

А.Ю.Попова^{1,2}, Е.Б.Ежлова¹, Ю.В.Демина¹, А.Н.Куличенко³, В.М.Дубянский³, О.В.Малецкая³,
Л.И.Шапошникова³, Ю.М.Тохов³, А.В.Топорков⁴, Д.В.Викторов⁴, В.П.Смелянский⁴, К.В.Жуков⁴,
И.М.Шпак⁴, Н.В.Бородай⁴

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА И ПРОФИЛАКТИКИ ЛИХОРАДКИ ЗИКА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

¹Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Российская Федерация; ²Российская медицинская академия последилового образования, Москва, Российская Федерация;
³ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь, Российская Федерация;
⁴ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт», Волгоград, Российская Федерация

Эпидемическое распространение лихорадки Зика послужило основанием для объявления Всемирной организацией здравоохранения чрезвычайной ситуации в области международного здравоохранения. Для России основные риски связаны с заносом инфекции лицами, заразившимися на эпидемиологически неблагополучной территории, или завозом транспортными средствами международного сообщения инфицированных вирусом Зика переносчиков. В связи с этим разработан и нормативно регламентирован комплекс мероприятий по профилактике болезни, вызываемой вирусом Зика, включающий меры по предотвращению заноса инфекции с энзоотических территорий, мониторинг распространения переносчиков вируса *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*, порядок дезинфекционных мероприятий. Разработан и внедрен в практику отечественный препарат для лабораторной диагностики и детекции РНК вируса Зика методом ПЦР. В статье рассматриваются вопросы возможного распространения переносчиков болезни в южных регионах России в связи с потеплением климата. Делается заключение, что в настоящее время вероятность локальной передачи вируса Зика в цикле «человек–комар» крайне мала и осложненной эпидемиологической ситуации по арбовирусным инфекциям, передаваемым *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*, не ожидается.

Ключевые слова: лихорадка Зика, профилактика, переносчики, диагностика.

Корреспондирующий автор: Дубянский Владимир Маркович, e-mail: dvmplague@rambler.ru.

A.Yu.Popova^{1,2}, E.B.Ezhlova¹, Yu.V.Demina¹, A.N.Kulichenko³, V.M.Dubyansky³, O.V.Maletskaaya³,
L.I.Shaposhnikova³, Yu.M.Tokhov³, A.V.Toporkov⁴, D.V.Viktorov⁴, V.P.Smelyansky⁴, K.V.Zhukov⁴, I.M.Shpak⁴,
N.V.Boroday⁴

Provision of Epidemiological Surveillance and Prophylaxis of Zika Fever in the Russian Federation

¹Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Moscow, Russian Federation;
²Russian Medical Academy for Post-Graduate Training, Moscow, Russian Federation; ³Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation; ⁴Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russian Federation

Epidemic outbreak of Zika fever has given WHO authority to declare emergency situation in the sphere of international health-care. Major risks for the Russian Federation are associated with the import of the disease by persons, infected in epidemiologically hazardous territory, or import of Zika virus vectors by transport means of international traffic. In this context, developed and normatively regimented is the complex of measures aimed at prevention of Zika virus disease, comprising activities to control import of the infection from enzootic territories, monitoring over the vectors of virus, *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus*, and procedure for disinfection operations. Developed and introduced into practice is a home-made preparation for laboratory diagnostics and detection of Zika virus RNA using PCR. The article covers the issue of possible dissemination of the vectors in southern regions of Russia in view of climate warming. It is concluded that nowadays probability of local Zika virus transmission in “human-mosquito” cycle is extremely low and no complications of epidemiological situation on arboviral *Ae. aegypti*- and *Ae. albopictus*-borne infections are predicted.

Key words: Zika fever, prophylaxis, vectors, diagnostics.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Corresponding author: Vladimir M. Dubyansky, e-mail: dvmplague@rambler.ru.

Citation: Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Kulichenko A.N., Dubyansky V.M., Maletskaaya O.V., Shaposhnikova L.I., Tokhov Yu.M., Toporkov A.V., Viktorov D.V., Smelyansky V.P., Zhukov K.V., Shpak I.M., Boroday N.V. Provision of Epidemiological Surveillance and Prophylaxis of Zika Fever in the Russian Federation. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 2:5–10. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-5-10

Масштабная вспышка болезни, вызванной вирусом Зика (ZIKV), в странах Северной, Центральной, Южной Америки, Карибского и Тихоокеанского регионов представляет собой проблему для международного здравоохранения. Эпидемическое распространение лихорадки Зика, наблюдающееся с начала 2015 г., в настоящее время охватило уже 31 страну.

По данным Панамериканской организации здравоохранения (Pan American Health Organization, PAHO, www.paho.org), с начала 2015 г. по февраль 2016 г. выявлено более 130000 случаев заболевания с клинической картиной, характерной для этой инфекции [16]. Наиболее неблагоприятная эпидемическая ситуация по лихорадке Зика в настоящее время складывается

ется в Бразилии, Колумбии, Сальвадоре, Венесуэле, Суринаме, Мартинике. Также за период 2014–2016 гг. в мире зарегистрировано более 200 завозных случаев лихорадки Зика [17], в том числе один в Российскую Федерацию из Доминиканской Республики.

Складывающаяся ситуация послужила основанием для объявления Всемирной организацией здравоохранения чрезвычайной ситуации в области международного здравоохранения в связи с лихорадкой Зика [7] и необходимости реализации целого комплекса организационных и практических мер по оказанию поддержки странам, эпидемиологически неблагополучным по лихорадке Зика. ВОЗ и ее региональными представительствами разработан ряд методических документов по вопросам надзора за неврологическими расстройствами и врожденными аномалиями развития нервной системы, ассоциированными с лихорадкой Зика, лабораторной диагностики лихорадки Зика [6, 15], усилению сотрудничества государств-членов в целях совершенствования алгоритмов обнаружения, предотвращения и реагирования на вспышки инфекционных болезней, вызываемых арбовирусами, мерам борьбы и контроля за численностью комаров как основных переносчиков, предотвращению возможности передачи вируса Зика при переливании крови.

В Российской Федерации также разработан и реализуется комплекс мер, направленных на противодействие распространению болезни, вызванной вирусом Зика. Следует отметить, что основные риски связаны с заносом этой болезни в Россию лицами, заразившимися на эпидемиологически неблагополучной территории, или завозом транспортными средствами международного сообщения инфицированных вирусом Зика переносчиков возбудителя болезни.

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.02.2016 № 14 «О мерах по недопущению распространения на территории Российской Федерации лихорадки Зика» определены первоочередные меры в рамках санитарной охраны территории страны от возможного завоза и распространения лихорадки Зика, включающие комплекс рекомендаций в части предупреждения распространения и профилактики, методического обеспечения готовности медицинских организаций к диагностике лихорадки Зика и оказания медицинской помощи больным, обеспечения безопасности донорской крови и ее компонентов, актуализации нормативных и методических документов, касающихся дезинфекционных и дезинсекционных мероприятий, информирования о рисках при посещении стран, неблагополучных по лихорадке Зика, и мерах профилактики заболевания.

В целях реализации положений Постановления Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 10.02.2016 г. утвержден План мероприятий по недопущению завоза и распространения лихорадки Зика на территории Российской Федерации. Среди основных организационных мер предусмотрены

организация информационно-аналитического мониторинга развития эпидемиологической ситуации по лихорадке Зика в мире, прогнозно-аналитическая оценка возможного распространения и численности переносчиков вируса Зика в Российской Федерации, подготовка специалистов-энтомологов по вопросам организации и проведения эпизоотологического мониторинга за основными переносчиками вируса Зика, организация межведомственного взаимодействия по вопросам профилактики инфекции, а также международного взаимодействия по вопросам информационного обмена в рамках международных организаций, регионального партнерства и объединений государств.

Планом предусматривается актуализация комплексных мероприятий по санитарной охране территорий субъектов Российской Федерации с учетом эпидемиологической ситуации по лихорадке Зика в мире, организация и проведение дополнительных мероприятий по усилению санитарно-карантинного контроля в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации в отношении лиц и транспортных средств, прибывающих из неблагополучных по лихорадке Зика регионов, организация дезинсекционных обработок транспортных средств при обнаружении переносчиков возбудителей трансмиссивных вирусных лихорадок, немедленное информирование Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека при регистрации случаев с подозрением на лихорадку Зика и проведение регламентированного комплекса санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по недопущению распространения опасных инфекционных болезней на территории Российской Федерации.

Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека подготовлено и направлено информационное письмо для руководителей Управлений Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации «О ситуации по лихорадке Зика и дополнительных противоэпидемических мерах», содержащее рекомендации по усилению мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения и санитарной охраны территории Российской Федерации.

Также к настоящему времени разработаны и направлены для использования в работе рекомендации по отбору материала для исследования на наличие РНК вируса Зика и порядке его направления на исследование, где приведены способы забора, хранения и транспортировки биоматериала для дальнейшего исследования методом ПЦР. Важнейшим направлением реализации Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 10.02.2016 г. № 14 и Плана мероприятий Роспотребнадзора по недопущению завоза и распространения лихорадки Зика на территории страны является обеспечение готовности к проведению лабораторных исследований

на лихорадку Зика и проведению углубленных вирусологических и молекулярно-генетических исследований возбудителя. Схема лабораторной диагностики лихорадки Зика аналогична диагностике других флавивирусных инфекций и основана на выделении вируса из биологического материала, обнаружении в нем маркеров ZIKV с помощью серологических и молекулярно-генетических тестов.

Основной лимитирующий фактор широкого использования серологических тестов при диагностике лихорадки Зика – выраженная перекрестная иммунореактивность сывороток больных в отношении родственных флавивирусов (денге, чикунгунья, японского энцефалита и др.) [11].

Важнейшее значение в постановке диагноза придается детекции РНК вируса в анализируемом образце с помощью ПЦР (ОТ-ПЦР). Этому методу ОТ-ПЦР на сегодняшний день отводится ведущая роль в диагностике лихорадки Зика в первую неделю заболевания. Вирус обнаруживается в биологических жидкостях больных лихорадкой Зика – в плазме и сыворотке крови (в первую неделю заболевания концентрация вируса в крови находится в диапазоне от 10^3 до $5 \cdot 10^5$ коп/мл), слюне (первая неделя заболевания), моче (с 3–5 до 10–15-го дня болезни), сперме (возможно обнаружение вируса в инкубационном периоде, а также позднее двух недель после выздоровления в концентрациях от 10^7 коп/мл), грудном молоке. Следует отметить, что возможно выявление РНК вируса в слюне при отрицательных результатах исследования крови (до 20 %) и получение положительных результатов исследования крови при отрицательных результатах исследования слюны (до 10 %). В связи с этим на первой неделе болезни рекомендуется одновременное исследование проб слюны и крови от больных, подозрительных на заболевание лихорадкой Зика.

В настоящее время разработан и внедрен в практику отечественный препарат для лабораторной диагностики и детекции РНК вируса Зика методом ПЦР «АмплиСенс *Zika virus*-FL». Доступны несколько валидированных генодиагностических наборов зарубежного производства для детекции РНК вируса – RealStar *Zika Virus* RT-PCR Kit 1.0 (Altona diagnostics GmbH, Германия), *Zika virus ready-to-use* PCR kit (Genekam Biotechnology AG, Германия), Liferiver *Zika Real Time* RT-PCRkit (LiferiverBio-Tech, США) и ряд других. Имеется также ряд перспективных отечественных разработок, предназначенных для лабораторной диагностики лихорадки Зика, среди которых средства иммунодетекции вируса в формате иммуночипов, набор реагентов для выявления специфических антител к вирусу Зика методом ТИФА.

Наряду с комплексом мер по санитарной охране территории Российской Федерации важная роль отводится организации систематического эпизоотологического мониторинга комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* – эффективных переносчиков вируса Зика и некоторых других опасных арбовирусов, прежде все-

го в регионах, где они были обнаружены в последние годы, а также на территориях, где возможно их распространение.

Специалистами Института медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И.Марциновского и ФКУЗ «Ставропольский НИПЧИ» комары *Ae. aegypti* были выявлены в причерноморской зоне Сочи на участках побережья от государственной границы с Республикой Абхазия до Туапсе. Территория возможного распространения этого комара охватывает участки вдоль черноморского побережья Краснодарского края до п. Джубги Туапсинского района и вглубь побережья до высоты Красной Поляны (538 м над уровнем моря). Комары *Ae. albopictus* зафиксированы на черноморском побережье Краснодарского края до п. Джубги и в п. Красная Поляна. На территории Республики Абхазия комары *Ae. albopictus* и *Ae. aegypti* обнаружены на побережье от Сухума до российской границы [1, 2, 3].

Возможное распространение комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*. Согласно данным литературы [4, 5], ареал вида *Ae. albopictus* ограничивается территориями с изотермой января ($-1 \dots -3$ °С). Комары *Ae. aegypti* более теплолюбивые, ареал этого вида ограничен изотермой января 0 °С. Еще один климатический фактор, ограничивающий распространение комаров, – среднегодовая сумма осадков не менее 450 мм. Кроме климатических факторов, важны индекс NDVI (normalized difference vegetation index), который используется для определения густоты покрытия территории растительностью (определяется с использованием методов дистанционного зондирования Земли из космоса), и плотность населенных пунктов [10]. NDVI является, с одной стороны, индикатором локальных показателей увлажненности, с другой – индикатором возможных мест выплода *Ae. albopictus* и, отчасти, *Ae. aegypti*, так как для густой растительности характерна повышенная влажность. Плотность населенных пунктов важна для прогноза распространения комаров, так как оба вида синантропны.

Многолетние наблюдения за расселением *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* показывают, что глобальное потепление климата является определяющим фактором для расширения их ареала [4, 5]. Заметное расширение ареала комаров данных видов произошло именно после 2000 г., когда климатические изменения стали наиболее заметны. Потепление климата имеет свои особенности на территории Российской Федерации в силу географического положения нашей страны. В частности, в России происходит более быстрое повышение средних температур, причем в основном в зимние месяцы, что позволяет успешно перезимовывать комарам этих видов. Прогнозные оценки, проведенные в 2013 г. [4, 5], позволяют определить области, которые станут пригодными для обитания комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* при глобальном потеплении на 1,5 °С по сравнению с периодом 1980–2000 гг. При условии сохранившейся тенденции потепления

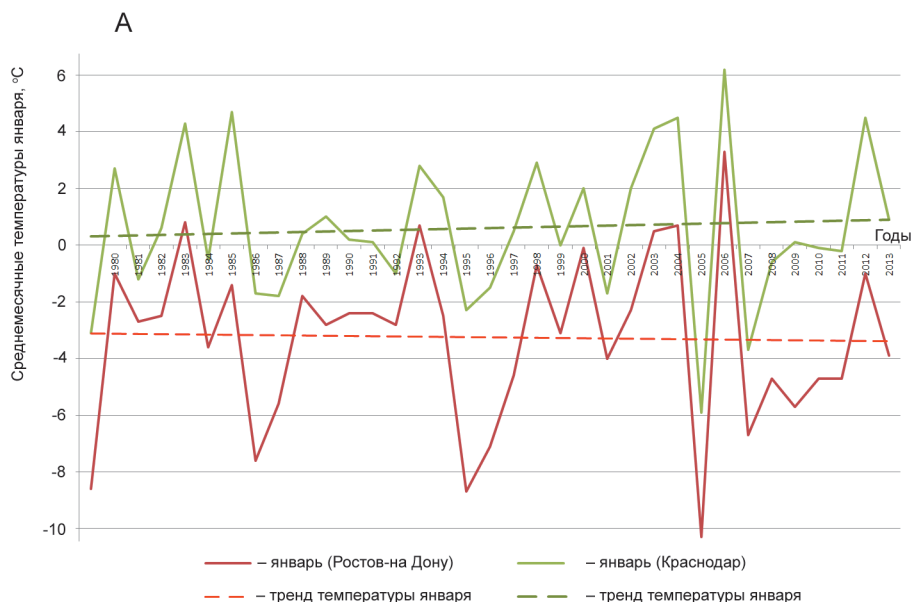
климата *Ae. aegypti* в будущем могут заселить большую часть территории Крыма и Дагестана, а *Ae. albopictus* – еще и территорию Украины, Беларуси и прилегающей к ним европейской части России.

В настоящее время возможно расселение *Ae. albopictus* на территории южного берега Крыма в районе городов-курортов Ялта и Алушта. На черноморском побережье Кавказа его дальнейшее распространение возможно до п. Кабардинка Геленджикского района.

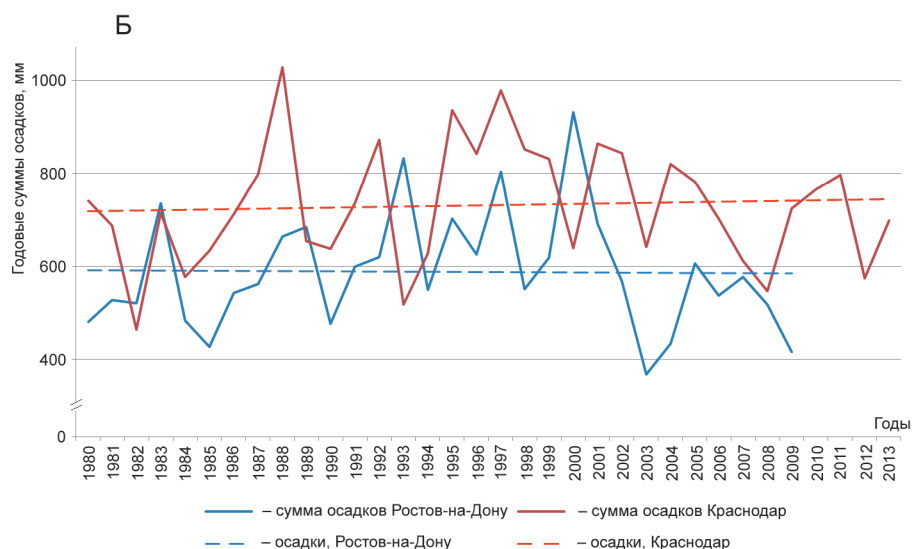
По данным метеостанции «Махачкала», среднегодовая температура с 2001 по 2014 год повысилась на 0,71 °С (0,05 °С в год) при увеличивающемся среднегодовом количестве осадков. При сохраняющихся тенденциях благоприятные условия для расселения комаров в низменных и наиболее увлажненных районах Дагестана возможны через 15–17 лет. По данным метеостанций «Сочи», «Красная поляна», «Краснодар», «Ростов-на-Дону», «Армавир», «Ставрополь» к 2015 г. сложились подходящие климатические условия для расселения

комаров *Ae. aegypti* на черноморском побережье Кавказа, в Юго-Западных районах Краснодарского края. Среднемесячные температуры и суммы годовых осадков в последние годы были достаточны для выживаемости комаров. По всей территории Краснодарского края, за исключением высот более 700 м н.у.м., в настоящее время имеются благоприятные условия для существования *Ae. albopictus*. В то же время метеоусловия Ростовской области и Ставропольского края пока не благоприятны для размножения комаров этих видов (рисунок). Учитывая, что в Краснодарском крае города и поселки не интенсивно агрегированы, расселение комаров возможно в основном за счет завоза яиц и личинок с грузами из регионов, где эти комары уже обитают, что значительно снизит вероятность их распространения.

Температурные условия зимних месяцев на территории южного берега Крыма (ЮБК) в отдельные годы могут быть благоприятными для зимовки яиц комаров данных видов в случае завоза и размножения имаго в теплое время года. В то же время ми-



Среднемесячные температуры января (А), суммы осадков (Б) и многолетние тренды, по данным метеостанций «Краснодар» и «Ростов-на-Дону»



нимальным рекордом является температура зимы ($-10,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) в 2006 г. (Ялта). Основные территории полуострова – это типичные степные ландшафты с недостаточной для комаров данных видов влажностью. Следовательно, благоприятные условия для быстрого размножения, поддержания стабильной популяции на ЮБК и дальнейшего распространения комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* на север по территории Крымского полуострова в настоящее время отсутствуют.

Следует обратить внимание, что еще в 30–50-х годах прошлого столетия *Ae. aegypti* обитали на черноморском побережье Кавказа и ЮБК [8]. При этом среднегодовая температура воздуха в Сочи в 1930–1950 гг. была на $0,63\text{ }^{\circ}\text{C}$ ниже периода 2001–2014 гг.

Вероятно, расселение комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* не лимитируется полностью только указанными выше климатическими факторами.

В пользу вывода о крайне малой вероятности установления локальной передачи вируса в цикле «человек–комар» на территориях Российской Федерации говорят приведенные недавно сведения о динамике накопления флавивирусов в слюнных железах переносчиков и критичных для нее климатических факторах (среднесуточные температуры не ниже $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение большей части года, высокая влажность) [12].

Дополнительным свидетельством в пользу этой позиции является и тот факт, что и другие тропические флавивирусные лихорадки (денге, желтая и т.д.), переносчиками возбудителей которых являются комары рода *Aedes* тех же видов, в настоящее время на территории Российской Федерации не отмечены.

По направлению совершенствования дезинфекционных (дезинсекционных) мероприятий разработан ряд методических документов по вопросам защиты населения от переносчиков инфекции, мониторингу комаров и технологии дезинсекционных обработок объектов окружающей среды, дезинфекционных режимов медицинских организаций при поступлении больного (подозрительного на заболевание) лихорадкой Зика. Отдельное внимание в плане профилактических мероприятий в отношении лихорадки Зика уделяется проведению исследований по оценке чувствительности основных переносчиков заболевания к используемым дезинсектицидам (ларвицидам) и формированию на их основе рекомендуемых к применению перечней препаратов.

Установлено, что популяции *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* полностью восприимчивы к перитроидам. Согласно данным американских исследователей [13], в США встречаются популяции комаров *Ae. albopictus*, устойчивые к ДДТ, карбофосу, органофосфатам и к некоторым регуляторам роста насекомых. В Таиланде некоторые популяции *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* демонстрировали устойчивость к «Temephos» и переметрину. *Ae. aegypti* был более устойчивым, чем *Ae. albopictus* к обоим инсектицидам [14]. В Центральной Африке у отдельных популяций дан-

ных видов комаров обнаружена устойчивость к ДДТ и дельтаметрину. Однако в основной популяции были чувствительны к «Vti», «Temephos», ДДТ, дельтаметрину, фенитроотиону и пропоксуру [9].

Можно сделать заключение, что практически во всех частях света встречаются отдельные популяции *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*, не чувствительные к определенным дезинсекционным препаратам. Поэтому в процессе проведения противокомариных обработок необходимо постоянно вести контроль их эффективности. Показаниями для проведения обработок являются наличие в открытых водоемах личинок комаров *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus* (единичные и более), наличие в подъездах домов окрыленных комаров (единичные и более). Критериями для оценки эффективности обработок являются отсутствие в открытых водоемах личинок комаров *Ae. aegypti* и отсутствие окрыленных комаров в местах учета. В случае, если обработка проведена по правилам, а эффективность низкая, можно подозревать устойчивость популяции к дезинсекционному препарату и провести ротацию пестицида.

Таким образом, принимая во внимание существующую угрозу заноса лихорадки Зика на территорию Российской Федерации, необходима реализация всего комплекса регламентированных мер санитарной охраны территории страны от распространения опасных инфекционных болезней, проведению адекватных мероприятий по профилактике лихорадки Зика, обеспечению готовности к проведению эффективной диагностики инфекции и обнаружению ее возбудителя в объектах окружающей среды, что позволит предотвратить эпидемиологические осложнения болезни на территории Российской Федерации. В то же время на основании анализа энтомологических данных и прогнозных показателей климатических условий на сезон весна–лето 2016 г. можно заключить, что осложнения эпидемиологической ситуации по арбовирусным инфекциям, передаваемым *Ae. aegypti* и *Ae. albopictus*, на территории Черноморского побережья Краснодарского края, южного берега Крыма и южной части каспийского побережья Республики Дагестан в предстоящий сезон не ожидается. В то же время в этих регионах необходим специализированный энтомологический мониторинг за комарами для выявления их возможного появления и уточнения лимитирующих экологических факторов.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

1. Ганушкина Л.А., Безжонова О.В., Патраман И.В., Таныгина Е.Ю., Сергиев В.П. Распространение комаров *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. и *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skus. на Черноморском побережье Кавказа. *Мед. паразитол. и паразитар. бол.* 2013; 1:45–6.
2. Ганушкина Л.А., Дремова В.П. Комары *Aedes aegypti* L., *Aedes albopictus* Skus. – новая биологическая угроза для юга России. *Мед. паразитол. и паразитар. бол.* 2012; 3:49–54.
3. Ганушкина Л.А., Таныгина Е.Ю., Безжонова О.В., Сергиев В.П. Об обнаружении комаров *Aedes (Stegomyia) albopi-*

clus Skus. на территории Российской Федерации. *Мед. паразитол. и паразитар. бол.* 2012; 1:3–4.

4. Попов И.О., Титкина С.Н., Семенов С.М., Ясюкевич В.В. Модельные оценки распространения переносчиков некоторых болезней человека в XXI веке в России и соседних странах. *Пробл. экол. мониторинга и моделирования экосистем.* 2013; 25:395–427.

5. Ясюкевич В.В., Титкина С.Н., Попов И.О., Давидович Е.А., Ясюкевич Н.В. Климатозависимые заболевания и членистоногие переносчики: возможное влияние наблюдаемого на территории России изменения климата. *Пробл. экол. мониторинга и моделирования экосистем.* 2013; 25:314–360.

6. Zika virus (ZIKV) Surveillance in the Americas: Interim guidance for laboratory detection and diagnosis [cited 04 Mar 2016]. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=30176&Itemid=270.

7. Emergency Committee on Zika virus and observed increase in neurological disorders and neonatal malformations. WHO statement on the first meeting of the International Health Regulations (2005) (IHR 2005). WHO; 2016 [cited 20 Feb 2016]. <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/1st-emergencycommittee-zika/en/>.

8. Geographical distribution of arthropod-borne diseases and their principal vectors. 1989 [cited 20 Feb 2016] <http://apps.who.int/iris/handle/10665/60575>.

9. Kamgang B., Marcombe S., Chandre F., Nchoutpouen E., Nwane P., Etang J., Corbel V., Paupy C. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Central Africa. *Parasites & Vectors.* 2011; 4:79. DOI: 10.1186/1756-3305-4-79.

10. Kraemer M.U.G., Sinka M.E., Duda K.A., Mlyne A.Q.N., Shearer F.M., Barker C.M., Moore C.G., Carvalho R.G., Coelho G.E., Bortel W.V., Hendrickx G., Schaffner F., Elyazar I.R.F., Teng H.-J., Brady O.J., Messina J.P., Pigott D.M., Scott T.W., Smith D.L., Wint G.R.W., Golding N., Hay S.I. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. Albopictus*. *eLife.* 2015; 4:e08347. DOI: 10.7554/eLife.08347.

11. Lanciotti R.S., Kosoy O.L., Laven J.J., Velez J.O., Lambert A.J., Johnson A.J., Stanfield S.M., Duffy M.R. Genetic and serologic properties of Zika virus associated with an epidemic, Yap State, Micronesia, 2007. *Emerg. Infect. Dis.* 2008; 14(8):1232–9. DOI: 10.3201/eid1408.080287.

12. Li M., Wong P.S., Ng L.C., Tan C.H. Oral susceptibility of Singapore *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus) to Zika virus. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2012; 6(8):e1792. DOI: 10.1371/journal.pntd.0001792.

13. Marcombe S., Farajollahi A., Healy S.P., Clark G.G., Fonseca D.M. Insecticide Resistance Status of United States Populations of *Aedes albopictus* and Mechanisms Involved. *PLOS One.* 2014; 9(7):e101992. DOI: 10.1371/journal.pone.0101992.

14. Ponlawat A., Scott J.G., Harrington L.C. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* across Thailand. *J. Med. Entomol.* 2005;42(5):821–5. DOI: 10.1093/jmedent/42.5.821.

15. Strategy for Enhancing National Capacity to Respond to Zika virus Epidemic in the Americas. PAHO; 3 February 2016. [cited 02.03.2016]. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=33129&lang=fr.

16. Suspected and confirmed Zika cases reported by countries and territories in the Americas, 2015–2016. PAHO, WHO. [cited 02.03.2016]. Available from: http://ais.paho.org/phis/viz/ed_zika_epicurve.asp

17. Weekly epidemiological situation. European Centre for Disease Prevention and Control. Updated 26 February 2016 [cited 02.03.2016]. Available from: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/zika_virus_infection/zika-outbreak/Pages/epidemiological-situation.aspx.

References

- Ganushkina L.A., Bezzhonova O.V., Patraman I.V., Tanygina E.Yu., Sergiev V.P. [Dissemination of mosquitoes *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. and *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skus. across the Black Sea territories of Caucasus]. *Med. Parazitol. Parazitarn. Bol.* 2013; 1:45–6.
- Ganushkina L.A., Dremova V.P. [Mosquitoes *Aedes aegypti* L. and *Aedes albopictus* Skus. – new biological threat to the South of Russia]. *Med. Parazitol. Parazitarn. Bol.* 2012; 3:49–54.
- Ganushkina L.A., Tanygina E.Yu., Bezzhonova O.V., Sergiev V.P. [Concerning detection of *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skus. in the territory of the Russian Federation]. *Med. Parazitol. Parazitarn. Bol.* 2012; 1:3–4.
- Popov I.O., Titkina S.N., Semenov S.M., Yasyukevich V.V. [Modeled estimates for dissemination of vectors of certain human diseases in the XXI century in Russia and neighboring states]. *Probl. Ekologich. Monitoringa i Modelir. Ekosistem.* 2013; 25: 395–427.
- Yasyukevich V.V., Titkina S.N., Popov I.O., Davidovich E.A., Yasyukevich N.V. [Climate-dependent diseases and arthropod vectors: possi-

ble impact of the witnessed in the Russian Federation climate change]. *Probl. Ekologich. Monitoringa i Modelir. Ekosistem.* 2013; 25: 314–360.

6. Zika virus (ZIKV) Surveillance in the Americas: Interim guidance for laboratory detection and diagnosis [cited 04 Mar 2016]. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=30176&Itemid=270.

7. Emergency Committee on Zika virus and observed increase in neurological disorders and neonatal malformations. WHO statement on the first meeting of the International Health Regulations (2005) (IHR 2005). WHO; 2016 [cited 20 Feb 2016]. <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/1st-emergencycommittee-zika/en/>.

8. Geographical distribution of arthropod-borne diseases and their principal vectors. 1989 [cited 20 Feb 2016] <http://apps.who.int/iris/handle/10665/60575>.

9. Kamgang B., Marcombe S., Chandre F., Nchoutpouen E., Nwane P., Etang J., Corbel V., Paupy C. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Central Africa. *Parasites & Vectors.* 2011; 4:79. DOI: 10.1186/1756-3305-4-79.

10. Kraemer M.U.G., Sinka M.E., Duda K.A., Mlyne A.Q.N., Shearer F.M., Barker C.M., Moore C.G., Carvalho R.G., Coelho G.E., Bortel W.V., Hendrickx G., Schaffner F., Elyazar I.R.F., Teng H.-J., Brady O.J., Messina J.P., Pigott D.M., Scott T.W., Smith D.L., Wint G.R.W., Golding N., Hay S.I. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. Albopictus*. *eLife.* 2015; 4:e08347. DOI: 10.7554/eLife.08347.

11. Lanciotti R.S., Kosoy O.L., Laven J.J., Velez J.O., Lambert A.J., Johnson A.J., Stanfield S.M., Duffy M.R. Genetic and serologic properties of Zika virus associated with an epidemic, Yap State, Micronesia, 2007. *Emerg. Infect. Dis.* 2008; 14(8):1232–9. DOI: 10.3201/eid1408.080287.

12. Li M., Wong P.S., Ng L.C., Tan C.H. Oral susceptibility of Singapore *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus) to Zika virus. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2012; 6(8):e1792. DOI: 10.1371/journal.pntd.0001792.

13. Marcombe S., Farajollahi A., Healy S.P., Clark G.G., Fonseca D.M. Insecticide Resistance Status of United States Populations of *Aedes albopictus* and Mechanisms Involved. *PLOS One.* 2014; 9(7):e101992. DOI: 10.1371/journal.pone.0101992.

14. Ponlawat A., Scott J.G., Harrington L.C. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* across Thailand. *J. Med. Entomol.* 2005;42(5):821–5. DOI: 10.1093/jmedent/42.5.821.

15. Strategy for Enhancing National Capacity to Respond to Zika virus Epidemic in the Americas. PAHO; 3 February 2016. [cited 02.03.2016]. Available from: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=33129&lang=fr.

16. Suspected and confirmed Zika cases reported by countries and territories in the Americas, 2015–2016. PAHO, WHO. [cited 02.03.2016]. Available from: http://ais.paho.org/phis/viz/ed_zika_epicurve.asp

17. Weekly epidemiological situation. European Centre for Disease Prevention and Control. Updated 26 February 2016 [cited 02.03.2016]. Available from: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/zika_virus_infection/zika-outbreak/Pages/epidemiological-situation.aspx.

Authors:

Popova A.Yu. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare; 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation. Russian Medical Academy for Post-Graduate Training; 2/1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russian Federation.

Ezhlova E.B., Demina Yu.V. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare. 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation.

Kulichenko A.N., Dubyansky V.M., Maletskaya O.V., Shaposhnikova L.I., Tokhov Yu.M. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: snipchi@mail.stv.ru

Toporkov A.V., Viktorov D.V., Smelyansky V.P., Zhukov K.V., Shpak I.M., Boroday N.V. Volgograd Research Anti-Plague Institute. 7, Golubinskaya St., Volgograd, 400131, Russian Federation. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru

Об авторах:

Попова А.Ю. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7. Российская медицинская академия последипломного образования; Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1.

Ежлова Е.Б., Демина Ю.В. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7.

Куличенко А.Н., Дубянский В.М., Малецкая О.В., Шапошникова Л.И., Тохов Ю.М. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: snipchi@mail.stv.ru

Топорков А.В., Викторов Д.В., Смелянский В.П., Жуков К.В., Шпак И.М., Бородай Н.В. Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 400131, Волгоград, ул. Голубинская, 7. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru

Поступила 28.03.16.