

© Попова А.Ю., Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Манин Е.А., Семенко О.В., Дубянский В.М., Оробей В.Г., Чехвалова Е.В., 2019

УДК 528.94:576.895.77:614.4(470.620)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ZIKAMAP ДЛЯ КОНТРОЛЯ СИТУАЦИИ ПО ПЕРЕНОСЧИКАМ ОПАСНЫХ АРБОВИРУСОВ В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЧЕМПИОНАТА МИРА ПО ФУТБОЛУ FIFA 2018 В СОЧИ

А.Ю. Попова<sup>1,5</sup>, А.Н. Куличенко<sup>2</sup>, О.В. Малецкая<sup>2</sup>, Е.А. Манин<sup>2</sup>,  
О.В. Семенко<sup>2</sup>, В.М. Дубянский<sup>2</sup>, В.Г. Оробей<sup>3</sup>, Е.В. Чехвалова<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Вадковский пер., д. 18, стр. 5 и 7, г. Москва, 127994, Россия

<sup>2</sup>ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, ул. Советская, д. 13–15, г. Ставрополь, 355035, Россия

<sup>3</sup>Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю в городе-курорте Сочи, ул. Роз, д. 27, г. Сочи, 354000, Россия

<sup>4</sup>Сочинский филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае», ул. Роз, д. 27, г. Сочи, 354000, Россия

<sup>5</sup>ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1, г. Москва, 125993, Россия

С целью обеспечения эпидемиологического надзора и профилактических мероприятий, направленных на предотвращение возникновения опасных инфекционных заболеваний, передаваемых кровососущими комарами, в период подготовки и проведения Чемпионата мира по футболу FIFA-2018 в г. Сочи была использована географическая информационная система ZikaMap. Применение этого информационного ресурса позволило в режиме реального времени визуализировать и осуществлять анализ данных мониторинга численности и распространения комаров *Aedes albopictus*, контролировать выполнение и эффективность инсектицидных (ларвицидных) обработок. Картографическое отображение радиуса разлета комаров от точек их выявления давало возможность определять риски их попадания на эпидемиологически значимые объекты и при необходимости корректировать план обработок. Результаты проведенного анализа свидетельствовали об эффективности принятых профилактических мер (всего обработано 139 объектов на площади 252,2 га). Данные энтомологического мониторинга в 692 точках наблюдения подтвердили локализацию комаров *Ae. albopictus* на территории городских кладбищ и в лесопарковой зоне, но вблизи эпидемиологически значимых объектов комары этого вида обнаружены не были. Географическая информационная система ZikaMap является отечественной разработкой и может использоваться для решения различных задач мониторинга носителей и переносчиков инфекционных болезней и для планирования профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** лихорадка Зика, географическая информационная система, переносчики инфекционных болезней, комары *Aedes albopictus*, эпидемиологический мониторинг, международные массовые мероприятия, инсектицидные обработки.

A.Yu. Popova, A.N. Kulichenko, O.V. Maletskaya, E.A. Manin, O.V. Semenko, V.M. Dubyansky, V.G. Orobey, E.V. Chekhalova □ USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM ZIKAMAP TO CONTROL THE SITUATION WITH VECTORS FOR DANGEROUS ARBOVIRUSES DURING THE PREPARATION AND HOSTING THE 2018 FIFA WORLD CUP IN SOCHI □ Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 18 Vadkovskiy lane, Bldg. 5 and 7, Moscow, 127994, Russia; Stavropol Anti-Plague Scientific Research Institute of Rospotrebnadzor, 13–15 Sovetskaya Str., Stavropol, 355035, Russia; Territorial Department of Rospotrebnadzor Office in the Krasnodar Krai in the resort city of Sochi, 27 Roses Str., Sochi, 354000, Russia; Sochi branch of Hygienic and Epidemiological Center in the Krasnodar Krai, 27 Roses Str., Sochi, 354000, Russia; Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Barrikadnaya Str., 2/1, Bldg. 1, Moscow, 125993, Russia.

In order to ensure epidemiological surveillance and prevention measures aimed at preventing the occurrence of dangerous infectious diseases transmitted by mosquitoes, the ZikaMap geographic information system was used during the preparation and hosting the 2018 FIFA World Cup in Sochi. The use of this information resource allowed real-time visualization and analysis of data on monitoring the number and distribution of *Aedes albopictus* mosquitoes, monitoring the performance and effectiveness of insecticidal (larvicidal) treatments. The cartographic display of the radius of spread of mosquitoes from the points of their detection made it possible to determine the risks of their contact with epidemiologically significant objects and correct the treatment plan if necessary. The results of the analysis showed the effectiveness of the taken prevention measures (a total of 139 objects were processed on an area of 252.2 hectares). Entomological monitoring data at 692 observation points confirmed the localization of mosquitoes *Ae. albopictus* on the territory of city cemeteries and in the forest-park zone, but mosquitoes of this species were not found near the epidemiologically significant objects.

The geographical information system ZikaMap is a domestic development and can be used to solve various problems of monitoring carriers and vectors for infectious diseases and for planning preventive measures.

**Key words:** Zika fever, geographic information system, vectors for infectious diseases, mosquitoes *Aedes albopictus*, epidemiological monitoring, international mass events, insecticidal treatments.

Проведение международного массового мероприятия, в том числе Чемпионата мира по футболу FIFA 2018 (Чемпионат), сопряжено с риском заноса опасных инфекционных болезней с их эндемичных территорий и возможностью возникновения чрезвычайных ситуаций эпидемиологического характера. Для г. Сочи такая угроза связана в том числе с распространением в Причерноморском регионе Краснодарского края комаров *Aedes albopictus* и *Aedes aegypti* – переносчиков возбудителей ряда арбовирусных инфекций (лихорадка денге, лихорадка чикунгунья, Зика и др.) [7–9, 11, 16].

Роспотребнадзором разработан и реализуется комплекс мер, направленных на противодействие распространения переносчиков опасных арбовирусов. Важная роль при этом отводится организации систематического мониторинга комаров *Ae. albopictus* и *Ae. aegypti* в регионах, где они были обнаружены в последние годы, и там, где возможно их распространение. Большое значение также уделяется проведению инсектицидных работ, направленных на снижение численности комаров и возможности их выплода. Обследование территории черноморского побережья Российской Федерации и Республики Абхазия, проведенное в 2016–2017 гг., показало, что в настоящее время комары вида *Ae. aegypti* практически не встречаются, в то время как вид *Ae. albopictus* активно продвигается в западном и северо-западном направлении [1–4, 12, 13].

В последние годы при эпидемиологическом надзоре за различными болезнями во многих странах мира используют географические информационные системы (ГИС), что дает возможность анализировать имеющуюся информацию с географической привязкой в системе событие – пространство – время. В Российской Федерации ГИС использовали при создании:

– ГИС «Эпидемиологический атлас Приволжского федерального округа» (ПФО) [14], где визуализирована информация по инфекционным и паразитарным заболеваниям в субъектах ПФО;

– электронной карты «ГИС Универсиада» при проведении XXVII Всемирной летней универсиады 2013 г. в Казани [15];

– интерактивной карты «Управление оздоровительными мероприятиями в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы» (Республика Алтай, 2016 г.) [6].

В период подготовки и проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 г. в г. Сочи для сбора и анализа данных санитарного и эпидемиологического мониторинга, определения логистики движения исследуемого материала и рациональной загрузки лабораторий был создан ГИС-портал «Система поддержки принятия решений на основе геоинформационных систем при санитарно-эпидемиологическом надзоре» [10].

**Цель работы** – оценить риск распространения комаров *Ae. albopictus*, а также эффективность инсектицидных работ в г. Сочи в период подготовки и проведения Чемпионата с использованием оригинального ГИС-портала ZikaMap.

**Материалы и методы.** ГИС-портал ZikaMap создан специалистами ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора на платформе GoogleMap и ArcGis [5] с учетом опыта разработки и использования ГИС-портала по г. Сочи в период проведения Олимпийских и Паралимпийских игр 2014 г.

Сведения о результатах эпидемиологического надзора за потенциальными переносчиками опасных арбовирусов на территории Сочи в ГИС-портале ZikaMap вносили специалисты филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» г. Сочи и Сочинского противочумного отделения ФКУЗ «Причерноморская противочумная станция» Роспотребнадзора, администрирование программы ZikaMap через сервер ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора обеспечивали специалисты института и Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю.

Эпидемиологический (энтомологический) анализ осуществляли с использованием наиболее важных сведений: температура воздуха в день учета комаров; сумма осадков; вид ландшафта и станции, где производили учет; вид комара; стадия развития комара; количество комаров данного вида и относительная их численность в сборах и при визуальном учете; время и район сбора; адрес и географические координаты.

Инсектицидные обработки проводили в соответствии с утвержденными планами профилактических мероприятий, а также при выявлении комаров *Ae. albopictus* на новых либо на ранее обработанных территориях (повторно).

**Результаты исследования.** Использование ГИС-портала ZikaMap при осуществлении эпидемиологического надзора за комарами позволило:

– отображать на карте в режиме реального времени результаты учета комаров рода *Aedes* (или других видов) и места проведения инсектицидных работ;

– получать on-line совокупную базу данных о проведенных работах (таблицы с результатами учета комаров и дезобработок);

– проводить анализ данных, как в табличном, так и в графическом вариантах, что обеспечило оперативность и адресность в принятии управленческих решений.

Информация по мониторингу распространения и количества комаров и проведенным обработкам практически в ежедневном режиме вводилась в базу данных ZikaMap, отображалась на карте, что дало возможность в режиме реального времени проводить пространственный и временной анализ для оценки динамики изменения численности комаров, эффективности обработок в заданных географических районах.

Схема организации работы и передачи данных обеспечила возможность одновременной работы многих специалистов по вводу данных мониторинга, результатов дезинсекционных работ, анализа проведенной работы и принятия управленческих решений.

Мониторинг комаров проводился прежде всего с целью контроля их ареала и численности

вблизи эпидемиологически значимых объектов (ЭЗО), что с эпидемиологической точки зрения является особенно важным. К ЭЗО относили международный аэропорт, морские порты, железнодорожные вокзалы, общепрофильные медицинские учреждения и инфекционные стационары, крупные гостиницы.

Инсектицидные обработки были приоритетны прежде всего в районах ЭЗО.

Предусмотренный в программе автоматический расчет радиуса возможного разлета комаров *Ae. albopictus* (500 м) позволял определять вероятные места их выплода. Для полусинантропного вида *Ae. albopictus* это территории, где могут быть дупла деревьев, небольшие углубления почвы (парковые, лесопарковые зоны), вазы для цветов и пластиковый мусор (кладбища), приспособления для хранения воды, поилки для животных (в частных домах), различные емкости, в которых скапливается дождевая вода и пр. В зоне радиуса разлета от точки выявления *Ae. albopictus* на карте определялись ЭЗО. Это позволяло дать четкие рекомендации о местах проведения профилактических работ.

В период подготовки и проведения Чемпионата в г. Сочи было обследовано 729 объектов, отловлено 1 576 имаго комаров, в том числе 1 262 *Ae. albopictus*, которых начали регистрировать с 02.05.2018 при достижении среднесуточной температуры воздуха выше 20 °С (21,4 °С), среднесуточная влажность при этом была в диапазоне 59–49 %.

Максимальная относительная численность *Ae. albopictus* в период подготовки и проведения Чемпионата отмечалась в конце первой – начале второй декады июля (Адлерский район 36–58 экз. за 20 мин наблюдения, Центральный район – 92–101, Лазаревский район – 8–19, Хостинский район – 32–34). Следует отметить, что численность *Ae. albopictus* продолжала увеличиваться до конца июля и к 25.07–01.08.2018 достигла в Адлерском районе 89–168 экз. за 20 мин наблюдения, в Хостинском – 112–114, в Центральном – 175–190 и в Лазаревском – 40–42). В августе численность *Ae. albopictus* начала снижаться.

Инсектицидные обработки в период подготовки и проведения Чемпионата проводили в соответствии с планом препаратами «Цифокс» и «Форс-сайт». Всего было обработано 139 объектов (таблица), обработанная площадь составила 252,2 га. В открытых станциях была применена тактика ранних (апрель) ларвицидных обработок.

Анализ данных ГИС-портала ZikaMap свидетельствовал, что инсектицидные обработки проводились в соответствии с рекомендациями специалистов Роспотребнадзора с учетом возможности разлета комаров от мест выплода. Результаты последующего энтомологического мониторинга в 692 точках свидетельствовали об их эффективности. Комары *Ae. albopictus* были локализованы только на территории городских кладбищ и в лесопарковой зоне. Вблизи ЭЗО комары *Ae. albopictus* обнаружены не были.

**Таблица. Инсектицидные обработки в г. Сочи в период подготовки и проведения Чемпионата мира по футболу FIFA 2018**

**Table. Insecticidal treatments in Sochi during the preparation and hosting period of the 2018 FIFA World Cup**

Объект	Количество объектов, подлежащих обработке	Обработанная площадь, га
Парки и скверы	9	43,2
Санаторно-курортные комплексы	65	79,205
Гостиницы	32	18,32
Детские оздоровительные лагеря	14	12,12
Стихийные природные нерыбохозяйственные водоемы	4	0,0852
Мусороперерабатывающие комплексы	1	12,8
Системы ливневой канализации с застоем воды	4	10,02
Кладбище	2	60,0
<b>В т. ч. эпидемически значимые объекты:</b>	<b>8</b>	<b>16,44</b>
Медицинские организации	5	1,36
Пункт пропуска ПСОУ	1	0,12
Аэропорт	1	14,8
Морпорт	1	0,16
<b>Всего</b>	<b>139</b>	<b>252,2</b>

#### Заключение.

Применение ГИС-портала ZikaMap в период подготовки и проведения Чемпионата позволило:

- в режиме реального времени контролировать обстановку по распространению и численности комаров *Ae. aegypti* на территории г. Сочи;
- оперативно корректировать план противокомариных мероприятий с целью обеспечения эпидемиологического благополучия в регионе по инфекционным болезням, переносчиками возбудителей которых могут быть комары этих видов.

Следует отметить, что ГИС-портал ZikaMap может быть задействован на всей территории Российской Федерации. Универсальность системы открывает возможность использовать ее для мониторинга распространения, численности всех видов переносчиков инфекционных болезней с целью управления дезинсекционными мероприятиями, а также для решения других задач эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга и профилактики инфекционных болезней.

#### 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 // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2013. № 1. С. 45–46.
2. Ганушкина Л.А., Дремова В.П. Комары *Aedes aegypti* L., *Aedes albopictus* Skus. – новая биологическая угроза для юга России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2012. № 3. С. 49–54.
3. Ганушкина Л.А., Таныгина Е.Ю., Безжонова О.В., Сергиев В.П. Об обнаружении комаров *Aedes (Stegomyia)*

- albopictus Skus. на территории Российской Федерации // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2012. № 1. С. 3–4.
4. **Ганушкина Л.А., Морозов Е.Н., Патраман И.В., Вышемирский О.И., Агумова А.А.** Оценка рисков возникновения арбовирусных инфекций в России // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2017. № 1. С. 9–14.
  5. ГИС-портал «ZikaMap». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.snipchi.ru/page.php?14> (дата обращения: 15.08.2018).
  6. Интерактивная карта «Управление оздоровительными мероприятиями в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.microbe.ru:6655/altaymap> (дата обращения: 15.08.2018).
  7. Лихорадка Зика: современное состояние проблемы и меры профилактики/ Под ред. А.Ю. Поповой, А.В. Топоркова. Волгоград: ООО «Реатар», 2017. 319с.
  8. Лихорадка Зика: эпидемиология, клиника, лабораторная диагностика и меры профилактики: практическое руководство/ Под ред. А.Ю. Поповой, А.В. Топоркова. Волгоград: Волга-Пресс, 2016. 192с.
  9. Переносчики вируса Зика и риск его распространения в Европейском регионе ВОЗ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0018/304263/Zika-virus-vectors-and-risk-of-spread-in-European-Region-RU.pdf](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0018/304263/Zika-virus-vectors-and-risk-of-spread-in-European-Region-RU.pdf) (дата обращения: 15.08.2018).
  10. **Попова А.Ю., Кузькин Б.П., Демина Ю.В., Дубянский В.М., Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Шаяхметов О.Х., Семенов О.В., Назаренко Ю.В., Агапитов Д.С., Мезенцев В.М., Харченко Т.В., Ефременко Д.В., Оробей В.Г., Клиндухов В.П., Гречаная Т.В., Николаевич П.Н., Тешева С.Ч., Рафеенко Г.К.** Использование современных информационных технологий в практике санитарно-эпидемиологического надзора в период проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр в г. Сочи // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2015. № 2. С. 113–118.
  11. **Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Топорков А.В., Викторов Д.В., Смелянский В.П., Жуков К.В., Бородай Н.В., Шпак И.М., Куличенко А.Н., Михеев В.Н., Малеев В.В., Шипулин А.Г.** Лихорадка Зика: состояние проблемы на современном этапе // Проблемы особо опасных инфекций. 2016. № 1. С. 5–12.
  12. **Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Куличенко А.Н., Дубянский В.М., Малецкая О.В., Шапошникова Л.И., Тохов Ю.М., Топорков А.В., Викторов Д.В., Смелянский В.П., Жуков К.В., Шпак И.М., Бородай Н.В.** Обеспечение эпидемиологического надзора и профилактики лихорадки Зика в Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2016. № 2. С. 5–10.
  13. **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 // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2013. № 25. С. 395–427.
  14. Эпидемиологический атлас Приволжского федерального округа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://epid-atlas.nniiem.ru/a01\\_data\\_main.html](http://epid-atlas.nniiem.ru/a01_data_main.html) (дата обращения: 15.08.2018).
  15. Электронная карта «ГИС Универсиада». [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Z\\_18/Z18-Popova.pdf](http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Z_18/Z18-Popova.pdf) (дата обращения: 15.08.2018).
  16. **Ясюкевич В.В., Титкина С.Н., Попов И.О., Давидович Е.А., Ясюкевич Н.В.** Климатозависимые заболевания и членистоногие переносчики: возможное влияние наблюдения на территории России изменения климата // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 2013. № 25. С. 314–360.
  4. Ganushkina L.A., Morozov E.N., Patraman I.V., Vyshemirskii O.I., Agumova A.A. Otsenka riskov vozniknoveniya arbovirusnykh infektsii v Rossii [Risk assessment of arbovirus infections occurrence in Russia]. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*, 2017, no. 1, pp. 9–14. (In Russ.)
  5. GIS-portal «ZikaMap» [GIS-portal «ZikaMap»]. Available at: <http://www.snipchi.ru/page.php?14> (accessed: 15.08.2018) (In Russ.)
  6. Interaktivnaya karta «Upravlenie ozdorovitel'nymi meropriyatiyami v Gorno-Altayskom vysokogornom prirodnom ochage chумы» [Interactive map «Management of health measures in the Gorno-Altai high-mountainous natural focus of the plague»]. Available at: <http://www.microbe.ru:6655/altaymap> (accessed: 15.08.2018) (In Russ.)
  7. Likhoradka Zika: sovremennoe sostoyanie problemy i mery profilaktiki [Zika fever: current state of the problem and prevention measures]. In: A.Yu. Popova, A.V. Toporkov eds. Volgograd: ООО «Reatar» Publ., 2017, 319 p. (In Russ.)
  8. Likhoradka Zika: epidemiologiya, klinika, laboratornaya diagnostika i mery profilaktiki: prakticheskoe rukovodstvo [Zika fever: epidemiology, clinic, laboratory diagnosis and prevention measures: practical guidance]. In: A.Yu. Popova, A.V. Toporkov eds. Volgograd: Volga-Press Publ., 2016, 192 p. (In Russ.)
  9. Perenoschiki virusa Zika i risk ego rasprostraneniya v Evropeiskom regione VOZ [Zika virus carriers and risk of its spread in the WHO European Region]. Available at: [http://www.euro.who.int/data/assets/pdf\\_file/0018/304263/Zika-virus-vectors-and-risk-of-spread-in-European-Region-RU.pdf](http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0018/304263/Zika-virus-vectors-and-risk-of-spread-in-European-Region-RU.pdf) (accessed: 20.04.2017) (accessed: 15.08.2018) (In Russ.)
  10. Popova A.Yu., Kuzkin B.P., Demina Yu.V., Dubyanskiy V.M., Kulichenko A.N., Maletskaya O.V., Shayakhmetov O.Kh., Semenko O.V., Nazarenko Yu.V., Agapitov D.S., Mezentsev V.M., Kharchenko T.V., Efremenko D.V., Orobei V.G., Klindukhov V.P., Grechanaya T.V., Nikolaevich P.N., Tesheva S.Ch., Rafeenko G.K. Ispol'zovanie sovremennykh informatsionnykh tekhnologii v praktike sanitarno-epidemiologicheskogo nadzora v period provedeniya XXII Olimpiyskikh zimnikh igr i XI Paralimpiyskikh zimnikh igr v g. Sochi [Use of modern information technologies in the practice of sanitary and epidemiological surveillance during the XXII Olympic Winter Games and the XI Paralympic Winter Games in Sochi]. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii*, 2015, no. 2, pp. 113–118. (In Russ.)
  11. Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Toporkov A.V., Viktorov D.V., Smelyanskiy V.P., Zhukov K.V., Borodai N.V., Shpak I.M., Kulichenko A.N., Mikheev V.N., Maleev V.V., Shipulin A.G. Likhoradka Zika: sostoyanie problemy na sovremennoy etape [Zika fever: state of the problem at the present stage]. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2016, no. 1, pp. 5–12. (In Russ.)
  12. Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Kulichenko A.N., Dubyanskiy V.M., Maletskaya O.V., Shaposhnikova L.I., Tokhov Yu.M., Toporkov A.V., Viktorov D.V., Smelyanskiy V.P., Zhukov K.V., Shpak I.M., Borodai N.V. Obespechenie epidemiologicheskogo nadzora i profilaktiki likhoradki Zika v Rossiiskoi Federatsii [Ensuring epidemiological surveillance and prevention of Zika fever in the Russian Federation]. *Problemy osobo opasnykh infektsii*, 2016, no. 2, pp. 5–10. (In Russ.)
  13. Popov I.O., Titkina S.N., Semenov S.M., Yasyukevich V.V. Model'nye otsenki rasprostraneniya perenoschikov nekotorykh boleznei cheloveka v XXI veke v Rossii i sosednikh stranakh [Model estimates of spread of the certain human diseases vectors in the 21st century in Russia and neighboring countries]. *Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem*, 2013, no. 25, pp. 395–427. (In Russ.)
  14. Epidemiologicheskii atlas Privolzhskogo federal'nogo okruga [Epidemiological Atlas of the Volga Federal District]. Available at: [http://epid-atlas.nniiem.ru/a01\\_data\\_main.html](http://epid-atlas.nniiem.ru/a01_data_main.html) (accessed: 15.08.2018) (In Russ.)
  15. Elektronnaya karta «GIS Universiada» [Electronic map «GIS Universiade»]. Available at: [http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Z\\_18/Z18-Popova.pdf](http://federalbook.ru/files/FSZ/soderghanie/Z_18/Z18-Popova.pdf) (accessed: 15.08.2018) (In Russ.)
  16. Yasyukevich V.V., Titkina S.N., Popov I.O., Davidovich E.A., Yasyukevich N.V. Klimatozavisimye zabolevaniya i chlenistonogie perenoschiki: vozmozhnoe vliyeniye nablyudaemogo na territorii Rossii izmeneniya klimata [Climate-related diseases and arthropod vectors: the possible impact of climate change observed in Russia]. *Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem*, 2013, no. 25, pp. 314–360. (In Russ.)

REFERENCES

1. Ganushkina L.A., Bezzhonova O.V., Patraman I.V., Tanygina E.Yu., Sergiev V.P. Rasprostranenie komarov Aedes (Stegomyia) aegypti L., i Aedes (Stegomyia) Albopictus Skus. na Chernomorskom poberezh'e Kavkaza [Distribution of mosquitoes Aedes (Stegomyia) aegypti L. and Aedes (Stegomyia) Albopictus Skus. on the Black Sea coast of the Caucasus]. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*, 2013, no. 1, pp.45–46. (In Russ.)
2. Ganushkina L.A., Dremova V.P. Komary Aedes aegypti L., Aedes albopictus Skus. – novaya biologicheskaya ugroza dlya yuga Rossii [Mosquitoes Aedes aegypti L., Aedes albopictus Skus. – a new biological threat to the South of Russia]. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*, 2012, no. 3, pp. 49–54. (In Russ.)
3. Ganushkina L.A., Tanygina E.Yu., Bezzhonova O.V., Sergiev V.P. Ob obnaruzhenii komarov Aedes (Stegomyia) albopictus Skus. na territorii Rossiiskoi Federatsii [On the detection of mosquitoes Aedes (Stegomyia) albopictus Skus. on the territory of the Russian Federation]. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni*, 2012, no. 1, pp. 3–4. (In Russ.)

Контактная информация:

**Куличенко Александр Николаевич**, директор ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru)

Contact information:

**Kulichenko Aleksandr**, Director of Stavropol Anti-Plague Scientific Research Institute of Rosпотребнадзор e-mail: [stavnipchi@mail.ru](mailto:stavnipchi@mail.ru)

