

А.Ю. Попова^{1,2}, Е.Б. Ежлова¹, В.Ю. Смоленский¹, А.Н. Летюшев¹, А.А. Трескин¹, А.В. Иванова³,
В.А. Сафронов³, А.А. Зубова³, И.Г. Карнаухов³, В.П. Топорков¹, С.А. Щербакова³, В.В. Кутырев³

Автоматизированная информационная система «Периметр» – инструмент для модернизации информационного и технического обеспечения санитарно-карантинного контроля

¹Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Российская Федерация;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, Российская Федерация;

³ФКУН «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация

Санитарно-карантинный контроль (СКК) на границе России – первая преграда на пути завоза и последующего распространения заболеваний на территории страны. С каждым годом число регистрируемых вспышек инфекционных болезней в странах мира увеличивается, что влечет за собой рост публикуемой информации, часть из которой требует верификации. При этом на фоне развития международного туризма и увеличения пассажиропотока многократно возрастает риск завоза инфекционных болезней на территорию России, что формирует потребность в модернизации информационного и технического обеспечения СКК. В связи с вышесказанным **целью** данной работы является разработка научно обоснованной системы информатизации и цифровизации СКК, итогом которой стало внедрение автоматизированной системы оценки рисков, связанных с завозом опасных инфекционных болезней (АИС «Периметр»), во всех санитарно-карантинных пунктах (СКП). **Материалы и методы.** Информационная система создана с использованием программных платформ Laravel и Vue.js. В качестве источников информации об инфекционной заболеваемости в странах мира использованы данные сайтов министерств здравоохранения соответствующих стран, региональных бюро Всемирной организации здравоохранения, центров профилактики и контроля заболеваний (CDC) и системы ProMED-mail. **Результаты и обсуждение.** В результате внедрения АИС достигается максимально возможная оперативность в информировании должностных лиц СКП об эпидемиологической обстановке в мире, формируется эффективный инструмент отслеживания ситуации на федеральном уровне в режиме реального времени, облегчается работа специалистов СКП по выполнению стандартных операционных действий за счет значительного снижения объема рутинных процедур по ведению отчетности. Предложенная в АИС экспертная оценка риска завоза инфекционных болезней позволяет сотрудникам СКП, основываясь на достоверных сведениях, своевременно принимать решения о необходимости проведения СКК и исключить ошибочные действия в необходимом комплексе мероприятий в рамках осуществления СКК, при этом позволяя минимизировать субъективизм в отношении принятия решения.

Ключевые слова: санитарная охрана территории, санитарно-карантинный контроль, санитарно-карантинный пункт, автоматизированная информационная система, риск завоза, инфекционные болезни.

Корреспондирующий автор: Иванова Александра Васильевна, e-mail: rusrap1@microbe.ru.

Для цитирования: Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Смоленский В.Ю., Летюшев А.Н., Трескин А.А., Иванова А.В., Сафронов В.А., Зубова А.А., Карнаухов И.Г., Топорков В.П., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Автоматизированная информационная система «Периметр» – инструмент для модернизации информационного и технического обеспечения санитарно-карантинного контроля. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2023; 3:6–14. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-6-14

Поступила 04.09.2023. Принята к публ. 15.09.2023.

A.Yu. Popova^{1,2}, E.B. Ezhlova¹, V.Yu. Smolensky¹, A.N. Letyushev¹, A.A. Treskin¹, A.V. Ivanova³,
V.A. Safronov³, A.A. Zubova³, I.G. Karnaukhov³, V.P. Toporkov³, S.A. Shcherbakova³, V.V. Kutyrev³

The Automated Information System “Perimeter” is a Tool for the Modernization of Information and Technical Support of Sanitary and Quarantine Control

¹Federal Service for Surveillance on Consumers’ Rights Protection and Human Well-being, Moscow, Russian Federation;

²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russian Federation;

³Russian Anti-Plague Institute “Microbe”, Saratov, Russian Federation

Abstract. Sanitary and quarantine control (SQC) at the state border of the Russian Federation is the first barrier to the importation and subsequent spread of diseases on the territory of the country. Every year the number of registered outbreaks of infectious diseases in the countries of the world increases, which entails an increase in published information, some of which is unreliable and requires verification. At the same time, against the background of the development of international tourism, increase in passenger traffic, the risk of infectious diseases importation into the territory of Russia rises manifold, which creates the need for modernization of information and technical support of the SQC. In connection with the above, **the aim** of the work was to develop a scientifically substantiated system of informatization and digitalization of SQC, which resulted in the introduction of an automated risk assessment system as regards importation of dangerous infectious diseases (AIS “Perimeter”) at all sanitary-quarantine checkpoints (SQP). **Materials and methods.** The information system was created using the following software platforms: Laravel, Vue.js. The official websites of the Ministries of Health of the respective countries, data from the official regional websites of WHO, regional centers for disease control and prevention (CDC), and data from the ProMED-mail system were used as sources of information on infectious morbidity in the countries of the world. **Results and discussion.** Implementation of AIS “Perimeter” has brought about the maximum possible efficiency in the targeted informing of SQP officials about the current epidemio-

logical situation in the countries of the world; an effective tool for monitoring the situation at the federal level in real-time mode. It facilitates the work of SQP, staff related to conducting standard operational procedures, due to considerable decrease in the volume of routine activities to keep records. The proposed in the AIS expert risk assessment as regards importation of infectious diseases allows SQP employees, based on reliable information, to make timely decisions on the need to conduct SQC and exclude erroneous actions in the essential set of measures within the framework of SQC implementation, while minimizing subjectivity with respect to decision making.

Key words: sanitary protection of the territory, sanitary-quarantine control, sanitary-quarantine checkpoint, automated information system, risk of importation, infectious diseases.

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

Funding: The authors declare no additional financial support for this study.

Corresponding author: Aleksandra V. Ivanova, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Citation: Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Smolensky V.Yu., Letyushev A.N., Treskin A.A., Ivanova A.V., Safronov V.A., Zubova A.A., Karnaukhov I.G., Toporkov V.P., Shcherbakova S.A., Kuttyrev V.V. The Automated Information System "Perimeter" is a Tool for the Modernization of Information and Technical Support of Sanitary and Quarantine Control. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; 3:6–14. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-6-14

Received 04.09.2023. Accepted 15.09.2023.

Popova A.Yu., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4315-5307>
Ezhlova E.B., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8701-280X>
Letyushev A.N., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4185-9829>
Ivanova A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4849-3866>
Safronov V.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9563-2833>

Zubova A.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8741-5756>
Karnaukhov I.G., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8181-6727>
Toporkov V.P., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9512-7415>
Shcherbakova S.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1143-4069>
Kuttyrev V.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3788-3452>

С момента нормативного закрепления общегосударственного характера проведения мероприятий по санитарной охране границ СССР (Постановление ЦИК и Совнаркома СССР, 1931 г.) концепция санитарной охраны претерпевала ряд изменений в ответ на появляющиеся новые биологические угрозы и вызовы [1].

К 1960-м гг. ускоренные темпы развития гражданской авиации предопределили переход от системы охраны границ к принципу санитарной охраны территории в связи с тем, что прибывающие в страну лица могли находиться в пути уже менее инкубационного периода и заболевший мог быть выявлен в любой точке страны (Правила по санитарной охране территории СССР от завоза и распространения карантинных и других заболеваний, 1967 г.).

В современных условиях под влиянием глобализационных процессов эпидемиологического, социально-экономического и геополитического порядка происходит расширение содержания санитарной охраны территории на международном и национальном уровнях [2, 3]. Развитие торгово-экономической деятельности, возросшая миграционная активность, увеличение пассажиропотока, развитие международного туризма, интеграция стран в крупные экономические объединения, образование мощных международных транспортных коридоров и другие процессы, происходящие на современном этапе, обусловили расширение содержания санитарной охраны от недопущения завоза опасной инфекционной болезни до контроля за событиями, угрожающими здоровью населения [4, 5]. Концепция риска здоровью населения, применяемая в настоящее время в качестве главного механизма принятия управленческих решений, определяет риск как вероятность события, неблагоприятного для здоровья людей, что подразумевает, помимо факта наличия болезни у прибывающего человека, также наличие на борту транспортного средства носителей, переносчиков инфекционных болезней (насе-

комые, грызуны), контаминацию перевозимых грузов и товаров выделениями инфицированных грызунов (и других животных), наличие грузов и товаров с повышенным радиоактивным фоном и иные события [6]. Вследствие этого в настоящее время санитарная охрана территории Российской Федерации направлена на предупреждение заноса на территорию страны и последующего распространения инфекционных болезней, представляющих опасность для населения, а также на предотвращение ввоза на территорию страны и последующей реализации товаров, химических, биологических и радиоактивных веществ, отходов и иных грузов, представляющих опасность для человека (Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»).

Глобализация способствует формированию благоприятных условий распространения целого ряда инфекционных болезней [7]. Только с момента вступления в силу Международных медико-санитарных правил (2005 г.) мировое сообщество стало свидетелем шести чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемиологического характера, включая две крупнейшие в истории вспышки лихорадки Эбола [8] (в Западной Африке, 2014 г., и Демократической Республике Конго, 2018 г.), появление таких ранее неизвестных инфекционных болезней, как COVID-19, ближневосточный респираторный синдром и зоонозный грипп. Сегодня инфекционные болезни распространяются по планете намного быстрее, чем когда-либо прежде, за счет функционирования порядка 45 тыс. международных аэропортов и возможности свободного перемещения в течение 48 часов практически в любую страну [9]. Развитие международного туризма (более 900 млн туристических поездок, 2022 г.), рост миграционных потоков (общее количество международных мигрантов – 280 млн человек, 2022 г.), развитие торгово-экономической деятельности (объем мировой торговли – около 24,9 трлн

долл. США, 2022 г.) и воздушного сообщения с совокупным пассажиропотоком более 2,3 млрд человек в год определяют высокую уязвимость границ перед лицом современных угроз и вызовов санитарно-эпидемиологического характера.

В условиях взаимосвязанного и взаимозависимого мира любая вспышка инфекционного заболевания способна в считанные дни перерасти в глобальную угрозу, примером чему может служить пандемия COVID-19, которая уже через три месяца (к апрелю 2020 г.) после появления сообщений о вспышке неизвестного заболевания в Китайской Народной Республике (КНР) (декабрь 2019 г.) распространилась в 90 % стран мира. При этом своевременное введение дополнительных мер по усилению санитарно-карантинного контроля (СКК) в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, в соответствии с которыми был реализован комплекс мероприятий, предусматривающий проведение дистанционной термометрии пассажиров, прибывающих из неблагополучных регионов, с применением стационарного и переносного тепловизионного оборудования, анкетирования на государственных информационных ресурсах, организацию лабораторного тестирования в аэропортах и др., позволило не допустить заноса и распространения инфекции из КНР. Это впоследствии было подтверждено анализом генетических последовательностей (в России отсутствовала циркуляция геновариантов, характерных для Китая) [10]. При этом нагрузка на специалистов санитарно-карантинных пунктов (СКП) в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации многократно возросла. Показательны данные роста количества досмотров транспортных средств, проведенных специалистами СКП в допандемийные годы (2018–2019 гг.) и в первый год пандемии, – около 100 тыс. и 1,7 млн транспортных средств соответственно [11, 12]. Увеличение числа досмотренных транспортных средств с 2020 г. на фоне тотального, а позже частичного ограничения авиасообщения со многими странами мира сопровождалось смещением преобладающего вида транспорта с авиационного на наземные виды транспорта, в частности – автомобильный.

Необходимо отметить, что ключевой составляющей санитарно-карантинного контроля является научно обоснованная оценка риска заноса инфекции на территорию страны и принятие решения об объеме необходимых мероприятий [13, 14]. На определение необходимости проведения СКК, а также на выбор конкретной формы противоэпидемических (профилактических) мероприятий в случае выявления больного влияет информированность специалиста СКП об оперативной эпидемиологической обстановке в стране, из которой прибыло транспортное средство [15–18]. С каждым годом увеличивается число регистрируемых в мире вспышек инфекционных болезней, в том числе особо опасных. Только за последние

30 лет более чем в 200 странах мира отмечено около 12 тыс. вспышек инфекционных болезней, способных вызвать чрезвычайную ситуацию в области общественного здравоохранения. В связи с этим в открытых интернет-источниках наблюдается переизбыток публикуемой информации, часть из которой является недостоверной («фейковой»), что затрудняет оценку риска заноса инфекции на территорию страны и принятие решения о необходимости и объеме мероприятий у сотрудников СКП. Вследствие этого формируется потребность в верификации информации об эпидемиологической обстановке в мире и создании системы анализа и предоставления данных, что позволит сократить время принятия решений и увеличить эффективность СКК.

Кроме того, на эффективность СКК существенно влияют временные издержки по заполнению необходимых, предусмотренных законодательством и технологическими схемами различных отчетных и учетных форм. В зависимости от типа СКП и участка государственной границы у специалистов санитарно-карантинных пунктов уходит до 30 % рабочего времени на ведение документооборота. Таким образом, необходимость автоматизации рутинных процессов является актуальной задачей повышения эффективности санитарно-карантинного контроля.

Описанные современные условия обуславливают необходимость модернизации информационного обеспечения санитарной охраны территории Российской Федерации на основе автоматизации системы сбора, обработки, хранения, анализа и предоставления данных об эпидемиологической обстановке в мире для оказания помощи специалистам СКП в проведении оценки рисков, связанных с завозом опасных инфекционных болезней.

Возрастающая интенсивность работы в современных условиях ставит задачу повышения эффективности деятельности специалистов СКП за счет внедрения возможности ведения электронного документооборота, сокращения времени на формирование отчетности о работе СКП и организации оперативного информирования для контроля ситуации на федеральном уровне.

Все вышесказанное предопределило необходимость разработки научно обоснованной системы информатизации и цифровизации санитарно-карантинного контроля, явившейся **целью** данной работы, итогом которой стало внедрение автоматизированной системы оценки рисков, связанных с завозом опасных инфекционных болезней (АИС «Периметр»), во всех СКП страны.

Материалы и методы

Функционал и архитектура АИС «Периметр» разработаны по поручению Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека специалистами Российского

противочумного института «Микроб» совместно со специалистами Иркутского и Ставропольского противочумных институтов Роспотребнадзора в рамках реализации федерального проекта «Санитарный щит страны – безопасность для здоровья (предупреждение, выявление, реагирование)». Разработка программного обеспечения и выполнение функций технического оператора системы выполнены программистами ООО «Интегро». Совершенствование функционала системы осуществлялось при непосредственном участии специалистов СКП Роспотребнадзора.

Информационная система создана с использованием следующих программных платформ: Laravel – для реализации серверной части, VueJs – для пользовательского интерфейса. Основными языками программирования выбраны PHP и JS, позволяющие гибко реализовывать функциональные модули системы. Система прошла сертификацию в Федеральной службе по техническому и экспортному контролю, что обеспечивает защиту системы от разнообразных угроз безопасности.

АИС «Периметр» является единым программным комплексом, включающим в себя взаимосвязанные технические, программные и информационные средства. Система представлена тремя компонентами:

- ядро, содержащее системные модули и реализующее основные вычислительные процессы (серверная часть);
- хранилище информации – фрагмент системы, использующийся для хранения базы данных;
- терминал, представляющий собой пользовательское устройство с модулями пользовательского интерфейса.

В качестве источников информации об инфекционной заболеваемости в странах мира использованы данные официальных сайтов министерств здравоохранения соответствующих стран, региональных бюро Всемирной организации здравоохранения, региональных центров профилактики и контроля заболеваний (CDC), а также системы ProMED-mail.

Разработанная АИС «Периметр» является ведомственной автоматизированной информационной системой Роспотребнадзора. Сервер программы и базы данных размещены на вычислительных мощностях Российского противочумного института «Микроб».

В 2018–2022 гг. опытная эксплуатация системы осуществлена на всех пунктах пропуска через государственную границу РФ (2018 г. – на 3 пунктах пропуска; 2019 г. – на 16; 2020 г. – на 20; 2021 г. – на 69; 2022 г. – на 241). Приказом Руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 30.12.2022 № 728 система АИС «Периметр» введена в промышленную эксплуатацию на всех СКП на границе страны, осуществляющих санитарно-карантинный контроль.

Результаты и обсуждение

По результатам модификации программного обеспечения (2018–2023 гг.) в настоящее время информационно-технологическая архитектура АИС «Периметр» включает в себя четыре функциональных блока, каждый из которых позволяет решить конкретные задачи, направленные на повышение эффективности СКК:

1-й блок – информационно-аналитический – предназначен для оказания помощи в проведении оценки риска и принятии решения о необходимости проведения СКК;

2-й блок – статистической отчетности – предназначен для ведения учетных и отчетных форм СКП, разработан с целью оптимизации выполнения стандартных операционных процедур;

3-й блок – «модуль поддержки принятия решений» – предназначен для оказания помощи специалистам СКП и территориальных управлений Роспотребнадзора при определении вероятной инфекционной болезни в зависимости от выбора ведущего клинического синдрома и страны, из которой прибывает пассажир;

4-й блок – аналитической отчетности – предназначен для внешнего информационного обмена и ведомственного контроля, позволяет проводить оперативный анализ эффективности санитарно-карантинного контроля в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации.

Функционал системы обеспечивается за счет реализации следующих возможностей:

1. Оценка риска заноса инфекционной болезни на территорию Российской Федерации. В структуре информационно-аналитического блока предусмотрено размещение автоматически подгружаемого расписания рейсов для авиа-, железнодорожных и морских транспортных средств на текущие сутки. Прибывающие рейсы соответствуют строкам, на каждой из которых отображается информация (номер рейса, пункт назначения, дата и время прибытия, страна отбытия, транзитные остановки). Расписание прибывающих рейсов отображено в системе в виде интерактивной панели с цветовой маркировкой строк по уровню эпидемиологической опасности. Система автоматически оценивает эпидемиологическую ситуацию в стране отбытия рейса, при этом фиксирует наличие вспышек инфекционных болезней в транзитных странах, используя информацию для анализа из открытых источников в сети Интернет в режиме реального времени. С целью исключения загрузки в систему данных, не соответствующих заявленному событию, достоверность информации, аккумулированной в системе, ежедневно (один раз в сутки, не позднее 10:00 мск) верифицируется специалистом-эпидемиологом ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, выполняющим функцию аналитика. Таким образом, достигнута максимально возможная оперативность в инфор-

мировании должностных лиц СКП о текущей эпидемиологической обстановке, насколько это позволяют открытые источники.

В соответствии с экспертной оценкой аналитика всем прибывающим в пункты пропуска транспортным рейсам присваивается цветовая маркировка: белая, желтая, красная (рис. 1).

Низкий риск заноса опасных инфекционных болезней (белая маркировка) присваивается рейсам из зарубежных стран, где в настоящее время отсутствует регистрация вспышек инфекционных болезней, требующих проведения мероприятий СКК. Желтая (средний риск) или красная (высокий риск) маркировки сигнализируют о вероятности заноса инфекционных болезней в пункт пропуска лицами, прибывающими рейсами из зарубежных стран, где в настоящее время наблюдается вспышка инфекционной болезни (из перечня инфекционных болезней, в зависимости от уровня риска), и указывают на необходимость проведения СКК.

К желтому уровню опасности относятся инфекционные болезни, в случае завоза которых риск дальнейшего распространения инфекции на территории РФ минимален или отсутствует: полиомиелит, желтая лихорадка, малярия, лихорадка Западного Нила, Крымская геморрагическая лихорадка, лихорадка денге, лихорадка Рифт-Валли, менингококковая болезнь, сибирская язва, бруцеллез, лихорадка Зика, сар, мелиоидоз, эпидемический сыпной тиф.

Красный уровень опасности присваивается инфекционным болезням, завоз которых сопровождается риском дальнейшего распространения инфекции на территории РФ: оспа, оспа обезьян, человеческий грипп, вызванный новым подтипом вируса, тяжелый острый респираторный синдром, чума, лихорадка Ласса, болезнь, вызванная вирусом Эбола, болезнь, вызванная вирусом Марбург, лихорадки Хунин, Мачупо и ближневосточный респираторный синдром.

В качестве дополнительных информационных возможностей по снижению риска завоза на территорию Российской Федерации опасных инфекционных болезней, с целью повышения насто-

роженности работников СКП в отношении возможного завоза в системе предусмотрена функция принудительного оповещения об актуальных угрозах санитарно-эпидемиологическому благополучию населения Российской Федерации. Так, в период стремительного распространения нового геноварианта COVID-19 Omicron (с 9 по 31 января 2022 г.) аналитиком системы была установлена цветовая маркировка, соответствующая высокому риску завоза для всех рейсов, прибывающих из стран с зарегистрированными случаями COVID-19, вызванными геновариантом Omicron. Согласно материалам отчетов о результатах использования АИС «Периметр» установлено, что специалистами СКП в воздушных пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации с использованием сведений, размещенных в АИС «Периметр», досмотрено 4653 воздушных судна, в ходе СКК которых у 23 человек подтверждено наличие возбудителя SARS-CoV-2. Кроме того, подобное принудительное информирование осуществляется в отношении вспышек инфекционных болезней в странах, этиологический агент которых временно остается неустановленным, при этом рейс маркируется согласно высокому риску завоза болезни с пометкой «вспышка неизвестного заболевания». Подход к адресному информированию в связи с многократно возрастающим риском завоза опасных инфекционных болезней используется и при организации массовых мероприятий в стране с международным участием. В период проведения второго международного саммита Россия – Африка (17.07.2023–07.08.2023) все рейсы, прибывающие из стран Африканского континента (48 стран с прямым и/или транзитным авиасообщением), имели маркировку высокого уровня риска завоза с пометкой «усиление мер в связи с проведением массового мероприятия».

Таким образом, достигнутая цифровизация процесса оценки риска заноса инфекционных болезней на территорию Российской Федерации позволяет сотрудникам санитарно-карантинных пунктов, основываясь на достоверных сведениях, полученных в системе, своевременно принимать решения о необходимости проведения СКК.

Список рейсов

Добавить

Уровень риска

Дата с07.12.2022 00:00

Дата по08.12.2022 00:00

УправлениеУправление Федеральной службы

скпМосква (Шереметьево)

Страна

Событие	Риск	Номер рейса	Пункт назначения	Прибытие	Отбытие	Страна	Действие
		SU 527	Шереметьево	07.12.2022 в 00:25	06.12.2022 в 19:40	Объединённые Арабские Эмираты	
		KL 3378	Шереметьево	07.12.2022 в 00:30	-	Египет	
		PV 6536	Шереметьево	07.12.2022 в 01:30	06.12.2022 в 23:20	Казахстан	
		2S 2001	Шереметьево	07.12.2022 в 02:55	-	Турция	
		SU 279	Шереметьево	07.12.2022 в 05:05	06.12.2022 в 22:55	Таиланд	

Рис. 1. Цветовая маркировка прибывающих рейсов

Fig. 1. Color marking of incoming flights

2. Выполнение стандартных операционных процедур. Функциональные возможности АИС «Периметр» позволили оптимизировать работу специалиста СКП по выполнению стандартных операционных процедур. Процесс выполнения действий по формированию учетных и отчетных форм стал менее трудоемким за счет предусмотренных возможностей системы для автоматического заполнения документации. Предусмотрены шаблоны учетных форм с функцией создания, поиска по заданным параметрам (по дате, печати, подписи), редактирования и удаления. Для автоматизации процесса формирования отчетности разработаны типовые формы ряда документов: акт санитарно-карантинного контроля транспортного средства, формы предписаний, в том числе о проведении дезинфекции (дезинсекции, дератизации) транспортного средства, с функцией автоматического заполнения полей и всплывающими вариантами ответа. Предусмотрены шаблоны для автоматического формирования сводных отчетов с функцией редактирования и удаления. Кроме того, с целью экономии времени заполнения документации система предложит всплывающий перечень международных и российских законодательных актов с функцией скачивания текстовых файлов на локальный компьютер пользователя. Актуальность нормативной документации также верифицируется аналитиком системы не реже одного раза в квартал.

При анализе активности пользователей в АИС «Периметр» за первое полугодие функционирования в режиме промышленной эксплуатации (с 01.01.2023 по 30.06.2023) отмечен еженедельный рост числа активных действий в системе (создание учетных форм, построение сводных отчетов) – до 50 тыс. действий за 7-дневный период. При этом замечено, что на заполнение учетных/отчетных форм специалистом СКП в среднем затрачивается не более 10 минут (32,4 % пользователей на закрытие формы требовалось от 1 до 3 минут). Учитывая временные нормы (приказ Роспотребнадзора от 17.07.2012 № 767) на составление каждого акта санитарно-карантинного осмотра (досмотра), регламентированные 30 минутами рабочего времени, эффективность работы специалиста СКП при работе в АИС «Периметр» существенно возрастает.

3. Модуль поддержки принятия решений. В случае установления факта наличия риска возникновения чрезвычайной ситуации санитарно-эпидемиологического характера (в случае выявления больного, подозрительного на опасную болезнь) в функционале АИС «Периметр» заложен алгоритм определения вероятной инфекционной болезни в зависимости от выбора ведущего клинического синдрома и страны, из которой прибывает заболевший пассажир. Система автоматически предложит сотруднику СКП информацию, необходимую для клинко-эпидемиологической диагностики (характеристика нозологических форм: ведущий синдром, клинические симптомы, эпидемиологические кри-

терии риска). В зависимости от выбора пользователем вероятной инфекционной болезни системой будет рекомендована пошаговая схема осуществления СКК, а также предложена информация по регламентированным средствам индивидуальной защиты, противоэпидемическим мероприятиям, способам и средствам дезинфекции.

Функционал рассматриваемого блока способствует оптимизации работы специалиста СКП за счет сокращения времени на установление вероятной инфекционной болезни, исключения ошибочных действий в необходимом комплексе мероприятий в рамках осуществления СКК, при этом позволяя минимизировать субъективизм в отношении принятия решения.

4. Анализ эффективности СКК. Для внешнего информационного обмена и ведомственного контроля эффективности СКК в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации на федеральном уровне в АИС «Периметр» реализована возможность аккумулирования данных о результатах проведенного СКК. В режиме реального времени в системе доступны для анализа данные о количестве досмотренных транспортных средств и лиц, прибывающих в пункт пропуска, количестве выявленных больных с указанием инфекционной болезни, страны отправления рейса и СКП, в котором выявлен заболевший. Вся анализируемая информация представлена в системе в формате информационной панели (дашборд), отображающей данные в доступном графическом виде: диаграммы, графики и другие средства визуализации. Информационная панель обновляет данные автоматически с заданным интервалом. Анализ отчетной информации возможен за выбранный период времени (день, неделя, квартал, год) и по определенной территории (страна отбытия рейса, транзитные страны, СКП прибытия и др.). В системе доступна визуализация как общего числа досмотренных транспортных средств, лиц и выявленных в ходе СКК инфекционных болезней, так и динамического ряда накопленных данных за месяц, квартал, год и другой выбранный временной период. При этом существует возможность анализа данных по административно-территориальному делению осуществления СКК, участкам государственной границы и типам СКП. Представленная на дашборде полномасштабная карта мира, отображающая количество прибывших рейсов на территорию России из разных стран мира, позволяет в режиме реального времени оценивать риски завоза опасных инфекционных болезней на территорию страны для целенаправленного принятия управленческих решений по их предупреждению (рис. 2).

Кроме того, в системе «Периметр» предусмотрена возможность предоставления по требованию оперативной статистической отчетности о работе пунктов пропуска в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Формируемые ранее один раз в месяц отчеты

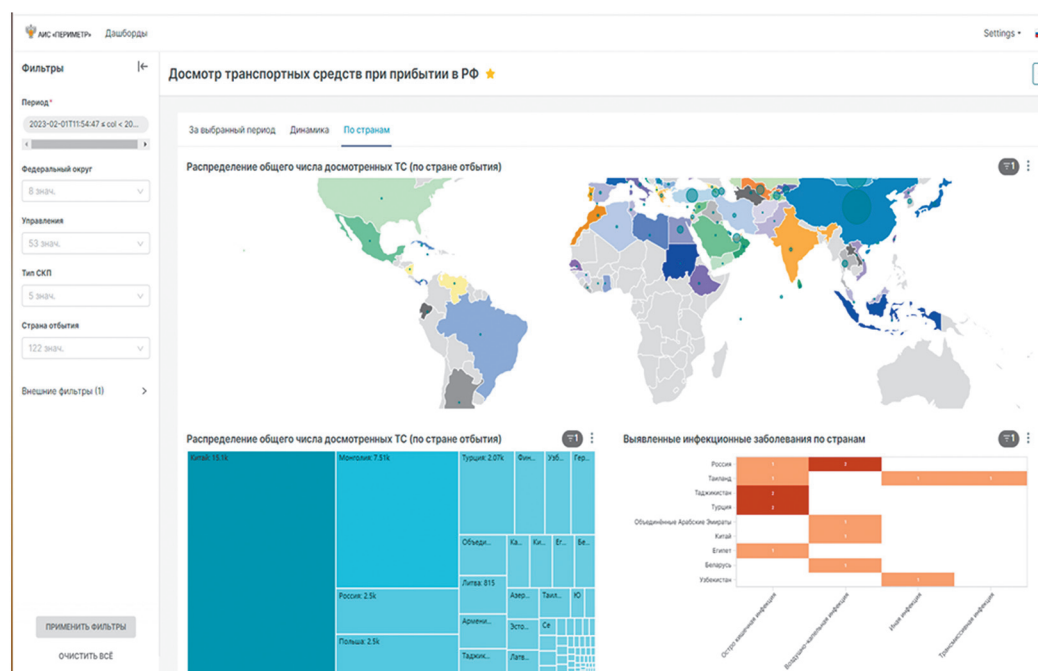


Рис. 2. Аналитическая информационная панель в АИС «Периметр»

Fig. 2. Analytical dashboard of the AIS "Perimeter"

о деятельности СКП по форме № 25-16 «Сведения об осуществлении санитарно-карантинного контроля в пунктах пропуска на российском участке внешней границы Евразийского экономического союза» теперь доступны для анализа и контроля в режиме реального времени, за счет технического обеспечения возможности сбора отчетности по форме № 25-16 онлайн со всех действующих СКП, осуществляющих санитарно-карантинный контроль. Постоянная доступность аналитических данных значительно повышает возможности оперативного контроля на федеральном уровне и принятия своевременных управленческих решений.

В 2023 г. в практику специалиста СКП внедрено мобильное приложение «Периметр», позволяющее использовать возможности системы непосредственно при осуществлении СКК. Функционал приложения позволяет специалисту СКП оформлять акты досмотра находясь на транспортном средстве, при этом минимизируя затрачиваемое время на ведение документации. Мобильная версия способна работать в автономном режиме без доступа к сети Интернет или при неустойчивой связи, а при подключении к сети приложение синхронизирует данные с системой «Периметр» для формирования отчетности.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что модернизация информационного и технического обеспечения санитарно-карантинного контроля за счет внедрения АИС «Периметр» на всех действующих СКП страны направлена на повышение эффективности и системности работы по снижению риска заноса и распространения опасных инфекционных болезней из-за рубежа. В результате внедрения АИС «Периметр», с одной стороны, достигается максимально возможная оперативность в информировании должностных лиц СКП о текущей эпиде-

миологической обстановке в странах мира, с другой стороны, сформирован эффективный инструмент отслеживания ситуации на федеральном уровне в режиме реального времени. Предложенная в системе экспертная оценка риска завоза опасных инфекционных болезней на территорию страны позволяет сотрудникам СКП, основываясь на достоверных сведениях, своевременно принимать решения о необходимости проведения СКК и исключить ошибочные действия в необходимом комплексе мероприятий в рамках осуществления СКК, при этом позволяя минимизировать субъективизм в отношении принятия решения. Кроме того, функционал системы способствует оптимизации работы специалистов СКП по выполнению стандартных операционных действий, значительно снижая объемы рутинных процедур, позволяя сконцентрировать внимание на осуществлении профилактических мероприятий.

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

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., редакторы. Санитарная охрана территории Российской Федерации в современных условиях. Саратов: ООО «Буква»; 2014. 460 с.
2. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., Кривуля С.Д., Федоров Ю.М., Топорков В.П. Стратегия борьбы с инфекционными болезнями и санитарная охрана территорий в современных условиях. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2006; 2:5–9.
3. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., Кривуля С.Д., Федоров Ю.М., Топорков В.П. Санитарная охрана территории Российской Федерации: современное нормативно-методическое, организационное и научное обеспечение. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2007; 1:5–11.
4. Еровиченков А.А., Зверева Н.Н., Сайфуллин М.А., Околот Н.В. Профилактика завозных инфекционных заболеваний у путешественников. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2018; 17(5):89–95. DOI: 10.31631/2073-3046-2018-17-5-89-95.

5. Хунхеева Ж.Ю., Миронова Л.В., Селезнев В.А., Чеботарь М.А., Коваленко А.И., Кузнецова И.В., Балахонов С.В. Анализ внешних рисков завоза холеры на территорию Приморского края различными видами транспорта. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2021; 20(5):61–8. DOI: 10.31631/2073-3046-2021-20-5-61-68.

6. Рыжков Ю.В., Москвитина Э.А. Разработка межведомственного оперативного плана санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации в режимах повышенной готовности и чрезвычайной ситуации санитарно-эпидемиологического характера. *Здоровье населения и среда обитания* – *ЗНиСО*. 2017; 5:45–8. DOI: 10.35627/2219-5238/2017-290-5-45-48.

7. ВОЗ. Доклад о состоянии здравоохранения в мире, 2007 г. Более безопасное будущее. Глобальная безопасность в области общественного здравоохранения в XXI веке. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/ru/development/surveys/docs/whr2007.pdf> (дата обращения 01.03.2023).

8. Попова А.Ю., Шиянова А.Е., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Пакскина Н.Д., Кедрова О.В., Дмитриева Л.Н., Карнаухов И.Г. Комплекс мероприятий в рамках санитарной охраны территории Российской Федерации по недопущению завоза и распространения болезней, вызванной вирусом Эбола. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2015; 3:49–54. DOI: 10.21055/0370-1069-2015-3-49-54.

9. Слис С.С., Ковалев Е.В., Янович Е.Г., Кононенко А.А., Носков А.К. Основные риски формирования чрезвычайной эпидемической ситуации, ассоциированной с новыми респираторными вирусами. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2022; 21(2):74–82. DOI: 10.31631/2073-3046-2022-21-2-74-82.

10. Кутырев В.В., Попова А.Ю., Смоленский В.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Сафронов В.А., Карнаухов И.Г., Иванова А.В., Щербаклова С.А. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 1: Модели реализации профилактических и противоэпидемических мероприятий. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 1:6–13. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13.

11. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2019. 254 с.

12. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2021. 256 с.

13. Кутырев В.В., Щербаклова С.А., Карнаухов И.Г., Касьян Ж.А., Шиянова А.Е., Горбунов В.А., Краско А.Г., Лешкевич А.Л., Федорович Е.В., Семизон П.А., Рустамова Л.М., Петкевич А.С., Ерубав Т.К., Аязбаев Т.З., Турегелдиева Д.А., Ковалева Г.Г., Бердиев С.К., Усенбаев Н.Т., Казыбаева Ж.С. Система мониторинга и реагирования на чрезвычайные ситуации в области общественного здравоохранения санитарно-эпидемиологического характера в странах СНГ. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2022; 3:95–106. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-95-106.

14. Рыжков Ю.В., Соловьев М.Ю. Управление рисками в санитарно-карантинном контроле. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2012; 3:33–7. DOI: 10.21055/0370-1069-2012-3-33-37.

15. Попова А.Ю., Балахонов С.В., Горяев Д.В., Дмитриева Г.М., Филатова С.А., Шаракшанов М.Б., Вишняков В.А., Миронова Л.В., Хунхеева Ж.Ю., Сидорова Е.А., Севостьянова А.В., Куликалова Е.С., Витязева С.А., Перевалова М.А., Русин М.В., Кострыкина Т.В., Сорокина О.В., Чепижко Т.Г., Андаев Е.И., Чеснокова М.В., Носков А.К. Оценка рисков завоза и распространения опасных инфекционных болезней в период проведения XXIX Всемирной зимней Универсиады 2019 года в Красноярске. *Здоровье населения и среда обитания* – *ЗНиСО*. 2018; 6:4–11. DOI: 10.35627/2219-5238/2018-303-6-4-11.

16. Носков А.К., Вишняков В.А., Шаракшанов М.Б., Перевалова М.А., Балахонов С.В. Методологическое обоснование оценки рисков эпидемиологических осложнений при чрезвычайных ситуациях природного характера в Сибири и на Дальнем Востоке. *Здоровье населения и среда обитания* – *ЗНиСО*. 2018; 4:51–4. DOI: 10.35627/2219-5238/2018-301-4-51-54.

17. Бабура Е.А., Садридина Д.А. Санитарно-карантинный контроль в пунктах пропуска через государственные границы Российской Федерации в Калининградской области в период подготовки и проведения чемпионата мира по футболу FIFA 2018. *Здоровье населения и среда обитания* – *ЗНиСО*. 2019; 4:19–23. DOI: 10.35627/2219-5238/2019-313-4-19-23.

18. Харитонов Т.П., Степанов Н.А. Санитарная охрана территории Республики Мордовия в период подготовки и проведения чемпионата мира по футболу FIFA 2018. *Здоровье населения и среда обитания* – *ЗНиСО*. 2019; 4:59–64. DOI: 10.35627/2219-5238/2019-313-4-59-64.

References

1. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V., editors. [Sanitary Protection of the Territory of the Russian Federation under Modern Conditions]. Saratov: LLC "Bukva"; 2014. 460 p.

2. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V., Krivulya S.D., Feodorov Yu.M., Toporkov V.P. [Strategy of infectious diseases control and sanitary protection of territories under the present-day conditions]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2006; (2):5–9.

3. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V., Krivulya S.D., Feodorov Yu.M., Toporkov V.P. [Sanitary protection of the territories of the Russian Federation: modern normative and methodological, organizational and scientific support]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2007; (1):5–11.

4. Erovenchenkov A.A., Zvereva N.N., Sayfullin M.A., Okolot N.V. [Prevention of imported infectious diseases in travelers]. *Epidemiologiya i Vaksinooprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2018; 17(5):89–95. DOI: 10.31631/2073-3046-2018-17-5-89-95.

5. Khunkheeva Zh.Yu., Mironova L.V., Seleznev V.A., Chebotar' M.A., Kovalenko A.I., Kuznetsova I.V., Balakhonov S.V. [Analysis of external risks of cholera importation to the territory of Primorsky Krai by different types of transport]. *Epidemiologiya i Vaksinooprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2021; 20(5):61–8. DOI: 10.31631/2073-3046-2021-20-5-61-68.

6. Ryzhkov Yu.V., Moskvitina E.A. [Development of an interdepartmental operational plan for sanitary and anti-epidemic (preventive) measures at checkpoints across the state border of the Russian Federation in high alert mode and under emergency situation of sanitary-epidemiological nature]. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2017; (5):45–8. DOI: 10.35627/2219-5238/2017-290-5-45-48.

7. [WHO. Report on the state of health in the world]. (Cited 01 March 2023). [Internet]. Available from: <https://www.un.org/ru/development/surveys/docs/whr2007.pdf>.

8. Popova A.Yu., Shiyanova A.E., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Paksina N.D., Kedrova O.V., Dmitrieva L.N., Karnaukhov I.G. [Complex of measures aimed at prevention of Ebola virus disease importation and transmission performed within the frames of sanitary protection of the territories of the Russian Federation]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2015; (3):49–54. DOI: 10.21055/0370-1069-2015-3-49-54.

9. Slis' S.S., Kovalev E.V., Yanovich E.G., Kononenko A.A., Noskov A.K. [The main risks of an epidemic emergency situation associated with new respiratory viruses]. *Epidemiologiya i Vaksinooprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2022; 21(2):74–82. DOI: 10.31631/2073-3046-2022-21-2-74-82.

10. Kutyrev V.V., Popova A.Yu., Smolensky V.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Safronov V.A., Karnaukhov I.G., Ivanova A.V., Shcherbakova S.A. [Epidemiological features of new coronavirus infection (COVID-19). Communication 1: Modes of implementation of preventive and anti-epidemic measures]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (1):6–13. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-6-13.

11. [On the State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population in the Russian Federation in 2018: State Report]. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Wellbeing; 2019. 254 p.

12. [On the State of Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population in the Russian Federation in 2020: State Report]. Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Wellbeing; 2021. 256 p.

13. Kutyrev V.V., Shcherbakova S.A., Karnaukhov I.G., Kas'yan Z.A., Shiyanova A.E., Gorbunov V.A., Kras'ko A.G., Leshkevich A.L., Fedorovich E.V., Semizhon P.A., Rustamova L.M., Petkevich A.S., Erubayev T.K., Ayazbayev T.Z., Turegeldieva D.A., Kovaleva G.G., Berdiev S.K., Usenbayev N.T., Kazybayeva Z.S. [System of monitoring and response to public health emergencies of sanitary-epidemiological character in the CIS countries]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; (3):95–106. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-95-106.

14. Ryzhkov Yu.V., Solov'ev M.Yu. [Framework of the risk management system in the sphere of sanitary-quarantine control]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2012; (3):33–7. DOI: 10.21055/0370-1069-2012-3-33-37.

15. Popova A.Yu., Balakhonov S.V., Goryaev D.V., Dmitrieva G.M., Filatova S.A., Sharakshanov M.B., Vishnyakov V.A., Mironova L.V., Khunkheeva Z.Yu., Sidorova E.A., Sevostyanova A.V., Kulikalova E.S., Vityazeva S.A., Perevaiova M.A., Rusin M.V., Kostrykina T.V., Sorokina O.V., Chepizhko J.G., Andayev E.I., Chesnokova M.V., Noskov A.K. [Estimation of risks of importations and distribution of dangerous infectious diseases during the XXIX Winter Universiade 2019 in Krasnoyarsk]. *Zdorov'e Naseleniya i*

Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]. 2018; (6):4–11. DOI: 10.35627/2219-5238/2018-303-6-4-11.

16. Noskov A.K., Vishnyakov V.A., Sharakshanov M.B., Perevalova M.A., Balakhonov S.V. [Methodological basis of risk estimation of epidemiological consequences of natural disasters in Siberia and the Far East]. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2018; (4):51–4. DOI: 10.35627/2219-5238/2018-301-4-51-54.

17. Babura E.A., Sadriddinova O.A. [Sanitary and quarantine control at checkpoints across the state borders of the Russian Federation in the Kaliningrad region during the preparation and hosting the 2018 FIFA World Cup]. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2019; (4):19–23. DOI: 10.35627/2219-5238/2019-313-4-19-23.

18. Kharitonova T.P., Stepanov N.A. [Sanitary protection of the Republic of Mordovia territory during the preparation and hosting the 2018 FIFA World Cup]. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2019; (4):59–64. DOI: 10.35627/2219-5238/2019-313-4-59-64.

Authors:

Popova A.Yu. Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Well-being; Bld. 5 and 7, 18, Vadkovsky Lane, Moscow, 127994, Russian Federation. Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russian Federation.

Ezhlova E.B., Smolensky V.Yu., Letyushev A.N., Treskin A.A. Federal Service for Surveillance on Consumers' Rights Protection and Human Well-being. Bld. 5 and 7, 18, Vadkovsky Lane, Moscow, 127994, Russian Federation.

Ivanova A.V., Safronov V.A., Zubova A.A., Karnaukhov I.G., Toporkov V.P., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrap@microbe.ru.

Об авторах:

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

Ежлова Е.Б., Смоленский В.Ю., Летюшев А.Н., Трескин А.А. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, 18, стр. 5 и 7.

Иванова А.В., Сафронов В.А., Зубова А.А., Карнаухов И.Г., Топорков В.П., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@microbe.ru.