

DOI: 10.21055/0370-1069-2025-4-17-25

УДК 614.3/4:351.77(47+57)

**И.Г. Карнаухов, Ж.А. Касьян, С.Н. Голубев, В.Е. Куклев, Н.А. Коробкин,
С.А. Щербакова, В.В. Кутырев**

Использование мобильных решений и технологий в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения на современном этапе

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

В обзоре систематизированы данные о разработке и внедрении мобильных технологий оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера. Рассмотрен практический опыт использования мобильных лабораторий для ликвидации биологических угроз как на территории Российской Федерации, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья. На сегодняшний день мобильные лаборатории биологического профиля являются одним из инструментов реагирования на чрезвычайные ситуации в области общественного здравоохранения. Они способны работать автономно в любой точке мира, выполняя тысячи исследований в сутки с использованием современных методов лабораторной диагностики. Начиная с 2006 г. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека совместно с Российским противочумным институтом «Микроб» Роспотребнадзора осуществляют разработки по проектированию и созданию мобильных лабораторий на базе автошасси и пневмокаркасных систем. В настоящее время разработаны мобильные лаборатории 21 вида, которые используются как при работе в очагах инфекционных болезней, зонах стихийных бедствий, гуманитарных и техногенных катастроф, так и для обеспечения биологической безопасности при проведении массовых мероприятий с международным участием. Российский опыт использования мобильных лабораторий востребован за рубежом. Мобильные лаборатории были задействованы при ликвидации болезни, вызванной вирусом Эбола в Гвинейской Республике, расшифровке вспышки кишечной инфекции в Республике Конго, обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия в Ливане при реагировании на чрезвычайную ситуацию сочетанного характера – техногенную катастрофу на фоне пандемии COVID-19, борьбе с пандемией новой коронавирусной инфекции. Дальнейшее развитие и совершенствование мобильных лабораторий позволит расширить возможности по их применению в системе противодействия инфекционным болезням.

Ключевые слова: мобильные лаборатории, специализированные противоэпидемические бригады, чрезвычайная ситуация, инфекционные болезни, обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия.

Корреспондирующий автор: Касьян Жанетта Андреевна, e-mail: rusrap@microbe.ru.

Для цитирования: Карнаухов И.Г., Касьян Ж.А., Голубев С.Н., Куклев В.Е., Коробкин Н.А., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Использование мобильных решений и технологий в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения на современном этапе. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2025; 4:17–25. DOI: 10.21055/0370-1069-2025-4-17-25

Поступила 29.08.2025. Отправлена на доработку 05.11.2025. Принята к публикации 12.12.2025.

**I.G. Karnaukhov, Zh.A. Kas'yan, S.N. Golubev, V.E. Kuklev, N.A. Korobkin,
S.A. Shcherbakova, V.V. Kutyrev**

The Use of Mobile Solutions and Technologies to Ensure the Sanitary-Epidemiological Well-Being of the Population at the Present Stage

Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation

Abstract. This review systematizes the data on the development and implementation of mobile technologies for rapid response to sanitary and epidemiological emergencies. It examines practical experience in using mobile laboratories to eliminate biological threats both in the Russian Federation and in neighboring and far abroad countries. To date, mobile biological laboratories are one of the tools used to respond to public health emergencies. They can operate autonomously anywhere in the world, performing thousands of tests per day using advanced laboratory diagnostic methods. Since 2006, Federal Service for Surveillance on Consumers Rights Protection and Human Wellbeing, together with the Russian Anti-Plague Institute "Microbe" of the Rospotrebnadzor, has been developing and creating mobile laboratories mounted on truck chassis and pneumatic frame systems. Currently, 21 types of mobile laboratories have been developed and are in use in infectious disease foci, natural disaster zones, during elimination of humanitarian and man-made disasters, and to ensure safety during mass events with international participation. Russia's experience in deploying mobile laboratories is in demand abroad. Mobile laboratories were used to eliminate the Ebola virus disease in the Republic of Guinea, to decipher an outbreak of intestinal infection in the Republic of the Congo, to ensure sanitary-epidemiological well-being in Lebanon during the emergency response to a complex man-made disaster amid the COVID-19 pandemic, and to combat the novel coronavirus pandemic. Further development and improvement of mobile technologies will expand their capacities in the fight against infectious diseases.

Key words: mobile laboratories, specialized anti-epidemic teams, emergency situation, infectious diseases, ensuring sanitary and epidemiological wellbeing.

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

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

Corresponding author: Zhanetta A. Kasyan, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Citation: Karnaukhov I.G., Kas'yan Zh.A., Golubev S.N., Kuklev V.E., Korobkin N.A., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V. The Use of Mobile Solutions and Technologies to Ensure the Sanitary-Epidemiological Well-Being of the Population at the Present Stage. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2025; 4:17–25. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2025-4-17-25

Received 29.08.2025. Revised 05.11.2025. Accepted 12.12.2025.

Karnaukhov I.G., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8181-6727>

Kas'yan Zh.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9828-3277>

Golubev S.N., ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1818-9604>

Kuklev V.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9834-8544>

Korobkin N.A., ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2993-4853>

Shcherbakova S.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1143-4069>

Kutyrev V.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3788-3452>

В условиях возрастающих угроз, связанных с возникновением и распространением опасных инфекционных заболеваний, вопросы своевременного и эффективного реагирования являются критически важными. В связи с этим разработка и внедрение гибких и оперативных инструментов диагностики инфекционных патогенов и мониторинга за биологической обстановкой приобретают все большее значение. Одной из технологий противодействия угрозам инфекционного характера являются мобильные лаборатории биологического профиля, способные работать автономно в любой точке мира, обеспечивая проведение исследований с использованием современных диагностических методов.

В настоящее время во многих развитых странах разрабатываются и используются мобильные лаборатории, предназначенные для индикации и идентификации возбудителей инфекционных болезней [1–3].

В Российской Федерации современные разработки в области мобильных лабораторий проводятся в рамках деятельности Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) и Министерства обороны Российской Федерации.

Для обеспечения противоэпидемической защиты и проведения индикации патогенных биологических агентов (ПБА) в объектах окружающей среды войсками РХБ-защиты в 2011–2013 гг. Министерством обороны РФ создан мобильный комплекс «Сыч», который включает в себя две лаборатории уровня BSL-3 (модуль иммуноферментного анализа, модуль ПЦР-анализа и генотипирования), модуль обработки информации на базе автошасси КамАЗ и мобильную лабораторию биологической разведки на базе ГАЗ. Мобильный комплекс позволяет осуществлять отбор проб из объектов окружающей среды, выполнять лабораторные исследования и оценку биологической обстановки с использованием геоинформационных систем [4].

Начиная с 2006 г. ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора занимается разработкой и внедрением мобильных лабораторий биологического профиля. Эти разработки охватывают как проектирование лабораторий на базе автошасси, так и использование пневмокаркасных систем.

Концепция применения мобильных лабораторий на базе автошасси в системе Роспотребнадзора на сегодняшний день предусматривает три различных формата: большой, средний и малый.

Малый формат включает три поколения мобильных лабораторий на базе автошасси ГАЗ для

осуществления индикации ПБА и мобильный пункт санитарно-карантинного контроля с лабораторной поддержкой. Мобильные лаборатории малого формата характеризуются высокой степенью мобильности, обусловленной их компактными габаритами и минимальными требованиями к условиям размещения за счет использования базовых шасси малотоннажных грузовых автомобилей. Спектр применяемых методов исследования и уровень биологической безопасности в таких лабораториях соответствуют требованиям нормативных документов, регламентирующих проведение работ с ПБА. Все лаборатории малого формата оснащены автономными системами энергоснабжения, водоснабжения, отопления и кондиционирования, системами связи и навигации, вентиляционной системой с НЕРА-фильтрами. Конструктивные особенности и инженерные системы позволяют выполнять работу в автономном режиме, проводить индикацию вирусных и бактериальных патогенов, включая проведение исследований методами ИФА, ИХА, ПЦР, МФА. Использование базовых шасси малотоннажных грузовых автомобилей позволяет осуществлять управление данными лабораториями при наличии водительского удостоверения категории «С», что значительно упрощает процесс подбора квалифицированного персонала.

Первой мобильной лабораторией малого формата являлась **мобильная лаборатория эпидемиологической разведки и индикации**, разработанная специалистами ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора совместно с ЗАО «Радиан» (Саратов) в 2006 г. Лаборатория, размещенная на базе полноприводного автомобиля ГАЗ-2705, предназначалась для реагирования на вспышки особо опасных бактериальных и вирусных инфекций и проведения специфической индикации ПБА I–IV групп в биологических образцах и окружающей среде непосредственно в очаге инфекции. Помещение лаборатории занимало всю площадь автомобиля, в комплект дополнительно входила каркасная палатка для снятия и надевания средств индивидуальной защиты (СИЗ). Лаборатория была оснащена стационарным боксом микробиологической безопасности (БМБ) III класса и ПЦР-боксом. Инженерные системы и генератор в транспортном положении располагались непосредственно в лабораторном помещении.

Лаборатория эпидемиологической разведки и индикации прошла полевые испытания в условиях лесостепной, степной, полупустынной ландшафтно-климатических зон, высокогорных районов на тер-

ритории Саратовской, Астраханской областей, Ставропольского края, Кабардино-Балкарской Республики и Республики Калмыкия. В 2010 г. лаборатория была удостоена золотой медали X Московского международного салона инноваций и инвестиций [5].

Опыт разработки и эксплуатации мобильной лаборатории эпидемиологической разведки и индикации послужил основой для создания *микробиологической лаборатории экспресс-диагностики (МЛЭД)*. МЛЭД сконструирована в 2015 г. и выполнена в формате кузова-фургона, размещенного на базе полноприводного автомобиля ГАЗ, с целью оснащения профильных учреждений стран-партнеров в рамках выполнения программ содействия по реализации Международных медико-санитарных правил (2005 г.). Лаборатория обеспечивает автономное проведение исследований, направленных на выявление ПБА I–IV групп патогенности бактериальной природы и II–IV групп патогенности вирусной природы, как в населенных пунктах, так и в полевых условиях с использованием методов экспресс- и ускоренной диагностики. В отличие от лаборатории эпидемиологической разведки и индикации, в составе МЛЭД выделено два помещения: лабораторный отсек и помещение для снятия и надевания СИЗ. В связи с отсутствием необходимости проведения исследований с целью выявления вирусов, относящихся к I группе патогенности, БМБ III класса был заменен на БМБ II класса, тип 2Б, что позволило существенно сократить время проведения исследований поступающего материала. Инженерные системы и электрогенератор вынесены в отдельный отсек, оснащенный электролебедкой, упрощающей процесс спуска и подъема. Помещение лаборатории оснащено передаточным окном, предназначенным для приема материала.

На сегодняшний день в девяти странах ближнего и дальнего зарубежья функционируют 21 МЛЭД, переданные Роспотребнадзором. Лаборатории используются при проведении эпизоотологического обследования природных очагов инфекционных болезней на территории этих государств, обеспечении биологической безопасности международных массовых мероприятий. Кроме того, МЛЭД были активно задействованы странами-партнерами в период пандемии новой коронавирусной инфекции.

В 2019 г. разработана и введена в эксплуатацию *мобильная лаборатория индикации и мониторинга (МЛИМ)*, представляющая уже третье поколение мобильных лабораторий Роспотребнадзора на базе автошасси ГАЗ. Лаборатория смонтирована на базе автомобиля «Газон Некст», который отличается улучшенными эргономическими характеристиками. Корпус лаборатории выполнен из прочных композиционных материалов, не подверженных коррозии, обладающих высокой степенью негорючести, стойких к агрессивным веществам и УФ-излучению. Передаточное окно заменено на передаточный шлюз, снабженный УФ-облучателем и взаимоблокировкой дверей.

В связи с тем, что основной задачей лабораторий данного вида является индикация ПБА I–IV групп патогенности бактериальной и вирусной природы с использованием методов экспресс- и ускоренной диагностики (ПЦР, ИФА, МФА, ИХА), БМБ II класса, тип В2, был заменен на БМБ III класса. Однако в 2022 г. проведена модернизация МЛИМ и в настоящее время данные лаборатории укомплектовываются стационарным БМБ II класса, тип В2, ПЦР-боксом и переносным БМБ III класса, который может быть развернут в случае необходимости проведения индикации материала, подозрительного на зараженность вирусами I группы патогенности. Базовое шасси изменено на новую выпущенную модель «Садко Некст» с повышенным уровнем проходимости.

В 2023 г. МЛИМ оснащены противочумные институты Роспотребнадзора. С 2024 г. начато оснащение данным видом лаборатории профильных учреждений здравоохранения стран-партнеров. Сейчас МЛИМ используются в Таджикистане, Узбекистане, Вьетнаме, Мадагаскаре, Эфиопии и Бурунди.

Санитарно-карантинный контроль в пунктах пропуска через границу играет критически важную роль в предотвращении завоза и распространения инфекционных заболеваний, в связи с чем укрепление и модернизация санитарно-карантинных служб являются важным элементом обеспечения национальной безопасности в области здравоохранения. Для усиления санитарно-карантинного контроля на отдельных участках границы Российской Федерации разработаны *мобильные пункты санитарно-карантинного контроля с лабораторной поддержкой (МПСК)*, смонтированные на базе автошасси ГАЗ. МПСК включает в себя два мобильных модуля, один из которых предназначен для осуществления санитарно-карантинного контроля (радиационный контроль, контроль химического загрязнения воздуха), второй – для автономного проведения лабораторных исследований проб клинического (биологического) материала методами экспресс- и ускоренной диагностики в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, в местах проведения массовых мероприятий. Кроме того, МПСК может быть задействован в случаях необходимости усиления лабораторной базы или организации тестирования населения и мониторинга объектов окружающей среды с целью санитарной охраны территории Российской Федерации или обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в зонах чрезвычайных ситуаций (ЧС). На сегодняшний день МПСК оснащены ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора в 14 субъектах Российской Федерации.

Средний формат мобильных лабораторий Роспотребнадзора представляют лаборатории, смонтированные на базе полноприводных автомобилей повышенной проходимости КамАЗ: мобильная лаборатория мониторинга и диагностики, мобильный комплекс молекулярной диагностики. Мобильные лаборатории среднего формата характеризуются

расширенным функциональным потенциалом для проведения исследований и позволяют проводить диагностику ПБА I–IV групп патогенности бактериальной и II–IV групп патогенности вирусной природы с использованием методов ПЦР, ИФА, ИХА, МФА и бактериологического анализа. Эти лаборатории обладают увеличенной полезной площадью для размещения специализированного оборудования, что способствует увеличению объема проводимых исследований.

Повышение эффективности системы эпизоотологического мониторинга в природных очагах инфекционных болезней бактериальной и вирусной этиологии может быть обеспечено посредством использования мобильных лабораторий, адаптированных для функционирования в условиях любого типа ландшафта и климата. Мобильные лаборатории позволяют осуществлять лабораторные исследования полевого материала с применением современных диагностических технологий и обеспечением всех необходимых требований биологической безопасности при минимальной численности специалистов. Для решения этих задач разработана *мобильная лаборатория мониторинга и диагностики (МЛМД)* на базе полноприводного автомобиля повышенной проходимости КамАЗ-43118. Мобильными лабораториями мониторинга и диагностики в 2017–2018 гг. оснащены пять противочумных станций Роспотребнадзора (Алтайская, Тувинская, Астраханская, Читинская и Дагестанская). В 2019 г. МЛМД передана в Социалистическую Республику Вьетнам, в 2024 г. – в Республику Конго.

В 2021 г. в рамках федерального проекта «Санитарный щит страны – безопасность для здоровья (предупреждение, выявление, реагирование)» разработан *мобильный комплекс молекулярной диагностики (МКМД)* с целью создания в субъектах Российской Федерации дополнительных лабораторных ресурсов, которые могут быть задействованы при проведении массовых исследований в случае угрозы распространения инфекционных болезней или в ходе обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия при проведении массовых мероприятий с международным участием. Комплекс размещен на базе сцепки автомобиля повышенной проходимости КамАЗ-43118 и трехосного прицепа. Модули сцепки задействуются как в полном составе, так и отдельно, в зависимости от стоящих целей, задач и объема выполняемых работ. С 2021 г. начато оснащение мобильными комплексами молекулярной диагностики ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора. В настоящее время данные лаборатории функционируют в 20 субъектах Российской Федерации и Республике Уганда.

Большой формат – это мобильные комплексы специализированных противочумных бригад (МК СПЭБ) Роспотребнадзора первого и второго поколения. Большой формат является наиболее технически оснащенным в линейке мобильных лабораторий, обеспечивает применение всего спектра

современных методов исследования возбудителей инфекционных болезней. Ключевыми преимуществами, определяющими их высокую производительность, являются значительная площадь лабораторных помещений, многофункциональное приборное оснащение и многопрофильная организация лабораторных модулей, что позволяет одновременно проводить обширный комплекс диагностических и исследовательских работ с обеспечением высокого уровня биологической безопасности.

Мобильный комплекс СПЭБ был разработан в 2007–2008 гг. в рамках модернизации технологической базы СПЭБ в соответствии с основными принципами функционирования мобильных формирований Роспотребнадзора: мобильность, автономность, многопрофильность, биологическая безопасность, модульный принцип укомплектования и высокая технологичность. В 2016 г. на основе опыта эксплуатации МК СПЭБ, в частности при ликвидации эпидемии болезни, вызванной вирусом Эбола (БВВЭ), в Гвинейской Республике, осуществлена его модернизация.

Мобильными комплексами лабораторий на базе автошасси укомплектованы пять противочумных институтов Роспотребнадзора (Российский противочумный институт «Микроб», Ставропольский, Ростовский-на-Дону, Волгоградский и Иркутский). Функции МК СПЭБ определяются действующими нормативно-методическими документами [6], а также перечнем задач, стоящих перед противочумной бригадой, и включают:

- проведение индикации возбудителей опасных инфекционных болезней бактериальной, риккетсиозной и вирусной природы I–IV групп патогенности и биологических токсинов;
- выделение, идентификацию и определение чувствительности к антибактериальным препаратам возбудителей бактериальных инфекций I–IV групп патогенности;
- проведение фрагментного и полногеномного секвенирования;
- санитарно-микробиологический анализ пищевых продуктов, продовольственного сырья, объектов окружающей среды на наличие микроорганизмов III–IV групп патогенности и соответствие требованиям Технических регламентов;
- подготовку питательных сред и лабораторной посуды (стерилизация), обеззараживание методом автоклавирования отходов лабораторий, контаминированных возбудителями инфекционных болезней.

Исходя из вышеперечисленных функций, состав МК СПЭБ включает в себя пять лабораторных модулей различного профиля: лабораторию индикации, особо опасных инфекций, бактериологическую и санитарно-микробиологическую лаборатории, лабораторию поддержки бактериологических исследований. С целью управления деятельностью бригады мобильный комплекс оснащен штабным модулем с современными средствами связи и передачи информации. Все лаборатории комплекса смонтированы

на базе автошасси автомобилей повышенной проходимости КамАЗ-43118 (3 шт.) и спецавтоприцепов СЗАП-8305 (3 шт.).

В 2007 г. в рамках первой модернизации пяти СПЭБ Роспотребнадзора впервые созданы лаборатории МК СПЭБ на базе пневмокаркасных палаток. Количество и функциональное предназначение данного комплекса обусловлены принципами функционирования и задачами, лежащими в основе создания мобильного комплекса СПЭБ на базе автошасси. Лаборатории СПЭБ на базе пневмокаркасов укомплектованы лабораторным оборудованием, лабораторной мебелью, автономными источниками электроснабжения, освещения и отопления. В структуре МК СПЭБ, помимо пяти лабораторий биологического профиля и штабного модуля, также имеются изолятор и палатки для организации жилой и хозяйственной инфраструктуры.

В 2019 г. разработана *переносная мобильная лаборатория на базе пневмокаркасного модуля (ПМЛ)*. Данные лаборатории отличаются высокой степенью мобильности, обеспечиваемой возможностью транспортировки посредством гражданских авиационных перевозок без задействования транспортной авиации, что позволяет значительно сократить временной интервал доставки мобильной лаборатории в зоны ЧС санитарно-эпидемиологического характера. При этом пневмокаркасные мобильные лаборатории полностью соответствуют международным стандартам биологической безопасности, несмотря на отсутствие жесткого корпуса.

ПМЛ представляет собой пневмокаркасный модуль, оснащенный комплектом переносного лабораторного оборудования и инженерными системами, обеспечивающими высокий уровень биологической безопасности. Оснащение лаборатории позволяет выполнять индикацию ПБА I–IV групп патогенности бактериальной и вирусной природы методами экспресс- и ускоренной диагностики (ПЦР, ИФА, ИХА). Лаборатория, включая все инженерные системы и лабораторное оборудование, упаковывается в 27 багажных мест общей массой около 1100 кг. Транспортирование лаборатории в упакованном виде возможно осуществлять любыми видами транспорта, включая регулярные авиарейсы, что существенно сокращает время доставки лаборатории непосредственно в место, где необходимо проведение исследований.

На сегодняшний день переносными мобильными лабораториями оснащены пять противочумных институтов Роспотребнадзора, пять профильных учреждений государств – участников СНГ, а также республики Эфиопия и Мадагаскар.

Всего за период 2006–2025 гг. разработана и создана 21 мобильная лаборатория биологического профиля различного вида. Разработки защищены 18 патентами Российской Федерации на изобретение и полезную модель. Научно обоснованы основные принципы создания мобильных лабораторий для индикации и идентификации возбудителей

инфекционных болезней, включающие принципы мобильности, автономности, обеспечения биологической безопасности работ, многопрофильности, высокой технологичности, модульности и универсальности [7].

На основании опыта по использованию мобильных лабораторий для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения ВОЗ, GOARN, организациями-партнерами совместно с Роспотребнадзором создана классификация мобильных лабораторий, согласно которой все существующие мобильные лаборатории разделены на пять типов [8]. В продолжение совместной работы по классификации мобильных лабораторий ВОЗ, GOARN, ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора разработаны стандарты для мобильных лабораторий в области биологической безопасности, логистики и поддержки, управления качеством лабораторных исследований, лабораторных информационных систем [9].

На современном этапе основными направлениями применения мобильных лабораторий Роспотребнадзора являются:

- локализация и ликвидация эпидемических очагов инфекционных болезней, реагирование на ЧС санитарно-эпидемиологического характера;
- ликвидация последствий природных, техногенных и гуманитарных катастроф;
- обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия при подготовке и проведении массовых мероприятий различного формата;
- проведение обучения членов СПЭБ Роспотребнадзора, специалистов команд быстрого реагирования стран-партнеров.

Важным аспектом функционирования мобильных лабораторий Роспотребнадзора, помимо реализации основных принципов СПЭБ во всех типах мобильных лабораторий, является соответствие требованиям международного стандарта, действующего и в Российской Федерации (ГОСТ ИСО/МЭК 17025 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»). Современные лаборатории СПЭБ входят в состав испытательных лабораторных центров, функционирующих на базе противочумных институтов и аккредитованных в установленном порядке на техническую компетентность при осуществлении исследований.

С начала своего функционирования мобильные лаборатории Роспотребнадзора подтвердили свою эффективность и универсальность в области оперативного реагирования на широкий спектр инфекционных угроз. Мобильная лаборатория эпидемиологической разведки и индикации на протяжении ряда лет успешно применялась при ликвидации эпидемических очагов инфекционных заболеваний. В 2008 г. она была задействована при расследовании вспышки сибирской язвы в Республике Башкортостан, а также при обследовании районов, пораженных геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Саратовской области. В 2014 г. с применением мо-

бильной лаборатории была оперативно установлена причина вспышки лептоспироза в Республике Мордовия, что позволило реализовать комплекс необходимых противоэпидемических и профилактических мероприятий [10].

В 2014 г. российские мобильные лаборатории были задействованы в ликвидации эпидемии БВВЭ в западноафриканском регионе. В соответствии с поручением Президента Российской Федерации группа специалистов СПЭБ Роспотребнадзора и две лаборатории из состава МК СПЭБ ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора (индикационная и бактериологическая лаборатории) спецбортом ИЛ-76 были передислоцированы на территорию Гвинейской Республики, где в течение 17 месяцев в автономном режиме обеспечивали проведение диагностических и научных исследований материала от больных (трупов), подозрительных на БВВЭ, и реконвалесцентов. Возможность перепрофилирования мобильных лабораторий была использована для организации лабораторных исследований: в индикационной лаборатории выполнялось обеззараживание поступившего материала, бактериологическая лаборатория была задействована для выделения нуклеиновых кислот из обеззараженного материала и проведения ПЦР с учетом результатов в режиме реального времени. Первоначально мобильные лаборатории базировались на территории Национального госпиталя «Донка» (г. Конакри), затем в 2015 г. своим ходом были передислоцированы в г. Киндия и размещены на базе Научного клиничко-диагностического центра эпидемиологии и микробиологии (НКДЦЭМ), открытого на территории Института Пастера. За весь период работы на базе двух мобильных лабораторий специалистами Роспотребнадзора выполнено более 17 тыс. исследований на наличие вируса Эбола и широкого спектра возбудителей других актуальных инфекционных болезней. По завершении эпидемии мобильные лаборатории были переданы в дар Гвинейской Республике и в настоящее время используются для проведения совместных научных исследований, в том числе с целью анализа полевого материала, полученного в ходе эпизоотологических обследований территории этой страны [11]. Опыт применения МК СПЭБ в Гвинейской Республике послужил основой для дальнейшего совершенствования мобильных лабораторий Роспотребнадзора. В результате модернизации, проведенной в 2016 г., мобильный комплекс получил расширенный арсенал инженерно-технических средств, обеспечивающих биологическую безопасность, улучшение теплоизоляционных свойств и эргономических характеристик, повышение мощностей систем кондиционирования и внедрение новых диагностических технологий, таких как полногеномное секвенирование.

Еще одним примером использования мобильных лабораторий Роспотребнадзора на международном уровне является задействование ПМЛ на базе пневмокаркасного модуля ФКУН Российский про-

тивочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора при выполнении комплекса профилактических (противоэпидемических) мероприятий с целью ликвидации вспышки острой кишечной инфекции в Республике Конго в августе 2023 г., когда по указанию Президента РФ группа специалистов СПЭБ Роспотребнадзора была оперативно передислоцирована в эту страну, где в течение четырех недель осуществлены исследования клинического материала и проб из объектов окружающей среды с целью выявления возбудителей острых кишечных инфекций. Использование переносной мобильной лаборатории и комплекта лабораторного оборудования позволили организовать проведение диагностики с использованием бактериологического анализа, ПЦР и выполнить углубленное изучение выделенных штаммов с применением секвенирования.

Переданные странам-партнерам мобильные лаборатории также используются ими для локализации и ликвидации возникающих угроз в области биологической безопасности. В 2024 г. лабораторный комплекс молекулярной диагностики, поставленный в Республику Уганда в 2023 г., был задействован для организации автономной лабораторной базы и проведения лабораторных исследований с целью выявления возбудителей БВВЭ в пробах клинического материала в г. Мбале при возникновении вспышки данного инфекционного заболевания.

Мобильные комплексы Роспотребнадзора были использованы для диагностики новой коронавирусной инфекции как на территории нашей страны, так и за ее пределами. Тактика оперативного задействования мобильных лабораторий в Российской Федерации определялась исходя из санитарно-эпидемиологической обстановки по COVID-19, в том числе на отдельных административных территориях. В различных субъектах мобильные лаборатории функционировали как в автономном режиме, так и во взаимодействии со стационарными лабораториями, увеличивая их диагностические мощности. В 2020 г., на этапе осложнения эпидемиологической обстановки, связанной с распространением новой коронавирусной инфекции на территории регионов России, в рамках упреждающих действий по обеспечению необходимых объемов диагностики COVID-19, на период экстренного перепрофилирования стационарной лабораторной базы в г. Москву были направлены четыре лабораторных модуля из состава МК СПЭБ ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора. Первоначально все этапы лабораторных исследований были организованы на базе мобильных лабораторий. После обеспечения готовности стационарных лабораторий к проведению диагностики был введен гибкий алгоритм работы, предусматривающий профильное задействование лабораторий МК СПЭБ и стационарных мощностей.

Кроме того, с целью усиления стационарных лабораторных баз мобильные лаборатории из состава МК СПЭБ обеспечивали проведение

исследований в субъектах Южного и Северо-Кавказского федеральных округов (индикационная и бактериологическая лаборатория МК СПЭБ ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора), а также в Республике Крым (индикационная и бактериологическая лаборатория МК СПЭБ ФКУЗ Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора) [12].

Задействование переданных мобильных лабораторий Роспотребнадзора в странах-партнерах в период пандемии новой коронавирусной инфекции позволило расширить и укрепить лабораторную сеть и обеспечить увеличение объема исследований клинического и биологического материала на наличие SARS-CoV-2. МЛЭД активно задействованы для диагностики COVID-19 в Гвинейской Республике, Демократической Республике Конго, республиках Таджикистан, Казахстан, Узбекистан, Беларусь и Кыргызской Республике. С использованием МЛЭД в Гвинейской Республике организована автономная лабораторная база в г. Фрия, что позволило увеличить зону охвата медицинской помощью и лабораторными исследованиями внутренних территорий Гвинеи [13]. В Республике Таджикистан осуществлено наращивание объема тестирования за счет использования МЛЭД, ранее переданных Роспотребнадзором. Кроме того, в связи с критической эпидемиологической ситуацией, сложившейся в Хатлонской и Горно-Бадахшанской областях, обусловленной отсутствием стационарных лабораторий и значительной удаленностью регионов, для организации диагностической работы по индикации SARS-CoV-2 были также задействованы мобильные микробиологические лаборатории экспресс-диагностики [12].

Использование МЛМД явилось эффективной составляющей противодействия новой коронавирусной инфекции в Социалистической Республике Вьетнам. На базе переданной мобильной лаборатории были организованы лабораторные исследования материала от больных и контактных лиц с целью выявления возбудителя COVID-19 в четырех провинциях Вьетнама: Дананг, Бакзянг, Хошимин и Биньзыонг. В общей сложности за время работы в мобильной лаборатории выполнено исследование 101 476 образцов от местного населения, выявлено 22 120 положительных проб [14].

Одним из важнейших направлений использования мобильных лабораторий является обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия во время ликвидации последствий природных и техногенных катастроф.

Мобильный комплекс СПЭБ на базе пневмокаркасных модулей был задействован при проведении противозидемических мероприятий в зоне наводнения в Дальневосточном федеральном округе в 2013 г. Для передислокации СПЭБ в зону ЧС использовался транспортный самолет ИЛ-76 Министерства обороны РФ. На базе пневмокаркасных лабораторий (индикационная лаборатория, санитарно-гигиеническая

лаборатория, лаборатория особо опасных инфекций, блок поддержки бактериологических исследований и отделение для хранения и приготовления дезинфицирующих растворов) специалистами СПЭБ ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора было проведено исследование 3626 проб клинического материала, воды, ила, почвы и мелких млекопитающих.

Индикационная и бактериологическая лаборатории из состава МК СПЭБ ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора были задействованы при ликвидации последствий техногенной чрезвычайной ситуации – взрыва аммиачной селитры в морском порту г. Бейрута (Ливанская Республика) в августе 2020 г. В течение 48 часов лаборатории были передислоцированы в зону бедствия. Развертывание и подготовка к работе заняли 12 часов. Мобильные лаборатории были размещены на территории олимпийского стадиона «Камиль Шамун Спортс Сити» (г. Бейрут) в пределах охраняемого лагеря МЧС России и обеспечены бесперебойным электро- и водоснабжением. В связи с перегрузкой местных лабораторных мощностей в условиях резкого роста заболеваемости, а также перепрофилированием медицинских учреждений на оказание помощи пострадавшим от взрыва, была определена потребность в усилении ресурсов муниципальных клиник по диагностике COVID-19. За недельный период работы СПЭБ проведено исследование 1000 проб клинического материала от пострадавших, местных жителей с симптомами ОРВИ, волонтеров и специалистов МЧС. Необходимо отметить, что это первый случай задействования МК СПЭБ в ликвидации техногенной катастрофы на фоне пандемии инфекционной болезни [12].

Мобильный комплекс молекулярной диагностики ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» Роспотребнадзора в апреле 2024 г. передислоцирован в Курганскую область и задействован для усиления стационарной лабораторной базы и проведения мониторинговых исследований воды в период паводка с целью выявления возбудителей кишечных инфекций на подтопляемых территориях.

Использование мобильных лабораторий в период подготовки и проведения массовых мероприятий с международным участием в настоящее время является частью комплексного подхода к обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия, позволяя оперативно реагировать на возникающие угрозы и минимизировать риски распространения инфекционных заболеваний среди населения. Тактика применения мобильных лабораторий в ходе обеспечения биологической безопасности в период проведения массовых мероприятий варьирует в зависимости от внешних и внутренних эпидемических рисков, масштаба и продолжительности мероприятия, перечня задач и планируемых объемов лабораторного тестирования. Начиная с 2013 г. накоплен опыт применения мобильных лабораторий в раз-

личных форматах, включающих как использование отдельных лабораторий, так и полномасштабное развертывание мобильных комплексов специализированных противоэпидемических бригад. МК СПЭБ в полном составе был задействован в ходе проведения XXVII Всемирной летней универсиады 2013 г. в Казани, XXII Олимпийских и XI Паралимпийских зимних игр в Сочи в 2014 г. [15, 16]. Применение отдельных лабораторных модулей из состава МК СПЭБ и лабораторий малого формата позволило обеспечить биологическую безопасность в период подготовки и проведения более чем десяти спортивных, культурных и политических мероприятий с международным участием, организуемых на территории нашей страны с 2012 г.: саммита АТЭС на о. Русский (2012 г.), саммита «Группы двадцати» в Санкт-Петербурге (2013 г.), саммитов стран ШОС и государств БРИКС в Уфе (2015 г.), XVI Чемпионата мира по водным видам спорта в категории «Мастерс» в Казани (2015 г.), XXI Чемпионата мира по футболу в 2018 г. в России, X Международной встречи высоких представителей, курирующих вопросы безопасности, в Уфе (2019 г.), 53-х летних Международных детских игр в Уфе (2019 г.), I зимних Международных спортивных игр «Дети Азии» в Южно-Сахалинске (2019 г.), XXIX Всемирной зимней универсиады в Красноярске (2019 г.), саммита Россия – Африка в Сочи (2019 г.), Петербургского международного экономического форума в Санкт-Петербурге (2022 г.) [17, 18].

Лаборатории, переданные странам-партнерам, также задействуются на территории этих государств для оперативного контроля за эпидемиологической обстановкой при проведении массовых мероприятий. В частности, МЛЭД были использованы с целью обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в период проведения в 2017 г. Международной специализированной выставки «ЭКСПО-2017» в Астане (Казахстан), III Всемирных игр кочевников в Кыргызстане в 2018 г.

Внедрение мобильных лабораторий в методику эпизоотологического обследования природных очагов инфекционных болезней бактериальной и вирусной этиологии способствовало приближению диагностических технологий непосредственно к очагу инфекции и совершенствованию тактики эпизоотологического мониторинга. Благодаря применению мобильной лаборатории в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы выявлен новый эпизоотический участок, который использовался местным населением в качестве летнего пастбища для выпаса домашних животных. В Астраханской области в 2014–2015 гг. эффективность задействования лаборатории эпидемиологической разведки и индикации подтверждена в ходе осуществления эпизоотологического надзора за чумой на территории Прикаспийского песчаного природного очага чумы при возникновении разлитой эпизоотии этой инфекции [10].

Переданные МЛЭД ежегодно используются при проведении совместного эпизоотологического мо-

нитинга природных очагов чумы в Кыргызстане, Монголии, Таджикистане, Казахстане. В 2019 г. с использованием МЛМД проведено эпизоотологическое обследование территорий шести северных провинций Вьетнама.

Таким образом, мобильные лаборатории являются неотъемлемой частью современной системы противодействия угрозам биологического характера, обеспечивая эффективную диагностику инфекционных болезней в различных условиях. Их преимущества в оперативности, мобильности, автономности и широком спектре исследований делают их важными инструментами для борьбы с эпидемиями и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Компактность мобильных лабораторий позволяет на небольшой площади осуществлять выполнение исследований современными диагностическими методами с обеспечением необходимых требований биологической безопасности. Возможность расположения мобильных лабораторий на удаленной территории, не обеспеченной современными средствами диагностики, позволяет сократить время выдачи результатов исследований. При этом, как и любой технологический инструмент, мобильные лаборатории требуют постоянного развития и модернизации. Перспективными векторами совершенствования мобильных лабораторий являются автоматизация процессов лабораторных исследований, интеграция технологий искусственного интеллекта, внедрение новейших диагностических технологий, повышение мобильности, а также разработка новых типов мобильных лабораторий, таких как аэромобильные противоэпидемические комплексы, что позволит расширить их возможности в области противодействия инфекционным болезням.

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. Mattaccini S., Cortelazzo A., Foglietta G., Transerici M., Coltellaro A., Gemmellaro O., Tondolo M., Cosentino R., Tripodi R., Lupini G. Laboratory and diagnostic test mobile systems: critical issues and perspectives in the field of major disasters. *Biomed. Prev.* 2017; 4:136. DOI: 10.19252/000000088.
2. Parsons A., Matero P., Adams M., Yeh K. Examining the utility and readiness of mobile and field transportable laboratories for biodefence and global health security-related purposes. *Global Security: Health, Science and Policy.* 2018; 3(1):1–13. DOI: 10.1080/23779497.2018.1480403.
3. Linster M., Ng B., Vijayan V. COVID-19 and beyond: safety and design considerations for the development of a mobile biocontainment laboratory. *Appl. Biosaf.* 2020; 25(3):169–73. DOI: 10.1177/1535676020943394.
4. Супотницкий М.В. Комплекс многофункциональный мобильный модульный для анализа патогенных биологических материалов (агентов). *Вестник войск ПХБ защиты.* 2017; 1(3):38–50. DOI: 10.35825/2587-5728-2017-1-3-38-50.
5. Кутырев В.В., Топорков А.В., Карнаухов И.Г. Применение мобильных лабораторий для противоэпидемического обеспечения населения в условиях чрезвычайных ситуаций. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2007; (1):27–9.
6. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., редакторы. Сборник нормативно-методических документов по организации ра-

боты специализированных противоэпидемических бригад Роспотребнадзора. Саратов: Приволжское издательство; 2008. 216 с.

7. Карнаухова И.Г., Шарова И.Н., Казакова Е.С., Морозов К.М., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Основные принципы создания мобильных лабораторий на базе автошасси для индикации и идентификации возбудителей инфекционных болезней. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2016; (2):45–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-45-49.

8. Guidance for Rapid Response Mobile Laboratory (RRML) Classification. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021.

9. Minimum Operational Standards and Typology for Rapid Response Mobile Laboratories. Geneva: World Health Organization; 2025.

10. Шарова И.Н., Красовская Т.Ю., Казорина Е.В., Казанцев А.В., Проскурязова М.В., Куклев В.Е., Щербакова С.А., Кутырев В.В., Адилов Р.И., Булычева Е.В., Троицкая А.А., Агапов Б.Л., Акимов И.С., Балган О.Л., Чумакова Н.А., Ткаченко В.А., Глушков Э.А., Рождественский Е.Н., Базарова Г.Х., Мищенко А.И., Мухтургин Г.Б. Опыт и перспективы использования мобильных лабораторий при проведении эпидемиологического надзора за чумой, другими особо опасными, природно-очаговыми, зоонозными инфекционными болезнями. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; (4):26–33. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-4-26-33.

11. Попова А.Ю., Кутырев В.В., редакторы. Ликвидация эпидемии Эбола в Гвинейской Республике: опыт работы специализированной противоэпидемической бригады Роспотребнадзора. М.: Творческий информационно-издательский центр; 2016. 354 с.

12. Попова А.Ю., редактор. COVID-19: научно-практические аспекты борьбы с пандемией в Российской Федерации. Саратов: Амирит; 2021. 608 с.

13. Попова А.Ю., Смоленский В.Ю., Найденова Е.В., Щербакова С.А., Сафронов В.А., Коломоец Е.В., Ицков Я.Ю., Копомов В., Боумбаль С., Н'Фалы М., Воиро М.У., Траоре М.С., Кутырев В.В. Россия – Гвинея: исторические аспекты научного взаимодействия в области борьбы с опасными инфекционными болезнями. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2024; (3):6–14. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-6-14.

14. Касьян Ж.А., Le Thi Lan Anh, Шарова И.Н., Vo Viet Cuong, Оглодин Е.Г., Trinh Van Toan, Голубев С.Н., Проскурязова М.В., Bui Thi Lan Anh, Hoang Duc Hau, Dang Thi Viet Huong, Pham Thi Ha Giang, Duong Van Nghia, Bui Thi Thanh Nga, Ляпин М.Н., Щербакова С.А. Опыт использования мобильной лаборатории мониторинга и диагностики в Социалистической Республике Вьетнам. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2022; (3):90–4. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-90-94.

15. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., редакторы. XXVII Всемирная летняя универсиада 2013 года в Казани. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия. Тверь: Триада; 2013. 528 с.

16. Онищенко Г.Г., Куличенко А.Н., редакторы. XXII Олимпийские зимние игры и XI Паралимпийские зимние игры 2014 года в г. Сочи. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия. Тверь: Триада-Х; 2015. 575 с.

17. Попова А.Ю., Кутырев В.В., редакторы. Чемпионат мира по футболу 2018 года в России: обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия. Саратов: Амирит; 2019. 536 с.

18. Попова А.Ю., Кутырев В.В., редакторы. Специализированные противоэпидемические бригады Роспотребнадзора: роль в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения на современном этапе. Саратов: Амирит; 2019. 200 с.

References

1. Mattaccini S., Cortelazzo A., Foglietta G., Transerici M., Coltellarо A., Gemmellaro O., Tondolo M., Cosentino R., Tripodi R., Lupini G. Laboratory and diagnostic test mobile systems: critical issues and perspectives in the field of major disasters. *Biomed. Prev.* 2017; 4:136. DOI: 10.19252/000000088.

2. Parsons A., Matero P., Adams M., Yeh K. Examining the utility and readiness of mobile and field transportable laboratories for biodefence and global health security-related purposes. *Global Security: Health, Science and Policy*. 2018; 3(1):1–13. DOI: 10.1080/23779497.2018.1480403.

3. Linster M., Ng B., Vijayan V. COVID-19 and beyond: safety and design considerations for the development of a mobile biocontainment laboratory. *Appl. Biosaf.* 2020; 25(3):169–73. DOI: 10.1177/1535676020943394.

4. Supotnitsky M.V. [Multifunctional mobile module complex for analysis of pathogenic biological materials (agents)]. *Vestnik Voisk Radiatsionnoj, Khimicheskoy i Biologicheskoy Zashchity [Journal of*

NBC Protection Corps]. 2017; 1(3):38–50. DOI: 10.35825/2587-5728-2017-1-3-38-50.

5. Kutyrev V.V., Toporkov A.V., Karnaukhov I.G. [Use of mobile laboratories for anti-epidemic support of the population under emergency situations]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2007; (1):27–9.

6. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V., editors. [Collection of Normative and Methodological Documents on the Organization of Work of Specialized Anti-Epidemic Teams of the Rospotrebnadzor]. Saratov: “Volga Region Publishing House”; 2008. 216 p.

7. Karnaukhov I.G., Sharova I.N., Kazakova E.S., Morozov K.M., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V. [Basic principles of construction of mobile truck-mounted laboratories for indication and identification of infectious disease agents]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; (2):45–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-45-49.

8. Guidance for Rapid Response Mobile Laboratory (RRML) Classification. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021.

9. Minimum Operational Standards and Typology for Rapid Response Mobile Laboratories. Geneva: World Health Organization; 2025.

10. Sharova I.N., Krasovskaya T.Yu., Kazorina E.V., Kazantsev A.V., Proskuryakova M.V., Kuklev V.E., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V., Adilov R.I., Bulycheva E.V., Troitskaya A.A., Agapov B.L., Akimov I.S., Balgan O.L., Chumakova N.A., Tkachenko V.A., Glushkov E.A., Rozhdestvensky E.N., Bazarova G.Kh., Mishchenko A.I., Mukhturgin G.B. [Lessons learned from and prospects of using mobile laboratories for epidemiological surveillance over plague, other particularly dangerous, natural-focal, zoonotic infectious diseases]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (4):26–33. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-4-26-33.

11. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [Elimination of Ebola Epidemic in the Republic of Guinea: Operational Experience of the Specialized Anti-Epidemic Team of the Rospotrebnadzor]. Moscow: LLC “Creative Informational and Publishing Center”; 2016. 354 p.

12. Popova A.Yu., editor. [COVID-19: Scientific and Practical Aspects of the Fight against the Pandemic in the Russian Federation]. Saratov: “Amirit”; 2021. 608 p.

13. Popova A.Yu., Smolensky V.Yu., Naidenova E.V., Shcherbakova S.A., Safronov V.A., Kolomoets E.V., Itskov Ya.Yu., Konomov V., Boombaly S., N'Faly M., Boiro M.Y., Traore M.S., Kutyrev V.V. [Russia – Guinea: historical aspects of scientific cooperation in the fight against dangerous infectious diseases]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2024; (3):6–14. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-6-14.

14. Kas'yan Zh.A., Le Thi Lan Anh, Sharova I.N., Vo Viet Cuong, Oglodin E.G., Trinh Van Toan, Golubev S.N., Proskuryakova M.V., Bui Thi Lan Anh, Hoang Duc Hau, Dang Thi Viet Huong, Pham Thi Ha Giang, Duong Van Nghia, Bui Thi Thanh Nga, Lyapin M.N., Shcherbakova S.A. [Experience in using mobile laboratory for monitoring and diagnostics in the Socialist Republic of Vietnam]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; (3):90–4. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-90-94.

15. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V., editors. [XXVII World Summer Universiade 2013 in Kazan. Ensuring Sanitary and Epidemiological Welfare]. Tver: “Triada”; 2013. 528 p.

16. Onishchenko G.G., Kulichenko A.N., editors. [XXII Olympic Winter Games and XI Paralympic Winter Games-2014 in Sochi. Ensuring Sanitary and Epidemiological Welfare]. Tver: “Triada-X”; 2015. 575 p.

17. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [2018 FIFA World Cup in Russia: Provision of Sanitary and Epidemiological Well-Being]. Saratov: “Amirit”; 2019. 536 p.

18. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [Specialized Anti-epidemic Teams of the Rospotrebnadzor: Their Role in Ensuring the Sanitary and Epidemiological Wellbeing of the Population at the Present Stage]. Saratov: “Amirit”; 2019. 200 p.

Authors:

Karnaukhov I.G., Kas'yan Zh.A., Golubev S.N., Kuklev V.E., Korobkin N.A., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V. Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Об авторах:

Карнаухов И.Г., Касьян Ж.А., Голубев С.Н., Куклев В.Е., Коробкин Н.А., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru.