

DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-90-94

УДК 614.4(597)

Ж.А. Касьян¹, Le Thi Lan Anh², И.Н. Шарова¹, Vo Viet Cuong², Е.Г. Оглодин¹, Trinh Van Toan², С.Н. Голубев¹, М.В. Проскурякова¹, Bui Thi Lan Anh², Hoang Duc Hau², Dang Thi Viet Huong², Pham Thi Ha Giang², Duong Van Nghia², Bui Thi Thanh Nga², М.Н. Ляпин¹, С.А. Щербак¹

Опыт использования мобильной лаборатории мониторинга и диагностики в Социалистической Республике Вьетнам

¹ФКУН «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация;

²Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр, Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам

Представлен опыт задействования мобильной лаборатории мониторинга и диагностики (МЛМД), переданной Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Социалистической Республике Вьетнам в рамках реализации программ сотрудничества по противодействию инфекционным болезням, при проведении эпизоотологического обследования северных провинций Вьетнама. Использование МЛМД позволило получить новые сведения о циркуляции возбудителей природно-очаговых инфекционных болезней на территории Вьетнама, а также обеспечить необходимые условия для проведения исследований с использованием методов экспресс- и ускоренной диагностики, бактериологического анализа, выполнения полного цикла работ – от поступления проб до обеззараживания и деструкции инфицированного материала с соблюдением требований биологической безопасности в полевых условиях. Показана эффективность использования мобильных лабораторий при реагировании на чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера как для усиления стационарных лабораторных баз, так и для организации диагностических исследований в отдаленных регионах Вьетнама. Использование МЛМД для диагностики COVID-19 явилось эффективной составляющей противодействия новой коронавирусной инфекции во Вьетнаме и существенно повысило объем тестирования в стране.

Ключевые слова: мобильные лаборатории биологического профиля, чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера, эпизоотологическое обследование территорий, новая коронавирусная инфекция.

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

Для цитирования: Касьян Ж.А., Le Thi Lan Anh, Шарова И.Н., Vo Viet Cuong, Оглодин Е.Г., Trinh Van Toan, Голубев С.Н., Проскурякова 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., Щербак С.А. Опыт использования мобильной лаборатории мониторинга и диагностики в Социалистической Республике Вьетнам. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2022; 3:90–94. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-90-94

Поступила 24.08.2022. Принята к публ. 15.09.2022.

Zh.A. Kas'yan¹, Le Thi Lan Anh², I.N. Sharova¹, Vo Viet Cuong², E.G. Oglochin¹, Trinh Van Toan², S.N. Golubev¹, M.V. Proskuryakova¹, Bui Thi Lan Anh², Hoang Duc Hau², Dang Thi Viet Huong², Pham Thi Ha Giang², Duong Van Nghia², Bui Thi Thanh Nga², M.N. Lyapin¹, S.A. Shcherbakova¹

Experience in Using Mobile Laboratory for Monitoring and Diagnostics in the Socialist Republic of Vietnam

¹Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation;

²Joint Vietnam-Russia Tropical Science and Technology Research Center, Hanoi, Vietnam

Abstract. The aim was to present the experience of using mobile laboratory for monitoring and diagnostics (MLMD) during the epizootiological monitoring of the northern provinces of Vietnam. MLMD was transferred by Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare to the Socialist Republic of Vietnam as part of implementation of cooperation programs on combating infectious diseases. The use of MLMD made it possible to obtain new information on the circulation of pathogens of natural-focal infectious diseases on the territory of Vietnam. It also provided the necessary conditions for conducting research using methods of express diagnostics, bacteriological analysis, performing a full cycle of work – from the receipt of samples to the disinfection and destruction of infected material in compliance with the requirements of biological safety in the field. The effectiveness of using mobile laboratories in response to the emergencies of sanitary and epidemiological nature, both to strengthen stationary laboratory bases and to organize diagnostic studies in remote regions, has been shown. The use of MLMD for the diagnosis of COVID-19 has been an effective component of countering the new coronavirus infection in Vietnam and significantly increased the volume of testing in the country.

Key words: biological mobile laboratories, emergency situations of sanitary and epidemiological nature, epizootiological survey of territories, new coronavirus infection.

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

Corresponding author: Zhanetta A. Kas'yan, e-mail: kasyan_zha@mail.ru.

Citation: Kas'yan Zh.A., Le Thi Lan Anh, Sharova I.N., Vo Viet Cuong, Oglochin 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; 3:90–94. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-90-94

Received 24.08.2022. Accepted 15.09.2022.

Kas'yan Zh.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9828-3277>
Oglodin E.G., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2955-3034>

Proskuryakova M.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7171-855X>
Shcherbakova S.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1143-4069>

В Российской Федерации начиная с 2006 г. в рамках деятельности Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) ведутся инновационные разработки по проектированию и созданию мобильных лабораторий биологического профиля различного формата – на базе автошасси и пневмокаркасных модулей [1, 2]. Мобильные лаборатории, разрабатываемые ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, успешно применяются при реагировании на чрезвычайные ситуации санитарно-эпидемиологического характера [3, 4], при осуществлении мониторинга природных очагов инфекционных болезней на территории Российской Федерации и за рубежом [5], а также при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия в период подготовки и проведения массовых мероприятий, в том числе с международным участием [6–8].

Российская Федерация на протяжении многих лет активно сотрудничает с Социалистической Республикой Вьетнам (СРВ) по вопросам противодействия угрозам биологического характера. С момента создания в 1987 г. Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр (Тропический центр) является важнейшим учреждением для обеспечения биологической безопасности, стратегическим партнером и опорной базой для реализации программ сотрудничества по актуальным вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения между Россией и Вьетнамом в области науки, технологий и изучения инфекционных болезней. Роспотребнадзор при поддержке Правительства Российской Федерации проводит совместные мероприятия, направленные на увеличение потенциала Вьетнама в области выявления, профилактики и реагирования на инфекционные болезни по следующим направлениям: укрепление материально-технической базы, подготовка кадров, выполнение совместных научных работ, проведение экспедиций по мониторингу природных очагов опасных инфекционных болезней.

В рамках реализации программ сотрудничества Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека при поддержке Правительства Российской Федерации в декабре 2018 г. в Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр поставлена мобильная лаборатория мониторинга и диагностики (МЛМД). МЛМД выполнена на базе автошасси КамАЗ-43118, обладающего повышенной проходимостью, и предназначена для проведения эпизоотологического мониторинга природных очагов чумы и других опасных инфекционных болезней на удаленных территориях, усиления стационарных лабораторных баз при возникновении чрезвычайных

ситуаций санитарно-эпидемиологического характера. Лаборатория оборудована системами автономного энергоснабжения, кондиционирования, приточно-вытяжной вентиляции и обеспечивает проведение работ с ПБА I–IV групп патогенности бактериальной и II–IV групп патогенности вирусной природы с использованием методов экспресс-, ускоренной диагностики и бактериологического анализа. Внутри МЛМД разделена на лабораторный блок и технический отсек, изолированный от помещений лаборатории. Помещение лабораторного блока включает в себя: помещение для снятия верхней, надевания рабочей и защитной одежды, душевую, тамбур-шлюз (помещение для снятия защитной одежды), блок микробиологических исследований, шлюзовую камеру. Отличительной особенностью лаборатории является наличие необходимых условий для выполнения полного цикла работ – от поступления проб до обеззараживания и деструкции инфицированного материала. Разработка защищена патентом Российской Федерации на полезную модель от 30.10.2017 № 180216.

Использование МЛМД при проведении эпизоотологического обследования северных провинций Вьетнама. В марте 2019 г. с задействованием МЛМД организована первая совместная экспедиция с целью рекогносцировочного эпизоотологического обследования семи северных провинций Социалистической Республики Вьетнам: Дьенбьен, Лайтяу, Лаокай, Хазянг, Каобанг, Лангшон и Куагнинь [9, 10]. Также в задачи экспедиции входило исследование клинического материала от больных с диагнозом «лихорадка неясной этиологии» из госпиталей семи обследуемых провинций. В состав экспедиционной группы входили специалисты Российского противочумного института «Микроб» и Тропического центра в области эпидемиологии, лабораторной диагностики, зоологии, а также инженер и два водителя. Передислокация лаборатории в каждую из провинций осуществлялась своим ходом. О высокой проходимости МЛМД свидетельствует сложность маршрута на некоторых участках: часть пути пролегла через высокогорные перевалы высотой до 2800 м над уровнем моря с опасными и низкосортными участками дороги, а также значительными расстояниями между административными центрами провинций.

В ходе экспедиционной работы для проведения лабораторных исследований МЛМД дислоцировалась на территории госпиталей административных центров провинций. Конструкция лаборатории позволяла после прибытия в кратчайшие сроки приступить к выполнению работ. При разворачивании лаборатории на площадке осуществлялись выбор точки подключения к стационарной электросети с соответствующими параметрами тока, спуск и подключение штатного дизель-генератора через автомат ввода резерва (АВР). При работе в провинции Хазянг из-за

регулярных отключений электроэнергии мобильная лаборатория работала преимущественно от штатных дизель-генераторов, переход от стационарной сети осуществлялся через щит АВР в автоматическом режиме. В условиях тропического климата с преобладающей дневной температурой воздуха 40–42 °С система кондиционирования воздуха позволяла в автоматическом режиме поддерживать температуру в лабораторном блоке в пределах 23–25 °С.

Все этапы исследования – от обеззараживания материала до учета результатов – осуществлялись в лабораторном блоке МЛМД. Материал для исследования (пробы крови от больных с лихорадкой неясной этиологии из госпиталей, пробы органов мелких млекопитающих и эктопаразитов) из провинций Дьенбьен, Лайтяу, Лаокай, Хазянг, Каобанг доставляли в сосуде Дьюара в течение 1–3 дней. Из провинций Лангшон и Куангнинь в связи с близким расположением МЛМД к местам отлова пробы органов грызунов доставляли в лабораторию в течение 1–2 часов после вскрытия. Исследования проводили с использованием методов ПЦР, ИФА, ИХА. Работу выполняли в боксе микробиологической безопасности (БМБ) II класса и ПЦР-боксе.

В процессе экспедиционной работы проводилось обучение специалистов Тропического центра правилам биологической безопасности при работе с ПБА, принципам работы в мобильной лаборатории, а также методам ПЦР и ИФА. Кроме того, в г. Хазянг проведено два обучающих занятия по теоретическим основам ПЦР и организации ПЦР-диагностики с сотрудниками Центра по контролю за заболеваниями провинции Хазянг.

За время экспедиции в апреле – мае 2019 г. в МЛМД проведен анализ 107 проб крови методом ПЦР, поступивших из госпиталей Дьенбьен, Лайтяу, Лаокай, Хазянг, Каобанг с целью выявления РНК вирусов лихорадок денге, Западного Нила (ЛЗН), малярийного плазмодия. В ходе исследований в одной пробе обнаружена РНК вируса денге I типа. В этой же пробе методом ИФА выявлены IgG к вирусу денге. Часть проб крови, в зависимости от имеющегося клинического и эпидемиологического анамнеза, исследованы на наличие РНК возбудителей лихорадки Ку, Крымской геморрагической лихорадки (КГЛ), лептоспироза, геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), ДНК риккетсий группы пятнистых лихорадок. Маркеры указанных возбудителей не выявлены.

Кроме того, проведено исследование 644 проб органов и крови мелких млекопитающих с целью выявления маркеров возбудителей чумы, туляремии, лихорадки Ку, псевдотуберкулеза, лептоспироза, лихорадок ЛЗН, Ласса, КГЛ, ГЛПС, а также исследование 40 проб эктопаразитов (клещей, блох) на наличие ДНК возбудителей чумы, туляремии, лихорадки Ку, гранулоцитарного анаплазмоза, РНК возбудителей клещевого энцефалита, моноцитарного эрлихиоза, боррелиоза. В 26 пробах органов мелких

млекопитающих обнаружена 16S рРНК патогенных лептоспир. В шести пробах эктопаразитов (клещей) обнаружена ДНК риккетсий группы пятнистых лихорадок, в одной пробе – РНК боррелий.

В последующем вследствие ограничений для въезда в ряд провинций Вьетнама в связи с пандемией COVID-19 и необходимостью задействования лаборатории в диагностике SARS-CoV-2 для исследования материала, собранного при проведении эпизоотологического обследования в северных провинциях Вьетнама, МЛМД базировалась на территории Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра. Полученный зоологической группой материал доставляли в сосуде Дьюара в течение 2–5 дней в г. Ханой и исследовали в мобильной лаборатории.

В общей сложности за период 2019–2021 гг. проведено 5800 проб зоологического материала (пробы органов мелких млекопитающих, эктопаразитов) сотрудниками Российского противочумного института «Микроб» и Тропического центра. Выполнено более 15 тыс. исследований различными методами.

Таким образом, задействование МЛМД при проведении эпизоотологического обследования позволило оперативно получить сведения о наличии циркуляции ряда возбудителей на территории северных провинций Вьетнама и обеспечило соблюдение требований биологической безопасности при проведении исследований в полевых условиях. Использование МЛМД в экспедиционной работе способствовало приближению современных диагностических технологий непосредственно к природным очагам инфекционных болезней.

Применение МЛМД для диагностики возбудителя новой коронавирусной инфекции. Первый случай новой коронавирусной инфекции во Вьетнаме зарегистрирован 23 января 2020 г. За период с января 2020 по апрель 2021 г. на протяжении первых трех волн пандемии в мире Вьетнаму удалось контролировать распространение COVID-19. Профилактические мероприятия по борьбе с коронавирусной инфекцией во Вьетнаме основаны на пяти принципах: профилактика, выявление больных, изоляция, зонирование, лечение. Большое значение в профилактике новой коронавирусной инфекции сыграло проведение дезинфекционных мероприятий в общественных местах и очагах заболевания, повсеместное ношение медицинских масок, введение мер по дистанцированию населения и изоляции больных, контактных и приезжих, классифицирование по группам риска населенных пунктов и территорий, перепрофилирование медицинских учреждений. Всего на территории Вьетнама за вышеуказанный период зарегистрировано около 3 тыс. случаев COVID-19 и 35 летальных случаев, что позволило международному сообществу высоко оценить результаты борьбы с эпидемией COVID-19 во Вьетнаме.

Однако в ряде регионов складывалась неблагоприятная эпидемиологическая обстановка и отсут-

ствовала возможность проведения тестирования населения в необходимом объеме, в то время как одной из первостепенных задач в комплексе противоэпидемических мероприятий является экстренное выявление больных COVID-19 и контактных лиц. С целью обеспечения необходимых объемов лабораторной диагностики нового коронавируса 1 августа 2020 г. МЛМД и группа специалистов Тропического центра в составе четырех эпидемиологов и специалистов по лабораторной диагностике и двух водителей направлена в провинцию Куангнам. Мобильная лаборатория дислоцировалась на военной базе г. Дананг. Бригада была оснащена линейкой оборудования для ПЦР-исследований с детекцией результатов в режиме реального времени, диагностическими наборами, расходными материалами, средствами индивидуальной защиты, дезинфектантами в полном объеме [11]. За полтора месяца работы проведено тестирование 13717 проб клинического материала, полученных из Центра по контролю и профилактике заболеваний г. Дананг, провинции Куангнам, военного госпиталя, военно-профилактической медицинской бригады. Выявлено 6 положительных образцов.

В мае 2021 г. Вьетнам столкнулся с новой волной COVID-19, эпидемия коронавирусной инфекции распространилась на многие провинции и города Вьетнама. По запросу Центра по контролю и профилактике заболеваний провинции Бакзянг Тропическим центром в г. Бакзянг направлена МЛМД и группа специалистов в составе семи человек. С 16 мая по 20 июня 2021 г. на базе МЛМД организовано исследование клинического материала, полученного из Центра по контролю и профилактике заболеваний г. Бакзянг. В общей сложности проведено исследование 20567 объединенных проб от 53506 человек методом ПЦР, выявлено 278 положительных образцов.

После завершения работы в провинции Бакзянг МЛМД передислоцирована в г. Хошимин, который на тот период являлся крупнейшим эпидемическим очагом страны. Вместе с мобильной лабораторией в Хошимин направлено пять специалистов и два водителя Тропического центра. С 4 июля по 4 августа протестирована 18831 объединенная проба от 132651 человека, полученная из Центра по контролю и профилактике заболеваний г. Хошимин и от сотрудников Южного отделения Вьетнамско-Российского Тропического центра. Выявлено 2707 положительных образцов. Помимо проведения лабораторных исследований клинического материала, специалистами Тропического центра оказана консультативно-методическая помощь и проведено обучение сотрудников Южного отделения Вьетнамско-Российского Тропического центра методам лабораторной диагностики COVID-19.

С 4 августа по 9 ноября 2021 г. группа специалистов Тропического центра осуществляли исследования на базе МЛМД в провинции Биньзюнг, г. Танюйен, где на тот момент отмечалось ухудше-

ние эпидемиологической ситуации по новой коронавирусной инфекции. Образцы для исследования получены из Центра по контролю и профилактике заболеваний провинции Биньзюнг, медицинского центра и военного командования г. Танюйен. За три месяца непрерывной работы проведено исследование 48361 объединенного образца клинического материала от 215761 человека. ПНК SARS-CoV-2 выявлена в 19129 пробах.

За период с марта 2020 по февраль 2021 г. МЛМД задействована для проведения диагностики новой коронавирусной инфекции в четырех провинциях Вьетнама: Дананг, Бакзянг, Хошимин и Биньзюнг. В общей сложности за время работы проведено исследование 101476 образцов, полученных от 415635 человек, выявлено 22120 положительных проб.

Усиление стационарных лабораторных баз МЛМД в различных провинциях Вьетнама и ее размещение в отдаленных труднодоступных районах способствовало наращиванию диагностических мощностей лабораторий учреждений здравоохранения СРВ и повышению качества исследований в условиях соблюдения требований биологической безопасности, что явилось неотъемлемой и эффективной составляющей противодействия новой коронавирусной инфекции.

Опыт задействования МЛМД во Вьетнаме при проведении эпизоотологического обследования природных очагов опасных инфекционных болезней позволил усовершенствовать технологию мониторинга природно-очаговых инфекций, тем самым увеличить исследовательский потенциал Тропического центра. Использование лаборатории в борьбе с эпидемией COVID-19 повысило готовность страны к возникновению ЧС санитарно-эпидемиологического характера и усилило эффективность мер реагирования. Увеличение количества мобильных лабораторий во Вьетнаме может стать одним из ключевых элементов укрепления общего потенциала системы реагирования на угрозы биологического характера в Социалистической Республике Вьетнам.

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

Список литературы

1. 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.
2. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Карнаухов И.Г., Морозов К.М., Казакова Е.С., Шарова И.Н., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Новый этап в эволюции специализированных противоэпидемических бригад Роспотребнадзора – создание модернизированного мобильного комплекса СПЭБ второго поколения. *Инфекция и иммунитет*. 2017; 5:210.
3. 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.

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

5. Шарова И.Н., Красовская Т.Ю., Казорина Е.В., Казанцев А.В., Проскурякова 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.

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

7. 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; 2015. 575 с.

8. Попова А.Ю., Кутырев В.В., редакторы. Чемпионат мира по футболу 2018 года в России: обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия. Н. Новгород: Исток; 2019. 448 с.

9. Поршаков А.М., Чумачкова Е.А., Касьян Ж.А., Оглодин Е.Г., Мо Л., Кыонг В., Тоан Ч., Нга Б. Результаты эпизоотологического обследования на чуму и другие зоонозы в северных провинциях Социалистической Республики Вьетнам весной 2019 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 1:133–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-133-138.

10. Попова А.Ю., Топорков А.В., редакторы. Актуальные направления и перспективы российско-вьетнамского сотрудничества в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия: коллективная монография. Волгоград: Волга-Пресс; 2019. 400 с.

11. Bui T.T. Nga, Pham T.H. Giang, Trinh V. Toan, Dang T.V. Huong, Duong V. Nghia, Bui T. Lan Anh. Verification of SARS-CoV-2 virus detection procedure. *J. Trop. Science Technology*. 2020; 21.

References

1. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [Specialized Anti-Epidemic Teams of the Rospotrebnadzor: the Role in Ensuring the Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population at the Present Stage]. Saratov; 2019. 200 p.

2. Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Karnaukhov I.G., Morozov K.M., Kazakova E.S., Sharova I.N., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V. [A new stage in the evolution of specialized anti-epidemic teams of Rospotrebnadzor is the creation of a modernized second-generation SAET mobile complex]. *Infektsiya i Immunitet [Infection and Immunity]*. 2017; (Suppl.):210.

3. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [Elimination of the Ebola Epidemic in the Republic of Guinea: Operational Experience of the Specialized Anti-Epidemic Team of the Rospotrebnadzor]. Moscow; 2016. 354 p.

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

5. 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., Bulychева E.V., Troitskaya A.A., Agapov B.L., Akimova I.S., Balgan O.L., Chumakova N.A., Tkachenko V.A., Glushkov E.A., Rozhdetsvensky E.N., Bazarova G.Kh., Mishchenko A.I., Mukhturgin G.B. [Experience and prospects for the use of mobile laboratories in carrying out epidemiological surveillance of plague and other especially 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.

6. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V., editors. [XXVII World Summer Universiade 2013 in Kazan. Ensuring Sanitary and Epidemiological Well-Being]. Tver; 2013. 528 p.

7. Onishchenko G.G., Kulichenko A.N., editors. [XXII Olympic Winter Games and XI Paralympic Winter Games 2014 in Sochi. Ensuring Sanitary and Epidemiological Well-Being]. Tver: Triada Publishing House LLC; 2015. 575 p.

8. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [The 2018 FIFA World Cup in Russia: Ensuring Sanitary and Epidemiological Well-Being]. N. Novgorod; 2019. 448 p.

9. Porshakov A.M., Chumachkova E.A., Kasyan Zh.A., Oglodin E.G., Mo L., Kyong V., Toan Ch., Nga B. [Results of epidemiological examination for plague and other zoonoses in northern provinces of the Socialist Republic of Vietnam in the spring of 2019]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (1):133–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-133-138.

10. Popova A.Yu., Toporkov A.V., editors. [Actual Directions and Prospects of Russian-Vietnamese Cooperation in the Field of Ensuring Sanitary and Epidemiological Well-Being: a collective monograph]. Volgograd; 2019. 400 p.

11. Bui T.T. Nga, Pham T.H. Giang, Trinh V. Toan, Dang T.V. Huong, Duong V. Nghia, Bui T. Lan Anh. Verification of SARS-CoV-2 virus detection procedure. *J. Trop. Science Technology*. 2020; 21.

Authors:

Kas'yan Zh.A., Sharova I.N., Oglodin E.G., Golubev S.N., Proskuryakova M.V., Lyapin M.N., Shcherbakova S.A. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Le Thi Lan Anh, Vo Viet Cuong, Trinh Van Toan, Bui Thi Lan Anh, Hoang Duc Hau, Dang Thi Viet Huong, Pham Thi Ha Giang, Duong Van Nghia, Bui Thi Thanh Nga. Joint Vietnam-Russia Tropical Science and Technology Research Center. Hanoi, Vietnam.

Об авторах:

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

Le Thi Lan Anh, Vo Viet Cuong, Trinh Van Toan, Bui Thi Lan Anh, Hoang Duc Hau, Dang Thi Viet Huong, Pham Thi Ha Giang, Duong Van Nghia, Bui Thi Thanh Nga. Российско-Вьетнамский Тропический научно-исследовательский и технологический центр. Социалистическая Республика Вьетнам, Ханой.