

А.Н. Куличенко, Т.В. Таран, Д.А. Ковалев, О.В. Малецкая, С.А. Курчева, Н.Ф. Василенко

К 70-ЛЕТИЮ
СТАВРОПОЛЬСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОТИВОЧУМНОГО ИНСТИТУТА:
ОРГАНИЗАЦИЯ, СТАНОВЛЕНИЕ, ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь, Российская Федерация

1 января 2022 г. Ставропольскому научно-исследовательскому противочумному институту исполнилось 70 лет.

Целенаправленное изучение природы возбудителя чумы в регионе Северного Кавказа началось с организации специализированных противочумных учреждений в виде подвижных и стационарных противочумных лабораторий. Первая такая лаборатория создана в 1925 г. при Ставропольском химико-бактериологическом институте. В 1934 г. начала функционировать Ставропольская противочумная станция (ПЧС), непосредственное участие в ее организации принимали директор Ставропольского химбакинститута И.С. Эрлих и руководитель краевого отдела здравоохранения в г. Пятигорске В.Н. Тер-Вартанов. Одновременно со Ставропольской противочумной станцией на юге России такие же учреждения были организованы в Новороссийске, Баку, Тбилиси, Ереване, Махачкале и Нальчике. Всем этим противочумным учреждениям Ставропольская ПЧС оказывала постоянную научно-практическую и организационно-методическую помощь. С 1937 по 1952 год станцией руководил В.Н. Тер-Вартанов. В годы Великой Отечественной войны многие сотрудники ПЧС были мобилизованы в ряды Красной армии, но в марте 1942 г. решением правительства были отозваны из армии для проведения противэпидемических мероприятий в тылу. Вместе с тем перед специалистами Ставропольской ПЧС была поставлена задача по участию в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения в республиках Закавказья. Во время оккупации территории Северного Кавказа основные кадры и большая часть лабораторного имущества противочумных учреждений региона были эвакуированы в Гурьевскую область Казахской ССР. Здесь специалисты Ставропольской ПЧС совместно с Гурьевской ПЧС проводили весь необходимый комплекс противэпидемических работ по ликвидации вспышек чумы, холеры, туляремии и борьбе с грызунами – переносчиками возбудителей инфекций.

К началу 1950-х гг. было достаточно хорошо известно о существовании лишь одного природного очага чумы – Прикаспийского. По поводу остальной территории Кавказа строились лишь весьма необоснованные предположения. Кроме того, стояла проблема других местных инфекций, таких как туляремия, бруцеллез, сибирская язва, холера, решить которую без специализированного научного учреждения, владеющего комплексными методами исследований, не представлялось возможным. В связи с этим в 1952 г. в Ставрополе на базе Ставропольской ПЧС организован Научно-исследовательский противочумный институт Кавказа и Закавказья.

Создание института существенно активизировало научные исследования. Было открыто восемь неизвестных ранее природных очагов чумы, которые детально изучили, и проблема борьбы с чумой людей на территории этих очагов поставлена на научную основу. Основоположник развития эпидемиологических направлений научных исследований института – Владимир Николаевич Фёдоров, имя которого стоит одним из первых в ряду отечественных исследователей чумы, разработавших основные положения теории эпидемиологии этой инфекции и практики предупредительных мероприятий. Основные закономерности эпидемиологии чумы сформулированы В.Н. Фёдоровым в изданном впервые в противочумной практике руководстве «Профилактика чумы» (1955 г.), в котором он предложил эпидемиологическую классификацию клинических форм чумы, объединив их в две группы (бубонная и легочная чума).

В 40-х гг. XX в. И.Г. Иоффом создана и постоянно пополняется крупнейшая коллекция блох. Она насчитывает свыше 3 млн экземпляров 917 видов этого отряда насекомых, собранных с территории России, других стран СНГ, государств Балтии, а также Афганистана, Болгарии, Великобритании, Германии, Ирака, Ирана, Турции, Канады, Словакии, США, Чехии и иных стран. Материалы коллекции блох легли в основу определителей блох млекопитающих и птиц Юго-Востока СССР, Кавказа, Средней Азии и Казахстана, Сибири и Дальнего Востока, Монголии. При коллекции в институте хранится самая полная в России научная библиотека по блохам, насчитывающая более 25 тыс. оттисков статей и 4 тыс. экземпляров книг. С коллекцией познакомились и работали иностранные коллеги из Великобритании, Новой Зеландии, Канады, Ирана, Индии, Китая и других стран. В настоящее время налажено тесное сотрудничество с сотрудниками Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), Института цитологии СОРАН (Новосибирск), Университета Бен-Гуриона (Израиль).

В 1952 г. в Научно-исследовательском противочумном институте Кавказа и Закавказья организован экспериментальный вакцинно-сывороточный отдел, в 1958 г. реорганизованный в производственный, основной задачей которого стал выпуск противочумной вакцины и диагностических препаратов.

Ставропольский противочумный институт – единственный отечественный производитель живой вакцины против чумы. На сегодняшний день имеющиеся производственные мощности позволяют выпускать 5–6 млн подкожных доз в год, что полностью удовлетворяет потребности Российской Федерации. Совместно с сотрудниками ГИСК им. Л.А. Тарасевича разработаны и внедрены в

практику производства вакцины чумной живой национальный референс-препарат и отраслевой стандартный образец чумной вакцины ЕВ (ОСО 42-28-15-87 П). Чумная вакцина и референс-препарат экспонировались на ВДНХ СССР, последний удостоен бронзовой медали выставки.

В 2022 г. в рамках федерального проекта «Санитарный щит страны – безопасность для здоровья (предупреждение, выявление, реагирование)» инициировано строительство нового производственного корпуса, направленное на модернизацию действующего производства чумной вакцины в соответствии со стандартами GMP. Кроме того, строительство объекта предполагает создание современной технологической базы для комплексного исследования вирусных патогенов, экспериментальной базы биомоделирования инфекционных процессов, включающей систему воспроизводства, содержания лабораторных животных. Использование современной научной инфраструктуры позволит оперативно решать задачи по разработке и экспериментальному производству новых средств для специфической профилактики инфекционных болезней. С учетом современных вызовов в области биологической безопасности в планируемом научно-производственном корпусе будут внедрены гибкие высокотехнологичные линии по производству вакцин, способные обеспечить выпуск актуальной номенклатуры препаратов в зависимости от государственных потребностей.

Научно-методические разработки биотехнологий медицинских иммунобиологических препаратов (МИБП) для экспресс-диагностики особо опасных инфекционных заболеваний и детекции их возбудителей (чумы, туляремии, бруцеллеза, сибирской язвы, холеры) позволили зарегистрировать 13 МИБП, не имеющих аналогов в Российской Федерации и не уступающих по специфической активности импортным диагностическим препаратам. Диагностические препараты, производимые в институте, поставляются практически во все регионы Российской Федерации. Одним из приоритетных направлений института является разработка высокоэффективных магноиммуносорбентов.

В 1973 г. на базе института организован сотрудничающий с ВОЗ справочный Центр по чуме, выполнявший работу по оказанию помощи странам Азии, Африки, Южной Америки по различным аспектам проблемы чумы. Уже с первого года своего существования Центр по просьбе ВОЗ обеспечивает диагностическими препаратами и производимой институтом чумной вакциной разные регионы мира, где возникают эпидемические осложнения по чуме. Препараты в необходимом количестве неоднократно направлялись в Бирму, Вьетнам, Египет, Индию, Индонезию, Иран, Кению, Ливию, Мозамбик, Монголию, Танзанию, Уганду, Зимбабве, Китай.

Сегодня Центр по-прежнему занимается сбором и хранением эпидемиологических данных о чуме у человека и животных. На основе этой информации на протяжении ряда лет готовились обзоры по чуме в мире, публикуемые в еженедельнике *Weekly Epidemiological Record*. В ежегодных отчетах Центра, направляемых в штаб-квартиру ВОЗ, отражаются эпизоотическая обстановка по чуме в природных очагах Северного Кавказа и тактика эпидемиологического надзора в них. Важное место в работе Центра занимают вопросы подготовки кадров для зарубежных государств по вопросам профилактики чумы. На базе Центра прошли краткосрочную подготовку по различным вопросам борьбы с чумой стипендиаты ВОЗ из Бирмы, Монголии, Вьетнама, Египта, а также

специалисты различных служб здравоохранения Бирмы, Вьетнама, Индии, Ирана, Китая, Турции, Монголии, Танзании, Заира, которые знакомились с отдельными вопросами эпидемиологического надзора по чуме в нашей стране. Специалисты Центра ВОЗ по чуме поддерживают постоянный информационный контакт с Глобальной сетью по оповещению о вспышках болезней и ответным действиям (GOARN) и другими противоэпидемическими учреждениями, в результате которого происходит постоянный обмен последними данными об обстановке по чуме и другим опасным инфекциям в мире и на территории юга России, стран Закавказья. С 2014 г. и по настоящее время Центром проводится идентификация и характеристика штаммов *Yersinia pestis* с использованием методов VNTR, MLVA, DFR, CRISPR.

В институте активно разрабатываются новые методы мониторинга носителей возбудителя чумы, а также повышения эффективности заблаговременной профилактики: использование приборов глобального позиционирования на местности (GPS-навигация), технологий ГИС, спутниковых снимков земной поверхности в высоком разрешении, беспилотных летательных аппаратов для поиска, учета и картографирования поселений грызунов; организация заблаговременной профилактики; использование GPS-трекингов для исследования миграционной активности и подвижности грызунов.

На протяжении всей деятельности институт и подведомственные ему противочумные станции осуществляли наблюдение и изучение других опасных инфекций бактериальной и вирусной природы, широко распространенных на Кавказе и нередко проявляющих себя в форме вспышек заболевания людей.

В современный период приоритетными направлениями деятельности института являются: совершенствование мониторинга эпидемиологической обстановки по природно-очаговым инфекционным болезням на юге России; паспортизация природных очагов инфекционных болезней в регионе города-курорта Сочи и Республике Абхазия; оптимизация их эпизоотологического обследования; совершенствование эпидемиологического надзора за природно-очаговыми инфекциями, актуальными для рекреационных зон юга России (черноморское побережье Краснодарского края и Кавказские Минеральные Воды); количественное прогнозирование активности природных очагов чумы на сопредельных территориях и оценка риска заноса чумы в Российскую Федерацию.

С 1953 г. институт осуществляет организационно-методическое руководство и оказывает практическую помощь по вопросам профилактики холеры на территории Ставропольского края. Для оперативной эпидемиологической оценки возбудителя холеры разработан и внедрен в практику метод ускоренного определения вирулентности и эпидемиологической значимости холерного вибриона Эль Тор. Специалистами института впервые в Российской Федерации (Республика Дагестан) среди клинических изолятов обнаружены генетически измененные (гибридные) варианты холерного вибриона Эль Тор, обусловившие эпидемические вспышки холеры в Дагестане в 1993, 1994 и 1998 гг.

Ведущие специалисты института неоднократно направлялись в качестве консультантов и непосредственных участников ликвидации вспышек чумы (Китай, 1938 г., 1995 г.; Монголия, 1990 г., 1996 г.) и холеры (Афганистан, 1961–1964 гг.; Пакистан, 1967 г.), для изучения природной очаговости чумы (Сирия, 1967 г.; Болгария, 1973–1978 гг.; Ливия, 1978–1982 гг.), выезжали по обмену опытом рабо-

ты в Иран, Чехословакию, США, Швецию, Голландию, Германию и другие государства.

В 1994 г. институт переименован в Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. В зоне его научно-методического руководства остались Дагестанская, Кабардино-Балкарская и Причерноморская противочумные станции, которые совместно осуществляют противэпидемические и профилактические мероприятия на территории Северного Кавказа.

По приказу Министерства здравоохранения Советского Союза на институт с 1980 г. возложены обязанности центра по идентификации штаммов сибиреязвенного микроба, выделенных в европейской части СССР. В соответствии с приказами Минздрава России с 2005 г. Ставропольский противочумный институт является головным учреждением противочумной системы по проблеме сибирской язвы. С 2008 г. на базе института функционирует Референс-центр по мониторингу за возбудителем сибирской язвы. С 1980 по 2021 год в лабораторию для идентификации поступило 1389 штаммов из различных регионов страны. Около 500 наиболее интересных штаммов, в том числе и атипичных, находятся в коллекции патогенных микроорганизмов института. За период функционирования Референс-центра с 2008 по 2021 год подготовлены проекты более 40 нормативных, методических, информационных документов и разделов документов по вопросам эпидемиологического надзора, лабораторной диагностики и профилактики сибирской язвы. С использованием ГИС-технологий созданы кадастры стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов для ряда субъектов Российской Федерации. Сотрудниками Референс-центра продолжается комплексная работа по ранжированию территорий Российской Федерации по степени эпизоотолого-эпидемиологического неблагополучия и риска осложнения ситуации с целью совершенствования системы профилактических мероприятий, направленных на снижение потенциального риска заражения сибирской язвой животных и людей.

С момента организации в 2008 г. на базе института Референс-центра по мониторингу за возбудителем бруцеллеза специалистами ежегодно проводится подробный анализ и обобщение эпизоотической и эпидемической ситуации по бруцеллезу в Российской Федерации с изданием информационного бюллетеня. Сотрудники Референс-центра активно осваивают и интегрируют в деятельность современные диагностические и научно-исследовательские технологии: проточная цитофлуориметрия, иммуногистохимия, MALDI-TOF масс-спектрометрия, методы секвенирования нуклеиновых кислот нового поколения, ГИС-технологии, методы молекулярного типирования бруцелл с использованием протоколов BO3 (AMOS-DEL, Bruce-Ladder, Suis-Ladder и др.), VNTR, INDEL, MLST, полногеномного SNP-типирования, анализа протеома бруцелл с использованием двумерного электрофореза. За период функционирования Референс-центра в период с 2008 по 2022 год подготовлены проекты более 40 нормативных и информационно-методических документов Роспотребнадзора по эпидемиологическому надзору, лабораторной диагностике и профилактике бруцеллеза. Одним из важнейших научных направлений Референс-центра является разработка и внедрение в практику принципиально новых методических подходов для иммунодиагностики особо опасных инфекций и оценки специфического Т-клеточного иммунитета (бруцеллез, сибирская язва, чума), основанных на анализе клеточной антигенреактивности (КАСТ-тестов).

На базе института также функционирует Референс-центр по мониторингу за возбудителем Крымской геморрагической лихорадки (КГЛ). Специалистами Ставропольского противочумного института и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ставропольском крае» ежегодно проводится эпизоотологический мониторинг за переносчиками вируса Конго-крымской геморрагической лихорадки (ККГЛ) в Ставропольском крае и анализ данных эпизоотологического мониторинга в субъектах РФ. Сотрудники Референс-центра оказывают консультативно-методическую и практическую помощь по проведению диагностических исследований полевого и клинического материала на КГЛ территориальным органам и учреждениям Роспотребнадзора в субъектах РФ, осуществляя в рамках деятельности Центра индикацию, идентификацию и изучение молекулярно-генетических свойств вируса ККГЛ. За период функционирования Референс-центра методически организованная и широко проводимая профилактическая работа, прежде всего в отношении информированности населения и подготовленности медицинских организаций к КГЛ, и широкий охват лабораторной диагностикой повлияли на эпидемиологическую характеристику болезни. Научные исследования на базе Референс-центра направлены на разработку методологии рационального использования современных геоинформационных технологий, моделирование эпидемического процесса и прогнозирование эпизоото-эпидемической ситуации, а также внедрение современных молекулярно-эпидемиологических методов для решения традиционных и вновь возникающих задач.

Богатый опыт работы по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения имеют специализированные противэпидемические бригады (СПЭБ) института. Специалисты СПЭБ работали в очагах холеры в 1965–1990 гг. в Узбекистане, Туркмении, Грузии (в Батуми, Тбилиси), на Украине, в Азербайджане, России (в Дагестане, Калмыкии, а также в Уфе и Ставрополе).

В 1988–1989 г. специалисты СПЭБ помогали народу Армении при ликвидации катастрофического землетрясения. Свидетельством высокой эффективности работы явилось отсутствие случаев заболевания опасными инфекционными болезнями среди населения в зоне землетрясения в частности и Республике Армения в целом. В 2015 г. в г. Спитаке установлен мемориал благодарной памяти от армянского народа за помощь при ликвидации последствий землетрясения 7 декабря 1988 г.

Особо следует отметить работу в Чеченской Республике во время военного конфликта, когда СПЭБ фактически взяла на себя функции выбывших из строя Чеченского республиканского, Грозненского городского и Грозненского сельского центров ГСЭН, и на ее базе происходило восстановление структур местной санитарно-эпидемиологической службы с постепенной поэтапной передачей ей отдельных видов работ. При исполнении служебных обязанностей 9 июня 2000 г. в г. Грозном погибли сотрудники института В.И. Таран, И.Н. Головачев, В.М. Радзиевский.

С 2007 г. проводилась поэтапная модернизация инфраструктуры СПЭБ института. Специалисты в составе СПЭБ были задействованы в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения в экстремальных условиях в период боевых действий в зоне грузино-югоосетинского конфликта (Республика Южная Осетия, 2008 г.), при подготовке и проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских



Сотрудники института на Всесоюзной научно-практической конференции по бруцеллезу (Алма-Ата, 1978 г.). Слева направо: В.А. Проскурина, И.Ф. Таран, П.А. Вершилова



Сотрудники лаборатории медицинской зоологии 1987–1988 гг. В нижнем ряду слева направо: Л.И. Мосалева, А.И. Дятлов, М.П. Тарасов



Сотрудники СПЭБ института, участвующие в противоэпидемическом обеспечении населения после землетрясения в Армении (Ленинакан, 1989 г.)



Главный государственный санитарный врач Российской Федерации Г.Г. Онищенко и директор института А.Н. Куличенко в Республике Южная Осетия (Цхинвал, 13 августа 2008 г.)



Зимняя Олимпиада 2014 г. в Сочи. Начальник СПЭБ Д.В. Ефременко докладывает руководителю Роспотребнадзора А.Ю. Поповой о проделанной работе



Заместитель начальника Управления эпидемиологического надзора Роспотребнадзора Ю.В. Демина и заведующая лабораторией сибирской язвы А.Г. Рязанова на вспышке сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе (август 2016 г.)

зимних игр (Сочи, 2014 г.), Кубка конфедераций FIFA 2017, чемпионата мира по футболу – 2018, саммита Россия – Африка и многих других дипломатических и культурно-спортивных международных массовых мероприятий.

Специалистами института было оказано научно-практическое сопровождение на всех этапах ликвидации крупнейшей в современной истории России вспышки сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе в 2016 г. и в мероприятиях по борьбе с распространением COVID-19 на территории России и зарубежных стран.

Сложившаяся в 2020 г. напряженная эпидемиологическая обстановка, связанная с распространением в Российской Федерации новой коронавирусной инфекции COVID-19, потребовала организации беспрецедентных мер предотвращения эпидемиологических последствий в условиях объявленной пандемии. Специалисты СПЭБ в 2020–2021 гг. участвовали в организации и проведении лабораторной диагностики новой коронавирусной инфекции COVID-19 на базе ФКУЗ «Противочумный центр» (г. Москва), в Республике Дагестан (г. Махачкала), Сочи (на базе Сочинского противочумного отделения Причерноморской ПЧС), Новороссийске (на базе Причерноморской ПЧС), Владикавказе (на базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Северная Осетия – Алания»). За высокий профессионализм и значительный личный вклад в осуществление мероприятий по противодействию распространению новой коронавирусной инфекции COVID-19 сотрудники института награждены орденом Пирогова, медалью Луки Крымского.

Институт регулярно оказывает консультативно-методическую и практическую помощь учреждениям санитарно-эпидемиологической службы и здравоохранения Южной Осетии, Абхазии, Армении, Киргизии и других стран.

На базе Ставропольского противочумного института функционируют Научно-методический центр по мониторингу за возбудителями инфекционных и паразитарных болезней II–IV групп патогенности для субъектов Южного и Северо-Кавказского федеральных округов, Центр индикации возбудителей инфекционных болезней I–II групп патогенности и обеспечения противоэпидемической готовности для Республики Северная Осетия – Алания, Республики Ингушетия, Чеченской Республики и Ставропольского края.

В институте осуществляется подготовка кадров по работе с карантинными инфекциями. С 1955 по 1993 год Ставропольский противочумный институт был единственным в стране базой для проведения последипломной подготовки врачей общей медицинской сети по гражданской обороне, противоэпидемическому обеспечению населения в чрезвычайных ситуациях, индикации особо опасных инфекций, а также санитарной охране территории. В 1970 и 1972 гг. на базе курсового отдела проводили специальные передвижные семинары ВОЗ по вопросам эпидемиологии, природной очаговости, лабораторной диагностики и профилактики чумы. На семинарах ВОЗ, на рабочих местах по стипендиям ВОЗ побывало 170 зарубежных специалистов из 28 стран мира. Профессиональную подготовку по особо опасным и природно-очаговым инфекциям на базе отдела специализации проходили врачи и биологи из Монголии и Китая. В 2017 и 2021 гг. по распоряжению Правительства РФ сотрудниками института проведены выездные курсы повышения квалификации для специалистов Министерства здравоохранения Республики Армения

на базе ГНКО «Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний» Минздрава Республики Армения (г. Ереван). В 2021 г. в течение трех месяцев на базе института проходили первичную специализацию по зоологии специалисты из Киргизской Республики (распоряжение Правительства РФ). В целом только в XXI в. на курсах первичной специализации и повышения квалификации по особо опасным инфекциям подготовлено около 3 тыс. специалистов для регионов Российской Федерации и зарубежных стран.

В 2010 г. создан Научно-образовательный центр «Медико-биологических проблем», объединяющий усилия и ресурсы Ставропольского противочумного института и трех ведущих вузов региона: Ставропольского медицинского университета, Северо-Кавказского федерального университета и Ставропольского аграрного университета – в развитии научно-исследовательской, образовательной и технологической деятельности по актуальным направлениям в области медицины, биологии и биохимии. Научно-образовательный центр способствует целенаправленной подготовке будущих специалистов института, начиная с ориентации и привлечения студентов уже с первых курсов к научным исследованиям.

На протяжении 70 лет в стенах Ставропольского научно-исследовательского противочумного института бережно сохраняются богатые традиции, заложенные его организаторами и учеными с мировым именем, ведется подготовка высококвалифицированных специалистов в области биологической безопасности, успешно и оперативно решаются задачи по охране санитарно-эпидемиологического благополучия населения нашей страны. На сегодняшний день Ставропольский противочумный институт – один из ведущих в стране многопрофильных научно-исследовательских центров в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения по особо опасным инфекциям и защиты от биологических угроз. Коллектив института, возглавляемый доктором медицинских наук, профессором, членом-корреспондентом РАН А.Н. Куличенко, насчитывает более 300 сотрудников, в том числе 15 докторов, 56 кандидатов наук, 7 профессоров.

Перспективы развития научной и практической деятельности института связаны, в первую очередь, с созданием системы эпидемиолого-молекулярного анализа на основе геномного профилирования ПБА территорий, ГИС-технологий второго поколения и прогнозного моделирования; совершенствованием системы мониторинга и профилактики болезней, общих для человека и животных; разработкой новых методов иммунодиагностики особо опасных инфекций и оценки специфического Т-клеточного иммунитета, основанных на анализе клеточной антигенреактивности; совершенствованием технологии производства вакцины чумной живой и созданием универсальной производственной площадки для масштабирования производства вакцинных препаратов.

Authors:

Kulichenko A.N., Taran T.V., Kovalev D.A., Maletskaya O.V., Kurcheva S.A., Vasilenko N.F. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Об авторах:

Куличенко А.Н., Таран Т.В., Ковалев Д.А., Малецкая О.В., Курчева С.А., Василенко Н.Ф. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: stavnipchi@mail.ru.