Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
Управление
Федеральной службы по надзору
в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека
по Московской области
(Управление Роспотребнадзора по Московской области)
Одинцовский территориальный отдел
Управления Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека
по Московской области
ул. Можайское шоссе, д. 12, г. Одинцово,
Московская обл., 143002
Тел/факс 593-51-43,
e-mail: odintcovo@50.rospotrebnadzor.ru
ОКПО 75260339 ОГРН 1055005107387
ИНН/КПП 5029036866/502901001

Главе Одинцовского городского округа
А.Р. Иванову

Главе Рузского муниципального округа
А.А. Горбылёву

Главе Наро-Фоминского городского округа
Р.М. Шамнэ

Главе Можайского муниципального округа
Д.В. Мордвинцеву

31.07.2025 № 50-10/13-44564-2025
На №_____от _____

«О внедрении нормативно-методических документов»

Одинцовский территориальный отдел Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Московской области (далее – территориальный отдел) в целях реализации Федерального закона от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии человека», Постановления Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 г. №554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании», Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.06.2021 № 1100 «О федеральном государственном санитарно-эпидемиологическом контроле (надзоре)» в целях охраны здоровья граждан и осуществления оценки рисков для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду, информирует

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 3.1.2.4066-24 «Эпидемиологический надзор за коклюшной инфекцией. Методические указания». Настоящие методические указания описывают основные принципы организации и алгоритм проведения эпидемиологического надзора и санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в отношении коклюша и предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) в отношении коклюшной инфекции, а также могут быть использованы специалистами научно-исследовательских, образовательных и медицинских организаций в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия по коклюшу.

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 3.2.3965-23 «Эпидемиологический надзор и профилактика токсокароза. Методические указания». Настоящие методические указания определяют порядок организации и обеспечения федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора (далее - эпидемиологического надзора) и профилактики лямблиоза в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями.

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 3.1.2.4075-24 «Инфекции дыхательных путей. Эпидемиологический надзор за корью, краснухой и эпидемическим паротитом. Методические указания». Настоящие методические указания описывают основные принципы организации и алгоритм проведения эпидемиологического надзора за корью, краснухой и эпидемическим паротитом с целью оптимизации стратегии и тактики санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в отношении данных инфекций и предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) в отношении кори, краснухи и эпидемического паротита, а также могут быть использованы специалистами органов управления здравоохранением, научно-исследовательских и образовательных организаций в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия по кори, краснухе и эпидемическому паротиту

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 3.5.2.4105-24 «Дезинсекция. Определение уровня чувствительности к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих медицинское значение. Методические указания». Настоящие методические указания описывают методы определения чувствительности к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих медицинское значение и предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), специалистов научно-исследовательских, медицинских и образовательных организаций, а также для специалистов организаций дезинфекционного профиля, разрабатывающих стратегию и тактику применения инсектоакарицидов и применяющих их в дезинфекционной деятельности в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями.

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 1.2.4108-24 «Оценка воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнений кожи. Методические указания». Настоящие методические указания разработаны для оценки местно-раздражающего и кожно-резорбтивного действия вредных химических соединений разных классов на кожные покровы и предназначены для Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также могут быть использованы специалистами научно-исследовательских организаций, лабораторий и кафедр гигиенического профиля, занимающихся оценкой опасности химических соединений на всех этапах их обращения и их гигиеническим нормированием, проведением производственного контроля за условиями труда.

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 3.1/4.2.4065-24 «Эпидемиологический надзор в природных очагах чумы на территории Российской Федерации: мониторинг, диагностика, профилактика. Методические указания». Настоящие методические указания предназначены для использования на всей энзоотичной по чуме территории Российской Федерации специалистами органов и учреждений Роспотребнадзора, органов управления здравоохранением и медицинских организаций.

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 3.1/4.2.4069-24 «Эпидемиологический надзор, лабораторная диагностика и профилактика лихорадки Западного Нила. Методические указания». Настоящие методические указания описывают алгоритм организации и обеспечения эпидемиологического надзора, лабораторной диагностики и профилактики лихорадки Западного Нила (далее - ЛЗН) в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями <1>, а также методическими документами.

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 3.5.1.4100-24 «Дезинфекция. Оценка чувствительности к дезинфицирующим средствам

микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях. Методические указания». Настоящие методические указания описывают алгоритм оценки чувствительности микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях (далее - МО), к дезинфицирующим средствам (далее - ДС), с помощью средств бактериологического и молекулярно-генетического анализа с целью выявления микроорганизмов, устойчивых к ДС, организации и проведения мероприятий по выбору и применению эффективных ДС для профилактики распространения инфекций, в том числе, связанных с оказанием медицинской помощи (далее - ИСМП) и предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), а также могут быть использованы специалистами органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере охраны здоровья, медицинских, научно-исследовательских и образовательных организаций, бактериологических и ПЦР-лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 4.2.4070-24 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды. Методические указания». Настоящие методические указания описывают алгоритм проведения лабораторных исследований для обнаружения сальмонелл в клиническом материале, пищевых продуктах и объектах окружающей среды при диагностике заболеваний, выявлении бактерионосительства, расследовании случаев групповой заболеваемости сальмонеллезами с целью установления источников и факторов передачи возбудителей инфекции и осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) за безопасностью пищевых продуктов и объектов окружающей среды и распространяются на лаборатории, имеющие санитарно-эпидемиологическое заключение на работу с микроорганизмами III - IV групп патогенности (опасности) и аккредитованные на данный вид деятельности в установленном порядке.

- о внедрении в деятельность методических указаний МУ 4.2.4071-24 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Экспериментальное обоснование ПДК и регламентация биотехнологических штаммов микроорганизмов и содержащих их микробиологических препаратов в объектах производственной и окружающей среды. Методические указания». Настоящие методические указания описывают этапы санитарно-гигиенической оценки биотехнологических штаммов микроорганизмов и микробиологических препаратов (далее - препараты) на их основе в объектах производственной и окружающей среды. и предназначены для получения сопоставимых материалов выбора оптимального объема исследований и повышения надежности величины гигиенического норматива при обосновании гигиенических регламентов биотехнологических штаммов микроорганизмов и препаратов на их основе в объектах производственной и окружающей среды.

Данная информация направлена для доведения до сведения всех заинтересованных лиц, размещения на официальном сайте и в местных СМИ.

Заместитель начальника
Одинцовского территориального отдела
Московской области А.В. Чибирева

тел. 8 (495) 593-56-41

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в Межведомственной системе электронного документооборота Роспотребнадзора
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 3C3E114F97EAA53A5ADA7C326FFC03F9
Владелец: Чибирева Анастасия Васильевна
Действителен с 23-01-2025 до 18-04-2026

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

3.1. ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ
4.2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Эпидемиологический надзор в природных очагах чумы на территории Российской Федерации: мониторинг, диагностика, профилактика

Методические указания
МУ 3.1/4.2.4065—24

ББК 51.901
Э-71

Э-71 МУ 3.1/4.2.4065—24. **Эпидемиологический** надзор в природных очагах чумы на территории Российской Федерации: мониторинг, диагностика, профилактика : Методические указания : официальное издание. – Москва : ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2024. – 272 с.

ISBN 978–5–7508–2279–9

1. Разработаны Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (А.Ю. Попова, В.Ю. Смоленский, Е.Б. Ежлова, Е.С. Зенкевич, К.В. Устинов); ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора (В.В. Кутырев, С.А. Щербакова, И.Г. Карнаухов, В.П. Топорков, Н.В. Попов, Г.А. Ерошенко, А.А. Кузнецов, А.В. Иванова, А.Н. Матросов, Е.В. Куклев, В.А. Сафронов, И.Н. Шарова, А.С. Абдрашитова, Е.А. Билько, С.А. Портенко, О.В. Кедрова, А.К. Гражданов, А.М. Сеничкина, О.А. Лобовикова, И.В. Шульгина, С.А. Бугоркова, О.М. Кудрявцева, А.М. Поршаков, Е.А. Чумачкова, К.С. Марцоха, А.А. Зубова); ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора (С.В. Балахонов, В.М. Корзун, Е.В. Чипанин, А.В. Холин, Д.Б. Вержуцкий, Е.С. Куликалова, В.Т. Климов, С.А. Витязева, М.Б. Ярыгина, С.А. Белькова); ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора (А.Н. Куличенко, В.М. Дубянский, У.М. Ашибоков, Л.И. Шапошникова, А.Ю. Газиева, Ю.М. Тохов, Д.А. Прислегина, Е.С. Котенев); ФКУЗ «Противочумный центр» Роспотребнадзора (А.А. Лопатин, С.М. Иванова, В.В. Горшенко, М.Н. Каштанкин); ФКУЗ «Алтайская противочумная станция» Роспотребнадзора (Е.Н. Рождественский, А.И. Мищенко, А.В. Денисов); ФКУЗ «Астраханская противочумная станция» Роспотребнадзора (Д.М. Бамматов, Р.И. Адилов, М.П. Григорьев); ФКУЗ «Дагестанская противочумная станция» Роспотребнадзора (Б.К. Омарова, Б.А. Батырова); ФКУЗ «Кабардино-Балкарская противочумная станция» Роспотребнадзора (А.В. Власов, Е.А. Белогрудова); ФКУЗ «Тувинская противочумная станция» Роспотребнадзора (Э.А. Глушков, И.С. Акимова, Н.Ф. Галацевич); ФКУЗ «Читинская противочумная станция» (А.Б. Мошкин, Е.А. Гредюшко, И.М. Махинова); ФКУЗ «Элистинская противочумная станция Роспотребнадзора (К.Л. Хазыкова, С.А. Озаева, Т.Б. Каляева, А.А. Кулик).

2. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой 27 сентября 2024 г.

3. МУ 3.1/4.2.4065—24 введены взамен МУ 3.1.3.2355—08 «Организация и проведение эпидемиологического надзора в природных очагах чумы на территории Российской Федерации», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.04.2008; пункта 6.1 МУ 3.3.2.2124—06 «Конт-

роль диагностических питательных сред по биологическим показателям для возбудителей чумы, холеры, сибирской язвы, туляремии, бруцеллеза, легионеллеза», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 17.08.2006; главы 6 МУК 4.2.2495—09 «Определение чувствительности возбудителей опасных бактериальных инфекций (чума, сибирская язва, холера, туляремия, бруцеллез, сап, мелиоидоз) к антибактериальным препаратам», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 01.04.09; МУК 4.2.2940—11 «Порядок организации и проведения лабораторной диагностики чумы для лабораторий территориального, регионального и федерального уровней», утвержденных руководителем Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 14.07.2011.

ББК 51.901

Компьютерная верстка И. Е. Ракитиной

Подписано в печать 26.12.2024

Формат 60×88/16 Печ. л. 14,0

Тираж 100 экз. Заказ 213

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19А (https://fcgie.ru/)

Реализация печатных изданий
тел./факс: 8 (495) 633-18-17; gsen@fcgie.ru

© Роспотребнадзор, 2024

Содержание

I. Область применения....6
II. Общие положения....8
III. Организация эпидемиологического надзора за чумой....10
IV. Эпизоотологическое обследование (мониторинг) в природных очагах чумы....27
V. Организация и проведение лабораторной диагностики чумы....44
VI. Противоэпидемические мероприятия....70
VII. Специфическая профилактика чумы....80
VIII. Неспецифическая профилактика чумы....86
Приложение 1. Закрепление за противочумными учреждениями природных очагов чумы и административных территорий для выполнения возложенных задач и функций....123
Приложение 2. Пример схемы раздела «Профилактические и противоэпидемические мероприятия по чуме» комплексного плана мероприятий по санитарной охране для административных территорий, расположенных в природных очагах чумы....125
Приложение 3. Пример регламента эпизоотологического обследования участков природных очагов чумы с различным уровнем потенциальной эпидемической опасности....137
Приложение 4. Дифференциация территории природных очагов чумы Российской Федерации по уровню потенциальной эпидемической опасности (по состоянию на 2023 г.)....140
Приложение 5. Формально-территориальная структура природных очагов чумы Российской Федерации....148
Приложение 6. Сведения о природных очагах чумы Российской Федерации....161
Приложение 7. Форматирование данных для создания электронного паспорта природного очага чумы....163
Приложение 8. Принципы прогнозирования эпизоотической активности природных очагов чумы и эпидемиологического прогнозирования на территории Российской Федерации....170
Приложение 9. Прогнозирование активности природных очагов чумы на основе эколого-эпизоотологических показателей....173
Приложение 10. Дифференциация энзоотичной по чуме территории на основе эколого-эпизоотологических показателей....189

Приложение 11. Оценка эпидемического потенциала природного очага чумы 194
Приложение 12. Патологическая анатомия чумы у человека 195
Приложение 13. Направление на исследование клинического материала 197
Приложение 14. Методы индикации и идентификации возбудителя чумы 198
Приложение 15. Постановка биологической пробы 221
Приложение 16. Патологоанатомические изменения у животных, погибших от чумы 225
Приложение 17. Контроль качества питательных сред для выделения, культивирования и идентификации возбудителя чумы 227
Приложение 18. Определение чувствительности микроба чумы к антибактериальным препаратам 236
Приложение 19. Определение вирулентности исследуемого штамма чумного микроба 250
Приложение 20. Клиническое течение чумы 254
Приложение 21. Сводка о выполнении дезинфекционных, дезинсекционных и дератизационных мероприятий 257
Приложение 22. Рекомендуемые методы и средства дезинфекции в эпидемических очагах чумы 258
Приложение 23. Концентрации инсектоакарицидов (в % по ДВ) в препаратах разных форм, рекомендуемые для применения в очагах чумы 259
Приложение 24. Оценка условий применения инсектицидных аэрозолей в зависимости от метеорологической и топографической обстановки 260
Приложение 25. Количество инсектицида (г, мл), необходимое для приготовления 10 л рабочей жидкости требуемой концентрации 261
Приложение 26. Концентрации основных родентицидов (в % по ДВ) в приманках, рекомендуемых для применения в очагах чумы 262
Приложение 27. Рекомендуемое оснащение химической лаборатории для приготовления инсектицидных и родентицидных средств 263
Нормативные и методические документы 265
Библиографические ссылки 270

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
А.Ю. Попова
27 сентября 2024 г.
27 марта 2025 г.

3.1. ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ
4.2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ
И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Эпидемиологический надзор в природных очагах чумы на территории Российской Федерации: мониторинг, диагностика, профилактика

Методические указания
МУ 3.1/4.2.4065—24

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) составлены в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[1], Ме-

[1] Глава XII СанПиН 3.3686—21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 4 (зарегистрировано Минюстом России 15.02.2021, регистрационный № 62500), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.02.2022 № 5 (зарегистрировано Минюстом России 01.03.2022, регистрационный № 67587); от 25.05.2022 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 21.06.2022, регистрационный № 68934) (далее – СанПиН 3.3686—21).

ждународными медико-санитарными правилами (2005 г.)[2], а также методическими документами[3] и описывают основные подходы в деятельности противочумных учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по эпидемиологическому надзору в природных очагах чумы на территории Российской Федерации[4].

1.2. Настоящие МУ предназначены для использования на всей энзоотичной по чуме территории Российской Федерации специалистами органов и учреждений Роспотребнадзора, органов управления здравоохранением и медицинских организаций (далее – МО).

---

[2] Международные медико-санитарные правила приняты на 58 сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения (Женева, 2005 год), опубликованы на официальном сайте Всемирной организации здравоохранения: https://apps.who.int/gb/bd/pdf_files/IHR_2022-ru.pdf (в свободном доступе); постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.05.2007 № 27 «О реализации Международных медико-санитарных правил (2005)» (далее – постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.05.2007 № 27).

[3] МУ 3.4.2552—09 «Организация и проведение первичных противоэпидемических мероприятий в случаях выявления больного (трупа), подозрительного на заболевания инфекционными болезнями, вызывающими чрезвычайные ситуации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 17.09.2009 (далее – МУ 3.4.2552—09); МУ 3.1.3.3394—16 «Методические указания по прогнозированию эпизоотической активности природных очагов чумы Российской Федерации», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 19.08.2016 (далее – МУ 3.1.3.3394—16); МУ 3.1.3.3395—16 «Паспортизация природных очагов чумы Российской Федерации», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 19.08.2016 (далее – МУ 3.1.3.3395—16).

[4] Статья 13 Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (далее – Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ); статьи 5, 29, 30, 45 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (далее – Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ); статьи 12, 29, 30 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (далее − Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ); Положение об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора, утвержденное приказом Роспотребнадзора от 01.04.2015 № 274 «Об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора» (зарегистрирован Минюстом России 26.06.2015, регистрационный № 37785) (далее – Положение об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора).

II. Общие положения

2.1. В рамках эпидемиологического надзора за чумой проводится динамическое и комплексное слежение за эпидемическими и эпизоотическими проявлениями чумы на определенной территории, сбор, анализ и оценка эпидемиологической информации в целях разработки рекомендаций (управленческих решений) по рационализации и повышению эффективности санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий[5], включая:

– эпизоотологическое обследование, выполняемое с целью получения информации о наличии и характере течения эпизоотий чумы в природных очагах;

– изучение закономерностей природной очаговости чумы;

– эпидемиологическое наблюдение за населением, проживающим или временно находящимся на территории природных очагов: уточнение численности постоянного и временного населения, характера занятий отдельных групп населения на энзоотичных территориях, наличие и особенности хозяйствующих субъектов, состояние медицинской сети и ее готовность к возможным эпидемическим осложнениям;

– оценку уровня потенциальной эпизоотической и эпидемической опасности природных очагов чумы, как причины чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС);

– изучение выделенных штаммов микроба чумы;

– проведение профилактических и первичных противоэпидемических мероприятий, снижающих риск заражения чумой людей и исключающих возможность антропонозного распространения инфекции;

– специальную подготовку медицинских, ветеринарных и других работников по профилактике, диагностике и лечению чумы.

2.2. Мероприятия по предотвращению завоза чумы на территорию Российской Федерации и распространения чумы из природных очагов на территории Российской Федерации проводятся в соответствии с законодательством Российской Федерации[6], санитарно-эпидемиологическими требованиями[7], а также методическими документами[8].

---

[5] Статья 29 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

[6] Федеральный закон от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности Российской Федерации»; глава IV Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

[7] Главы V, XII СанПиН 3.3686—21.

[8] МУ 3.5.3.2949—11 «Борьба с грызунами в населенных пунктах, на железнодорожном, водном, воздушном транспорте», утвержденные руководителем Федеральной службы по

Организация и проведение мероприятий по эпидемиологическому надзору за чумой в природных очагах чумы Российской Федерации осуществляется учреждениями, входящими в состав системы противочумных учреждений Роспотребнадзора[9]. Референс-центр по мониторингу за чумой и другими особо опасными бактериальными инфекционными болезнями функционирует на базе ФКУН Российского противочумного института «Микроб» Роспотребнадзора[10].

2.3. Для выполнения задач и функций по оказанию научной, консультативной, методической и практической помощи территориальным органам Роспотребнадзора при выполнении санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий при эпидемиологическом надзоре за чумой за противочумными учреждениями Роспотребнадзора закрепляются субъекты Российской Федерации[11] (приложение 1 к настоящим МУ).

Противочумные учреждения действуют по принципу экстратерриториальности, непосредственно подчиняясь руководителю Роспотребнадзора[12].

2.4. Объем, характер и направленность санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий определяются в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[13]. Годовые планы работы противочумной станции Роспотребнадзора (далее – ПЧС Роспотребнадзора) корректируются с учетом краткосрочных (сезонных) прогнозов по чуме и согласовываются с противочумным центром Роспотребнадзора (далее – ПЧЦ Роспотребнадзора), закрепленным (курирующим)

надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 27.07.2011; МР 3.1.0079/2—13 «Организация санитарно-противоэпидемического (профилактического) обеспечения массовых мероприятий с международным участием», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 21.10.2013.

[9] Пункт 1.1 Положения об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора; пункты 1113, 1114 СанПиН 3.3686—21.

[10] Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации» (далее – приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116).

[11] Приложение 19 СанПиН 3.3686—21; пункт 2.1 Положения об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора.

[12] Пункты 1.2, 2.3, приложения 3—5 Положения об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора.

[13] Пункт 1150 СанПиН 3.3686—21.

научно-исследовательским противочумным центром (далее – НИПЧИ) и Управлением Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации[14].

2.5. Управлением Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации, на территории которого расположен природный очаг чумы, при участии ПЧС Роспотребнадзора разрабатывается комплекс мероприятий, направленный на предотвращение эпидемических проявлений чумы, вывоза (выноса) инфекции за пределы природного очага. Мероприятия включаются в раздел «Профилактические и противоэпидемические мероприятия по чуме» комплексного плана мероприятий по санитарной охране территории. План составляется сроком на 5 лет[15] с ежегодной корректировкой (приложение 2 к настоящим МУ).

2.6. В случае обострения эпизоотической и эпидемиологической обстановки возможно усиление кадрового состава ПЧС Роспотребнадзора за счет специалистов других противочумных учреждений. Решение о перераспределении сил и средств противочумных учреждений Роспотребнадзора принимается руководителем Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека[16].

III. Организация эпидемиологического надзора за чумой

3.1. ПЧС Роспотребнадзора в рамках взаимодействия с территориальными органами Роспотребнадзора осуществляют эпидемиологический надзор за чумой на закрепленных за ними территориях природных очагов чумы (приложение 1 к настоящим МУ) по трем основным направлениям:

– эпидемиологическое наблюдение;

– эпизоотологическое обследование (мониторинг);

– профилактические мероприятия.

3.1.1. Эпидемиологическое наблюдение включает сбор информации о численности, размещении, характере деятельности и перемещениях населения, конъюнктуре и динамике инфекционной заболеваемости, анализ рисков инфицирования людей и домашних животных.

3.1.2. Эпизоотологическое обследование (мониторинг) состоит из двух этапов: сбора полевого материала на территории природного очага чумы и его последующего лабораторного исследования с целью обнару-

[14] Глава 2 МУ 3.1.3.3394—16.

[15] Пункт 578 СанПиН 3.3686—21.

[16] Пункт 3.3 Положения об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора.

жения возбудителя чумы. Основной задачей эпизоотологического обследования является своевременное (наиболее раннее) обнаружение эпизоотий чумы. После выявления зараженных чумой животных (носителей и переносчиков) определяются границы и площадь эпизоотической территории, корректируется территориально-календарный план работы зоологической группы. При необходимости подключаются к работе дополнительные обследовательские группы.

3.1.3. Профилактика в очагах чумы предусматривает единый комплекс мероприятий, устраняющих риск инфицирования населения.

3.2. Результаты эпизоотологической дифференциации

и эпидемиологического районирования используются для оптимизации исследований путем увеличения кратности и плотности обследования потенциально опасных в отношении чумы территорий[17]. С учетом изменений эпидемиологической и эколого-эпизоотологической ситуации в очаге в целом и различных его частях проводятся уточнение и обновление по мере необходимости результатов районирования, исходя из реально складывающейся обстановки.

3.3. Для оценки эпизоотической ситуации в природном очаге чумы

и прогноза ее дальнейшего развития проводятся учеты численности, определяется генеративное состояние, интенсивность размножения основных, второстепенных носителей и переносчиков возбудителя в их естественных и антропогенных местообитаниях в оптимальные фенологические сроки или в другие периоды обследования, определяемые регламентом (приложение 3 к настоящим МУ)[18].

---

[17] МР № 01/8754-9—34 «Методические рекомендации по определению площадей эпизоотий в природных очагах чумы Российской Федерации», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 23.06.2009.

[18] МР 3.1.7.0250—21 «Тактика и объемы зоологических работ в природных очагах инфекционных болезней», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 20.05.2021 (далее – МР 3.1.7.0250—21); МР 3.1.0211—20 «Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекционных болезней», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 03.09.2020 (далее – МР 3.1.0211—20); МР 3.1.0322—23 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 13.04.2023 (далее – МР 3.1.0322—23).

При проведении эпизоотологического обследования с участием курирующих НИПЧИ Роспотребнадзора уточняются размеры и конфигурация природных очагов чумы. Участки, полностью и устойчиво утратившие признаки энзоотичности (например, отсутствие поселений основного носителя микроба чумы, распашки), исключаются из плана обследования и выводятся из состава очага. Вновь выявленные эпизоотические участки (регистрация зараженных носителей и переносчиков возбудителя чумы) за пределами известной энзоотичной территории включаются в структуру природного очага. Изменения границ природных очагов чумы целесообразно согласовывать с ПЧЦ Роспотребнадзора и утверждать решением Ученого Совета курирующего противочумного института.

3.4. Мероприятия в рамках эпидемиологического надзора за чумой в природных очагах и на неочаговых территориях осуществляются противочумными учреждениями Роспотребнадзора во взаимодействии с территориальными органами Роспотребнадзора, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере охраны здоровья, МО, структурными подразделениями федеральных органов исполнительной власти и иных государственных органов. ПЧС Роспотребнадзора (при необходимости – НИПЧИ Роспотребнадзора) проводят подготовку и переподготовку персонала МО по профилатике чумы, выявлению лиц, с подозрением на чуму и проведению первичных противоэпидемических мероприятий в очагах чумой, проводят информационно-разъяснительную работу среди населения.

3.5. Современная классификация штаммов *Yersinia pestis* и молекулярно-генетическая типизация природных очагов чумы Российской Федерации.

В 2016 г. возбудитель чумы *Yersinia pestis* отнесен к семейству *Yersiniaceae*, порядок Enterobacterales, домену Bacteria. Ранее род *Yersinia* и возбудителя чумы относили к семейству Enterobacteriaceae. Эпидемическая опасность территорий природных очагов чумы определяется свойствами циркулирующих популяций возбудителя чумы. Вид *Yersinia pestis* включает основной и неосновные подвиды, которые отличаются по вирулентности и эпидемической значимости. Штаммы основного подвида *Y. pestis* (англ. subspecies, далее – subsp.) *pestis* высоко вирулентны, эпидемически значимы и могут вызывать вспышки, эпидемии и пандемии чумы. Природные очаги чумы, в которых циркулирует основной подвид, расположены на большинстве континентов. Штаммы неосновных подвидов вирулентны, в основном, для мелких млекопитающих и способны

вызывать лишь единичные случаи заражения чумой человека. Неосновные подвиды распространены в природных очагах в отдельных географических регионах. На основе комплексного исследования фенотипических и генетических свойств, данных полногеномного секвенирования разработана современная классификация чумного микроба, включающая семь подвидов [1].

К ним относится основной подвид *Y. pestis* subsp. *pestis* и шесть неосновных подвидов: кавказский *Y. pestis* subsp. *caucasica*, тибетский *Y. pestis* subsp. *tibetica*, цинхайский *Y. pestis* subsp. *qinhaica*, ангольский *Y. pestis* subsp. *angolica*, центральноазиатский *Y. pestis* subsp. *central asiatica*, улегейский *Y. pestis* subsp. *ulegeica*. В составе основного подвида выделены 4 биовара: античный, средневековый, восточный и промежуточный. В центральноазиатский подвид также входят 4 биовара: алтайский, гиссарский, таласский и микротус. Каждый подвид и биовар имеет генетическое обозначение. Античный биовар основного подвида *Y. pestis* subsp. *pestis* (англ. biovar, далее – bv.) antiqua наиболее разнообразен и включает филогенетические линии, обозначаемые символами 0.ANT, 1.ANT, 2.ANT, 3.ANT и 4.ANT в зависимости от филогеографического положения популяции. Другие биовары основного подвида обозначаются: средневековый *Y. pestis* subsp. *pestis* bv. medievalis – 2.MED, восточный *Y. pestis* subsp. *pestis* bv. orientalis – 1.ORI, промежуточный *Y. pestis* subsp. *pestis* bv. intermedium – 1.INT. Неосновные подвиды также имеют генетические обозначения: кавказский *Y. pestis* subsp. *caucasica* 0.PE2, тибетский *Y. pestis* subsp. *tibetica* 0.PE7, цинхайский *Y. pestis* subsp. *qinhaica* 0.PE10, ангольский *Y. pestis* subsp. *angolica* 0.PE3, центральноазиатский *Y. pestis* subsp. *central asiatica* 0.PE4, улегейский *Y. pestis* subsp. *ulegeica* 0.PE5. Биовары, входящие в состав центральноазиатского подвида, обозначаются как: алтайский *Y. pestis* subsp. *central asiatica* алтайский биовар 0.PE4a, гиссарский *Y. pestis* subsp. *central asiatica* гиссарский биовар 0.PE4h, таласский *Y. pestis* subsp. *central asiatica* таласский биовар 0.PE4t, микротус *Y. pestis* subsp. *central asiatica* биовар microtus 0.PE4m.

Подвидовая классификация делит подвиды по эпидемической значимости. Штаммы основного подвида *Y. pestis* subsp. *pestis* (все биовары) имеют высокую вирулентность и эпидемическую значимость. Штаммы кавказского subsp. *caucasica*, тибетского subsp. *tibetica*, цинхайского subsp. *qinghaica*, ангольского subsp. *angolica* подвидов могут вызывать единичные случаи заболевания и имеют низкую эпидемическую значимость. Штаммы центральноазиатского подвида subsp. *central asiatica* не вызывают заболе-

вания у человека и не имеют эпидемической значимости. В границах энзоотичной по чуме территории Российской Федерации установлена циркуляция средневекового (филогенетические ветви 2.MED1, 2.MED0), античного (филогенетические ветви 2.ANT3, 4.ANT) биоваров основного подвида *Y. pestis* subsp. *pestis*, алтайского биовара центральноазиатского подвида (филогенетическая ветвь 0.PE4a), кавказского подвида (филогенетическая ветвь 0.PE2). Вирулентность и эпидемическая значимость подвидов *Y. pestis* учитывается при проведении типизации и паспортизации природных очагов чумы. Типы природных очагов определяются в соответствии с современной классификацией вида *Y. pestis*, как главного компонента их паразитарных систем (табл. 3.1).

Основным элементом пространственной структуры вида *Y. pestis* является автономный природный очаг (далее – АПО), который характеризуется циркуляцией штаммов, относящихся к одной или нескольким филогенетическим ветвям основного, центральноазиатского, кавказского подвидов. Автономный природный очаг охватывает один или несколько природных комплексов в границах равнинных или горных (высокогорных) ландшафтов.

В границах Российской Федерации функционируют 6 автономных природных очагов штаммов средневекового биовара основного подвида филогенетических ветвей 2.MED1 (Терско-Сунженский низкогорный 2.MED1, Дагестанский равнинно-предгорный 2.MED1, Волго-Уральский степной 2.MED1, Волго-Уральский песчаный 2.MED1, Прикаспийский Северо-Западный степной 2.MED1, Прикаспийский песчаный 2.MED1). Общая площадь автономных природных очагов штаммов средневекового биовара основного подвида филогенетической ветви 2.MED1 составляет 157515 км^2. Циркуляция штаммов античного биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* филогенетической ветви 2.ANT3 зарегистрирована в границах Забайкальского степного автономного природного очага 2.ANT3 на площади 18150 км^2; штаммов античного биовара основного подвида филогенетической ветви 4.ANT в границах Горно-Алтайского высокогорного 4.ANT и Тувинского горного 4.ANT автономных природных очагов на общей площади 22378 км^2; штаммов кавказского подвида *Y. pestis* subsp. *caucasica* в границах Восточно-Кавказского высокогорного автономного природного очага 0.PE2 на площади 23420 км^2.

Сочетанная циркуляция штаммов средневекового биовара основного подвида филогенетических ветвей 2.MED1 и 2.MED0 установлена на территории Центрально-Кавказского высокогорного автономного очага

на площади 4309 км^2; античного биовара основного подвида филогенетической ветви 4.ANT и алтайского биовара центральноазиатского подвида филогенетической ветви 0.PE4a зарегистрирована на территории Горно-Алтайского высокогорного автономного природного очага на площади 11663 км^2.

Таблица 3.1

Молекулярно-генетическая характеристика штаммов *Y. pestis* из природных очагов чумы Российской Федерации

Название автономного природного очага	Подвид, биовар	Филогенетическая линия, ветвь	Биохимические особенности	Плазмидный состав
1	2	3	4	5
Центрально-Кавказский высокогорный 2.MED1, 2.MED0	Основной, средневековый	2.MED0	Не ферментирует рамнозу, не редуцирует нитраты	pFra, pPst, pCad, pCKF
	–	2.MED1	–	pFra, pPst, pCad
Терско-Сунженский низкогорный 2.MED1	–	2.MED1	–	–
Дагестанский равнинно-предгорный 2.MED1	–	2.MED1	–	–
Прикаспийский Северо-Западный степной 2.MED1	–	2.MED1	–	–
Волго-Уральский степной 2.MED1	–	2.MED1	–	–
Волго-Уральский песчаный 2.MED1	–	2.MED1	–	–
Горно-Алтайский высокогорный 4.ANT, 0.PE4a	Основной, античный	4.ANT	Не ферментирует рамнозу	pFra, pPst, pCad, pTP33

Продолжение табл. 3.1

1	2	3	4	5
	Центрально-азиатский, алтайский	0.PE4a	не ферментирует арабинозу, не редуцирует нитраты	pFra, pPst, pCad
Тувинский горный 4.ANT	Основной, античный	4.ANT	Не ферментирует рамнозу	pFra, pPst, pCad, pTP33
Забайкальский степной 2.ANT3	Основной, античный	2.ANT3	–	pFra, pPst, pCad
Прикаспийский песчаный 2.MED1	Основной, средневековый	2.MED1	Не ферментирует рамнозу, не редуцирует нитраты	pFra, pPst, pCad
Восточно-Кавказский высокогорный 0.PE2	Кавказский	0.PE2	Ферментирует эти субстраты	pFra, pCad

Группа автономных природных очагов, характеризующихся циркуляцией штаммов, принадлежащих к одной филогенетической ветви (биовару) основного подвида *Y. pestis* subsp. *pestis* формирует единый природный мегаочаг (далее – ПМ), который охватывает территорию в границах нескольких ландшафтно-географических зон и поясов гор. В границах Российской Федерации функционируют 2 ПМ средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* филогенетической ветви 2.MED1 (Волго-Уральского междуречья, Северо-Западного Прикаспия) и 1 античного биовара *Y. pestis* subsp. *pestis*, филогенетическая ветвь 4.ANT (Горного Алтая и Тывы).

ПМ средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* (филогенетическая ветвь 2.MED1) Волго-Уральского междуречья включает в свой состав 2 автономных природных очага – Волго-Уральский степной 2.MED1 и Волго-Уральский песчаный 2.MED1. В границах Российской Федерации общая площадь ПМ средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* филогенетической ветви 2.MED1 Волго-Уральского междуречья составляет 29498 км^2.

ПМ средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* (филогенетическая ветвь 2.MED1) Северо-Западного Прикаспия включает в свой состав 2 автономных природных очага – Прикаспийский Северо-Западный степной

2.MED1 и Прикаспийский песчаный 2.MED1. Общая площадь ПМ средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* (филогенетическая ветвь 2.MED1) Северо-Западного Прикаспия составляет 114428 км^2.

ПМ античного биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* (филогенетическая ветвь 4.ANT) включает в свой состав 2 автономных очага (Горно-Алтайский высокогорный 4.ANT; Тувинский горный 4.ANT). Общая площадь ПМ античного биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* филогенетической ветви 4.ANT в границах Российской Федерации составляет 22378 км^2.

3.6. Краткое описание природных очагов чумы Российской Федерации.

3.6.1. Центрально-Кавказский высокогорный 2.MED1, 2.MED0 (01) очаг занимает участки высокогорий и среднегорий Приэльбрусья, расположенных между Передовым и Скалистым хребтами от верховий р. Кубань на западе, до Черек-Безенгийского хребта на востоке (картограмма 4.1 приложения 4 к настоящим МУ) [2]. В состав очага включены секторы, имеющие поселения основного носителя микроба чумы, а его общая площадь составляет 4309 км^2 (табл. П5.1 приложения 5 к настоящим МУ). Зарегистрирована циркуляция двух геновариантов средневекового биовара Yersinia *pestis* subsp. *pestis*. В восточной и центральной частях очага на правобережье р. Баксан выделены высоковирулентные штаммы, типичные для равнинных очагов (филогенетическая ветвь 2.MED1), в западной и центральной – со сниженной вирулентностью (ветвь 2.MED0), имеющие дополнительную плазмиду pCKF.

Отличительной биохимической особенностью штаммов 2.MED1 является отсутствие редукции нитратов и ферментации рамнозы. Для своего роста нуждаются в аминокислотах: фенилаланине, треонине, метионине, лейцине, иногда в цистеине. Содержат плазмиды pFra, pPst, pCad. Штаммы 2.MED0 также не способны к редукции нитратов и ферментации рамнозы. Они ауксотрофны по фенилаланину, метионину, треонину и пролину.

Основным носителем возбудителя чумы является горный суслик – *Spermophilus musicus*, основным переносчиком – блоха *Citellophilus tesquorum.* Поселения сусликов распределены неравномерно в поясе горных степей, на субальпийских и альпийских лугах. Возбудитель чумы впервые выделен в 1971 г. Эпизоотии в поселениях горного суслика регистрировали на 92 % территории очага с марта по октябрь вплоть до 2007 г. с выраженным сезонным пиком в июле-августе. В 2021 г., после 13-летнего межэпизоотического периода, выявлены локальные эпизоотии чумы. Эпидемических проявлений за весь период наблюдений не отмечалось.

3.6.2. Терско-Сунженский низкогорный 2.MED1 (02) очаг находится в Алханчуртской долине Терско-Сунженского междуречья (картограмма 4.2 приложения 4 к настоящим МУ), представляющей собой окультуренные степные ландшафты. Площадь очага 2439 км^2 (табл. П5.2 приложения 5 к настоящим МУ). Зарегистрирована циркуляция высоковирулентных штаммов средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis*, филогенетической ветви 2.MED1.

Основной носитель возбудителя чумы – малый суслик *S. pygmaeus*, переносчики – блохи *Neopsylla setosa* и *C. tesquorum.* Поселения сусликов распределены неравномерно и занимают изолированные участки между распашками, лесопосадками и населенными пунктами. Возбудитель чумы впервые выделен в 1970 г., затем регистрировался в 1971, 1978, 1985 и 2000 гг. Эпизоотии развивались на фоне повышенной численности и активности сусликов и их блох в мае-июле. Отмечено продолжение эпизоотий на мышевидных грызунах в октябре-ноябре. Эпизоотии зарегистрированы на 15% территории очага. Заболеваний чумой среди людей не отмечалось.

3.6.3. Дагестанский равнинно-предгорный 2.MED1 (03) очаг расположен на западном берегу Каспийского моря, занимает южную часть Дагестанской низменности в пределах Терско-Сулакского междуречья и северо-восточные предгорья Главного Кавказского хребта (картограмма 4.3 приложения 4 к настоящим МУ). Площадь очага составляет 11150 км^2. Зарегистрирована циркуляция штаммов средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* филогенетической ветви 2.MED1. Основной носитель возбудителя чумы – малый суслик *S. pygmaeus* [3]. Поселения его распределены неравномерно, занимают лишь 10% очаговой территории. Переносчиками возбудителя чумы являются блохи *C. tesquorum* и *N. setosa*. Возбудитель чумы в очаге впервые выделен в 1951 г. В 1951—1952 гг. регистрировалась разлитая интенсивная эпизоотия чумы в Кумыкской и Присулакской низменностях. Впоследствии отмечались лишь локальные эпизоотии в 1956, 1975, 1984, 1994, 1998, 1999 и 2003 гг. в мае-июне. Эпизоотии зарегистрированы на 19% территории очага. Единственный случай заболевания человека чумой отмечен в 1951 г. (п. Бабаюрт).

3.6.4. Прикаспийский Северо-Западный степной 2.MED1 (14) очаг расположен на правом берегу р. Волги и занимает Сарпинскую низменность с лощиной Даван и возвышенность Ергени (картограмма 4.4 приложения 4 к настоящим МУ). Площадь очага в современных границах составляет 51152 км^2 (табл. П5.3 приложения 5 к настоящим МУ). Заре-

гистрирована циркуляция высоковирулентных штаммов средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* филогенетической ветви 2.MED1. Основной носитель возбудителя чумы – малый суслик *S. pygmaeus*, переносчики – блохи *N. setosa* и *C. tesquorum*.

Эпизоотии чумы в очаге регистрируются с 1913 г. Участки стойкой очаговости приурочены к Ергеням. С 1913 по 1938 год возбудитель чумы выделяли почти ежегодно. Новая эпизоотия выявлена в 1972—1973 гг. Единичные штаммы возбудителя чумы выделялись в 1986—1990 гг. на территории, смежной с Прикаспийским песчаным природном очагом. Эпизоотическая активность отмечается обычно в мае-июне. Эпизоотии зарегистрированы на 30% территории очага. Эпидемические проявления отмечались с 1878 по 1935 год. За этот период выявлены 215 эпидемических событий, 1797 больных, 1288 умерших [4]. При первичных заражениях в 59% случаев отмечался контакт с малым сусликом и его блохами, в 25% – с мышевидными грызунами. Легочная форма выявлялась у 15% больных, заносная – в 16% случаев.

3.6.5. Волго-Уральский степной 2.MED1 (15) очаг расположен в северной части Волго-Уральского междуречья, занимает Прикаспийскую низменность до отрогов Общего Сырта (картограмма 4.5 приложения 4 к настоящим МУ). Площадь очага в современных границах составляет около 80 тыс. км^2, из которой на долю Российской Федерации приходится 20873 км^2 (табл. П5.4 приложения 5 к настоящим МУ). Зарегистрирована циркуляция высоковирулентных штаммов средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis*, филогенетической ветви 2.MED1.

Основной носитель возбудителя чумы – малый суслик *S. pygmaeus*, переносчики – блохи *N. setosa* и *C. tesquorum*. Эпизоотии чумы различной интенсивности и экстенсивности известны с 1912 г. и отмечались с небольшими интервалами до 1950 г. После длительного перерыва эпизоотии регистрировались также не регулярно с 1978 по 2001 г. (в пределах Республики Казахстан). Сезонная приуроченность эпизоотий – апрель-июнь. Эпизоотии зарегистрированы на 14% территории очага. Эпидемические вспышки известны с 1878 г. и периодически отмечались до 1933 года. Всего зарегистрировано 774 заболевания чумой в 54 пунктах, связанных с первичными заражениями в очаге, и 308 заносных случаев в 17 пунктах. Значительная доля заражений обусловлена непосредственным контактом людей с больными сусликами и инфицированными блохами в жилье человека. Известны случаи заражения людей от больных чумой верблюдов.

3.6.6. Волго-Уральский песчаный 2.MED1 (16) очаг занимает южную часть Прикаспийской низменности в междуречье Урала и Волги. Границы очага совпадают с контурами зонального ландшафта песков, включая интразональную Волго-Ахтубинскую пойму (картограмма 4.6 приложения 4 к настоящим МУ). Общая площадь очага составляет 73504 км^2, в пределах Российской Федерации – 8625 км^2 (табл. П5.5 приложения 5 к настоящим МУ). Зарегистрирована циркуляция высоковирулентных штаммов средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis*, филогенетической ветви 2.MED1.

Основными носителями возбудителя чумы являются полуденная и гребенщиковая песчанки – *Meriones meridianus* и *M. tamariscinus*, переносчиками – их блохи *Xenopsylla conformis* и *Nosopsyllus laeviceps*. С 1923 по 1952 год эпизоотии чумы регистрировались почти ежегодно. Крупные эпизоотические волны отмечались в 1962—1963 и 1978—1982 годах. В последующие годы локальные эпизоотии чумы среди песчанок неоднократно регистрировались в различных частях очага, в том числе в границах Российской Федерации вплоть до 2005 г.; Республики Казахстан – до 2007 г. включительно. Эпизоотии отмечаются в апреле-мае и в октябре-ноябре. Эпизоотии зарегистрированы на 58% территории очага. Эпидемические вспышки известны с 1877 г. и отмечались вплоть до 1938 г. Общее число заболевших составило 2421 человек в 219 населенных пунктах. В 1997 г. зарегистрирован случай заболевания человека в южной части очага на территории Республики Казахстан. Заражения чумой связаны с контактами населения с природно-очаговыми комплексами, а также с забоем и разделкой больных верблюдов.

3.6.7. Горно-Алтайский высокогорный 4.ANT, 0.PE4a (36) очаг расположен в Юго-Восточной области Горного Алтая и включает территорию между хребтами Сайлюгем, Чихачева, Курайским, Южно-Чуйским и восточной оконечностью Северо-Чуйского (картограмма 4.7 приложения 4 к настоящим МУ) [5]. В него входит также степная (юго-восточная) часть плоскогорья Укок. Очаг является северной частью Сайлюгемского природного очага, южная часть которого находится в Монголии. В современный период в границах Российской Федерации площадь очага составляет 11663 км^2 (табл. П5.6 приложения 5 к настоящим МУ).

Штаммы 4.ANT высоко вирулентны и эпидемически значимы. Штаммы античного биовара 4.ANT не ферментируют рамнозу, но позитивны по ферментации глицерина, арабинозы, редукции нитратов. Они нуждаются для своего роста в аминокислотах: фенилаланине, треонине, метионине, цистеине. Содержат дополнительную плазмиду pTP33. Штаммы алтай-

ского биовара центральноазиатского подвида *Y. pestis* subsp. central asiatica алтайский биовар 0.PE4a вирулентны для мелких зайцеобразных. Отличительной особенностью штаммов центральноазиатского подвида является отсутствие у них ферментации арабинозы и способности к редукции нитратов, при наличии ферментации рамнозы и глицерина. Для своего роста штаммы алтайского биовара центральноазиатского подвида нуждаются в фенилаланине, аргинине и лейцине.

Роль основных носителей возбудителя чумы играют серый (алтайский) сурок *Marmota baibacina* (обеспечивает циркуляцию, античного биовара основного подвида *Y. pestis* subsp. *pestis*, филогенетической ветви 4.ANT) и монгольская пищуха *Ochotona pallasi* (обеспечивает циркуляцию алтайского биовара центральноазиатского подвида *Y. pestis* central *asiatica*, филогенетической ветви 0.PE4a). В циркуляции обоих подвидов принимает участие длиннохвостый суслик *U. undulatus*. Возбудитель чумы *Y. pestis* преимущественно обнаруживается у блох *Paradoxopsyllus scorodumovi, Rhadinopsylla dahurica, Amphalius runatus, Ctenophyllus hirticrus, Frontopsylla hetera, Paramonopsyllus scalonae, Amphipsylla primaris, Paradoxopsyllus kalabukhovi* (центральноазиатский подвид) и *Oropsylla silantiewi* (основной подвид).

Эпизоотии в популяциях монгольской и даурской пищух, длиннохвостого суслика, плоскочерепной полевки с участием алтайского биовара центрально-азиатского подвида *Y. pestis* subsp. central asiatica филогенетической ветви 0.PE4a выявляются с 1961 г. ежегодно. В 2012, 2014—2022 годах от серого сурка, длиннохвостого суслика и их эктопаразитов изолированы штаммы античного биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* филогенетической ветви 4.ANT с высокой вирулентностью [6].

Сезонная активизация эпизоотических проявлений с участием возбудителя чумы алтайского биовара центральноазиатского подвида *Y. pestis* subsp. *central asiatica* имеет место в осенний период (август-октябрь), с участием античного биовара *Y. pestis* subsp. *pestis* филогенетической ветви 4.ANT – в летний. Эпизоотическая территория в настоящее время занимает 3762 км^2, что составляет около 32,3 % территории Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы. При этом эпизоотические проявления, вызванные *Y. pestis* subsp. *pestis*, зарегистрированы на площади 2215 км^2, *Y. pestis* subsp. *centralasiatica* – 2445 км^2. В 2014, 2015 и 2016 годах в очаге регистрировались единичные случаи заболевания человека чумой.

3.6.8. Тувинский горный 4.ANT (37) очаг расположен в южной и юго-западной частях Республики Тыва (картограмма 4.8 приложения 4 к на-

стоящим МУ). Эпизоотии чумы зарегистрированы по южным, восточным и западным склонам горного массива Монгун-Тайга, в бассейнах рек Моген-Бурен, Толайты, Шара-Харагай, Каргы, Толайлыг и Барлык с их притоками, по южным склонам хребта Танну-Ола. Площадь очага составляет 10715 км^2 (табл. П5.7 приложения 5 к настоящим МУ). В очаге циркулируют высоковирулентные штаммы античного биовара *Y. pestis* subsp. *pestis*, филогенетической ветви 4.ANT.

Основным носителем возбудителя чумы является длиннохвостый суслик *U. undulatus*; основной переносчик – блоха *C. tesquorum altaicus*. Эпизоотии чумы регистрируются в очаге практически ежегодно с 1964 по 2022 гг., пик эпизоотической активности отмечается в июле – первой декаде августа [7]. Суммарная площадь эпизоотических участков составляет 5447 км^2 (54,1 % от современной территории очага). Заболеваний человека чумой не отмечено. Зарегистрирован случай лабораторного заражения в 1984 г.

3.6.9. Забайкальский степной 2.ANT3 (38) очаг расположен в степной юго-восточной части бывшей Читинской области (с 2008 г. – Забайкальского края) и относится к обширной центральноазиатской зоне очаговости чумы, является северной частью природного очага, расположенного в Монголии и Китае (картограмма 4.9 приложения 4 к настоящим МУ). В границах России площадь Забайкальского степного автономного природного очага 2.ANT3 составляет 18150 км^2. Зарегистрирована циркуляция высоковирулентных штаммов античного биовара *Y. pestis* subsp. *pestis*, филогенетической ветви 2.ANT3. Штаммы 2.ANT3 не ферментируют рамнозу, но позитивны по ферментации глицерина, арабинозы, редукции нитратов. Нуждаются для своего роста в аминокислотах: фенилаланине, треонине, метионине, лейцине и цистеине.

Основным носителем возбудителя чумы в прошлом являлся монгольский сурок тарбаган – *Marmota sibirica*, а переносчиком – блоха *Oropsylla silantiewi.* После проведения крупномасштабных истребительных мероприятий в отношении сурка эпизоотии чумы стали регистрироваться в популяциях даурского суслика – *S. dauricus*, где переносчиком служит блоха *C. tesquorum*. Эпизоотии среди сурков известны с 1911 г. и отмечались в их популяциях до 1946 г. Эпизоотии чумы на сусликах регистрировались в 1966—1968 и 1970 годах. Эпизоотии зарегистрированы на 28 % территории очага. Эпидемические вспышки отмечались с 1876 г. и периодически регистрировались до 1930 г. В 1938 г. и 1960 г. имели место единичные заболевания людей чумой. За период наблюдения всего выявлено 1053

больных чумой в 40 пунктах, среди которых большинство – заносные заболевания (837 из 13 пунктов).

3.6.10. Восточно-Кавказский высокогорный 0.PE2 (39) очаг расположен в горах Восточного Кавказа (картограмма 4.10 приложения 4 к настоящим МУ). Его площадь составляет 23420 км^2. Зарегистрирована циркуляция кавказского подвида *Y. pestis* subsp. *caucasica* филогенетической ветви 0.PE2 с избирательной вирулентностью. Штаммы кавказского подвида *Y. pestis* subsp. *caucasica*, филогенетическая линия 0.PE2 вирулентны для мышевидных грызунов, но могут вызывать единичные случаи чумы у людей. Имеют низкую эпидемическую значимость. Штаммы ферментируют рамнозу, арабинозу, глицерин, редуцируют нитраты. Нуждаются для своего роста в фенилаланине, тирозине, аргинине, тиамине и лейцине. Содержат плазмиды pFra, pCad.

Основной носитель возбудителя чумы – обыкновенная полевка Microtus arvalis, переносчики – блохи *Callopsylla caspia, Megabothris turbidus, Frontopsylla elata, Nosopsyllus consimilis*. Поселения обыкновенной полевки мозаичны, ее численность средняя или низкая. Впервые штаммы кавказского подвида выделены в 1977 г. В 1977—2013 гг. эпизоотии регистрировались практически ежегодно на 3 % общей площади очага. Проявления чумы в поселениях полевок локальны, кратковременны, с низкой интенсивностью и приурочены к июлю-сентябрю. Заболевания чумой среди населения не отмечены.

3.6.11. Прикаспийский песчаный 2.MED1 (43) очаг занимает западную часть Прикаспийской низменности и расположен вдоль северо-западного берега Каспийского моря от р. Волги до р. Терека (картограмма 4.11 приложения 4 к настоящим МУ) на площади 63276 км^2 (табл. П5.8 приложения 5 к настоящим МУ). Зарегистрирована циркуляция высоковирулентных штаммов средневекового биовара *Y. pestis* subsp. *pestis*, филогенетической ветви 2.MED1.

Основные носители возбудителя чумы – полуденная *M. meridianus* и гребенщиковая *M. tamariscinus* песчанки, переносчики – блохи *N. laeviceps, X. conformis.*

С 1987 г. Прикаспийский песчаный очаг выделен из состава Прикаспийского Северо-Западного степного природного очага чумы в связи с естественными и антропогенными изменениями структуры природных комплексов. Эпизоотии на его территории регистрировались с 1913 г. по 1954 г. и с 1979 г. по 2015 г. Эпизоотии зарегистрированы на 31 % территории очага. Эпидемические вспышки известны с 1923 по 1936 год. Единич-

ные заболевания чумой среди людей отмечены в 1947, 1948, 1979 годах. Всего зарегистрировано 128 больных чумой в 16 населенных пунктах, заражения происходили во время работы в степи, разделки туш верблюдов и в населенных пунктах от синантропных грызунов.

3.6.12. Суммарная площадь природных очагов чумы[19] Российской Федерации уточнена и по состоянию на 2023 г. составляет 225772 км^2 (табл. П6.1 приложения 6 к настоящим МУ) [5, 8]. Очаги различаются по уровню потенциальной эпидемической опасности (табл. П6.2 приложения 6 к настоящим МУ). Пять из одиннадцати природных очагов являются трансграничными[20]: Волго-Уральский степной, Волго-Уральский песчаный, Горно-Алтайский высокогорный, Тувинский горный и Забайкальский степной [9, 10].

3.7. Электронная паспортизация природных очагов чумы и картографическое обеспечение эпизоотологического обследования.

3.7.1. На каждый природный очаг чумы, используя географические информационные системы (далее – ГИС), составляется электронный паспорт, который является совокупностью баз данных, содержащих информацию об эпидемических проявлениях и результатах эпизоотологического мониторинга, собранных за всё время изучения природного очага: данных о расположении населенных пунктов и количестве населения, составе сети организаций здравоохранения и ветеринарной службы, сведений о животноводческих организациях, частных хозяйствах и единичных стоянках животноводов, составе рекреационных организаций на очаговой территории и прилегающих районах, результатах профилактических мероприятий[21] (приложение 7 к настоящим МУ). Сводный реестр паспортов, снабженный системой электронных ссылок, размещен на ГИС-портале Российского противочумного института «Микроб» Роспотребнадзора[22], который является центром сбора и анализа информации, содержащейся в электронных паспортах природных очагов чумы [11].

3.7.2. В работе противочумных учреждений используются цифровые топографические карты (далее – ЦТК) стандартных масштабов 1:25 000—

[19] Глава 4 МУ 3.1.3.3395—16.

[20] **Примечание:** трансграничным является природный очаг, расположенный на территории двух и более государств, имеющий единую биоценотическую и пространственную структуру.

[21] Главы 3-6 МУ 3.1.3.3395—16.

[22] ГИС-портал Российского противочумного института «Микроб» Роспотребнадзора – gis-portal.microbe.ru (в свободном доступе).

1:1 000 000, топографические и другие карты в бумажном исполнении, а также космические снимки необходимого разрешения. Эпизоотологическое обследование проводится с использованием крупномасштабных карт. Для обобщения и визуализации эпизоотологической или эпидемиологической информации используются карты более мелких масштабов.

Для учета пространственно-ориентированной информации используется формально-территориальный принцип деления земной поверхности и ее картографической модели на стандартные листы, применяемый при создании топографических карт. В Российской Федерации установлена номенклатура листов карт разных масштабов, ограниченных меридианами и параллелями, изготавливаемых в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера. В основу деления карт на листы в Российской Федерации принимается международная разграфка карт масштаба 1:1 000 000.

В целях структуризации и систематизации накапливаемой информации о результатах эпизоотологического мониторинга используется формально-территориальная дифференциация природных очагов чумы. Основой дифференциации служит разграфка государственных топографических карт. За единицу дифференциации принимается лист карты масштаба 1:25 000, получивший наименование «сектор». Размеры и дислокация (координаты) секторов (листов) топографических карт регламентируются в соответствии с законодательством Российской Федерации[23] и изменению другими ведомствами не подлежат [12, 13]. Всем секторам, полностью или частично вошедшим в состав природных очагов чумы, присваиваются уникальные цифровые коды (шифры), сформированные из 11 цифр, например, 123808314(43). При проведении эпизоотологического обследования природных очагов чумы и их фрагментов, используется система глобального позиционирования (англ. Global Positioning System, далее – GPS) / глобальная навигационная спутниковая система (далее – ГЛОНАСС) и предусматривается указание географических координат (широта и долгота) каждого места сбора материала или иного события, факта, объекта. Формализованные учетные единицы (сектора) необходимы для унифицированной

[23] Приказ Минэкономразвития России от 06.06.2017 № 271 «Об утверждении требований к государственным топографическим картам и государственным топографическим планам, включая требования к составу сведений, отображаемых на них, к условным обозначениям указанных сведений, требования к точности государственных топографических карт и государственных топографических планов, к формату их представления в электронной форме, требований к содержанию топографических карт, в том числе рельефных карт» (Зарегистрированы Минюстом России 03.07.2017, регистрационный № 47276).

регистрации и обработки информации и обеспечивают географическую привязку данных. Оперативный порядок рассмотрения однородных территориальных комплексов (например, очаги чумы, эпизоотические участки, ландшафтно-экологические районы) проводится в формализованных (геодезических) границах, совпадающих с рамками секторов. Углубленный анализ и прогнозирование эпизоотологической и эпидемиологической обстановки на конкретных территориях осуществляется как в формализованных (геодезических) границах, совпадающих с рамками секторов, так и в естественных границах соответствующих природных выделов, определяемых по крупномасштабным топографическим картам и спутниковым снимкам высокого разрешения.

3.7.3. Внешние границы природных очагов чумы проводятся либо вдоль четко очерченных линейных элементов ландшафта, либо по геодезическим рамкам секторов. Не рекомендуется использование административных границ в целях оконтуривания или разграничения очагов чумы, кроме тех случаев, когда эти границы совпадают с природными линейными элементами ландшафта, разделяющими разнородные территории (например, водораздельные хребты, элементы гидрографии). Исключением является государственная граница Российской Федерации. Если очаговая территория ограничена морем (озером), рекой или каналом, то ее границей на карте и на местности служит береговая линия. Если смежные очаги не разделены естественной ландшафтной преградой, то между ними проводится формализованная граница по рамкам секторов, отнесенных к разным очагам.

В приложении 4 к настоящим МУ приведены схемы природных очагов чумы, изготовленные путем генерализации крупномасштабных топографических карт с нанесенными на них границами очагов. Площади отдельных секторов и их фрагментов определяются с помощью геодезических вычислений и картометрическим способом с точностью до 0,01 км^2 (1 гектар). Подсчет площадей очагов осуществляется последовательно по широтным рядам секторов, пронумерованным с севера на юг в соответствии со схемами, приведенными на картограммах 4.1—4.11 приложения 4 к настоящим МУ, с округлением общего итога до 1 км^2. На этих же картограммах определяются шифры полных секторов. Таблицы с количественными характеристиками формально-территориальной структуры очагов, демонстрирующие подсчет площадей полных и неполных секторов по широтным рядам, приведены в приложении 5 к настоящим МУ.

IV. Эпизоотологическое обследование (мониторинг) в природных очагах чумы

4.1. Цель эпизоотологического обследования (мониторинга) – выявление эпизоотий чумы на территории природных очагов этой инфекции, определение количественных характеристик процесса, оценка его эпидемиологической опасности и составление прогноза эпизоотического состояния очага. Эпизоотологическое обследование включает сбор и доставку полевого материала, проведение учетных работ (зоолого-паразитологическая работа) и лабораторное исследование полевого материала[24].

Основные задачи эпизоотологического обследования:

1) обнаружение эпизоотии чумы;

2) оценка параметров зарегистрированных эпизоотий (например, размеры и границы зараженных территорий, интенсивность эпизоотического процесса и его динамика, спектр вовлеченных в эпизоотию видов животных);

3) определение объемов профилактических и противоэпидемических мероприятий по результатам оценки параметров эпизоотии;

4) оценка состояния основных факторов энзоотии на территории природного очага чумы (например, численность, пространственное распределение, физиологический и генеративный статус носителей и переносчиков возбудителя инфекции, кормовая база, погодные условия);

5) составление прогноза развития эпизоотической ситуации на ближайшее время и на следующий сезон (год).

Если на обследуемой территории не выявлена эпизоотия чумы, обеспечивается получение максимально возможного объема информации, необходимой для решения задач 4 и 5.

4.2. Эпизоотологическое обследование природных очагов чумы осуществляется силами сезонных формирований ПЧС Роспотребнадзора, в том числе:

– противоэпидемическими отрядами;

– зоолого-паразитологическими группами при центральных лабораториях ПЧС и ПЧО;

– противоэпидемическими бригадами;

– истребительными отрядами.

Специалистами стационарных лабораторий ПЧС Роспотребнадзора и отделений проводится круглогодичный мониторинг всей закрепленной

[24] МР 3.1.7.0250—21; МР 3.1.0322—23.

за данным подразделением очаговой территории; обеспечивается получение информации, необходимой для планирования и проведения комплекса обследовательских и профилактических мероприятий.

Сезонные противоэпидемические отряды выставляются временно в периоды ожидаемых сезонных обострений эпизоотической обстановки на энзоотичной по чуме территории, их силами обеспечивается проведение комплекса мероприятий по эпидемиологическому надзору.

Подвижные противоэпидемические группы в составе врача-эпидемилога, зоолога (паразитолога-энтомолога) и дезинфектора выставляются на энзоотичной территории с целью эпидемиологического наблюдения за населением, проведения информационно-разъяснительной работы, визуально-рекогносцировочного эпизоотологического обследования (далее – ВРЭО).

ВРЭО очаговой территории (как правило, без сбора полевого материала) проводится зоологическими группами в составе зоолога (паразитолога-энтомолога) и 1—2 дезинфекторов в периоды до возможной сезонной активизации эпизоотического процесса. В задачи такой группы входит оценка численности носителей и переносчиков, хищных птиц и выявление потенциальных эпизоотических участков по внешним признакам. На основе этих данных вносятся окончательные коррективы в территориально-календарные планы сезонных полевых формирований непосредственно перед началом их работы.

4.3. Для углубленного изучения механизма энзоотии проводятся многолетние наблюдения за динамикой численности носителей и переносчиков чумы на участках стойкого развития эпизоотий. При составлении программы работы определяется подробный перечень задач и арсенал используемых средств и методов исследований, исходя из особенностей биоценотической структуры каждого природного очага чумы.

4.4. Сбор полевого материала осуществляется зоологическими группами в пределах территорий, закрепленных за стационарными или сезонными противочумными формированиями, в состав которых входят эти группы. Доставка материала осуществляется в бактериологическую лабораторию противочумного формирования. В периоды, когда сезонное формирование (эпидотряд) не проводит работы, материал с закрепленной за ним территории доставляется в стационарную лабораторию противочумного отделения или станции.

4.5. Визуально-рекогносцировочное эпизоотологическое обследование и маршрутно-визуальный учет численности грызунов проводятся

в соответствии с годовым планом на участках с низкой эпидемической опасностью и других, не имеющих признаков возможной активизации эпизоотического процесса. При обнаружении собирают трупы мелких млекопитающих, остатки стола и погадки хищных птиц, блох, мигрирующих в устья нор основных носителей чумного микроба. Сектора, где проведено ВРЭО со сбором и без сбора полевого материала, учитываются отдельно. В случае сбора полевого материала (трупы животных, норовые блохи), сектор исключается из числа визуально обследованных и включается в число фактически обследованных.

4.6. Единицей обследования является отдельная «проба» полевого материала, доставленного из одного пункта, именуемого «точкой эпизоотологического обследования». Площадь одного участка сбора полевого материала составляет 0,1—0,25 км^2. В сезонном и годовом аспектах расстояние между местами сбора полевого материала и их количество в одном секторе не регламентированы. Расстояние между местами сбора полевого материала, обследуемыми в течение одной декады (или месяца), составляет не менее 1 км (для горных районов не менее 0,5 км). Ориентировочные минимальные плотность (среднее количество мест сбора полевого материала на один сектор) и объем обследования (суммарное количество мест сбора полевого материала в очаге за сезон) приведены в приложении 3 к настоящим МУ.

4.7. Важным условием проведения эпизоотологического обследования является точная географическая привязка участка сбора полевого материала к карте. Основной адрес места сбора полевого материала (этикетка) – долгота и широта условного геометрического центра участка, определяются с помощью приемника спутниковых сигналов (GPS/ГЛОНАСС) непосредственно на месте работы, с дифференциацией на градусы, минуты и секунды (округленные до целого значения), либо в десятичных градусах (без выделения минут и секунд) с точностью до 4—5 знаков после запятой. Координаты широты обозначаются знаками СШ или (N), долготы – ВД или (E). В горных (предгорных) природных очагах чумы указывается также высота над уровнем моря. Координаты заносятся во все документы, оформляемые при исследовании материала (например, протоколы, журналы, учетные ведомости), а также в формы электронных таблиц. Регламентируемая точность представления координат (одна десятитысячная градуса) соответствует расстоянию на местности от 6 до 11 м (или ≈ 0,3»), что ниже стандартной погрешности работы приемника спутниковых сигналов в автономном режиме.

При указании адреса места сбора полевого материала (этикетка), помимо координат приводится общедоступное идентификационное обозначение (например, устоявшееся наименование урочища или другого географического объекта, название ближайшего населенного пункта, ориентировочные расстояние и направление от него). Такая идентификация может использоваться в текстовой части отчетных документов и для других целей.

4.8. При работе с топографическими картами в бумажном исполнении может возникнуть необходимость нанесения на них точек эпизоотологического обследования по геодезическим координатам, представленным градусами, минутами и секундами, которые определяются по зарамочному оформлению карты. Перевод десятичных долей градуса в угловые величины низшего ранга выполняется с помощью инженерного калькулятора, либо меняя настройки приемника спутниковых сигналов.

4.9. При планировании, организации и проведении эпизоотологического обследования используются унифицированные правила учета и оценки обследованной площади природного очага чумы[25]. Применяется формально-территориальный способ с подсчетом числа секторов. Сектор считают фактически обследованным, если на его территории, хотя бы один раз в течение года (сезона) был осуществлен сбор материала для лабораторного исследования. Последующие этапы сбора материала или ВРЭО на территории сектора в другие месяцы текущего года расцениваются как повторные обследования, которые учитываются отдельно, и каждый раз суммируют площадь этого сектора. Физическая площадь определяется с учетом размеров фактически обследованной территории очага в кв. км за определенный промежуток времени. Оперативная площадь складывается из результатов повторных туров обследования в очаге, характеризуя интенсивность обследования в очаге, которая может значительно превышать физическую площадь всего очага.

4.10. Зоолого-паразитологическая (зоолого-энтомологическая) работа.

4.10.1. Основу эпизоотологического обследования территории природного очага чумы составляет зоолого-паразитологическая работа, которая проводится силами зоологических групп, входящих в состав противоэпидемических отрядов или стационарных лабораторий противочумных станций и отделений. Один из основных разделов – сбор полевого матери-

[25] Приказ Роспотребнадзора от 13.05.2020 № 272 «Об утверждении формы отраслевого статистического наблюдения «Результаты зоолого-энтомологического, эпизоотологического мониторинга в природных очагах инфекционных болезней».

ала путем отлова (отстрела) мелких млекопитающих[26] с их последующим осмотром на наличие кровососущих эктопаразитов, сбор эктопаразитов из нор и гнезд грызунов и зайцеобразных, поиск и сбор погадок хищных птиц, трупов носителей чумного микроба, в том числе остатков стола хищных птиц. Помимо сбора полевого материала ведутся наблюдения за численностью, генеративным и физиологическим состоянием, за степенью упитанности зверьков, которые используются при составлении прогноза численности перезимовавших носителей особенно в период залегания зимоспящих грызунов в спячку [14].

4.10.2. Для сбора полевого материала выбираются места наиболее вероятного развития эпизоотии чумы. Критериями выбора таких участков являются: резкое снижение численности носителей возбудителя чумы по сравнению с окружающей территорией; повышенная миграция блох к устьям нор; высокая численность носителей и переносчиков возбудителя чумы; неоднократное обнаружение зараженных животных в прошлом, близкое (менее 1 км) расположение поселений носителей к населенным пунктам, особенно если в этих поселениях когда-либо ранее регистрировались проявления чумы.

4.10.3. При проведении эпизоотологического обследования в одном месте сбора полевого материала добывается не более 30 зверьков и собирается не более 50 норовых блох и клещей. При необходимости увеличения количества исследуемых животных увеличивается число мест сбора полевого материала. Отлов (отстрел) животных и осмотр нор проводится путем «рассредоточения проб», что повышает вероятность обнаружения зараженных животных. На территориях с повышенным обилием блох в норах допустимо проведение только сбора эктопаразитов без отлова основных и второстепенных носителей возбудителя чумы.

4.10.4. Учет численности зимоспящих животных ведется не менее одного раза в год, незимоспящих – не менее двух раз. При учете основных носителей возбудителя чумы применяются визуально-маршрутные методы с количественными нормативами регистрации объектов учета. Для учета мелких млекопитающих используется метод ловушко-линий.

Учет численности блох осуществляется путем очеса доставленных в лабораторию зверьков, при осмотре входов нор, при раскопках и добыче гнезд грызунов и зайцеобразных[27]. Для расчета запаса блох в микробиотопе

[26] Федеральный закон от 26.04.2008 № 52-ФЗ «О ратификации Соглашения о Международных стандартах на гуманный отлов диких животных между Европейским сообществом, Канадой и Российской Федерацией» (далее – Федеральный закон от 26.04.2008 № 52-ФЗ).

или на 1 км^2 территории используются индексы их обилия на (в) объектах учета, количество объектов учета на 1 км^2, индексы приуроченности к хозяину.

Учет грызунов и блох в жилищах человека проводится в фенологические периоды наибольшей эпидемиологической опасности – преимущественно осенью или в начале зимы (например, в сезон усиления миграций синантропных грызунов в жилища человека, массового выплода блох).

4.10.5. Наблюдение за генеративным состоянием носителей чумного микроба проводится постоянно в процессе вскрытия поступающих в лабораторию животных, с использованием репрезентативных выборок (не менее 30 самок одного вида). Генеративное состояние основных переносчиков возбудителя чумы определяется паразитологом (энтомологом) визуальным методом, просматривая

не менее 30 экз. самок каждого вида. В оптимальные фенологические периоды проводится выборочное контрольное вскрытие 10—15 насекомых.

4.11. Тактика эпизоотологического мониторинга территорий природных очагов чумы.

4.11.1. При выборе тактики эпизоотологического обследования ориентируются на результаты эпидемиологического районирования (приложение 4 к настоящим МУ), эпизоотологическую дифференциацию природного очага чумы и фазу эпизоотического цикла, в которой находится очаг в период обследования. В очагах чумы с непостоянной эпизоотической активностью учитывается время наступления очередных эпизоотических и межэпизоотических периодов.

Наступление межэпизоотического периода природного очага регистрируется при отсутствии зараженных животных в течение 2 лет со дня последней положительной находки. Таким образом, продолжительность межэпизоотического периода может быть равна 2 и более годам. Наступление эпизоотического периода определяется с момента первого обнаружения возбудителя в очаге, заканчивается через 1 год с момента последнего обнаружения зараженных животных и, следовательно, не может быть короче 1 года. Использование тактики обследования, соответствующей активному состоянию очага, продолжается до даты официального наступления межэпизоотического периода по указанным выше критериям. Эпизоотологическое обследование проводится в обычные для данного очага периоды

[27] Федеральный закон от 26.04.2008 № 52-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 22.06.2019 № 795 «Об утверждении перечня животных, запрещенных к содержанию».

сезонного обострения эпизоотического процесса с целью обнаружения эпизоотии, определения ее количественных характеристик и обоснованного планирования профилактических мероприятий.

4.11.2. Тактические приемы эпизоотологического обследования природных очагов чумы имеют различия в эпизоотический и межэпизоотический периоды.

В межэпизоотический период поиск эпизоотии осуществляется в наиболее перспективных для ее обнаружения местах (независимо от их официально утвержденной эпидемической опасности), с учетом результатов эпизоотологической дифференциации очаговой территории и оперативных эколого-эпизоотологических наблюдений. Особое внимание уделяется обнаружению признаков эпизоотий в поселениях основных носителей возбудителя чумы (например, снижение численности и активности грызунов или зайцеобразных, наступившее, как правило, после периода их высокой численности; повышенная миграция эктопаразитов, смена поведенческих реакций основных носителей, находки больных и павших зверьков, скопление пернатых хищников). При обнаружении возбудителя чумы немедленно проводится определение границ эпизоотической территории. Обследование остальной территории продолжается по запланированной схеме.

Дополнительно берутся пробы полевого материала вокруг места обнаружения зараженных (переболевших) животных – не дальше, чем в 5 км и не менее чем в 4 направлениях от него. Новые места сбора полевого материала могут располагаться в любых секторах, в том числе с низким уровнем эпидемической опасности, на которых в другое время сбор полевого материала не предусмотрен. При определении границ эпизоотической территории очередные места сбора полевого материала располагаются на удалении до 10 км от места первого обнаружения зараженных животных. По мере появления новых находок – зараженных (переболевших) животных площадь обследования увеличивается. В горных очагах интервалы между точками обследования могут быть уменьшены (увеличены) в соответствии с характером рельефа местности и расположением поселений носителей возбудителя чумы.

4.11.3. Во время эпизоотического периода повышенное внимание уделяется обследованию выявленных в данный сезон эпизоотических участков и близлежащих территорий, имеющих высокий и очень высокий уровень потенциальной эпидемической опасности. Интерпретация положительных результатов молекулярно-генетических и иммунологических (серологических) методов диагностики представлена в п. п. 5.9.3—5.9.9.

Обследование проводится в фенологические сроки, оптимальные для сезонного обострения эпизоотического процесса. В случае обнаружения эпизоотии чумы предусматривается корректировка регламентируемых календарных сроков, включая перегруппировку сил и увеличение продолжительности обследования.

4.11.4. Количество добываемых животных зависит от их численности и активности. На одной точке добывается максимально допустимое количество зверьков и норовых блох (при наличии)[28]. Превышать указанное количество можно только при учётных отловах и сборах (п. 4.10.3). Рекомендуемые сроки, кратность, объёмы полевого материала на участках, характеризующихся разным уровнем потенциальной эпидемической опасности, приведены в приложении 3 к настоящим МУ.

4.11.5. В зависимости от сезонных особенностей обострения эпизоотического процесса (одновершинность или двухвершинность) в конкретном природном очаге чумы регламентом (приложение 3 к настоящим МУ) определяется количество обследовательских сезонов (например, весенний, летний, осенний), для каждого из которых рекомендуются ориентировочные сроки и продолжительность обследования. При необходимости сезон может разбиваться на 2—3 периода, разделенных интервалами произвольной длительности. Для всех категорий секторов, характеризующихся различным уровнем потенциальной эпидемической опасности, рекомендована определенная интенсивность эпизоотологического обследования, выраженная средним числом проб полевого материала на 1 сектор. При распределении общего числа планируемых точек обследования по очаговой территории нет требования к их равномерности или обязательному посещению каждого сектора. На территориии очага в план включаются и длительно не обследовавшиеся территории. Участки, где риск заражения чумой наиболее велик, обследуются с большей плотностью и кратностью. На территории секторов, для которых достаточным является только ВРЭО, сбор полевого материала допускается при определении границ эпизоотических участков, выявленных в ближайших окрестностях.

4.11.6. В отчетной документации физическая площадь вычисляется в соответствии с реальными размерами обследованных за определенное время (месяц, год) секторов в км^2. Оперативная площадь определяется с учетом повторного обследования секторов. При этом, ее наращивание учитывается при возвращении в сектор не раньше, чем через месяц после предыдущего обследования.

[28] Главы 2, 3 МР 3.1.0211—20.

4.12. Оценка и прогнозирование эпизоотической активности очагов чумы, составление эпизоотологического обзора и оперативных сводок.

4.12.1. Оценка эпизоотической активности природных очагов чумы осуществляется по результатам эпизоотологического обследования[29]. С учетом площади и количества выявленных эпизоотических участков (точек) выполняется качественная оценка эпизоотии (локальная, разлитая), которая в разных очагах может различаться по количественным показателям. При оценке напряженности эпидемической ситуации учитывается степень вовлеченности в эпизоотический процесс носителей и переносчиков разных видов, в первую очередь синантропных грызунов и блох в объектах жизнедеятельности человека [15, 16]. Для каждого очага чумы разрабатываются конкретные прогностические признаки, позволяющие предвидеть текущие изменения эпизоотической активности очага (приложение 8 к настоящим МУ).

4.12.2. Ход выполнения ПЧС Роспотребнадзора плановых показателей в течение года отражается в ежемесячных оперативных сводках о проведенных санитарно-профилактических противочумных мероприятиях, формы которых разрабатываются ПЧЦ Роспотребнадзора.

4.12.3. По результатам эпизоотологического обследования обслуживаемой территории составляется обзор эпизоотического состояния природных очагов чумы за прошедший календарный год и прогноз на следующий год, который служит основой для определения тактики эпизоотологического обследования и планирования профилактических мероприятий на очередной год. Документ содержит описание изменений, произошедших на территории, обслуживаемой противочумной станцией, имеющих эпизоотологическое и эпидемиологическое значение; характеристику эпизоотической ситуации в прошедшем году и материалы, послужившие основой для настоящего эпизоотологического обзора.

4.12.4. Материалы по отдельным природным очагам или их частям излагаются в следующем порядке:

– краткая характеристика погодных условий анализируемого периода, их сравнение со средними многолетними показателями;

– краткое описание и оценка кормовой базы носителей возбудителя чумы;

– характеристика численности и ее динамики в анализируемый период как основных, так и второстепенных носителей возбудителя чумы,

[29] Глава 3 МУ 3.1.3.3394—16.

выявленных различий в уровне численности на отдельных участках обслуживаемой территории (прилагаются карты численности основных носителей)[30];

– характеристика генеративной активности основных и наиболее важных второстепенных носителей чумного микроба, как в целом по очагу, так и по отдельным его участкам, если имелись существенные различия, анализ основных показателей и оценка их влияния на динамику численности грызунов;

– характеристика видового состава и численности основных переносчиков возбудителя чумы; описание и анализ изменений обилия блох на основных носителях; сравнение данных анализируемого периода со среднемноголетними значениями; краткое описание хода размножения переносчиков и выявление его отличия от среднемноголетних показателей (прилагаются карты численности основных переносчиков); описание видового состава и динамики численности носителей и переносчиков возбудителя чумы в населенных пунктах и жилищах человека, объема и эффективности поселковой дератизации и дезинсекции;

– характеристика эпизоотического состояния очагов чумы и их отдельных участков в отчетном году, содержащая подробную информацию об их количестве и дислокации;

– места обнаружения зараженных животных при бактериологическом, иммунологическом (серологическом) и молекулярно-генетическом исследовании, число выделенных культур возбудителя чумы с указанием объектов выделения и сроков их сбора, площади эпизоотических участков, процент зараженных проб полевого материала в границах эпизоотических участков и плотность таких проб на 1 км^2 (прилагаются карты распределения мест находок зараженных животных);

– анализ интенсивности эпизоотического процесса на основании вычисленных показателей, оценка эпидемической опасности сложившейся ситуации на основании изучения дислокации эпизоотических участков, поселений носителей и населенных пунктов, а также сведений о численности синантропных грызунов и блох;

– прогнозирование эпизоотической активности природных очагов чумы и их частей на основании анализа всех материалов эпизоотологиче-

[30] Таблица 7 Инструкции по оформлению обзора и прогноза численности мелких млекопитающих и членистоногих, утвержденной приказом Роспотребнадзора от 14.01.2013 № 6.

ского обследования и прогноза численности основных видов носителей и переносчиков микроба чумы на следующий год (сезон);

– оценка реальной возможности эпидемических осложнений и общие рекомендации по организации санитарно-профилактических мероприятий, их возможному объему и срокам.

4.12.5. Обзор и прогноз эпизоотического состояния природного очага чумы утверждается директором ПЧС Роспотребнадзора, заведующими лабораториями, принимавшими участие в его составлении, и представляется в курирующий НИПЧИ, ПЧЦ Роспотребнадзора и ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора.

Прогнозы эпизоотической активности природных очагов чумы Российской Федерации на предстоящий год и по полугодиям представляются в ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора и в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

4.12.6. Для оперативной оценки эпизоотической ситуации в период обследования и составления отчетной документации условная конфигурация и площадь эпизоотических участков определяется формально-территориальным способом (по секторам). Для углубленного геоинформационного анализа применяется способ круговой экстраполяции по каждому конкретному месту обнаружения возбудителя чумы на топографических картах в проекции Гаусса-Крюгера (используется любое доступное ГИС-приложение). При этом допускается, что возбудитель чумы с приемлемой вероятностью может распространяться в популяциях носителей и переносчиков до 5 км от каждого места его обнаружения для равнинных очагов (площадь единичного эпизоотического круга равна 79 км^2) и до 2—4 км – для горных (≈ от 12 до 50 км^2). Пятикилометровый радиус экстраполяции (или меньший при наличии чёткого обоснования) выбран по принципу эквивалентности площадей эпизоотического круга и сектора. Однако при использовании кругов, привязанных к расположению эпизоотических точек, снижается степень формализации границ эпизоотического участка по сравнению с закрепленными рамками секторов. Оконтуривание эпизоотического участка заключается в построении на цифровой векторной карте окружностей (буферных зон) радиусом в 5 км или менее (в масштабе карты) вокруг каждого места выявления возбудителя чумы. Эпизоотический участок (или его изолированный фрагмент) оконтуривается при соприкосновении или частичном перекрытии нескольких окружностей. После этого с помощью средств ГИС-анализа измеряется площадь эпизо-

отических участков (или их фрагментов). Полученные значения площади эпизоотического участка округляются до 1 км^2. При наличии объективных данных о ландшафтных границах отдельных (обычно изолированных) поселений основных носителей возбудителя зараженным (эпизоотическим) считается все поселение, если в его пределах обнаружены зараженные (переболевшие) чумой животные. Если размеры такого поселения в 2 и более раз превышают размеры указанных выше окружностей, то эпизоотическая площадь в пределах данного поселения определяется способом круговой экстраполяции. При отсутствии технических возможностей в использовании указанных картометрических методов допускается анализ эпизоотической активности проводить формально-территориальным способом в рамках секторов.

4.12.7. Ретроспективный анализ эпизоотической активности природного очага чумы осуществляется с использованием картометрических методов за те сезоны или годы наблюдений, для которых имеется необходимая информация. Путем последовательного наложения хронологически упорядоченных карт выявляются территории с различной кратностью проявлений чумы, что служит основой эпизоотологической дифференциации очага. В этих целях используется показатель количества мест (точек) обнаружения возбудителя чумы, приходящихся на единицу площади эпизоотического участка. При ретроспективном анализе вычисляется суммарная плотность положительных результатов за весь многолетний период наблюдений, как для всей эпизоотической площади в очаге, так и для отдельных фрагментов, характеризующихся различной кратностью (продолжительностью) проявлений чумы. Этот показатель зависит от кратности проявлений чумы на каждой территории и от интенсивности процесса во всех эпизоотических циклах. Параметры обследования условно считаются равными (стандартными) для всей территории анализируемого очага чумы.

4.12.8. Для оценки потенциальной эпидемической опасности очаговой территории выполняется анализ пространственного распределения участков (пунктов) обследования, где получены положительные результаты бактериологических, иммунологических (серологических) исследований проб полевого материала на наличие возбудителя чумы (изолирован штамм *Y. pestis*, обнаружены антиген фракция 1 (далее – FI) возбудителя чумы или антитела к микробу чумы в крови носителей). Выявленные эпизоотические участки наносятся на рабочую карту с обозначением номера по прилагаемому к карте кадастру со всеми исходными данными (например, шифр сектора, географические координаты). Полученные данные используются

для обоснования прогноза эпизоотической ситуации на основе анализа широкого спектра эколого-эпизоотологических показателей (приложение 9 к настоящим МУ). Прогностические данные также могут быть использованы для эколого-эпизоотологической дифференциации очаговой территории (приложение 10 к настоящим МУ).

4.13. Эпидемиологическое районирование территорий природных очагов чумы.

4.13.1. Эпидемиологическое районирование природных очагов чумы служит основой планирования и проведения профилактических мероприятий. Цель районирования – дифференциация территории природных очагов чумы на отдельные участки по степени опасности заражения человека на основании изучения закономерностей эпизоотических проявлений за весь период наблюдений. Районирование российских очагов чумы осуществляется формально-территориальным способом по секторам (листам карт 25-тысячного масштаба). В основе современного эпидемиологического районирования лежат эпизоотологический, эпидемиологический статусы и плотность населения на территории отдельных секторов. Ретроспективная характеристика эпизоотических проявлений в пределах каждого сектора представляется двумя позициями: эпизоотии чумы отмечались хотя бы раз (по меньшей мере, в течение последних 50 лет) или не отмечались никогда. Третья позиция касается случаев заражения человека в течение последних 25 лет. Плотность проживающего там населения имеет две позиции: до 1 чел. на 1 км^2 и более 1. Обе характеристики сведены в таблицу, в которой путем различных сочетаний вышеобозначенных позиций определяется уровень потенциальной эпидемической опасности в условных числовых баллах, которым присвоены характеристики: 1 – низкий; 2 – средний; 3 – высокий; 4 – очень высокий (табл. 4.1).

4.13.2. Информация об уровне потенциальной эпидемической опасности, характеризующая каждый сектор в составе природных очагов Российской Федерации, представлена на картограммах 4.1—4.11 приложения 4 к настоящим МУ и в табл. П6.2 приложения 6 к настоящим МУ. Уровень потенциальной эпидемической опасности территории сектора допустимо повышать в случаях установления фактов недавних или особо частых эпизоотических проявлений, значительно более высокой численности основных носителей и переносчиков чумного микроба, изменения характера использования территории населением (например, выпас скота, особенно верблюдов, земляные работы, проводимые с использованием многочисленного временного контингента, охотничий промысел, характеризующийся

наиболее тесным контактом с источниками заражения).

Таблица 4.1

Уровень потенциальной эпидемической опасности (в баллах) на территории сектора в зависимости от характера проявлений чумы и плотности населения

Характер проявлений чумы в секторе	Плотность населения (чел. на 1 км^2)	
	до 1	более 1
Проявлений не было	1	2
Эпизоотии (в предшествующие 50 и более лет)	2	3
Заражения человека (в предшествующие 25 лет)	4	4

4.13.3. Эпидемиологическое районирование проводится ежегодно после завершения всех обследовательских работ, его результаты используются для планирования профилактических мероприятий на следующий год и для составления календарно-территориальных планов работы противочумных станций (приложение 4 к настоящим МУ). Уточненные картограммы районирования прикладываются к плану работы противочумной станции на очередной год. В табл. П6.2 приложения 6 к настоящим МУ обобщены материалы оценки потенциальной эпидемической опасности территорий природных очагов чумы Российской Федерации.

Дополнительным критерием дифференциации территории природного очага служит показатель опасности заражения людей чумой в определенный момент времени – эпидемический потенциал (далее – ЭП), принцип вычисления которого приведен в приложении 11 к настоящим МУ.

4.13.4. Источниками информации для эпидемиологического картографирования служат различные общегеографические и тематические карты природного очага чумы или его части различных масштабов, используются ЦТК (или бумажные топографические карты), при необходимости – космические снимки наиболее крупных доступных масштабов. На итоговую карту наносятся границы секторов с обозначениями градусной сетки. Такая же сетка наносится на все рабочие и отчетные карты и картосхемы по строго формализованному принципу. На подготовленную карту (в бумажном исполнении) наносятся данные о территориальной приуроченности эпидемических и эпизоотических проявлений чумы в прошлом.

Указывается расположение населенных пунктов, животноводческих ферм, санаториев, лагерей, туристических стоянок, скотопрогонных трасс, отдельных стоянок животноводов, полевых станов, геологоразведочных партий, строительных бригад, учреждений здравоохранения, ветеринарной службы, бригад, занимающихся охотничьим промыслом или рыболовством. Обозначаются территории, отведенные под дачные участки, зоны отдыха населения, места заготовки сена, дороги, гидрография. Наносится обобщенная информация о численности (плотности) постоянного и временного населения, данные об эпизоотических и эпидемических проявлениях – границы эпизоотических участков за ряд лет наблюдений, места выделения штаммов возбудителя чумы, места заражения человека чумой. В легенде к карте приводятся сведения о характере эпидемических проявлений в прошлом (эпидемии, вспышки инфекции, спорадические случаи), актуальные данные об источниках, обстоятельствах и способах заражения. Характеризуется современный род занятий и хозяйственной деятельности населения, мощность МО и санитарно-эпидемиологических учреждений. Приводятся данные о периодичности возникновения эпизоотий, их интенсивности, степени вовлечения в эпизоотический процесс синантропных грызунов, верблюдов. Такие карты, имеющие справочно-информационный и демонстрационный характер, должны быть как на противочумных станциях, так и в отделениях и эпидотрядах. При использовании ГИС изготавливаются проекты электронных карт, в виде дополнительных тематических слоев, в составе картографической основы электронных паспортов природных очагов чумы.

4.14. Представление информации при эпидемических и эпизоотических проявлениях чумы.

4.14.1. В каждом случае выявления больного чумой (умершего, причина смерти которого стало заболевание чумой) или с подозрением на заболевание МО обеспечивается своевременное информирование территориальных органов Роспотребнадзора, противочумного учреждения и органов исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья[31]. Внеочередные донесения представляются в установленном порядке[32]:

---

[31] Главы 5, 6 МУ 3.4.2552—09; пункты 1118, 1129 СанПиН 3.3686—21.

[32] Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11 «О представлении внеочередных донесений о чрезвычайных ситуациях санитарно-эпидемиологического характера» (зарегистрировано Минюстом России 24.03.2016, регистрационный № 41525), с изменениями, внесенными постановлением

– медицинским работником, выявившим больного (труп), передается извещение о возникновении ЧС главному врачу МО, которым осуществляется дальнейшая передача информации в соответствии с оперативным планом противоэпидемических мероприятий МО[33]. Медицинские работники, осуществляющие медицинскую деятельность, представляют информацию о регистрации случая инфекционной болезни в территориальный орган Роспотребнадзора в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[34];

– территориальный орган Роспотребнадзора немедленно информирует Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и направляет внеочередное донесение о выявления больного чумой или с подозрением на заболевание в срок не позднее 12 ч после установления факта ЧС[35]. Оперативная информация территориальным органом Роспотребнадзора представляется в курирующий противочумный институт и Референс-центр по мониторингу за чумой и другими особо опасными бактериальными инфекционными болезнями (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора)[36];

– территориальный орган Роспотребнадзора в ежедневном режиме в виде внеочередных донесений информирует Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека о ходе эпидемиологического расследования и проводимых мероприятиях по ликвидации ЧС санитарно-эпидемиологического характера;

– не позднее, чем через 10 дней после ликвидации ЧС территориальный орган Роспотребнадзора направляет в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Акт эпидемиологического расследования очага инфекционной (паразитарной) болезни с установлением причинно-следственной связи»[37].

главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 20.04.2016 № 48 (зарегистрировано Минюстом России 11.05.2016, регистрационный № 42072) (далее – постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11).

[33] Схемы 1, 3 приложения 2 МУ 3.4.2552—09.

[34] Пункт 24 СанПиН 3.3686—21.

[35] Пункт 1118 СанПиН 3.3686—21; постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11.

[36] Схемы 1, 3 Приложения 2 МУ 3.4.2552—09.

[37] Пункт 8 приложения 1 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11.

4.14.2. При выявлении случаев заболевания (смерти) человека чумой в информации (донесении) указываются: фамилия, имя, отчество больного, полная дата рождения, место постоянного жительства, место работы или учебы, профессия больного, название населенного пункта, района, области, где выявлен больной, предполагаемое место заражения, предполагаемые источники, механизмы и факторы передачи инфекции, дата заболевания, дата обращения больного за медицинской помощью по поводу данного заболевания, медицинская организация, куда обратился больной, дата и место госпитализации, клинические проявления болезни, первичный, последующий и окончательный диагнозы, дата выписки (смерти), количество контактных, принимаемые меры по локализации очага. Объем профилактических мероприятий отражается в ежемесячных оперативных сводках.

4.14.3. В случае обнаружения специфичного генетического материала, выделения культуры чумного микроба от эктопаразитов, грызунов или других животных, или в других пробах окружающей среды, а также выявления животных с антителами к возбудителю чумы, ПЧС Роспотребнадзора обеспечивает передачу информации в срок не позднее 12 ч после получения результатов в территориальный орган Роспотребнадзора, ПЧЦ Роспотребнадзора, курирующий НИПЧИ и ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора[38]. В указанные учреждения направляются сведения о проводимых мероприятиях. ПЧЦ Роспотребнадзора и территориальный орган Роспотребнадзора оперативно информирует Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (высылает донесение) о выявленной активности природного очага чумы[39]. После идентификации ПЧС Роспотребнадзора выделенные штаммы возбудителя чумы направляются с паспортами в курирующий НИПЧИ и по согласованию в Референс-центр по мониторингу за чумой и другими особо опасными бактериальными инфекционными болезнями (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора) для расширенной идентификации и углубленного изучения. Курирующим НИПЧИ проводится окончательная идентификация штаммов и затем по согласованию штаммы с паспортами направляются в Центр верификации диагностической деятельности, осуществляющий функции Государственной коллекции возбудителей бактериальных инфекционных

[38] Пункт 4, приложение 2 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11.

[39] Пункты 4, 5 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11.

болезней I—IV групп патогенности, их геномов и генетических элементов (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора). Копии паспортов выделенных штаммов высылаются в ПЧЦ Роспотребнадзора.

В случае выделения культуры *Y. pestis* от трупа мелкого млекопитающего, субкультуры, полученные при исследовании эктопаразитов его шерсти, маркируются, так, чтобы можно было отследить их происхождение. Данные о количестве выделенных культур и субкультур *Y. pestis* после окончания обследования суммируются и представляются в курирующий институт.

4.14.4. По окончании эпидсезона выделенные штаммы микроба чумы уничтожаются ПЧС на основании разрешения руководителей курирующего НИПЧИ и Референс-центра по мониторингу за чумой и другими особо опасными бактериальными инфекционными болезнями (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора).

Расширенное изучение штаммов возбудителя чумы, отбор их стандартных образцов, хранение и выдач по запросу учреждениям, имеющим санитарно-эпидемиологическое заключение о возможности работы с возбудителем чумы, проводится Национальным центром верификации диагностической деятельности, осуществляющий функции Государственной коллекции возбудителей особо опасных бактериальных инфекций I—II групп патогенности (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора).

НИПЧИ Роспотребнадзора могут иметь регулярно пополняемую коллекцию всех штаммов, изолируемых на курируемой институтом территории. Штаммы хранятся в рабочей коллекции института в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[40] и используются при выполнении плановых научно-исследовательских работ.

V. Организация и проведение лабораторной диагностики чумы

Организация и проведение лабораторной диагностики чумы для лабораторий территориального уровня

5.1. Организация лабораторной диагностики чумы для лабораторий территориального уровня.

[40] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

5.1.1. На территориальном уровне в организации лабораторной диагностики чумы участвуют МО, ФБУЗ Центры гигиены и эпидемиологии в субъекте Российской Федерации (далее – Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора) в соответствии с законодательством Российской Федерации[41], а также методическими документами[42].

5.1.2. В МО отбор проб клинического (секционного) материала осуществляется от лиц в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[43].

5.1.3. Забор материала от больных производится сразу при поступлении в МО до начала специфического лечения (в случае невозможности получения материала в первые 2 ч после возникновения подозрения на чуму, лечение начинается по клиническим показаниям до забора материала), а также спустя 3 суток после окончания лечения антибактериальными препаратами (далее – АБП) с интервалами между очередными исследованиями 24 ч до получения трех отрицательных результатов.

Забор материала от лиц, контактировавших с больными чумой или контаминированными возбудителем чумы объектами, производится при поступлении в стационар и по окончании профилактического лечения перед выпиской.

Забор материала от больных и лиц, с подозрением на заражение или заболевание чумой, его упаковка, проводится в средствах индивидуальной защиты (далее – СИЗ) медицинскими работниками стационара, куда госпитализирован больной, в присутствии и под руководством специалистов отделов особо опасных инфекционных болезней Центров гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора или противочумных учреждений в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[44]. В случае невозможности быстрого прибытия указанных специалистов, забор материала от больного осуществляется двумя медицинскими работниками в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[45].

Отбор секционного материала проводится в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[46].

---

[41] Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116.

[42] МУК 5.1.973—00 «Расчетные затраты времени на основные виды паразитологических исследований в центрах госсанэпиднадзора», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 29.02.2000.

[43] Пункт 1120 СанПиН 3.3686—21.

[44] Пункт 1121 СанПиН 3.3686—21.

[45] Пункт 1121 СанПиН 3.3686—21.

[46] Пункт 1121 СанПиН 3.3686—21.

5.1.4. От больных и лиц с подозрением на чуму, а также в помещениях, где находятся больные легочной формой чумы, производится отбор проб в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[47].

5.1.5. При вскрытии трупов людей, погибших от чумы или от болезней, подозрительных на чуму (приложение 12 к настоящим МУ), для исследования отбираются:

– кусочки бубона и материал кожных поражений (пустул, везикул, карбункула, язвы, отека);

– образцы паховых, бедренных, подколенных, подмышечных, шейных, подчелюстных, околоушных, бифуркационных у корня легких, мезентеральных, особенно при отсутствии бубона, лимфатических узлов;

– кусочки печени, селезенки, легкого (при наличии некрозов берется некротизированная и прилегающая к ней ткань; при изменениях, характерных для пневмонии, кусочки легких из пораженных мест и регионарные лимфатические узлы (шейные, подчелюстные, бифуркационные в области корня легких);

– кровь из сердца или крупных сосудов;

– костный мозг с образцом трубчатой и губчатой костей;

– спинномозговая жидкость, моча, экссудат плевральной полости, мокрота (в зависимости от клинической формы).

В случае наличия признаков загнивания трупа отбираются образцы спинного и головного мозга.

5.2. Отбор и транспортирование проб клинического материала[48].

5.2.1. Пунктат из бубона (везикул, пустул, карбункулов) отбирается шприцем объемом не менее 5 мл. Перед отбором материала кожа обрабатывается 70% этиловым спиртом, затем смазывается 5% раствором йода и вновь протирается 70% этиловым спиртом. Игла вводится с таким расчетом, чтобы ее острие достигло центральной части бубона. Из-за расположения экссудата в чумном бубоне между плотными тканями количество его, попадающее в шприц, как правило, незначительно и часто заполняется только просвет иглы. После извлечения иглы из бубона через нее в шприц набирается стерильный питательный бульон pH 7,2 в объеме 0,5 мл, содержимое переносится в стерильную пробирку с завинчивающейся пробкой.

---

[47] Пункт 1122 СанПиН 3.3686—21.

[48] Глава 6 МУ 4.2.2039—05 «Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 23.12.2005.

Бульон можно набрать в шприц и до начала пункции. В случае невозможности получения материала, в бубон вводится 0,3—0,5 мл стерильного 0,9% раствора хлористого натрия или питательного бульона и отбирается материал, как описано выше.

При вскрывшемся бубоне забирается отдельно материал из периферической плотной части и отделяемое свища. Обе пробы исследуются раздельно.

5.2.2. Перед взятием отделяемого язвы, везикулы, пустулы, карбункула или отторгнутого струпа при необходимости стерильной марлевой салфеткой удаляются некротические массы, гной и дезинфицирующей салфеткой осторожно очищается кожа вокруг пораженного места. Стерильным ватным тампоном совершаются «прокатывающие» движения по раневой поверхности от центра к периферии в течение 5—10 сек для абсорбции материала на тампон. Тампон с материалом помещается в стерильную пробирку или в транспортную среду.

При использовании шприца игла вводится у края везикулы (пустулы) и затем продвигается к середине. У карбункулов и язв пунктируется плотный край.

5.2.3. Мокрота собирается в специальные широкогорлые контейнеры с завинчивающимися крышками.

5.2.4. Отделяемое из зева забирается натощак или через 3—4 ч после еды. Язык прижимается шпателем, тампон вводится между дужками миндалин и язычком (не касаясь губ, щек, языка) и собирается материал с задней поверхности глотки, миндалин и участков воспаления или изъязвления слизистой. Тампон с материалом помещается в стерильную пробирку или пробирку с транспортной или питательной средой.

5.2.5. Забор крови для исследований проводится с соблюдением правил асептики. Кровь забирается из локтевой вены в количестве 10—20 мл одноразовым шприцем, 5 мл засевается в 50 мл бульона. Оставшаяся часть крови распределяется в пробирки: для посевов на плотные питательные среды и постановки биологической пробы; для молекулярно-генетического анализа (в пробирку с антикоагулянтом – 4% раствор натрия цитрата в соотношении 1:10 к объему крови или 6% раствор ЭДТА в соотношении 1:20 к объему крови); для получения сыворотки для иммуносерологических реакций. Рекомендуется осуществлять отбор крови с использованием вакуумных систем для отбора крови.

5.2.6. Емкости с пробами маркируются, обрабатываются снаружи дезинфицирующим раствором. Упаковка материала осуществляется в соот-

ветствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[49]. Поверхность стола после упаковки проб обрабатывается дезинфицирующим раствором.

5.2.7. На доставляемые в лабораторию пробы заполняется направление (приложение 13 к настоящим МУ). Направление заполняется в 2 экземплярах. Одно (или копия) – вкладывается в кейс (контейнер), второе передается с нарочным.

5.2.8. Материал транспортируется в лабораторию в сумке-холодильнике или контейнере с хладагентами. При отсутствии условий для хранения материала на холоде, время от момента взятия материала до начала исследования не должно превышать 5—6 ч. Кейс (контейнер) с упакованным материалом опечатывается и отправляется в лабораторию с нарочным на специально выделенном транспорте.

5.2.9. Учет, хранение, передача и транспортирование патогенных биологических агентов (далее – ПБА) осуществляются в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[50].

5.2.10. Обращение с лабораторными отходами осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[51], а также методическими документами[52].

5.3. Проведение диагностических исследований.

---

[49] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

[50] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

[51] Глава X СанПиН 2.1.3684—21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 3 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный № 62297), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.06.2021 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 07.07.2021, регистрационный № 64146), от 14.12.2021 № 37 (зарегистрировано Минюстом России 30.12.2021, регистрационный № 66692), 14.02.2022 № 6 (зарегистрировано Минюстом России 17.02.2022, регистрационный № 67331) (далее – СанПиН 2.1.3684—21).

[52] МР 2.1.0246—21 «Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарного врачом Российской Федерации 17.05.2021 (далее – МР 2.1.0246—21)

5.3.1. В МО лабораторная диагностика чумы не проводится, выполняются клинико-диагностические исследования материала от больных с подозрением на чуму. Для проведения клинико-диагностических исследований выделяется отдельное боксированное помещение в лаборатории или мельцеровский бокс (боксированная палата), которые оборудуются боксом микробиологической безопасности[53], минимальным набором приборного оснащения, позволяющим получить достаточную информацию о состоянии больного (при проведении исследований рекомендуется использовать бесприборные методы исследования (экспресс-тесты, тест-полоски) и (или) автоматизированные системы с возможностью обеззараживания), обеспечиваются дезинфицирующими средствами, активными в отношении возбудителя чумы, средствами индивидуальной защиты (далее – СИЗ).

5.3.2. В лабораториях Центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора лабораторная диагностика чумы не проводится. Сотрудниками Центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, на базе которого функционирует Опорная база Центра индикации возбудителей инфекционных болезней I—II групп патогенности и обеспечения противоэпидемической готовности, осуществляются прием и хранение проб, подготовка бактериологического бокса к работе, при необходимости – блока для работы с инфицированными животными, другие организационные мероприятия по согласованию с противочумным учреждением. В лабораториях Опорных баз Центров индикации возбудителей инфекционных болезней I—II групп патогенности и обеспечения противоэпидемической готовности проводится индикация возбудителя чумы в пробах биологического, секционного материала и из объектов окружающей среды специалистами противочумного учреждения[54].

Организация и проведение лабораторной диагностики чумы для лабораторий регионального уровня

5.4. Организация лабораторной диагностики чумы для лабораторий регионального уровня.

5.4.1. На региональном уровне организация и проведение лабораторной диагностики чумы (приложения 14—19 к настоящим МУ) осуществляются в лабораториях Центров индикации возбудителей инфекционных болезней I—II групп патогенности и обеспечения противоэпидемической

[53] ГОСТ Р ЕН 12469-2010 «Технические требования к боксам микробиологической безопасности», введенный приказом Росстандарта от 29.12.2010 № 1144-ст.

[54] Пункт 1119, глава IV СанПиН 3.3686—21; приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116.

готовности (далее – Центр индикации), созданных на базе противочумных учреждений (НИПЧИ, ПЧЦ, ПЧС), а также в лабораториях противочумных отделений (далее – ПЧО) и формирований ПЧС в соответствии с законодательством Российской Федерации[55].

5.4.2. Лабораториями сезонных формирований ПЧС и ПЧО проводятся:

– исследования проб, отобранных в ходе эпизоотологического обследования территории природного очага чумы;

– идентификация выделенных штаммов возбудителя чумы.

Диагностические исследования материала осуществляются в следующем объеме:

– индикация возбудителя в нативном материале методами экспресс- (иммунохроматографический анализ (далее – ИХА) и ускоренной диагностики (полимеразная цепная реакция (далее – ПЦР), изотермическая амплификация, метод флюоресцирующих антител (далее – МФА), иммуноферментный анализ (далее – ИФА) при наличии оборудования;

– посев на среды накопления и дифференциально-диагностические среды с целью выделения культуры возбудителя чумы;

– заражение биопробных животных с целью выделения культуры возбудителя чумы (при наличии условий);

– выявление антигенов возбудителя чумы и антител к нему в системе серологических реакций;

– идентификация выделенных штаммов по сокращенной схеме (проводится в соответствии с п. 5.10.11).

5.4.3. Лабораториями Центров индикации (ПЧС, ПЧЦ, НИПЧИ) проводятся:

– исследования материала от больных и умерших с подозрением на чуму и лиц, контактировавших с ними;

– исследования объектов, через которые возможен занос возбудителей чумы (например, санитарно-опасные грузы, пищевые продукты, трупы мелких млекопитающих и их эктопаразиты, добытые на зараженном транспортном средстве);

– исследования проб, отобранных в ходе эпизоотологического обследования территории природного очага чумы;

– идентификация выделенных штаммов возбудителя чумы;

[55] Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116.

– проверка качества питательных сред и ингибиторов сопутствующей микрофлоры (за исключением противочумных отделений).

Диагностические исследования материала осуществляются в следующем объеме:

а) индикация возбудителя в нативном материале методами экспресс- и ускоренной диагностики (например, ПЦР, изотермическая амплификация, МФА, ИФА, реакция непрямой гемагглютинации (далее – РНГА);

б) посев на среды накопления и дифференциально-диагностические среды с целью выделения чистой культуры возбудителя чумы;

в) постановка биологической пробы;

г) выявление антител к возбудителю чумы (например, ИХА, ИФА, РНГА);

д) идентификация выделенных штаммов.

5.4.4. Диагностические исследования могут проводиться специалистами, прошедшими профессиональную переподготовку по бактериологии, вирусологии или медицинской микробиологии с основами безопасной работы с ПБА и периодическое повышение квалификации по бактериологии, медицинской микробиологии или вирусологии в установленном порядке[56], имеющими допуск к работе с ПБА[57].

5.4.5. Для выполнения лабораторных исследований используются:

– оборудование испытательное и вспомогательное, прошедшее аттестацию[58] и средства измерения, зарегистрированные в соответствии с законодательством Российской Федерации[59], прошедшие поверку[60];

---

[56] Пункт 149 СанПиН 3.3686—21; МУ 1.3.2569—09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I-IV групп патогенности», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 22.01.2009 (далее – МУ 1.3.2569—09).

[57] Пункт 520 СанПиН 3.3686—21.

[58] Пункт 185 СанПиН 3.3686—21; приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (зарегистрирован Минюстом России 20.11.2020, регистрационный № 61033) (далее – приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510); ГОСТ Р 8.568-2017 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения», утвержденный приказом Росстандарта от 29.12.2017 № 2121-ст (далее – ГОСТ Р 8.568).

[59] Статья 12 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

[60] Пункт 185 СанПиН 3.3686-21; статья 13 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»; приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510; ГОСТ Р 8.568.

– диагностические препараты и тест-системы, дезинфицирующие средства, зарегистрированные и разрешенные для использования на территории Российской Федерации в установленном порядке[61] и прошедшие контроль качества;

– расходные материалы.

5.5. Отбор и транспортирование проб зоолого-энтомологического материала и проб объектов окружающей среды.

5.5.1. При проведении эпизоотологического обследования природных очагов чумы лабораторному исследованию подлежат грызуны, зайцеобразные, насекомоядные, и наземные хищники, каменка-плясунья, блохи этих животных и собранные в месте жительства человека, клещи, вши; трупы мелких млекопитающих, их остатки со стола и гнезд хищных птиц, материал от больных и павших верблюдов, эктопаразиты, снятые с домашних животных. В отдельных случаях, предусмотренных методическими документами[62] и (или) планами работы, исследуется материал от сайгаков, погадки хищных птиц, экскременты грызунов и хищников, пробы почвы.

5.5.2. Сбор, упаковка материала для исследования, доставка его в лабораторию осуществляются в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[63].

5.5.3. Животные, добытые живыми, если не предполагается проведение экспериментальных исследований, умерщвляются прямо в капкане с помощью корнцанга. Тушки зверьков, во избежание потерь эктопаразитов, немедленно помещаются в бязевые мешочки, края которых дважды подворачиваются и складывая «гармошкой», а затем плотно завязываются, снабжаются этикетками, складываются в металлические отсадники, ящики или мешки из непромокаемой ткани и доставляются в лабораторию. Для хранения и транспортировки используются сумки-холодильники.

Живые грызуны и зайцеобразные помещаются в отсадники, металлические ящики или ящики, обитые изнутри жестью, и обрабатываются инсектицидами. Ящики снабжаются сетчатой крышкой.

5.5.4. Эктопаразиты собираются в пробирки, закрываются ватно-марлевой пробкой, затем упаковываются в металлические пеналы или

---

[61] Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий» (далее – постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.

[62] МР 3.1.7.0250-21; МР 3.1.0211—20.

[63] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

помещаются в отсадники. Эктопаразиты доставляются в лабораторию живыми или в консервирующей жидкости (раствор натрия хлорида с генцианвиолетом 1:200000—1:300000).

5.5.5. Очес зверьков и разбор субстратов гнезд осуществляется дезинфекторами или лаборантами под контролем паразитолога. Эктопаразиты собираются мягким пинцетом в чистые сухие пробирки. Сбору подлежат все блохи. При чрезмерном обилии вшей или клещей допускается выборка с одного зверька 10—15 наиболее напившихся особей с визуальным учетом оставшихся. Определение видового состава эктопаразитов и формирование пулов для дальнейших исследований проводится паразитологом (энтомологом) или подготовленным лаборантом[64].

5.5.6. При необходимости очес зверьков и первичная обработка материалов проводится во временной полевой лаборатории (в палатке) с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований[65].

5.5.7. Тушки животных после очеса взвешиваются (при необходимости), затем погружаются в 3 % мыльный раствор или другое моющее средство, помещаются на сетку и после стекания раствора переносятся в кюветы на доски для вскрытия животных, группируются по видам (определение вида млекопитающих проводится зоологом в полевых условиях, при необходимости в лаборатории).

5.5.8. Лаборантом осуществляется: осмотр, определение пола, возраста и вскрытие животного (при массовом исследовании вскрытие проводится без сепарации кожи, кожно-мышечный лоскут откидывается на голову животного), определение его генеративного состояния, приготовление суспензий из внутренних органов для их дальнейших исследований различными методами. Не реже двух раз в месяц зоолог проверяет правильность определения лаборантами пола, возраста, генеративного состояния грызуна, а также ведения лабораторного журнала вскрытия грызунов.

5.5.9. Оценка характера патологоанатомических изменений в тканях и органах исследуемых зверьков, заражение биопробных животных, проводится врачами-бактериологами или биологами и лаборантами. Все определяемые показатели заносятся в рабочий протокол исследования, отмечается порядковый номер грызуна (по журналу вскрытия грызунов) и номер биопробного животного.

5.5.10. Исследование материала проводится бактериологическим, иммунологическими (серологическими) (РНГА, ИФА, ИХА), биологическим и молекулярно-генетическими методами.

---

[64] Главы IV, VII МР 3.1.0322—23.

[65] Глава IV, приложение 3 СанПиН 3.3686—21.

5.6. Схема исследования зоолого-энтомологического материала.

5.6.1. Лабораторное исследование зоолого-энтомологического материала начинается сразу после его поступления. Допускается кратковременное хранение материала (не более 20 ч) при температуре от плюс 2 ºС до плюс 8 ºС (например, холодильник, ледник).

5.6.2. От грызунов, зайцеобразных и птиц, отловленных живыми, после умерщвления на исследование берутся кусочки паренхиматозных органов (печени, селезенки).

5.6.3. При обнаружении характерных для чумы патологоанатомических изменений у животных (приложение 16 к настоящим МУ) кроме печени и селезенки исследуются:

– легкие;

– лимфатические узлы (паховые, аксилярные, глоточные, паратрахеальные, забрюшинные);

– кровь.

5.6.4. От трупов млекопитающих исследуются:

– кусочки паренхиматозных органов (печени, селезенки, легких);

– патологически измененные лимфатические узлы, участки органов и тканей;

– кровь (сгустки крови) из сердца и околосердечного пучка сосудов (далее – «смыв»);

– костный мозг (у крупных грызунов и зайцеобразных – из бедренной кости или грудины в месте соединения с хрящом ребра, у мелких – из бедренной кости) или головной мозг.

5.6.5. От туши забитого больного верблюда или трупа верблюда, павшего в результате заболевания, на исследование отбираются:

– кусочки паренхиматозных органов (например, печени, селезенки, легких, надпочечников);

– кусочки лимфатических узлов (подчелюстных, шейных, брыжеечных и забрюшинных, предлопаточных, паховых, аксилярных);

– кровь из сердца;

– отечная жидкость из подкожной клетчатки;

– участки патологически измененных тканей и органов;

– костный мозг из трубчатой кости.

5.6.6. Объектами исследования также являются:

– блохи, счесанные с млекопитающих, собранные с птиц, из гнездовой камеры, субстрата гнезда, из ходов и устьев нор, а также в местах жи-

тельства человека и надворных постройках. По эпидемическим показаниям блохи счесываются с кошек и собак;

– клещи, собранные с млекопитающих, из нор и вокруг них, с поверхности земли, снятые с верблюдов и других сельскохозяйственных животных;

– вши, счесанные с млекопитающих.

5.7. Подготовка проб материала от мелких млекопитающих и птиц.

5.7.1. Вскрытие мелких млекопитающих и птиц проводится в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[66].

5.7.2. Суспензии органов млекопитающих (индивидуальные или смешанного пула) готовятся из органов зверьков одного вида, добытых в одной точке обследования. Для одной суспензии объединяются органы не более чем от 10 мелких животных или от 5 сравнительно крупных. Кусочки органов растираются в ступке или с использованием автоматического гомогенизатора с добавлением 0,9% раствора хлористого натрия. При приготовлении суспензий органов птиц используется материал от одной птицы.

Подготовленная суспензия используется для посева на питательные среды, постановки иммуносерологических реакций, молекулярно-генетического анализа, для заражения биопробных животных (при необходимости), и часть оставляется для повторного анализа.

Для исследования иммуносерологическими методами полученная суспензия переносится в пробирку, используются наконечники с аэрозольным фильтром. Суспензия центрифугируется при 3000—5000 об/мин в течение 1—2 мин или отстаивается в течение 1—2 ч при температуре от плюс 2 °С до плюс 8 °С. Надосадочная жидкость используется для анализа. При необходимости повторного исследования проб в более поздние сроки надосадочная жидкость хранится при температуре от плюс 2 °С до плюс 8 °С не более 7 суток или замораживается (допускается только однократное замораживание). Осадок суспензии замораживается после центрифугирования.

Для исследования методом ПЦР или изотермической амплификации полученная суспензия переносится в микроцентрифужную пробирку, используются наконечники с аэрозольным фильтром, центрифугируется при 3000—5000 об/мин в течение 1—2 мин. Надосадочная жидкость используется для выделения дезоксирибонуклеиновой кислоты (далее – ДНК) возбудителя.

---

[66] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

5.7.3. «Смыв» готовится непосредственно в грудной полости животного с использованием 0,9 % раствора хлористого натрия. Объемы разводящей жидкости, необходимые для приготовления суспензии, соответствующей разведению сыворотки 1:10, представлены в таблице приложения 14 к настоящим МУ. Часть материала используется для постановки иммуносерологических реакций, часть сохраняется для повторного анализа в холодильнике при температуре от плюс 2 °С до плюс 8 °С.

5.8. Подготовка проб кровососущих членистоногих.

5.8.1. Блохи перед исследованием определяются до вида. Сборы блох с каждого зверька или одной норы исследуются отдельно групповым способом. В один пул объединяются 20—30 насекомых одного вида, при обилии блох – до 50 экз. Допускается объединять в одну пробу блох с млекопитающих одного вида с одного участка или из близлежащих гнезд. Индивидуальному исследованию подлежат все эктопаразиты, собранные с трупов животных или животных с патологоанатомическими изменениями, а также с целью определения процента зараженности блох. Блохи перед исследованием усыпляются эфиром, без предварительной промывки помещаются в стерильную ступку, растираются с 0,9 % раствором натрия хлорида или готовится суспензия с использованием автоматического гомогенизатора. Надосадочная жидкость используется для посева на питательные среды, постановки иммуносерологических реакций и молекулярно-генетического анализа, заражения биопробных животных, часть сохраняется для повторного анализа.

Подготовка суспензий для исследований методами ПЦР, изотермической амплификации, иммуносерологическими методами осуществляется в соответствии с п. 5.7.2.

5.8.2. Клещи группируются по видам, месту и объекту сбора, упитанности и фазе развития. Взрослые голодные или полунапившиеся клещи (имаго) объединяются в пулы до 30 экз., нимфы – до 50, личинки – до 100. Напившиеся особи исследуются индивидуально. Гамазовые клещи объединяются в пробу не более 50 экз.

Иксодовые клещи однократно промываются 96 % этиловым спиртом и дважды 0,9 % раствором натрия хлорида, растираются в фарфоровой ступке, или измельчаются с использованием автоматического гомогенизатора. К гомогенату добавляется 0,9 % раствор натрия хлорида. Полученная суспензия используется для посева на питательные среды, постановки иммуносерологических реакций и молекулярно-генетического анализа, заражения биопробных животных, часть сохраняется для повторного анализа.

Подготовка суспензий для исследований методами ПЦР или изотермической амплификации, иммуносерологическими методами осуществляется в соответствии с п. 5.7.2.

5.9. Подготовка проб из объектов окружающей среды.

5.9.1. Разбор гнезд мелких млекопитающих и птиц рекомендуется проводить не позже следующего дня после сбора (раскопки) во избежание гибели или перехода его обитателей в следующую фазу развития[67].

Субстрат гнезд, пробы почвы, кормов массой 50—100 г помещается в емкость и заливается 0,9% раствором натрия хлорида, с таким расчетом, чтобы получить 15—20 мл суспензии. Содержимое осторожно перемешивается в течение 5—10 мин, отстаивается 3—5 мин. Надосадочная жидкость фильтруется или дробно центрифугируется в течение 2—3 мин при 5000 об/мин. Супернатант отбирается и центрифугируется в течение 15 мин при 12000 об/мин. Осадок суспендируется в 0,9% растворе натрия хлорида. Полученная взвесь используется для посева на питательные среды, постановки иммуносерологических реакций и молекулярно-генетического анализа, заражения биопробных животных, часть сохраняется для повторного анализа.

5.9.2. Вода с илистыми частицами фильтруется через 3 слоя марли, чистая вода исследуется без предварительной подготовки. С целью концентрирования бактерий пробы воды центрифугируются в течение 15 мин при 9000 об/мин. Осадок суспендируется в 0,9% растворе натрия хлорида. Полученная взвесь используется для посева на питательные среды, постановки иммуносерологических реакций и молекулярно-генетического анализа, заражения биопробных животных, часть сохраняется для повторного анализа.

При наличии фильтрационной установки концентрирование пробы осуществляется на мембранные фильтры с размером пор 0,45 нм.

5.10. Проведение диагностических исследований в лабораториях регионального уровня.

5.10.1. Для выявления чумного микроба используются высокопитательные среды коммерческие или лабораторного изготовления (приложение 17 к настоящим МУ) и диагностические препараты, зарегистрированные[68] и не зарегистрированные, но разрешенные к применению в установленном порядке[69]. В качестве стимуляторов роста чумного ми-

[67] Раздел VII МР 3.1.0322—23.

кроба в питательную среду добавляется сульфит натрия в концентрации 1:4000 (1 мл 2,5 % раствора на 100 мл агара), гемолизированная кровь в концентрации 0,01—1,0 % согласно инструкции по применению препарата. В очагах, где циркулируют тиаминзависимые штаммы (подвид *caucasica*), используются лизогенная среда (англ. Lysogeny broth, далее – LB) или питательные среды с добавлением в качестве стимулятора роста витамина В1 в концентрации 0,0001 мг на 100 мл среды или питательная среда 199 (3 мл на 100 мл среды).

5.10.2. Для подавления роста посторонней микрофлоры используется генцианвиолет в концентрации 1:100000—1:800000. Рабочая доза определяется для каждой серии препарата перед сезоном обследования и указывается в паспорте на рабочий раствор генцианвиолета. Кроме того, для ингибирования посторонней микрофлоры могут быть использ ованы теллурит калия в концентрации 1:300 000, дезоксихолат натрия – 1 мг%, фосфомицин – 50—100 мкг/мл.

5.10.3. До обнаружения эпизоотии на обследуемой территории у отловленных мелких млекопитающих после умерщвления исследуются бактериологическим методом печень и селезенка. Готовятся суспензии органов зверьков одного вида, добытых в одной точке обследования.

5.10.4. При выделении первой культуры проводится индивидуальный посев органов животных (печень, селезенка) отпечатками их срезов на агаровые пластинки. На одну чашку агара допускается посев материала от 3 животных. При определении границ эпизоотии (когда дополнительно исследованию подлежит кровь из сердца) – от 2 животных. Оптимальным является дублирование посевов: отпечатками органов и посев из их суспензии. Материал высевается на плотную питательную среду со стимулятором роста чумного микроба (см. п. 5.10.1).

5.10.5. Трупы животных, найденных в местах обследования, а также отловленные млекопитающие с выраженными, характерными для чумы патологоанатомическими изменениями внутренних органов, исследуются индивидуально. Из всех органов делаются мазки-отпечатки и окрашиваются по Граму. Посев органов на питательные среды осуществляется отпечатками и из приготовленной суспензии. При исследовании трупов животных костный мозг засевается на отдельную чашку. Для посевов используются

[68] Пункт 1126 СанПиН 3.3686—21; часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.
[69] Часть 11.1 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ.

селективные питательные среды с ингибиторами роста посторонней флоры (см. п. 5.10.2).

5.10.6. Трупы животных в обязательном порядке дополнительно исследуются биологическим методом. Суспензией органов заражается индивидуальное биопробное животное (белые мыши). После обеззараживания суспензия органов используется для обнаружения маркеров возбудителя чумы с помощью иммуносерологических и молекулярно-биологических методов.

5.10.7. «Смывы» после инактивации (см. п. 5.10.12) исследуются на наличие специфических антител к чумному микробу.

5.10.8. При исследовании материала от верблюда суспензия каждого органа высевается на отдельную чашку Петри с селективной средой (в качестве ингибитора предпочтительнее использовать фосфомицин – 100 кг/мл).

5.10.9. Для посева суспензии эктопаразитов используются селективные питательные среды с ингибиторами роста посторонней флоры (см. п. 5.10.2).

5.10.10. Объекты с посевами инкубируются при температуре плюс 28 С. Учет роста культур осуществляется через 24—48 ч (далее ежедневно в течение 5 сут от момента посева).

При выявлении типичных молодых колоний проводится их отсев на агаровые пластинки и скошенный агар для подтверждения чистоты культуры, её накопления и идентификации.

5.10.11. Идентификация выделенной культуры в лабораториях сезонных формирований и ПЧО проводится сразу после выделения по следующим признакам (сокращенная схема):

– морфология роста на питательном агаре и в бульоне;

– бактериоскопия (морфология клетки, характер окраски по Граму);

– экспресс-идентификация чумного микроба с материалом из подозрительных колоний с использованием ИХА;

– чувствительность к диагностическим бактериофагам Л-413С, Покровской, псевдотуберкулезному;

– подвижность в 0,4 % агаре при температуре плюс 20—22 °С;

– характерный рост на питательной среде для дифференциации чумного и псевдотуберкулезного микробов по признакам ферментации углеводов и мочевины (далее – ЦДС) (отсутствие способности к ферментации мочевины и лактозы);

– ферментация рамнозы, арабинозы, глицерина;

– денитрификация;

– наличие ДНК *Y. pestis*;

– чувствительность к АБП диско-диффузионным методом.

5.10.12. Для обнаружения маркеров возбудителя чумы иммуносерологическими и молекулярно-биологическими методами материал обеззараживается:

– для исследования методом ПЦР или изотермической амплификации пробы обеззараживаются в соответствии с методическими документами[70];

– при исследовании серологическими методами для выявления антигенов возбудителя чумы в суспензиях внутренних органов животных, субстратах гнезд млекопитающих, погадках хищных птиц, материале от больных людей, а также в бактериальных взвесях пробы обеззараживаются добавлением проверенного на бактерицидное действие формалина до конечной концентрации 1—2 % с последующей экспозицией не менее 12 ч или до концентрации 4 % экспозицией при комнатной температуре в течение 1 ч.

При проведении исследований с использованием иммуносерологических методов, направленных на выявление антител к возбудителю чумы, кровь, сыворотка крови, «смыв» обеззараживаются добавлением мертиолята натрия до концентрации 1:10000, с последующим инактивированием их при температуре плюс 56 °С в течение 30 мин.

5.10.13. Все штаммы возбудителя чумы, выделенные в лабораториях противоэпидемических отрядов, передаются в ПЧС. Передача и транспортирование осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[71].

5.11. Проведение диагностических исследований в лабораториях Центров индикации.

5.11.1. Исследование зоолого-энтомологического материала при проведении эпизоотологического обследования природных очагов чумы и транспортных объектов осуществляется в соответствии с 5.6.1—5.10.10, 5.10.12.

5.11.2. Идентификация выделенных штаммов в лабораториях Центров индикации осуществляется по следующим тестам:

– морфология роста на питательном агаре и в бульоне;

---

[70] МУ 1.3.2569—09.

[71] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

– бактериоскопия (морфология клетки, характер окраски по Граму и иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими);

– экспресс-идентификация чумного микроба с материалом из подозрительных колоний с использованием ИХА;

– чувствительность к диагностическим бактериофагам Л-413С, Покровской, псевдотуберкулезному;

– подвижность в 0,4% агаре при температуре плюс 20—22 °С;

– ферментативная активность по отношению к мочевине, глюкозе, рамнозе, лактозе, арабинозе, сахарозе, мальтозе, манниту, глицерину;

– способность чумного микроба синтезировать видоспецифический капсульный антиген (далее – антиген FI);

– денитрификация;

– выявление ДНК *Y. pestis* методом ПЦР или изотермической амплификации;

– чувствительность к антибиотикам диско-диффузионным методом.

При проведении диагностических исследований в лабораториях НИПЧИ в схему идентификации выделенной культуры возбудителя чумы дополнительно включаются следующие тесты:

– определение вирулентности на модели лабораторных животных;

– изучение структурных особенностей генома выделенных штаммов методом ПЦР, изотермической амплификации, секвенированием;

– масс-спектрометрический анализ[72];

– определение способности к нитрификации и денитрификации;

– определение пестицин-фибринолизин-плазмокоагулазной активности;

– определение чувствительности к пестицину 1;

– выявление способности к пигментсорбции;

– определение зависимости роста от ионов кальция при температуре плюс 37 °С;

– изучение питательных потребностей выделенной культуры чумного микроба.

[72] МУК 4.2.3733—21 «Подготовка культур микроорганизмов I – II групп патогенности для анализа методом MALDI-TOF масс-спектрометрии и формирование баз данных референсных масс-спектров для автоматической идентификации микроорганизмов», утвержденные руководителем Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.12.2021.

5.12. Тактика использования молекулярно-генетических методов и интерпретация их результатов при исследовании зоолого-энтомологического материала на наличие ДНК возбудителя чумы.

5.12.1. Молекулярно-генетические методы (например, ПЦР, изотермическая амплификация) применяются в соответствии со схемой анализа зоолого-энтомологического материала на наличие возбудителя чумы.

5.12.2. При отрицательных результатах бактериологического анализа положительные результаты молекулярно-генетического метода подтверждаются результатами повторного ПЦР-анализа с повторным выделением ДНК из анализируемого материала.

5.12.3. Положительные результаты ПЦР, значения порогового цикла (далее – Ct) которых при первой и второй постановке ПЦР меньше или равны 25, подтвержденные положительными результатами одного или более иммуносерологических методов, считаются достаточными для признания сектора, на территории которого зарегистрированы ПЦР-положительные пробы, эпизоотическим и служат основанием для определения границ эпизоотического участка, проведения профилактических мероприятий.

При получении отрицательных результатов, подтверждающих иммуносерологических тестов, осуществляется повторное обследование данной территории (с увеличением плотности обследования) с целью выделения культур возбудителя чумы.

5.12.4. Положительные результаты ПЦР, значения Ct которых больше 25, в том числе с подтверждением иммуносерологическими методами, служат основанием для повторного обследования данной территории (с увеличением плотности обследования).

5.12.5. При получении отличающихся значений Ct первичной и повторной ПЦР (больше 25 и меньше 25) осуществляется контрольная ПЦР с использованием нового набора диагностических реактивов или с применением тест-систем с праймерами и зондами на другие ДНК-мишени. Значения Ct определяются с учетом всех постановок ПЦР.

5.12.6. Повторно доставленный материал исследуется индивидуально (см. п. п. 5.10, 5.11).

5.12.7. Участки, где выявлена ДНК в пробах полевого материала, включаются в план эпизоотологического обследования на следующий сезон (год).

5.13. Схема исследования биологического (клинического, секционного) материала.

5.13.1. Объекты исследования клинического (секционного) материала представлены в п.п. 5.1.2—5.1.5. Забор материала от человека осуществляется в соответствии с п. 5.2.

Исследование материала от больного чумой

5.13.2. При исследовании материала от подозрительного на заражение чумой больного или трупа человека исследование каждой пробы (образца) проводится индивидуально – индивидуальная биологическая проба каждого образца, индивидуальный посев на питательные среды (на отдельную агаровую пластинку).

I этап:

– приготовление мазков, окраска фиксированных мазков по Граму, иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими;

– постановка РНГА и реакции объёмной агломерации;

– выявление ДНК *Y. pestis* методом ПЦР или изотермической амплификации;

– обнаружение антигена FI в нативном материале;

– выявление специфических антител в сыворотке крови, если больной с подозрением на чуму выявлен не в первые сутки от начала заболевания, а в более поздние сроки;

– посев материала (кровь, моча, спинномозговая жидкость, пунктат бубона) на жидкие и плотные питательные среды со стимулятором роста чумного микроба;

– посев материала (мокрота, мазок из зева, субстрат из вскрывшегося бубона, отделяемое язвы, моча, испражнения) на плотные питательные среды со стимулятором роста чумного микроба и ингибиторами посторонней микрофлоры;

– постановка пробы с диагностическими бактериофагами с нативным материалом на плотной питательной среде в соответствии с приложением 14 к настоящим МУ;

– постановка пробы на чувствительность к АБП с нативным материалом на плотной питательной среде диско-диффузионным методом в соответствии с приложением 18 к настоящим МУ;

– заражение биопробных животных (морские свинки, белые мыши) внутрибрюшинно и подкожно (кровь, пунктат бубона, спинномозговая жидкость), подкожно и накожно (мокрота, мазок из зева, вскрывшийся бубон, отделяемое язвы, моча, испражнения) в соответствии с приложением 15 настоящих МУ.

II этап (2—6 ч от начала исследования):

– учет результатов ПЦР, изотермической амплификации, МФА, ИФА, РНГА;

– выдача предварительного положительного ответа на основании наличия в мазках биполярно окрашенных грамотрицательных овоидных палочек, их специфического свечения при окраске мазка иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими, положительного результата ПЦР или изотермической амплификации, положительных иммуносерологических реакций при отрицательных контролях. В случае получения отрицательных результатов иммуносерологических реакций при сохранении клинических проявлений заболевания проводится повторное исследование клинического материала на наличие антител к антигенам возбудителя чумы через 5—7 дней.

Тестирование парных сывороток рекомендуется осуществлять в одинаковых условиях с использованием набора реагентов одного производителя, одной и той же серии.

III этап (18—48 ч от начала исследования):

– учет результатов пробы с чумными диагностическими бактериофагами и определение чувствительности к АБП в посеве нативного материала;

– просмотр посевов нативного материала на агаровых пластинках и в бульоне;

– бактериоскопия мазков из подозрительных колоний и бульона (окраска по Граму и иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими);

– постановка ИХА для экспресс-идентификации чумного микроба с материалом от подозрительных колоний;

– отсев колоний чумного микроба на питательный агар для выделения чистой культуры и агар с содержанием дефибринированной крови (3—5 %) для определения продукции антигена FI после инкубации при температуре плюс 37 °С;

– выявление ДНК *Y. pestis* методом ПЦР или изотермической амплификации;

– вскрытие умерщвленных биопробных животных при использовании их поэтапного исследования;

– подтверждение предварительного положительного ответа на основании наличия характерного роста на жидких и плотных питательных средах, наличия в мазках с этих сред грамотрицательных овоидных палочек с биполярным окрашиванием, их специфического свечения при окраске мазка

иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими, положительного результата ИХА для экспресс-идентификации чумного микроба, положительной пробы с бактериофагами (лизис культуры чумными бактериофагами Л-413С и Покровской). Одновременно выдается ответ о предварительной чувствительности выделенной культуры к АБП.

IV этап (48—72 ч от начала исследования):

– после накопления чистой культуры постановка тестов для ее идентификации:

– морфология роста на питательном агаре и в бульоне; бактериоскопия (морфология клетки, характер окраски по Граму и иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими);

– экспресс-идентификация чумного микроба с использованием ИХА;

– чувствительность к диагностическим бактериофагам Л-413С, Покровской, псевдотуберкулезному;

– подвижность в 0,4 % агаре при температуре плюс 20—22 °С;

– ферментативная активность по отношению к мочевине, глюкозе, рамнозе, лактозе, арабинозе, сахарозе, мальтозе, манниту, глицерину; денитрификация;

– способность чумного микроба синтезировать антиген F1 на питательном агаре с содержанием дефибринированной крови (3—5 %) при температуре плюс 37 °С;

– выявление ДНК *Y. pestis* методом ПЦР или изотермической амплификации;

– чувствительность к АБП диско-диффузионным методом;

– масс-спектрометрический анализ;

– вскрытие павших или умерщвленных (при использовании поэтапного исследования) биопробных животных, посев органов и крови на плотные и в жидкие питательные среды, приготовление и просмотр мазков-отпечатков органов, постановка ПЦР или изотермической амплификации с суспензиями органов.

V этап (4—8 сутки от начала исследования):

– вскрытие павших или умерщвленных биопробных животных, посев органов и крови на плотные и в жидкие питательные среды, приготовление и просмотр мазков-отпечатков органов, постановка ПЦР или изотермической амплификации с суспензиями органов;

– учет результатов идентификации культур;

– просмотр посевов материала от павших и (или) умерщвленных биопробных животных;

– выдача окончательного положительного ответа на основании выделения культуры чумного микроба из посевов нативного материала, ее идентификации по морфологическим, культуральным, биохимическим свойствам, чувствительности к чумным диагностическим бактериофагам, положительной ПЦР или изотермической амплификации, иммуносерологических реакций, масс-спектрометрического анализа, выделения идентичных культур от павших и (или) умерщвленных биопробных животных, а также при диагностическом нарастании титра антител в парных сыворотках от больного;

или:

V этап (при отрицательных результатах микробиологических исследований и отсутствии павших биопробных животных) – 5—10 сутки от начала исследования:

– вскрытие умерщвленных биопробных животных, исследование суспензий их органов бактериоскопическим, бактериологическим и молекулярно-биологическими методами;

– выдача отрицательного ответа на основании отсутствия специфического роста культуры на питательных средах при посеве нативного материала и материала от умерщвленных биопробных животных, отрицательных результатов ПЦР или изотермической амплификации, масс-спектрометрического анализа, иммуносерологических реакций с нативным материалом и суспензиями органов от биопробных животных, отсутствия патологоанатомических изменений у последних, отсутствия сероконверсии в парных сыворотках от больного.

Выдача окончательного (отрицательного или положительного) ответа на основании результатов только экспрессной и ускоренной диагностики не проводится.

Исследование секционного материала от человека ведется по схеме, аналогичной схеме исследования материала от больного чумой.

Исследование материала от лиц, контактировавших с больными легочной формой чумы, а также лиц, попавших в зону аварии с разбрызгиванием заразного материала

5.13.3. Исследуемый материал – мазок из зева.

I этап:

– приготовление мазков, окраска по Граму, флуоресцирующими чумными иммуноглобулинами;

– постановка ПЦР или изотермической амплификации;

– посев на плотные селективные питательные среды;

– заражение биопробных животных подкожно.

II этап (2—6 ч от начала исследования):

– учет результатов МФА, ПЦР или изотермической амплификации;

– выдача предварительного положительного ответа на основании обнаружения специфического свечения клеток при просмотре мазков, окрашенных иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими, положительных результатов ПЦР или изотермической амплификации.

III этап (18—48 ч от начала исследования):

– учет посевов нативного материала на плотных питательных средах;

– бактериоскопия мазков из подозрительных колоний (окраска по Граму и флуоресцирующими иммуноглобулинами);

– отсев подозрительных колоний на питательный агар для выделения чистой культуры и агар с содержанием дефибринированной крови (3—5%) для определения продукции антигена FI после инкубации при температуре плюс 37 °С;

– при достаточном количестве колоний постановка ПЦР или изотермической амплификации, ИХА для экспресс-идентификации чумного микроба с материалом из подозрительных колоний, постановка иммуносерологических реакций на наличие антигена FI, пробы на чувствительность с диагностическими бактериофагами на плотной питательной среде и на чувствительность к АБП диско-диффузионным методом, проведение масс-спектрометрического анализа;

– выдача подтверждения предварительного положительного ответа на основании наличия характерных по морфологии колоний в посевах на плотной питательной среде, наличия в мазках из этих колоний грамотрицательных овоидных палочек с биполярным окрашиванием, их специфического свечения при окраске мазка иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими и положительных результатов ПЦР или изотермической амплификации, масс-спектрометрического анализа, положительного результата ИХА для экспресс-идентификации чумного микроба.

IV этап (3—4 сутки от начала исследования):

– выдача положительного ответа на основании выделения типичной по морфологии культуры, лизирующейся диагностическими бактериофагами; выявления ДНК возбудителя чумы; положительных результатов масс-спектрометрического анализа; положительных иммуносерологических реакций на наличие антигена FI;

– проведение идентификации выделенной культуры.

V этап (5—8 сутки от начала исследования):

– вскрытие умерщвленных биопробных животных, исследование суспензий их органов бактериоскопическим, бактериологическим и молекулярно-биологическими методами;

– выдача окончательного положительного ответа на основании выделения и идентификации культуры чумного микроба, типичной по морфологическим, культуральным, биохимическим свойствам, фаголизабельности, положительных иммуносерологических реакций, положительных результатов масс-спектрометрического анализа, выявления ДНК возбудителя чумы и выделения идентичной культуры от павших или умерщвленных биопробных животных;

либо:

– выдача отрицательного ответа на основании отсутствия специфически светящихся клеток в мазках, окрашенных люминесцирующими чумными иммуноглобулинами, отрицательных результатов ПЦР или изотермической амплификации, масс-спектрометрического анализа, отсутствия роста характерных по морфологии колоний на плотной питательной среде и типичного роста в бульоне, отсутствия характерных для чумы изменений в органах биопробных животных и отсутствия специфического роста на плотной питательной среде из посевов отпечатков их органов.

Все штаммы возбудителя чумы, выделенные в лабораториях Центров индикации и Опорных баз, передаются в Референс-центр по мониторингу за чумой и другими особо опасными бактериальными инфекционными болезнями (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора). Передача и транспортирование осуществляются в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[73].

Организация и проведение лабораторной диагностики чумы для лабораторий федерального уровня

5.14. Организация лабораторной диагностики чумы для лабораторий федерального уровня.

5.14.1. На федеральном уровне лабораторная диагностика чумы проводится в лабораториях Референс-центра по мониторингу за чумой и другими особо опасными бактериальными инфекционными болезнями (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора) и Центров верификации диагностической деятельности, осуществ-

[73] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

ляющих функции государственных коллекций Роспотребнадзора (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора, ФБУН «ГНЦ прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора) в соответствии с законодательством Российской Федерации[74].

5.15. Проведение диагностических исследований в лабораториях федерального уровня.

5.15.1. Лабораториями Референс-центра по мониторингу за чумой и другими особо опасными бактериальными инфекционными болезнями (ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора) проводятся:

– полная идентификация и изучение молекулярно-генетических и биохимических свойств, протеомных профилей штаммов возбудителя чумы, в том числе штаммов с атипичными свойствами и вновь выделенных штаммов, явившихся причиной эпидемической вспышки;

– определение вирулентности (приложение 19 к настоящим МУ), выделенных штаммов;

– определение чувствительности штаммов возбудителя чумы к АБП (приложение 18 к настоящим МУ);

– генетическое типирование и секвенирование ДНК штаммов возбудителя чумы;

– исследование клинического (секционного), биологического материала, проб объектов окружающей среды – по эпидемическим показаниям с учетом сложившейся эпизоотологической и эпидемиологической обстановки.

5.15.2. При исследовании штаммов возбудителя чумы, материала от людей и проб объектов окружающей среды используется весь комплекс методов, включая современные высокотехнологичные методы бактериологического, иммуносерологического и молекулярно-биологического, протеомного анализа использованием зарегистрированных и экспериментально-лабораторных серий диагностических препаратов.

Исследование клинического материала, проб из объектов окружающей среды на чуму осуществляется в соответствии с п.п. 5.10, 5.11, 5.13.

Идентификация поступивших штаммов возбудителя чумы осуществляется по полной схеме. Для характеристики штаммов по генам, ассоциированным с вирулентностью, жизнеобеспечением, эпидемичностью, происхождением проводится расширенная идентификация на основе

[74] Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116.

секвенирования, рестрикционного анализа, амплификации, двухмерного электрофореза, анализа варьирующих по числу тандемных повторов (англ. Variable Number Tandem Repeat) (далее – VNTR-анализ).

При идентификации штаммов возбудителя чумы с атипичными свойствами используются дополнительно молекулярно-генетические, серологические, иммунологические, биохимические и другие методы для подтверждения принадлежности культур к виду *Y. pestis*:

– ПЦР или изотермической амплификации с использованием дополнительных специфических праймеров и зондов;

– постановка иммуносерологических реакций с использованием моноклональных антител;

– масс-спектрометрический анализ.

5.15.3. Лабораториями Центра верификации диагностической деятельности осуществляются:

– верификация результатов диагностики чумы и идентификации штаммов возбудителя чумы, полученных из Центров индикации возбудителей инфекционных болезней I—II групп патогенности и обеспечения противоэпидемической готовности Роспотребнадзора, Референс-центра по мониторингу за чумой и другими особо опасными бактериальными инфекционными болезнями;

– хранение коллекционных штаммов, охраноспособное и авторское депонирование.

VI. Противоэпидемические мероприятия

6.1. Клиническое течение чумы изложено в приложении 20 к настоящим МУ.

6.2. Экстренная профилактика (превентивное лечение) – это комплекс медицинских мероприятий, направленных на предупреждение возникновения заболеваний у людей в случае их заражения возбудителями опасных инфекционных болезней. Экстренная профилактика (превентивное лечение) проводится лицам, находившимся в тесном контакте с больными чумой; назначается в случаях нарушения правил техники безопасности (при работе в «заразной» зоне лаборатории и попадании культуры возбудителя на кожу, слизистые оболочки глаз, носа, полости рта, при укусе инфицированными животными, при повреждении СИЗ во время работы с инфицированным материалом). В случаях нарушения правил техники безопасности (аварии) решение о проведении превентивного лечения при-

нимается руководителем организации, председателем комиссии по контролю соблюдения требований биологической безопасности и медицинским работником.

Экстренная специфическая профилактика чумы проводится одним из противомикробных препаратов, назначаемых в качестве средств этиотропной терапии, или синергидными комбинациями нескольких препаратов.

6.3. При попадании возбудителя чумы на открытые участки кожных покровов и слизистые оболочки в качестве мер экстренной неспецифической профилактики проводится обработка открытых участков тела (кожных покровов) 70% этиловым спиртом, слизистые глаз, носа и рта тщательно промываются проточной водой, рот и горло прополаскиваются 70% раствором этилового спирта.

6.4. Клинико-диагностические исследования материала от больного при подозрении на заболевание чумой (общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови и др.), выполняются клинико-диагностическими лабораториями медицинских организаций, определенных комплексным планом мероприятий по санитарной охране территории, соответствии с утвержденным планом перепрофилирования лаборатории, обеспечивающим выполнение санитарно-эпидемиологических требований[75]. Все работы выполняются под контролем специалиста, подготовленного по вопросам работы с возбудителями особо опасных инфекционных болезней.

6.5. Планом перепрофилирования определяется место проведения (комната, бокс) клинико-диагностических исследований материала, подозрительного на наличие возбудителей опасных инфекционных болезней. В плане предусматривается:

– порядок проведения клинико-диагностических исследований;

– схема движения материала;

– наличие СИЗ в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[76];

– перечень необходимого для проведения исследований оборудования, расходных материалов, тест-систем;

– наличие дезинфицирующих средств в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[77];

[75] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

[76] Приложение 3 СанПиН 3.3686—21.

– наличие дезинфицирующих средств, активных в отношении возбудителя чумы;

– способ обеззараживания и схема обращения с отходами.

При выборе метода клинико-диагностических исследований предпочтение отдается безинструментальным методам (тест-полоски).

В случае необходимости использования автоматических анализаторов, разрабатываются рабочие инструкции по правилам безопасной работы и дезинфекции прибора.

По окончании работы проводится заключительная дезинфекция.

За персоналом, выполняющим исследования материала от больного чумой или подозрительного на заражение возбудителем чумы, устанавливается наблюдение с ежедневной термометрией в течение шести суток.

6.6. В случае возникновения необходимости осуществления по жизненным показаниям хирургического вмешательства у больного с подозрением на чуму, такое вмешательство проводится в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[78] под контролем специалиста, подготовленного по вопросам работы с возбудителями особо опасных инфекционных болезней.

При этом предусматривается наличие:

– СИЗ в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[79];

– необходимого оборудования;

– дезинфицирующих средств, активных в отношении возбудителя чумы.

По окончании операции проводится заключительная дезинфекция.

За персоналом устанавливается медицинское наблюдение с ежедневной термометрией в течение шести суток.

6.7. Организация профилактических мероприятий в природных очагах чумы.

6.7.1. В природных очагах чумы предусматривается применение «интегрированной защиты» населения – единого комплекса мер специфической и неспецифической профилактики. Планирование, организация и проведение профилактических мероприятий осуществляются юридическими лицами и органами исполнительной власти административных субъектов всех уровней, расположенных на территории природных очагов

[76] Приложение 2 СанПиН 3.3686—21.

[77] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

[78] Приложение 3 СанПиН 3.3686—21.

чумы, в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[80]. Надзор и контроль за противочумными мероприятиями возлагаются на органы Роспотребнадзора[81], которые осуществляют эту деятельность и взаимодействуют с органами Министерства здравоохранения. При ликвидации последствий стихийных и технических катастроф, при выявлении вспышечной заболеваемости чумой привлекаются специалисты, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС), Министерства внутренних дел Российской Федерации (далее – МВД), Росгвардии и других служб и ведомств в рамках их компетенции, касающейся обеспечения эпидемиологической безопасности населения[82].

6.7.2. Планирование профилактических мероприятий осуществляется с учетом эпидемиологической направленности. Первоочередные задачи при организации, планировании и проведении профилактики чумы сводятся к обоснованию, поиску и осуществлению комплекса мероприятий, адекватных складывающейся обстановке по чуме в ее природных очагах. При угрозе заноса чумы на неочаговые территории профилактические мероприятия проводятся на пунктах пропуска через Государственную границу, в портах и на вокзалах[83].

6.7.3. Для ликвидации последствий ЧС в области здравоохранения, вызываемых стихийными бедствиями и техногенными катастрофами[84], привлекаются противочумные учреждения, имеющие опыт работы в составе специализированных противоэпидемических бригад (СПЭБ)[85] на территории Российской Федерации и за рубежом. При этом нарушение

---

[80] Главы II, III СанПиН 3.3686—21.

[81] Статья 44 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

[82] Глава 3 МУ 3.1.3114/1—13 «Профилактика инфекционных болезней. Организация работы в очагах инфекционных и паразитарных болезней», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучии человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 22.10.2013 (далее – МУ 3.1.3114/1-13).

[83] Статья 30 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ; МУ 3.4.2126-06 «Организация и проведение мероприятий по профилактике чумы в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 06.09.2006.

[84] Глава 9 МУ 1.2.793—99 «Организация и проведение режимно-ограничительных мероприятий в зонах стихийных бедствий и техногенных катастроф», утвержденных Первым заместителем Министра здравоохранения, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 23.11.1999.

экологического равновесия в экосистемах может приводить к росту численности носителей и переносчиков чумы, их перемещению, провоцирующим развитие и распространение эпизоотий. Ухудшение социальных, бытовых и санитарных условий жизни населения также может обуславливать ослабление иммунитета к инфекциям, а миграционные процессы – увеличение риска антропогенного распространения чумы. Проведение комплекса профилактических мероприятий в очагах чумы осуществляется в соответствии с методическими документами[86] в объеме, адекватном складывающейся эпидемиологической обстановке.

6.8. Мероприятия по локализации и ликвидации эпидемического очага.

6.8.1. В случае выявления больного (трупа) с подозрением на чуму в МО, независимо от ее ведомственной принадлежности и формы собственности, проводятся первичные противоэпидемические мероприятия в соответствии с методическими документами[87] и оперативным планом учреждения[88].

При выявлении больного с подозрением на чуму в МО – он временно изолируется по месту выявления (в палате, кабинете). Медицинским работником (не выходя из помещения, доступным способом) доводится информация до руководителя учреждения, которым, в свою очередь, обеспечивается оперативное информирование (в соответствии со схемой оповещения) органов исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья и территориальных органов Роспотребнадзора о выявлении больного с подозрением на чуму и принятых мерах. К больному направляется врач-инфекционист (при его отсутствии – терапевт).

---

[85] Глава 4 МУ 3.1.957—00 «Организация и проведение работы специализированными противоэпидемическими бригадами в чрезвычайных ситуациях», утвержденных Первым заместителем Министра здравоохранения, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 13.01.2000.

[86] Главы 3, 4 МУ 3.1.3260—15 «Противоэпидемическое обеспечение населения в условиях чрезвычайных ситуаций, в том числе при формировании очагов опасных инфекционных заболеваний», утвержденных руководителем Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 24.03.2015.

[87] Глава 6 МУ 3.4.2552—09.

[88] Пункты 3.2.4, 3.2.6 МУ 3.4.1030—01 «Организация, обеспечение и оценка противоэпидемической готовности медицинских учреждений к проведению мероприятий в случае завоза или возникновения особо опасных инфекций, контагиозных вирусных геморрагических лихорадок, инфекционных болезней неясной этиологии, представляющих опасность для населения Российской Федерации и международного сообщения», утвержденных Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 06.04.2001.

После прибытия медицинского персонала в СИЗ (противочумный костюм I типа), медицинский работник (врач), выявивший больного, выходит из палаты (кабинета), снимает медицинский халат и маску (при наличии), помещает их в емкость с дезинфицирующим раствором или влагонепроницаемый пакет, обрабатывает дезинфицирующим раствором обувь и переходит в другое помещение, где проходит санитарную обработку, переодевается в запасной комплект одежды (личную одежду и обувь помещают в мешок для обеззараживания). Проводится неспецифическая экстренная личная профилактика.

При подтверждении прибывшим врачом (инфекционистом или терапевтом) подозрения на заболевание чумой, руководителем МО вводится в действие оперативный план первичных противоэпидемических мероприятий на случай выявления больного чумой. Информация о выявлении больного с подозрением на чуму передается в управление Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации в соответствии с методическими документами[89].

6.8.2. При выявлении больного с подозрением на чуму на фельдшерско-акушерском пункте (далее – ФАП) медицинский работник может оказаться один. Для проведения первичных противоэпидемических мероприятий он может временно покинуть свой кабинет, снять контаминированную одежду (медицинский халат, шапочку), поместить в дезинфицирующий раствор или пакет для автоклавирования, провести личную профилактику, надеть СИЗ. Затем он передает информацию о выявленном больном в соответствии со схемой оповещения и остается с больным до прибытия бригады станции скорой медицинской помощи.

После эвакуации больного и приезда бригады дезинфекторов медработник, выявивший и оказывавший медицинскую помощь больному, снимает защитную одежду, помещает ее в емкость с дезинфицирующим раствором или пакет для автоклавирования. После проведения санитарной обработки он переодевается в чистый комплект одежды (личная одежда и обувь помещается в мешок для обеззараживания), затем проводится экстренная неспецифическая профилактика.

6.8.3. В случае выявления больного вне МО (на дому, в учреждении) медицинский работник обеспечивает его изоляцию в отдельном помещении, сообщает главному врачу медицинской организации (поликлиники) или скорой медицинской помощи информацию о выявленном больном. Медицинский работник принимает меры личной безопасности (обраба-

[89] Приложение 2 МУ 3.4.2552—09.

тывает руки, открытые части тела любым имеющимся дезинфицирующим средством, надевает респиратор для защиты органов дыхания и перчатки). Медицинский работник остается с больным до прибытия бригады скорой медицинской помощи, оказывая ему только необходимую медицинскую помощь, одновременно проводя опрос больного с целью выявления источника заражения и лиц, контактных с источником инфекции или выявленным больным.

6.8.4. Госпитализация больного с подозрением на заболевание чумой осуществляется в специализированный инфекционный стационар, предназначенный для госпитализации больных чумой в соответствии с разделом «Профилактические и противоэпидемические мероприятия по чуме» комплексного плана мероприятий по санитарной охране территории (приложение 2 к настоящим МУ). Транспортировку пациентов с подозрением на заболевание чумой выполняет бригада скорой медицинской помощи, состоящая из сотрудников, прошедших инструктаж по вопросам соблюдения противоэпидемического режима и дезинфекции.

Выявляются контактировавшие с больным лица. Эпидемиологом организации Роспотребнадзора уточняются списки, и определяется объем мероприятий в отношении лиц, контактировавших с больным, в зависимости от степени опасности их заражения:

– лица, подвергшиеся высокому риску инфицирования, подлежат эвакуации бригадой скорой медицинской помощи в изолятор для контактных (на срок инкубационного периода или до лабораторного опровержения диагноза);

– лица, подвергшиеся незначительному риску инфицирования, подлежат наблюдению по месту жительства.

6.8.5. Организация и проведение первичных противоэпидемических мероприятий в случаях выявления больного чумой осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации[90], а также методическими документами[91]. В каждом случае выявления больного (трупа) с подозрением на чуму информирование осуществляется в соответствии с оперативным планом противоэпидемических мероприятий МО, выявившей больного, обеспечивается своевременное представление информации в территориальный орган Роспотребнадзора, противочумное учреждение и орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере

[90] Статья 29 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ; статья 16 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ.

[91] Главы 4 – 6 МУ 3.4.2552—09.

охраны здоровья[92]. Внеочередные донесения представляются в установленном порядке[93].

6.8.6. Мероприятия в эпидемическом очаге (очагах) заболевания людей чумой осуществляются в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[94].

6.8.7. Решением СПЭК вводятся в действие противоэпидемические мероприятия раздела «Профилактические и противоэпидемические мероприятия по чуме» комплексного плана мероприятий по санитарной охране территорий для административных территорий, расположенных в природных очагах чумы. Создается противоэпидемический штаб, задачами которого являются:

– разработка комплекса противоэпидемических мероприятий, направленных на локализацию и ликвидацию очага чумы;

– координация взаимодействия служб;

– анализ информации и оценка эффективности проводимых противоэпидемических мероприятий;

– подготовка предложений о введении ограничительных мероприятий.

В зависимости от масштаба эпидемических проявлений чумы (спорадические, групповые или массовые заболевания) и клинической формы заболевания определяется количественный состав противоэпидемического штаба, его служб и входящих в них групп.

6.8.8. Комплекс мероприятий по локализации эпидемического очага (очагов) чумы включает:

– выявление и госпитализацию больных чумой (медицинскими организациями обеспечивается выявление больных с подозрением на заболевание чумой на всех этапах оказания медицинской помощи; проводится перепрофилирование медицинских организаций, предусмотренных комплексным планом по санитарной охране территории для развертывания госпитальной базы – инфекционный, провизорный госпитали, изолятор, при введении карантина разворачивается обсерватор в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[95], а также методическими документами)[96];

---

[92] Глава 5, приложение 2 МУ 3.4.2552—09.

[93] Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11.

[94] Пункты 1138 – 1147 СанПиН 3.3686—21

– создание резерва средств для лечения больных, для проведения экстренной профилактики, дезинфицирующих средств, СИЗ;

– проведение эпидемиологического обследования (направлено на выявление источника инфекции, определение факторов и условий заражения, выявление лиц, подвергшихся риску заражения), по результатам которого определяется объем противоэпидемических мероприятий;

– выявление и изоляцию лиц, контактировавших с больным чумой или острым инфекционным заболеванием неизвестной этиологии, клинически сходным с чумой, трупами, дикими грызунами или их эктопаразитами, лицами, участвовавшими в забое верблюда или контактировавшими с больным животным;

– выявление и захоронение трупов погибших от чумы людей (забор патологоанатомического материала и его транспортирование в лабораторию, захоронение умерших от чумы проводится в присутствии специалиста противочумного учреждения);

– медицинское наблюдение за населением, активное выявление и провизорную госпитализацию всех остро лихорадящих больных, больных с лимфаденитами и пневмониями;

– введение ограничительных мероприятий в соответствии с законодательством Российской Федерации[97]. При введении карантина проводится наблюдение за лицами, находящимися в обсерваторе;

– лабораторное исследование на чуму материала от больных, лиц, контактировавших с ними, больных, госпитализированных в провизорные стационары, а также грызунов, зайцеобразных, эктопаразитов, больных и павших верблюдов;

– зоолого-паразитологическое (эпизоотологическое) обследование в населенном пункте и его окрестностях (или территории, в пределах которой предположительно произошел контакт с зараженным чумой животным);

– ветеринарное наблюдение за верблюдами частного и общественного сектора;

– дератизацию и дезинсекцию в населенном пункте и его окрестностях (или территории, в пределах которой предположительно произошел

---

[95] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

[96] Приложения 2, 3 МУ 3.4.2552—09.

[97] Пункт 2 статьи 31 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 19.08.2005 № 529 «Об организации и контроле за введением и отменой ограничительных мероприятий (карантина) по предписанию территориального органа, осуществляющего государственный санитарно-эпидемиологический надзор».

контакт с зараженным чумой животным). По решению СПЭК на территории, на которой выявлен больной чумой, может осуществляться с профилактической целью отстрел животных – основных носителей возбудителя чумы, проведение полевой дератизации и дезинсекции на энзоотичной территории, а также изъятие у населения добытых при охоте тушек животных-носителей;

– проведение текущей и заключительной дезинфекции.

Текущая дезинфекция в помещении, где был выявлен больной, проводится до госпитализации больного.

Все мероприятия по дезинфекции, дезинсекции и дератизации проводятся силами специализированных организаций дезинфекцилонного профиля, имеющих лицензию (с 01.03.2025 года)[98].

6.8.9. После госпитализации больного (или в случае его смерти) проводится заключительная дезинфекция во всех помещениях. В МО (например, ФАП, амбулатория, поликлиника, участковая больница) после завершения всех мероприятий в отношении больного и контактных заключительная дезинфекция проводится силами сотрудников МО, при выявлении больного на дому – силами специализированных организаций дезинфекционного профиля.

6.8.10. При выявлении больного на транспортных средствах, в гостинице, на вокзале заключительная дезинфекция проводится специализированными организациями дезинфекционного профиля.

6.8.11. Эпидемический очаг чумы считается локализованным по истечении одного инкубационного периода (6 суток) с момента госпитализации последнего больного.

Для ликвидации эпидемического очага (очагов) чумы осуществляются:

– выявление больных и контактных лиц;

– лечение больных;

[98] Пункт 3 статьи 3 Федерального закона от 29.05.2023 № 194-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» и статью 44 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; Положение о лицензировании деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 20.03.2024 № 337; пункты 89, 1128, 1131, 1145 СанПиН 3.3686—21.

– профилактическое лечение лиц, контактировавших с больными чумой, трупами или зараженными вещами и находящихся в изоляции, а также больных в провизорном госпитале;

– заключительная дезинфекция в госпитале (отделении) после выписки последнего больного;

– дератизацию и дезинсекцию;

– информационно-разъяснительная работа среди населения.

При проведении информационно-разъяснительной работы используются современные технические средства (например, средства массовой информации, радио, телевидение, информационно-телекоммуникационная система «Интернет» (далее – интернет), рассылка SMS-сообщений, бегущая строка).

Эпидемический очаг чумы считается ликвидированным после выписки последнего больного и проведения заключительной дезинфекции госпиталя (бокса), где находился больной.

6.8.12. Целесообразность и сроки проведения экстренной и специфической профилактики определяются противоэпидемическим штабом. Необходимость проведения экстренной антибиотикопрофилактики возникает при регистрации эпидемических проявлений легочной чумы и проводится в первые дни локализации очага. Вакцинопрофилактика может быть проведена, как в период локализации, так и ликвидации очага.

6.8.13. После ликвидации эпидемического очага противочумными учреждениями с целью снижения риска заражения людей в зоне регистрации эпизоотических проявлений продолжаются работы по снижению численности носителей и переносчиков, а также эпизоотологическое обследование территории для контроля границ эпизоотии.

Медицинскими организациями и территориальными органами Роспотребнадзора продолжается медицинское наблюдение за населением и информационно-разъяснительная работа среди населения, а ветеринарной службой – наблюдение за верблюдами до окончания эпизоотических проявлений в природном очаге чумы.

VII. Специфическая профилактика чумы

7.1. Показанием к проведению вакцинопрофилактики лицам, временно или постоянно находящимся на территории природного очага чумы,

является эпизоотические или эпидемические проявления инфекции[99]. В зависимости от конкретной эпизоотологической или эпидемиологической обстановки вакцинация проводится на определенной территории.

7.2. Сроки проведения вакцинации, категории граждан, подлежащие иммунопрофилактике в соответствии с законодательством Российской Федерации[100], и объем профилактических мероприятий определяются постановлением Главного государственного санитарного врача по субъекту Российской Федерации на основании рекомендации противочумных учреждений[101].

К группам повышенного риска заражения относятся:

– животноводы, имеющие постоянные стоянки на энзоотичной территории;

– работники фермерских хозяйств, расположенных на энзоотичной территории;

– заготовители фуража и сена;

– охотники;

– члены семей животноводов, фермеров, заготовителей, охотников, которые могут посещать энзоотичную территорию, включая детей в возрасте с двух лет;

– сезонные рабочие организованных строительных и изыскательских групп, вахтовых смен добывающей и перерабатывающей промышленности;

– туристы, посещающие энзоотичную территорию.

7.3. В случае возникновения заболеваний людей чумой проводится вакцинация всего населения, проживающего и работающего на энзоотичной территории, включая детей в возрасте с двух лет.

7.4. Противочумными учреждениями рекомендуются сроки проведения вакцинопрофилактики с учетом наступления сезона эпизоотической активности очага, сроков охотничьего промысла животных – носителей

---

[99] Федеральный закон от 17.09.1998 № 157-ФЗ «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней» (далее – Федеральный закон от 17.09.1998 №157-ФЗ); пункт 4.5. МР 3.3.1.0058-12 «Профилактическая иммунизация лиц, принимающих участие в массовых международных спортивных мероприятиях на территории Российской Федерации», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 20.03.2012.

[100] Приказ Минздрава Российской Федерации от 06.12.2021 № 1122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок» (зарегистрирован Минюстом России 20.12.2021, регистрационный № 66435).

[101] Пункт 1153 СанПиН3.3686—21.

и других эпидемиологических критериев, значимых для назначения специфических профилактических мероприятий. Рекомендации о необходимости проведения вакцинопрофилактики против чумы и перечень контингентов населения, подлежащих вакцинопрофилактике, противочумными учреждениями направляются в Управление Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации.

7.5. Решение о проведении вакцинопрофилактики принимается СПЭК. Вакцинация населения организуется органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, проводится медицинскими организациями, которые формируют прививочные бригады. Каждую бригаду возглавляет врач, который несет ответственность за правильность проведения прививок и подбор лиц, подлежащих вакцинации[102]. Контроль сроков, полноты охвата вакцинацией населения, в том числе категорий граждан с высоким риском заражения, осуществляется Управлением Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации, органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья с участием противочумных станций[103].

7.6. К средствам для специфической профилактики чумы относятся: вакцина чумная живая (далее – ВЧЖ) и вакцина чумная молекулярная микроинкапсулированная (далее – ВЧММ), их использование осуществляется согласно инструкциям по применению указанных препаратов.

7.7. В целях оптимизации мероприятий по специфической профилактике чумы на территории природных очагов проводится иммунологическое обследование лиц из групп повышенного риска, подлежащих вакцинации против чумы, на основании постановления Главного государственного санитарного врача по субъекту Российской Федерации. Объем и сроки обследования (план-график проведения иммунологического мониторинга, план-график индивидуальных схем вакцинации) определяются специалистами, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор в субъекте Российской Федерации по согласованию с территориальными органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья. Исследования материала и анализ результатов

[102] Глава 5 МУ 3.3.1891—04 «Организация работы прививочного кабинета детской поликлиники, кабинета иммунопрофилактики и прививочных бригад», утвержденных Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Минстра здравоохранения Российской Федерации 04.03.2004.

[103] Пункт 1153 СанПиН 3.3686—21; пункт 4.4. Положения об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора.

по оценке иммунологической эффективности (фактической привитости) лиц, вакцинированных против чумы, проводится уполномоченными специалистами территориальных органов и организаций Роспотребнадзора. По результатам иммунологического мониторинга определяется тип специфического иммунного ответа вакцинируемого контингента (табл. 7.1).

7.8. Для планирования объема мероприятий по специфической профилактике чумы на очередной эпидемиологический сезон проводится совокупный анализ суммарного уровня предикторов иммунного ответа у вакцинированных против чумы лиц по данным предыдущего сезона и предикторов изменения эпизоотической активности очага в предстоящем сезоне с учетом предшествующих анализируемому периоду рисков (случаи эпидемических осложнений в очаге за последние 5 лет и вероятности завоза инфекции с других территорий) (табл. 7.2).

7.9. В отношении респондентов с нормальной иммунной реактивностью к чумному микробу применяется стандартная схема вакцинации/ревакцинации по эпидемическим показаниям: ревакцинация проводится через 12 мес. после первой прививки, при ухудшении эпидемической обстановки – через 6 мес. Ревакцинация населения отменяется по завершению эпизоотического периода (через один год с момента последнего выявления возбудителя в очаге), угрожаемых контингентов – через 2 года с момента последнего выявления возбудителя в очаге.

Таблица 7.1

Критерии оценки типа специфического иммунного ответа через год после прививки для каждого конкретного вакцинируемого

Тип иммунного ответа	Балльная оценка	Характеристика
1	2	3
Отсутствие ответа	I	Отсутствие специфических антител к капсульному антигену F1 чумного микроба и реакции со стороны предикторов клеточного ответа (концентрация антиген/митоген индуцированной продукции Th1-ассоциированных цитокинов на уровне показателя до вакцинации/ревакцинации)

Продолжение табл. 7.1

1	2	3
Преимущественно гуморальный тип ответа	II	Уровень специфических антител к капсульному антигену F1 чумного микроба (1:80 и выше для впервые вакцинированных и 1:160 и выше для ревакцинированных) и отсутствие реакции со стороны предикторов клеточного ответа (концентрация антиген/митоген индуцированной продукции Th1-ассоциированных цитокинов на уровне показателя до вакцинации/ревакцинации)
Смешанный тип ответа	III	Уровень специфических антител к капсульному антигену F1 чумного микроба 1:80 и выше для впервые вакцинированных и 1:160 и выше для ревакцинированных и положительная реакция со стороны предикторов клеточного ответа (концентрация антиген/митоген индуцированной продукции Th1-ассоциированных цитокинов не менее чем в 2 раза превышает показатель до прививки)
Преимущественно клеточный тип ответа	IV	Не зависимо от наличия специфических антител к F1 уровень маркерных цитокинов через год после прививки превышает значение показателя до вакцинации/ревакцинации в 5 и более раз

В отношении лиц со сниженной иммунной реактивностью на основании консультации врача аллерголога-иммунолога разрабатывается комплекс мероприятий, направленных на повышение иммунологической компетентности и составляется индивидуальный график вакцинации, таким образом, чтобы на момент пика эпизоотической активности в очаге, срок, прошедший после прививки, был не менее 1 месяца и не более 6 месяцев. В отношении лиц с повышенной иммунной реактивностью применяют индивидуальный подход к ревакцинации с учетом существующих рисков и реальной возможности ухудшения эпидемической обстановки (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Тактика обоснования решения по определению категории лиц для вакцинации ВЧЖ

Балльная оценка предикторов эпизоотической активности природного очага*	Решение о применении ВЧЖ	Балльная оценка предикторов иммунологической эффективности ВЧЖ**
I	Индивидуальная вакцинация	I
	Не применять вакцинацию	II
		III
		IV
II	Вакцинация категории риска	I
	Не применять вакцинацию	II
		III
		IV
III	Вакцинация категории риска	I
		II
	Индивидуальная вакцинация	III
	Не применять вакцинацию	IV
IV	Вакцинация по эпидемическим показаниям	I
		II
		III
	Индивидуальная вакцинация	IV
Примечание: * – показатели в соотвтетствии с методическим документом[104]; ** – проводится в соответствии с приложением 1 к настоящим МУ.		

[104] Глава 3 МУ 3.1.3.3394—16.

VIII. Неспецифическая профилактика чумы

8.1. Неспецифическая профилактика чумы включает комплекс мероприятий общего характера, ограничивающих контакты человека с патогенами: эпидемиологическое наблюдение в очаге, режимно-ограничительные меры, санитарно-гигиенические и санитарно-технические мероприятия, подготовку специалистов медицинских организаций и ветеринарной службы, информационно-разъяснительную работу среди населения, борьбу с возбудителями, переносчиками и носителями инфекции – дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию.

8.2. Разработка и внедрение современной концепции неспецифической профилактики заболеваний населения в очагах чумы основаны на принципах эпидемиологической направленности работ, маневра силами и средствами противочумных учреждений в периоды обострений эпизоотической и эпидемиологической обстановки, необходимости обоснования содержания, объемов, участков обработок, выбора эффективных средств дезинфекции, контроля эффективности проведенных мероприятий. Этот раздел профилактики требует дифференцированного подхода к очагам с различным эпидемиологическим статусом, при котором первоочередное внимание уделяется территориям высокого риска заболеваний людей с учетом факторов, времени, и контингентов риска инфицирования населения.

8.3. Медицинское и эпидемиологическое наблюдение за населением.

8.3.1. Медицинское наблюдение за населением, проживающим на территории природных очагов, с целью раннего выявления спорадических случаев заболеваний чумой и предотвращения антропонозного распространения инфекции проводится сотрудниками МО.

Внимание работников медицинских организаций, независимо от их ведомственной принадлежности, направлено на раннее выявление больных с острой лихорадкой и выраженной интоксикацией, с проявлениями пневмонии и лимфаденитами неясной этиологии, а также на заболевания людей, контактировавших с больным чумой или острым инфекционным заболеванием неизвестной этиологии, клинически сходным с чумой, с дикими грызунами, промысловыми животными или их эктопаразитами на природно-очаговой территории, участвовавших в забое верблюда или контактировавших с больным животным. Особое внимание уделяется случаям смерти от любого острого инфекционного заболевания неясной этиологии среди населения, постоянно или временно проживающего на территории природного очага чумы.

8.3.2. Оценка качества медицинского наблюдения за населением осуществляется специалистами территориальных органов и организаций Роспотребнадзора и противочумных учреждений на основе данных ретроспективного анализа сезонной инфекционной заболеваемости лимфаденитами, пневмониями и остро лихорадочными состояниями по историям болезни и картам амбулаторного обследования, а также анализа обстоятельств и количества случаев скоропостижных смертей по неизвестным причинам.

8.3.3. Эпидемиологическое наблюдение за постоянным и временным населением осуществляется специалистами противочумных учреждений (противочумных станций) по типу мониторинга. Основная цель работы – сбор эпидемиологических данных, необходимых для оценки и прогноза оперативной обстановки в очаге. Эпидемиологическое наблюдение включает, например, сбор и анализ данных о численности и плотности населения, распределении по территории, социально-профессиональному составу, полу и возрасту, особенностях местных обычаев, характере работы на территории природного очага чумы и др. Работа проводится при объездах территории очагов, посещении и осмотре населенных пунктов, контакте с представителями власти на местах, руководителями хозяйств, медицинскими и ветеринарными работниками, в процессе общения с населением.

Особое внимание уделяется контингентам «высокого риска заражения» чумой – животноводам, заготовителям фуража и сена, фермерам, охотникам, строителям, геологам, археологам, путевым обходчикам, туристам, сезонным рабочим, работающим вахтовым методом работникам предприятий добывающей и перерабатывающей промышленности, военнослужащим и другим группам населения с учетом конкретной эпизоотологической обстановки. Для учета этих контингентов используются сведения о количестве, сроках прибытия и убытия, дислокации, характере деятельности и особенностях быта организованных и неорганизованных групп населения – постоянных и временных рабочих, занятых в сельском хозяйстве, промысловых и изыскательских партиях, вахтовых смен в строительной, добывающей и перерабатывающей промышленности.

8.3.4. Оперативные эпидемиологические данные собираются при проведении анкетирования населения. Структура и содержание анкеты разрабатывается для каждого конкретного очага с учетом эпидемиологической обстановки. Обработка и анализ анкет позволяет эпидемиологу оценить опасность инфицирования людей, уровень знаний населения по вопросам клиники и профилактики заболевания.

8.3.5. Для организации эпидемиологического наблюдения за населением противочумными учреждениями регулярно корректируются и анализируются сведения о населенных пунктах, местах временного проживания населения, его численности, демографическом составе и т.д., содержащиеся в паспортах природных очагов чумы. Осуществляется сбор информации обо всех лицах, проживающих в населенных пунктах на энзоотичных территориях, выезжающих для работы в другие регионы страны, с указанием региона и срока выезда. Полнота и актуальность данных сведений контролируется специалистами курирующих противочумных институтов.

8.4. Режимно-ограничительные мероприятия.

8.4.1. На территориях, энзоотичных по чуме, предусмотрены режимно-ограничительные мероприятия, содержание которых должно быть адекватно складывающейся эпизоотической и эпидемиологической обстановке в каждом из очагов[105]. Они включают:

– госпитализацию больных в инфекционные госпитали;

– госпитализацию больных с сигнальными признаками чумы в провизорные госпитали;

– изоляцию и медицинское наблюдение за лицами, контактировавшими с больным;

– наблюдение за лицами, находящимися в обсерваторе;

– введение запрета на охоту и промысел эпидемически значимых животных в регионах, неблагополучных по чуме;

– введение запрета или ограничений на посещение эпизоотических участков территории очага для непостоянно проживающего населения (например, гостями животноводов, рабочими, туристами, охотниками, промысловиками, рыбаками, изыскателями);

– усиленный ветеринарный надзор на эпизоотических участках;

– эвакуацию (вывоз) населения с объектов и территорий, располагающихся на участках интенсивных эпизоотий чумы;

– запреты или ограничения на ввоз, вывоз домашних животных, запасов сена, выпас и прогон скота;

– запреты и ограничения пропуска и остановок транспортных средств.

8.4.2. Введение ограничительных мер осуществляется с учетом прогнозов активности очагов чумы[106] и дифференциации территории по уровню эпидемической опасности. Выделение зон высокого, среднего и низкого

[105] Пункт 1141 СанПиН 3.3686—21.

[106] Глава 2 МУ 3.1.3.3394—16.

уровней риска инфицирования населения чумой предполагает и различия в регламенте профилактических мероприятий, содержание которых определяется по результатам оперативного обследования.

8.5. Санитарно-гигиенические и санитарно-технические мероприятия.

Органы и организации Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации на энзоотичной по чуме территории осуществляют эпидемиологический надзор, противочумные учреждения – научно-методическое и практическое его обеспечение[107]. Санитарно-гигиенические и санитарно-технические мероприятия предусматривают:

– санитарную уборку и очистку жилых и хозяйственных строений, сооружений, дворовых и незастроенных территорий населенных пунктов, их окрестностей от мусора, коммунальных, промышленных и пищевых отходов;

– регулярную гигиеническую очистку, влажную уборку помещений на объектах повышенной эпидемиологической опасности;

– ликвидацию несанкционированных свалок коммунальных отходов;

– использование населением СИЗ от биологического загрязнения, нападения кровососущих членистоногих, укусов млекопитающими;

– своевременную очистку помещений для содержания сельскохозяйственных животных;

– снос ветхих строений и сооружений;

– ликвидацию зарослей бурьянистой, прибрежно-водной, кустарниковой растительности в населенных пунктах и зонах рекреации;

– использование технологий и строительных материалов, не допускающих массового заселения и размножения носителей и переносчиков болезней;

– оборудование устройств и приспособлений, предотвращающих заселение, передвижение и размножение синантропных и диких животных – потенциальных носителей и переносчиков чумы в объектах среды обитания человека;

– оборудование и ремонт мусоросборников и площадок для сбора мусора, территорий полигонов коммунальных, пищевых и промышленных отходов;

– ремонт помещений, зданий и сооружений (например, восстановление фундаментов, стен, полов, потолков и ограждений, заделывание тре-

[107] Пункты 1111, 1113 СанПиН 3.3686—21.

щин, полостей, щелей, проходов труб, ликвидация протечек или порывов отопительных, водопроводных и канализационных систем);

– уплотнение дверей, окон, проемов в помещениях;

– оборудование системы защитных канавок или валов по периметру жилых домов, комплексов зданий и сооружений хозяйственного, промышленного, лечебного или оздоровительного назначения;

– глубокую вспашку почвы под посевы сельскохозяйственных культур без огрехов;

– своевременную без потерь уборку и вывоз урожая зерновых, овощных и технических культур растений;

– санитарную рубку, очистку лесов и искусственных насаждений в окрестностях населенных пунктов;

– своевременный вывоз сена, ликвидацию и зачистку остожий.

Выполнение санитарных мероприятий организуется и осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[108].

8.6. Специальная подготовка медицинских и ветеринарных работников.

8.6.1. Противочумными учреждениями осуществляется подготовка специалистов общей медицинской сети и ветеринарной службы по вопросам эпидемиологии, диагностики, лечения и профилактики чумы. Она осуществляется во взаимодействии с Управлением Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», органом исполнительной власти в сфере охраны здоровья, ветеринарной службой субъекта Российской Федерации. Работа строится по административному принципу, ведется на регулярной основе в форме учений и тренировок, лекций, семинаров, инструктажей и бесед. Эффективность этого раздела работы оценивается по результатам проверок готовности медицинских учреждений к проведению первичных противоэпидемических мероприятий. При проведении работ охватываются не только учреждения, располагающиеся на территории природных очагов, но и за ее пределами, находящиеся в непосредственной близости от зоны энзоотии.

8.6.2. Теоретическая подготовка кадров осуществляется посредством чтения лекций, на семинарах, инструктажах. Практическая подготовка осуществляется при проведении тренировочных занятий и учений, на которых рассматриваются вопросы эпидемиологии (источники инфекции, пути ее

[108] Глава II СанПиН 2.1.3684-21; глава V СанПиН 3.3686—21.

распространения, способы заражения, сбор эпидемиологического анамнеза), клинической диагностики и дифференциальной диагностики кожных, бубонных и легочных форм чумы от аналогичных форм сибирской язвы, туляремии и других инфекционных и неинфекционных заболеваний, мер личной профилактики и проведения первичных противоэпидемических мероприятий при выявлении больных с подозрением на чуму.

Тренировочные учения с вводом условного больного чумой проводятся в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации для специалистов санитарно-карантинных пунктов и медицинских работников.

8.6.3. Теоретическая и практическая подготовка, тренировочные занятия с вводом условного больного чумой проводятся в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь населению (стационарах, поликлиниках, ФАП), в том числе в инфекционных стационарах, предназначенных для госпитализации больных чумой (в соответствии с комплексным планом).

Подготовкой охватываются все этапы проведения комплекса противоэпидемических мероприятий: от изоляции больного по месту его выявления до госпитализации в предусмотренный для этих целей специализированный госпиталь (бокс). При проведении тренировочных учений и практических занятий предусматривается освоение медицинскими работниками практических навыков в соответствии с функциональными обязанностями на случай выявления больного с подозрением на заболевание чумой.

Оценка готовности госпитальной базы и других медицинских организаций к проведению противоэпидемических мероприятий на случай выявления больных чумой проводится с участием специалистов противочумных учреждений.

8.6.4. Для подготовки ветеринарных работников дополнительно включаются вопросы эпизоотологии, клиники, диагностики и профилактики чумы у верблюдов. Подготовка ветеринарных работников осуществляется в форме проведения семинаров и инструктажей, в ходе которых презентуется материал:

– о границах энзоотичной по чуме территории в пределах административных территорий (район, область);

– о носителях и переносчиках чумного микроба и механизме заражения верблюдов;

– о клинической картине заболевания и патологоанатомических изменениях в органах и тканях заболевших чумой животных;

– порядок информирования противочумных учреждений в случае обнаружения больных верблюдов с подозрением на чуму или больных животных с неясным диагнозом;

– порядок вскрытия ветеринарными работниками трупов, павших или забитых верблюдов (в том числе участие специалистов противочумных учреждений, забор проб биологического материала для лабораторного исследования).

8.6.5. Противочумными учреждениями, организациями санитарно-эпидемиологического профиля и медицинскими организациями проводится обучение в форме семинаров и инструктажей по вопросам о сигнальных признаках чумы, механизмах и путях заражения и мерах профилактики чумы среди сотрудников подразделений государственных контрольных органов (таможенная и пограничная службы), подразделений МВД в субъекте, Росгвардии, летного состава гражданской авиации, и других профессиональных групп, связанных с выполнением работ на территории природных очагов чумы.

8.7. Дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

8.7.1. При осуществлении противоэпидемических мероприятий в очагах чумы наиболее эффективны дезинфекция, дезинсекция и дератизация. При заблаговременной профилактике основное внимание уделяется регуляции численности мелких млекопитающих – носителей и кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителя чумы [19, 20]. Экстренная профилактика включает комплекс дезинфекционных, дезинсекционных и дератизационных мероприятий в эпидемических и эпизоотических очагах на участках и объектах высокого риска заболеваний населения с целью предотвращения антропонозного распространения инфекции.

8.7.2. При выявлении эпизоотий чумы экстренные мероприятия по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в эпидемических очагах чумы, в природных биотопах, барьерные инсектицидные и родентицидные обработки вокруг населенных пунктов осуществляются силами противочумных учреждений. Мероприятия по заблаговременной профилактике в населенных пунктах, на придворовых территориях, в зонах рекреации организуются и проводятся юридическими или физическими лица на договорной основе в соответствии с рекомендациями противочумных учреждений, поручениями или предписаниями Управлений Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации, силами специализированных предприятий

и учреждений[109] дезинфектологического профиля независимо от форм собственности за счет финансирования из региональных бюджетов административных субъектов, частных предпринимателей или отдельных граждан.

8.7.3. Для проведения мероприятий по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в очагах чумы и других инфекционных болезней формируются специальные бригады и группы (звенья), оснащенные необходимым оборудованием, имуществом и средствами для выполнения дезинфекционных обработок, обследовательских и истребительных работ в природных и антропоургических очагах. На каждом объекте при выполнении этих работ информируется население, администрация, владельцы объектов и территорий о мерах предосторожности, которые необходимо соблюдать при применении дезинфекционных (инсектицидных, родентицидных) средств. Правила предосторожности прописываются в специальных памятках-предупреждениях, которые выдаются хозяевам объектов (территорий) под роспись. По окончании работ оформляются специальные акты. Для учета работ заполняется сводка, где указывается дата, место, тип объекта, метод и способ обработки, название и количество использованных препаратов (приложение 21 к настоящим МУ).

8.7.4. Для медицинской дезинфекции, дезинсекции и дератизации на территории Российской Федерации используются зарегистрированные в установленном порядке химические средства, имеющие Свидетельства о государственной регистрации и Сертификаты безопасности[110]. Область и условия применения средств дезинфекции, дезинсекции и дератизации описываются в методических документах[111].

---

[109] Пункты 3.6, 4.4 Положения об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора.

[110] Раздел II Единого переченя продукции (товаров), подлежащей государственному санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории Евразийского экономического союза, утвержденного решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299, с изменениями, внесенными решениями Комиссии Таможенного союза от 17.08.2010 № 341, от 18.11.2010 № 456, от 02.03.2011 № 571, от 07.04.2011 № 622, от 18.10.2011 № 829, от 09.12.2011 № 889, решениями Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19.04.2012 № 34, от 16.08.2012 № 125, от 06.11.2012 № 208, от 15.01.2013 № 6, от 10.11.2015 № 149, от 08.12.2015 № 162, от 23.01.2018 № 12, от 10.05.2018 № 76, от 21.05.2019 № 78, от 08.09.2020 № 107, от 08.12.2020 № 162, от 03.08.2021 № 99, от 29.11.2021 № 161, от 08.02.2022 № 22, от 22.02.2022 № 28.

[111] Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», утвержденное руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным Государственным санитарным врачом Российской Федерации 18.12.2020

8.7.5. Ответственность за безопасность и качество дезинфекционных, дезинсекционных и дератизационных мероприятий возлагается на руководителей организаций, осуществляющих их проведение[112]. Основное внимание обращается на предотвращение вредного воздействия химических средств на нецелевые виды животных, окружающую среду и здоровье людей. Руководители противочумных станций, учреждений дезинфектологического профиля несут ответственность за приобретение, эксплуатацию, правильное хранение, учет и выдачу средств дезинфекции, дезинсекции и дератизации, обеспечение персонала специальной одеждой, СИЗ и медицинскими препаратами для оказания первой помощи пострадавшим от случайных отравлений пестицидами[113].

8.7.6. Дезинфекция осуществляется в эпидемических очагах чумы и предусматривает применение методов, средств и технологий уничтожения чумного микроба. Дезинфекционные мероприятия проводятся с целью предупреждения заражения людей, локализации и ликвидации эпидемических вспышек, а также личной профилактики персонала, соприкасающегося с возбудителем в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[114], а также методическими документами[115]. Обеззараживанию подлежат все объекты на путях передачи чумного микроба от зараженных животных – носителей и переносчиков, а также от больных людей. При организации и проведении дезинфекционных мероприятий учитываются сроки сохранения микроба чумы во внешней среде и биологических объектах, его устойчивость к дезинфицирующим средствам.

8.7.7. В очагах чумы проводится профилактическая или очаговая дезинфекция. Профилактическая дезинфекция осуществляется в отсутствии выявленного источника инфекции при угрозе возникновения эпидемических осложнений или возможности запоздалого выявления заразного

(далее – Р 4.2.3676-20); МУ 1.2.1105—02 «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств», утвержденые Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 10.02.2002 (далее – МУ 1.02.1105-02).

[112] Статья 11 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

[113] Пункт 82 СанПиН 3.3686—21.

[114] Глава II СанПиН 3.3686—21.

[115] Глава 2 МУ 3.1.3114/1—13; глава 5 МР 3.5.0071-13 «Организация и проведение дезинфекционных мероприятий на различных объектах в период подготовки и проведения массовых мероприятий», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 24.05.2013.

начала. Она включает обеззараживание воздуха, поверхностей, пищевых отходов, животного сырья, мест общего пользования, предметов, транспорта, одежды и людей. Профилактическая дезинфекция осуществляется (например, в местах массового скопления населения, детских учреждениях, помещениях складов, предприятий производства продуктов питания, на рынках, в медицинских учреждениях).

Очаговая дезинфекция состоит из текущей и заключительной обработки, проводится с противоэпидемическими целями в действующих очагах заболеваний. Основной целью текущей дезинфекции является уничтожение и предупреждение рассеивания возбудителя на путях его передачи, в самом очаге или за его пределами. Для этого выполняется обеззараживание всех выделений больного, а также воды, воздуха, спальных принадлежностей и предметов в его окружении. Цель заключительной дезинфекции – полное освобождение инфекционного очага от возбудителя заболевания после ликвидации эпидемического очага. Она включает обработку всех поверхностей помещений и территорий, мебели, предметов, посуды, орудий лова, пищевых отходов, транспортных средств и др.

8.7.8. Эпидемическим очагом чумы могут считаться отдельные домовладения или их группы, улицы или кварталы, часть или весь населенный пункт, группа населенных пунктов, где обнаружены больные чумой. При выявлении заболеваний в нескольких населенных пунктах действующим очагом чумы может являться муниципальный район, округ или административная территория района.

8.7.9. Для дезинфекции в очагах чумы применяются физические и химические методы (приложение 22 к настоящим МУ).

К физическим относятся сжигание, кипячение, обработка под давлением в паровых стерилизаторах (автоклавах), воздушных стерилизаторах, камерная обработка (паровоздушный, паровой и пароформалиновый методы), бактерицидное излучение (ультрафиолетовое, СВЧ).

К основным химическим средствам относятся хлорсодержащие препараты: хлорная известь, хлорамин, натрия гипохлорит, кальция гипохлорит и его соли, натриевые соли дихлоризоциануровой и трихлоризоциануровой кислот; кислородсодержащие – перекись водорода, перекисные соединения и надкислоты; альдегиды – глутаровый альдегид и спирты – (например, этиловый, изопропиловый).

Для дезинфекционной обработки в очагах чумы применяются различные приспособления и устройства: паровые, сухожаровые и пароформалиновые камеры, автоклавы, бактерицидные облучатели открытого типа,

облучатели-рециркуляторы, распылители и опрыскиватели, генераторы туманов.

8.7.10. Планирование, организация и проведение мероприятий по управлению численностью животных, имеющих эпидемиологическое значение, осуществляется путем всестороннего воздействия на их популяции всех возможных средств и способов, устраняющих их массовое размножение и распространение, и, как следствие, ликвидацию или подавление эпизоотий чумы.

Основной целью мероприятий по дезинсекции и дератизации является снижение численности носителей и переносчиков возбудителей инфекций до уровня, при котором эпизоотии в популяциях животных и заболевания людей прекращаются. В разных очагах этот пороговый показатель может меняться. При оценке результатов мероприятий по дезинсекции и дератизации учитывается противоэпизоотическая и противоэпидемическая эффективность.

8.7.11. Необходимыми условиями достижения результатов борьбы с носителями и переносчиками возбудителей заболеваний чумой являются их своевременность и оперативность. Обязательное предварительное обследование, обоснованный выбор тактики и способов обработки, сочетание истребительных мер с другими методами ограничения численности и распространения грызунов и кровососущих эктопаразитов, позволяют обеспечить высокую эффективность мероприятий по дератизации и дезинсекции. Учет особенностей региональных и местных популяций животных, фенологии, размножения, сезонной динамики их численности, активности и распределения по территории дают возможность обосновывать дислокацию, объемы, кратность обработок и проводить эти мероприятия в оптимальные сроки.

8.7.12. При планировании и осуществлении дератизации и дезинсекции первостепенное значение приобретают природоохранные аспекты, направленные на сохранение биологического разнообразия животных в природных биоценозах, предотвращение загрязнения природной среды и среды обитания человека пестицидами. Не допускается истребление в природных биотопах нецелевых, редких и узкоареальных видов животных, а также видов, имеющих промысловое значение[116]. Основное вни-

[116] Статьи 24, 27 Федерального закона от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире» (далее – Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ); главы IV, V распоряжения Правительсва Российской Федерации от 17.02.2014 № 212-р «О стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на

мание уделяют борьбе с кровососущими членистоногими и грызунами, обитающими в населенных пунктах, их окрестностях и в рекреационных зонах.

8.7.13. Руководителями противочумных станций и других учреждений, осуществляющих дезинсекционные и дератизационные мероприятия, заблаговременно проводится оповещение административных органов, медицинских и ветеринарных учреждений, местного населения о проведении истребительных работ и необходимых мерах предосторожности при контакте с пестицидами.

8.7.14. В очагах чумы наиболее эффективным и доступным для борьбы с грызунами и кровососущими членистоногими является химический метод, обеспечивающий снижение численности проблемных видов в короткие сроки. При экстренной профилактике чумы и других опасных зоонозов химические средства уничтожения носителей и переносчиков часто оказываются единственно возможными для локализации и предотвращения развития и распространения инфекции.

8.7.15. В разных природных очагах в определенные периоды года в зависимости от экологии носителей и переносчиков инфекций, характера проявлений чумы, предпочтение отдается полевой или поселковой дератизации, полевой или поселковой дезинсекции. При организации и проведении истребительных работ важно правильно определить виды животных, подлежащих контролю, а также объемы, сроки и последовательность обработок с учетом эпизоотической и эпидемиологической обстановки. В очагах чумы уничтожение мелких млекопитающих – носителей возбудителя болезни может спровоцировать активное нападение на человека инфицированных блох. По этой причине первостепенная роль отводится мероприятиям по дезинсекции. Они должны предшествовать родентицидным обработкам, либо проводиться одновременно с ними. В новой концепции химических обработок зооцидами в очагах чумы обосновывается отказ от истребления охраняемых ценных пушных зверьков, узкоареальных и редких, видов мелких млекопитающих. Лишь в периоды вспышек численности полиэстальных видов грызунов: песчанок, полевок и мышей, активно вовлекающихся в эпизоотии чумы, целесообразно проводить барьерные родентицидные обработки вокруг населенных пунктов всех типов[117].

период до 2030 г.»; Федеральный закон от 17.02.1995 № 16-ФЗ «О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии».

[117] Глава XII СанПиН 3.3686—21.

8.7.16. Выбор оборудования, средств и способов дезинсекции или дератизации определяется в зависимости от типа объекта или характера местности, объемов работ, препаративных форм применяемых средств, метеорологических условий и других факторов. Обязательно учитываются экологические особенности популяций и группировок животных. Обработки проводятся ручным способом с применением малогабаритных технических средств, а при необходимости – с использованием механизированных устройств и приспособлений.

8.7.17. При контроле эффективности истребительных работ предусматриваются учеты численности животных до обработки и после нее

(по достижении срока действия химического средства). При этом используются одинаковые методы учета. Эффективность вычисляется по доле погибших особей, по числу объектов или размеру их площадей, освобожденных от носителей и переносчиков, либо при сравнении показателей численности (например, процент попадания, число особей на гектар, доля заселенных объектов) на контрольных и обработанных участках.

8.7.18. При регуляции численности грызунов, блох и клещей используются методы, позволяющие добиваться необходимой противоэпизоотической и противоэпидемической эффективности без ущерба в отношении биологического разнообразия, охраны природной среды и среды обитания человека. Перспективным направлением контроля численности является разрушение среды обитания экзоантропных и синантропных популяций носителей и переносчиков возбудителей болезней. Большое значение придается индивидуальной защите населения в очагах зоонозов.

8.7.19. Объектами дезинсекции являются кровососущие членистоногие – хранители и переносчики микроба чумы: блохи, иксодовые, аргасовые и гамазовые клещи, вши[118]. Специфическими переносчиками возбудителя являются блохи. Остальные кровососущие членистоногие выступают в роли механических переносчиков микроба и имеют значение как случайные хозяева патогена при высокой численности инфицированных хозяев-носителей.

Контроль численности эктопаразитов-переносчиков является одним из основных разделов неспецифической профилактики чумы. При организации и проведении дезинсекции используются препараты, обладающие

[118] Разделы 5.2, 5.9 Р 3.5.2.2487-09 «Руководство по медицинской дезинсекции», утвержденного руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 26.08.2009.

инсектицидными и акарицидными свойствами, обеспечивающими уничтожение всех видов кровососущих членистоногих [22].

8.7.20. При определении тактики, методов, объемов, сроков, продолжительности и кратности инсектицидных и акарицидных обработок учитываются эпизоотологическая и эпидемиологическая обстановка, особенности экологии и фенологии переносчиков, их численность, характер пребывания и распределения на территории или объекте, погодные условия.

8.7.21. Инсектицидные обработки в целях заблаговременной профилактики заболеваний чумой осуществляются для предупреждения массового размножения и распространения блох и клещей в населенных пунктах, на придворовых территориях и в местах рекреации. Основное внимание уделяется проведению санитарно-гигиенических и санитарно-технических мероприятий, направленных на разрушение (ликвидацию) биотопов, благоприятных для обитания членистоногих. Нельзя допускать размножения блох *Pulex irritans*, собачьих, кошачьих и козьих блох, иксодовых, аргасовых и гамазовых клещей в жилых и хозяйственных помещениях, подземных сооружениях. При установлении высоких показателей численности кровососущих членистоногих в среде обитания человека используются химические средства дезинсекции.

8.7.22. Меры борьбы с переносчиками чумы при экстренной профилактике осуществляются с помощью химических средств. Показаниями к инсектицидным обработкам являются эпидемические осложнения в природных очагах чумы, выявление интенсивных и экстенсивных эпизоотий в поселениях носителей в природных и антропоургических очагах, случаи массового нападения блох и клещей на человека или домашних животных.

8.7.23. В качестве химических средств дезинсекции и дезакаризации в настоящее время используются фосфорорганические (хлорофос, малатион, фентион, диазинон, пиримифосметил, хлорпирифос) соединения, карбаматы (пропоксур, метомил, дикрезил, бендиокарб), синтетические пиретроиды (например, аллетрин, неопинамин, дельтаметрин, циперметрин, фенвалерат, цифлутри), неоникотиноиды (имидаклоприд), фенилаланины (фипронил). Концентрации инсектицидных и акарицидных препаратов из различных групп химических соединений и для разных способов обработки различаются (приложение 23 к настоящим МУ).

8.7.24. Наиболее распространенными способами обработки мест концентрации эктопаразитов в очагах чумы являются порошковидная обработка (дустирование) и опрыскивание (орошение) инсектицидными средствами. Используются также импрегнация гигроскопичных материа-

лов и средства фумигационного действия. Для предотвращения нападения кровососущих членистоногих на человека рекомендуется применение репеллентов в разных препаративных формах. Репеллентные средства или наносятся на кожу (аэрозоли, кремы, эмульсии, лосьоны, гели), или ими пропитывается одежда, белье, спальные полога, палатки и тенты.

8.7.25. При выявлении физиологической устойчивости эктопаразитов к инсектицидам и во избежание появления таковой рекомендуется чередование (ротация) препаратов с учетом различий в механизме действия на организм членистоногих. В ряде случаев целесообразно использовать более эффективные смесевые препараты, действие которых основано на принципе синергизма.

8.7.26. Инсектицидные обработки в природных биотопах осуществляются в поселениях зверьков – носителей чумы на локальных участках выявленных эпизоотий. Для проведения экстренных дезинсекционных мероприятий применяются химические средства. Работы осуществляются по эпидемиологическим показаниям: регистрация случаев заболеваний людей чумой, развитие интенсивных эпизоотий в популяциях грызунов или зайцеобразных, выявление высокой численности блох и клещей в окрестностях населенных пунктов и зонах рекреации.

При выборе метода, способа и средства дезинсекции, определении расхода инсектицида и расчете производительности работ учитывается видовой состав, фенология и численность эктопаразитов, характер их размещения на контролируемой территории. При борьбе с блохами проводится влажная или порошковидная обработка нор грызунов, применяется ветошь, импрегнированная инсектицидами, используются пиротехнические инсектицидные средства.

8.7.27. При проведении дезинсекционных мероприятий в поселениях мелких млекопитающих-землероев принимается во внимание строение и плотность нор зверьков. Простыми по архитектуре являются норы сурков и сусликов, полевок и мышей, более сложными – песчанок, пищух, крыс и некоторых видов полевок. В зависимости от сезона года основная масса блох концентрируется в зимовочных, летних или выводковых норах и гнездах. Длительность остаточного действия инсектицидов зависит от времени существования убежищ млекопитающих. Норы сусликов, сурков, пищух в плотных грунтах могут длительно использоваться несколькими поколениями зверьков – таксоценозы нидиколов после обработок долго не восстанавливаются. Норы песчанок, мышей и полевок менее долговечны, в связи с чем пулецидный эффект обработок в их поселениях краткосрочен.

8.7.28. На участке выявленной эпизоотии проводится предварительное обследование. Для этого определяются на местности границы обрабатываемой территории с разбивкой ее (при необходимости) на мелкие участки. При этом определяется видовой состав носителей, плотность нор зверьков, численность и места концентрации блох. На эпизоотических участках для истребления эктопаразитов обрабатываются норы мелких млекопитающих или места скопления клещей на площади до 100 га, вокруг населенных пунктов – в радиусе до 500 метров. О предстоящих мероприятиях сообщается административным органам, собственникам объектов или территории, проживающему населению.

8.7.29. Одним из наиболее эффективных методов истребления эктопаразитов на эпизоотических участках является порошковидная обработка подземных убежищ мелких млекопитающих-землероев. Для этого используются препараты на основе пиретроидов, фосфорорганических соединений, карбаматов, фенилпиразолов. Эффективность метода зависит от метеоусловий, рельефа местности (приложение 24 к настоящим МУ), микроклимата биотопа: влажности почво-грунтов, температурного режима нор. Оптимальными сроками для обработки являются периоды сезонных проявлений чумы, связанных с массовым выплодом, миграциями и повышением активности нападения блох и клещей: весна – начало лета, конец лета – начало осени. Для подачи препаратов используются, например, ранцевые дустеры, ранцевые и моторные опыливатели, генераторы туманов.

Обработка проводится двумя способами: внесением препаратов в устья (входы) нор или глубоким пропыливанием подземных убежищ грызунов. Дезинсекционные мероприятия по обработке входов нор ручным способом осуществляются при движении дезинфекторов в цепи, двигающихся в пешем строю с интервалами от 5 до 15 м. Препарат подается на глубину 25—30 см в каждый наклонный или вертикальный ход норы порциями по 10—50 г. При обработке жилищ колониальных животных, имеющих большое число отверстий, препараты вносятся в 3—4 наиболее заслеженные норы. Этот метод дезинсекции дает эффект через 7—10 дней. Производительность труда дезинфектора составляет 40—70 га при плотности входов нор до 100 на 1 га, а в случае высокой плотности (100—300 входов) – снижается до 20—40 га на человека за день. Расход дуста в зависимости от плотности нор составляет от 0,5 до 5,0 кг на 1 гектар.

Глубокое дустирование нор сусликов, сурков, песчанок, пищух и полевок осуществляется с помощью моторных воздуходувок с оборудованными насадками-удлинителями для обработки нор. Норма расхода инсек-

тицидного порошка в среднем составляет на каждый вход норы суслика 30—35 г, сурка –100 г, полевок Брандта и узкочерепной – 10—20 г, на 1 городок малых песчанок или колонию полевок – 150—200 г, пищух – 200—250 г.

8.7.30. Для борьбы с блохами в сложных норах грызунов и зайцеобразных (колонии, городки) используется аэрозоляция нор инсектицидными растворами или порошками. При этом используются рабочие растворы или дусты на основе пиретроидных препаратов (например, циперметрин, дельтаметрин, лямбдацигалотрин, цифлутрин), их смесей с фосфорорганическими соединениями (далее – ФОС) (например, фентион+перметрин, фентион+дельтаметрин, малатион+циперметрин, фентион+альфациперметрин, хрорпирифос+циперметрин), а также фенилпиразолов. Расход растворов инсектицидов составляет 50—100 мл на 1 колонию, моторным опрыскивателем (распылителем) – 100—200 мл (г).

8.7.31. Термовозгонные (пиротехнические) шашки применяются при проведении экстренных дезинсекционных мероприятий против эктопаразитов колониальных животных и истребления блох в норах сурков (тарбаганов), песчанок и пищух. В качестве ДВ в них используется 5—10% перметрин и другие пиретроиды. В арсенале средств на рынке предлагаются шашки в трех навесках:150 г, 80 г. и 30 г. Мельчайшие частицы ядовитого дыма равномерно оседают на стенках ходов и камер нор. Благодаря высокой проникающей способности термоаэрозолей, их эффективность сказывается быстрее, чем дустов. Однако продолжительность остаточного действия термических смесей невелика. Обрабатываются летние и зимние норы зверьков. При средней плотности жилых нор-бутанов сурков около 2 на 1 га производительность обработки на одного человека в день колеблется от 5 до 16 га. На гектар расходуется в среднем 2 шашки навески по 150 г.

8.7.32. В основе использования импрегнированных материалов при выполнении дезинсекционных мероприятий лежит потребность некоторых видов грызунов и зайцеобразных собирать ветошь с поверхности земли и затаскивать ее в гнездовые камеры для утепления. Гигроскопичные хлопчатобумажные лоскутки тканей, войлок, шерсть и вата с нанесенными на них инсектицидами доставляются самими зверьками в места концентрации и выплода блох. Ветошь импрегнируется порошковидными или жидкими инсектицидными препаратами. Основные требования, предъявляемые к импрегнантам, сводятся к тому, чтобы они не вызывали у зверьков реакций отпугивания или аверсии при сборе гнездового материала. Метод эффективен лишь при высокой численности и активности животных.

Обработка импрегнированными материалами хорошо зарекомендовала себя в сибирских очагах чумы при истреблении блох даурского и длиннохвостого сусликов, пищух и полевок, но может быть рекомендована для борьбы с этими насекомыми в других регионах Россиийской Федерации. Оптимальными сроками дезинсекции в поселениях малого суслика являются апрель – май, горного, длиннохвостого и даурского – июнь, а зверьков с круглогодичной активностью (песчанок, пищух, полевок, крыс) – апрель – июнь и август – октябрь.

8.7.33. Дезинсекция импрегнированными материалами состоит из 3 этапов: приготовления рабочих препаратов, импрегнации ветоши и ее раскладки (разбрасывания). При подборе порошковидных средств рекомендуется применение пиретроидов (например, дустов на основе 0,7—1,0 % перметрина, 0,25 % фенвалерата, 0,05 % дельтаметрина). Перспективно использование порошковидных смесей разных пиретроидов и их композиций с карбаматами и ФОС. Чаще для импрегнации применяются жидкие формы инсектицидов. Для этих целей готовятся рабочие растворы из смачивающихся порошков, концентратов эмульсий и суспоэмульсий ФОС (диазинон, фентион, хлорпирифос). Предпочтительнее использование растворов пиретроидов (например, дельтаметрина, циперметрина, альфациперметрина, зетациперметрина, цифлутрина). Для замачивания ветоши используются только свежеприготовленные рабочие растворы инсектицидов.

Для импрегнации порошковидными инсектицидами в качестве ветоши применяется шерсть, вата или войлок. Из них делаются рыхлые тампоны весом 1,5—2 г, которые помещаются в мешок с дустом и тщательно перемешиваются встряхиванием. На каждом тампоне при этом удерживается 3—4 г препарата.

Для импрегнации жидкими препаратами используются мелкие лоскутки хлопчатобумажных тканей. Ветошный материал замачивается на срок не менее 1 часа погружением в эмалированную или пластиковую емкость в рабочие растворы инсектицидов. Средняя норма расхода препарата для пропитывания 10 кг ветоши составляет 5—7 л. Для равномерной пропитки содержимое тщательно перемешивается. Затем лоскутки вынимаются и помещаются на решетку (сито) для стекания раствора. Для отжима применяется центрифуга. Остатки жидкости собираются и используются для импрегнации следующих порций ветоши. Отжатый материал раскладывается слоем 8—10 см на брезент и просушивается в затененном месте или проветриваемом помещении. Высушенная ветошь упаковывается и перевозится в пластиковых мешках.

8.7.34. Обработка территории импрегнированными материалами осуществляется в пешем строю цепью дезинфекторов (3—7 человек). В зависимости от условий местности и плотности поселений мелких млекопитающих ветошь разбрасывается по поверхности земли равномерно, либо раскладывается возле нор животных. Расстояние в цепи между рабочими составляет 5—10 м, между автомашинами – 15—30 м. При работе в пешем строю производительность труда составляет 10—15 га на 1 человека, при работе с автомашины – 50—55 га в час. Расход импрегнированного материала может варьировать от 1,2 до 2,5 кг/га.

8.7.35. Другим вариантом обработки в поселениях мелких млекопитающих является закладывание импрегнированных лоскутков в устья нор. Дезинфекторы движутся цепью параллельными курсами, помещая по 3—5 лоскутков внутрь норовых отверстий. При высокой плотности нор достаточно разложить лоскутки в 2—3 входа на колонии, городке или сусликовине. Средний расход ветоши составляет 1,5 кг на 1 га. Дневная производительность на 1 человека варьирует от 5 до 10 га.

8.7.36. Отсроченное проявление пулецидного эффекта ограничивается использованием данного метода в целях экстренной профилактики. Учет эффективности проводится спустя 20—30 дней с момента обработки. Численность блох в гнездах зверьков на обработанной импрегнированными материалами территории при удовлетворительной эффективности не восстанавливается достаточно долго – до 4 лет (срок наблюдения).

Дезинсекция в населенных пунктах

8.7.37. Целью поселковой дезинсекции является уничтожение блох в жилье человека, хозяйственных и производственных постройках и сооружениях. Поселковая дезинсекция более важна, чем поселковая дератизация. Гибель грызунов от эпизоотий или после дератизации может приводить к эпидемическим вспышкам. Голодные инфицированные чумой блохи активно нападают в поисках прокормителя на людей. Насекомые в жилье уничтожаются до борьбы с грызунами, или одновременно с дератизацией. При этом одноразовая поверхностная обработка помещений может быть неэффективна. При обнаружении блох после разовой дезинсекции в строениях и сооружениях проводятся повторные обработки.

8.7.38. Проведение экстренных инсектицидных обработок осуществляется при наличии заболеваний среди людей, выявлении эпизоотий в популяциях синантропных грызунов или домашних животных, обнаружении эпизоотий на диких грызунах, поселения которых располагаются в непо-

средственной близости от населенных пунктов. Обязательно проведение инсектицидных обработок при обнаружении высокой численности и нападения блох на человека.

В очагах чумы для обнаружения блох в жилье человека проводятся плановые обследования населенных пунктов 1—2 раза в год. Численность паразитов оценивается по индексу обилия (количеству насекомых на единицу площади пола – 10 или 100 кв. м., либо на один клеевой лист) и индексу встречаемости (количеству объектов с эктопаразитами в % к общему числу обследованных), по доле зараженной площади (площадь объектов с эктопаразитами по отношению ко всей обследованной). Небольшие населенные пункты охватываются учетами полностью, в крупных – обследуется до 5 % объектов, но не менее 10 домов.

Выбор средств, методы и объемы обработки определяется в зависимости от результатов обследования. В противоэпидемических целях в населенных пунктах наиболее эффективен химический способ борьбы с кровососущими насекомыми и клещами.

8.7.39. При проведении поселковой дезинсекции чаще используются методы влажной обработки. Она оказывается эффективной при массовом заселении жилых помещений кровососущими членистоногими. При обработке подземных помещений и сооружений (например, подвалов, погребов) применяются также порошковидные препараты и пиротехнические средства. При необходимости обработке подлежат хозяйственные постройки, в которых содержатся сельскохозяйственные и домашние животные.

В зависимости от объемов и целей обработки в населенных пунктах с противочумными целями используется ручная (ранцевая) опрыскивающая аппаратура, термомеханические аэрозольные генераторы или мелкокапельные опрыскиватели на механической тяге. В очагах чумы в целях экстренной профилактики чумы, туляремии, арбовирусных инфекций для проведения дезинсекционных мероприятий на территориях вокруг строений, а также нежилых и хозяйственных помещений, выбираются инсектициды на основе пиретроидов, фосфорорганических соединений, фенилпиразолов. На объектах повышенного риска заражения (например, пищеблоки, детские и больничные учреждения, продуктовые склады) обработка проводится препаратами без запаха. Обработка помещений проводится в отсутствии людей и домашних животных.

8.7.40. В небольших поселках (до 50 домов) обработка проводится во всех объектах, в крупных населенных пунктах – выборочно по эпидемиологическим и энтомологическим показаниям. При сплошной обработке

дезинсекция осуществляется во всех заселенных насекомыми или клещами объектах. Выборочная обработка проводится на основании результатов обследований по заселённости членистоногими каждого объекта.

Обработка инсектоакарицидами осуществляется в направлении от дальнего помещения наружу. При этом особое внимание уделяется обработке наиболее благоприятных для развития членистоногих мест. Для блох таковыми являются щели в покрытии полов, подстилка домашних животных, ковровые изделия, постельные принадлежности, места складирования одежды, кучи мусора, обмотки теплоцентралей.

8.7.41. Эффективность дезинсекции оценивается через 5—7 дней. При низкой эффективности обработки повторяются. Двух-трехкратные обработки одних и тех же домов с интервалом 10—15 дней, проведенные в оптимальные сроки весной и осенью, освобождают дома от вредных членистоногих не менее чем на 3—4 месяца.

Влажная дезинсекционная обработка помещений

8.7.42. Влажная дезинсекционная обработка в строениях является основным методом обработки в жилых и производственных объектах. Применяются препараты в виде смачивающихся порошков, концентратов эмульсий и суспензий (флоу), суспоэмульсий, микрокапсулированные препараты.

Рабочие жидкости готовятся путем разведения препаратов в воде до соответствующих концентраций. Расчет требуемого количества исходного препарата осуществляется по формуле (1):

$$v = \frac{Kp \cdot V}{Kn}, \quad (1)$$

где: v – количество исходного препарата (л);

Kp – эффективная концентрация действующего вещества (далее – ДВ) в рабочей жидкости (%);

Kn – концентрация ДВ в исходном препарате (%);

V – необходимый объем рабочей жидкости (л).

К вычисленному количеству препаративной формы добавляется вода до необходимого объема рабочей жидкости. Расчетное количество препарата, необходимое для приготовления 10 литров рабочей жидкости, приводится в табл.(приложение 25 к настоящим МУ).

8.7.43. Влажная дезинсекционная обработка проводится с помощью опрыскивающего оборудования путем орошения поверхностей рабочими

растворами инсектицидов. Для этих целей применяются ручные опрыскиватели, ручные гидропульты, ранцевые опрыскиватели. Для обработки подвальных помещений применяются моторные опрыскиватели, генераторы аэрозолей.

При борьбе с блохами обрабатываются полы и стены на высоту до 1 м, места концентрации или выплода насекомых (например, щели в полах, кошмы, ковровые покрытия, мягкая мебель). Норма расхода для обработки 1 м^2 невпитывающих поверхностей составляет 50 мл жидкости, для впитывающих – 100 мл. После проведения дезинсекционной обработки поверхности, с которыми может соприкасаться человек, не ранее чем через 2 часа моются мыльно-содовым раствором.

Для профессиональной дезинсекционной обработки применяются рабочие растворы на основе смачивающихся порошков и жидких форм инсектицидов из группы ФОС (малатион, диазинон, фентион, пиримифос-метил, хлорпирифос), карбаматов (пропоксур) и пиретроидов (например, перметрина, циперметрина, альфациперметрина, зетациперметрина, дельтаметрина, цифлутрина).

Дезинсекция в населенных пунктах проводится силами одного или нескольких звеньев из 2—3 человек. Обработанная площадь подсчитывается с учетом поверхности орошаемых стен, мебели, пола и различных покрытий.

Обработка помещений порошковидными средствами

8.7.44. При работе в населенных пунктах в нежилых помещениях используются порошковидные инсектициды. Как правило, порошки и дусты подаются в места концентрации или выплода блох и клещей – вдоль плинтусов пола, под шкафы, кровати и столы, по щелям и швам в полах, мебели, по местам содержания и лежек домашних животных. При наличии нор мышей и крыс порошки засыпаются в их входы.

Для обработки в населенных пунктах рекомендуется применение дустов на основе фосфорорганических соединений, карбаматов, пиретроидов и их смесей. Из группы ФОС рекомендуется применение порошков на основе малатиона, из карбаматов – пропоксура. Наиболее широко используются синтетические пиретроиды (например, циперметрин, дельтаметрин, фенвалерат). Достаточно эффективно применение смесей дустов (например, дельтаметрин+фентион, циперметрин+фентион, альфациперметрин а+фентиона+борная кислота).

Обработка порошкообразными препаратами в жилых помещениях проводится ручным способом путем сплошного или выборочного обхода

домов одним или несколькими звеньями. Для обработки используются ручные распылители, дустеры. При обработке подвальных помещений и подземных сооружений используются моторные опыливатели. Расход дуста составляет от 1 до 10 г на 1 м^2 в соответствии с инструкцией для конкретного препарата.

8.7.45. Для борьбы с блохами в помещениях возможно применение пиротехнических средств (дымовые шашки и патроны, тлеющие шнуры и спирали, таблетки, брикеты и пластины, фумигаторы различных систем в металлических или картонных упаковках), действующих на основе возгонки инсектицида при сгорании термической смеси с образованием высокодисперсного конденсирующегося аэрозоля в соответствии с методическими документами[119]. Их рекомендуется применять на круных животноводческих и производственных, в подземных сооружениях. Важным условием является обеспечение герметизации помещений. Соблюдаются меры безопасности персонала (работа в противогазах) и домашних животных (удаление).

Оценка эффективности дезинсекции

8.7.46. Определение эффективности дезинсекции осуществляется контрольной группой специалистов. При проведении текущего контроля качества работ проверяется годность препаратов, соблюдение концентраций и норм расхода, выполнения сроков и технологии обработки. Техническая эффективность инсектицидных обработок определяется по доле погибших членистоногих при сравнении их численности до начала работы и после ее проведения, либо на обработанном и контрольном участках. В качестве последнего может быть использована территория, смежная с обработанной, или участки со сходными ландшафтно-экологическими условиями.

Противоэпидемическая эффективность оценивается по уровню заболеваемости населения на обработанных и необработанных территориях или объектах, противоэпизоотическая эффективность – по уровню интенсивности и экстенсивности эпизоотий чумы.

8.7.47. При определении технической эффективности дезинсекции в природных очагах чумы обследуется 200—300 входов нор животных –

[119] Пункт 7.3.3 МУ 3.1.2565—09 «Проведение экстренных мероприятий по дезинсекции и дератизации в природных очагах чумы на территории Российской Федерации», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 01.12.2009.

прокормителей блох, проводится отлов и осмотр на наличие паразитов 10—20 зверьков, а также раскопка 3—5 гнезд на каждом участке, для определения средней численности насекомых в микробиотопе.

В ряде случаев для оперативной работы такие учеты неудобны или невозможны. При обработках в поселениях грызунов в горах раскопки гнезд зверьков трудоемки, в то время как для достоверной оценки требуется добывать не менее 10 гнезд до и после дезинсекции. Определение индекса обилия оставшихся в живых блох в шерсти зверьков из-за массовой гибели носителей в результате эпизоотий также затруднительна. В этих случаях для оценки эффективности достаточно получить сравнительные данные о численности мигрирующих блох в устьях нор, определенных до и после обработок. Учеты численности членистоногих проводятся в соответствии с методическими документами[120].

8.7.48. Эффективность дезинсекционных (дезакаризационных) мероприятий проверяется через 5—10 дней после обработки. Результат считается удовлетворительным, если удается остановить эпизоотический процесс, предотвратить распространение эпизоотии или заболевания, ликвидировать эпидемический очаг. Количественным показателем эффективности дезинсекционных мероприятий является остаточная численность членистоногих на обработанном участке. При достижении уровня смертности кровососущих членистоногих 90% и более от исходной численности популяции обеспечивается оздоровительный эффект.

Расчет эффективности дезинсекционных мероприятий выполняется по формуле (2):

$$\text{Эффективность (\%)} = \frac{(N_1 - N_2)}{N_1} \cdot 100 \qquad (2)$$

где: N_1 – численность членистоногих до обработки или на контрольном участке;

N_2 – численность членистоногих после обработки или на опытном участке.

Для более объективной оценки эффективности дезинсекционных мероприятий применяется модифицированная формула (3), учитывающая естественную гибель членистоногих за период времени ожидания эффекта (между последовательными учетами обилия до и после обработки):

[120] Глава V МР 3.1.0322—23.

$$\text{Эффективность (\%)} = 100 - \frac{N_2 \cdot n_1}{n_2 \cdot N_1} \cdot 100 \qquad (3)$$

где: N_1 – среднее число членистоногих на опытных участках до обработки;

N_2 – среднее число членистоногих после обработки;

n_1 – среднее число членистоногих на контрольных участках до обработки на опытных участках;

n_2 – среднее число членистоногих после обработки на опытных участках.

8.7.49. При выявлении низкой эффективности дезинсекционных мероприятий по результатам оперативного обследования на участках высокого риска заболеваний людей проводятся повторные обработки. Погрешности, выявленные при энтомологическом контроле, могут быть связаны с нарушением техники обработки со стороны исполнителей или другими обстоятельствами (например, погодные условия, массовый выплод членистоногих, миграции с необработанных участков).

8.7.50. Результаты работ по проведению дезинсекционных мероприятий, энтомологического и эпизоотологического обследования, контроля эффективности обработок на территории или объекте оформляются в форме акта, который подписывается исполнителем и заказчиком. В акте указывается адрес, дата, время и сроки проведения обработок, название применяемых средств и их расход, вносятся рекомендации по заблаговременной профилактике и контроля численности кровососущих членистоногих.

Дератизация

8.7.51. Основными носителями возбудителя чумы на территории Российской Федерации являются малый, горный, длиннохвостый и даурский суслики, полуденная и гребенщиковая песчанки, монгольский (тарбаган) и серый сурки, монгольская пищуха, обыкновенная полевка. Дополнительными, второстепенными и случайными носителями могут быть и другие виды грызунов и зайцеобразных, также служащие хозяевами-прокормителями кровососущих эктопаразитов, имеющих эпизоотологическое значение в очагах чумы. Эпидемиологическое значение имеют синантропные грызуны: домовая мышь и серая крыса.

8.7.52. Основной целью родентицидных обработок является борьба с носителями чумного микроба, обеспечивающая подавление или ликвида-

цию эпизоотий чумы, и, как следствие, предупреждение рисков инфицирования человека. Дератизация осуществляется при выявлении заболеваний людей, интенсивных и экстенсивных эпизоотий чумы в ее природных и антропоургических очагах. При определении дислокации, объемов, сроков и методов истребления грызунов, имеющих эпидемиологическое значение, руководствуются сложившейся эпидемиологической обстановкой.

8.7.53. Для снижения численности грызунов могут использоваться физические методы. Широко распространено использование ловчих устройств: капканов, давилок, живоловок, верш, петель, сетей и клеевых ловушек. В полевых условиях зверьки выливаются из нор водой, истребляются при раскопках нор и перекладке сена. При применении физических методов истребления грызунов не исключаются контакты персонала с больными животными и их выделениями. Эти способы используются для борьбы с грызунами в изолированных объектах, где ограничено применение химических средств защиты от грызунов. Как правило, механическим отловом в течение 5—7 дней, при отсутствии притока зверьков извне, обеспечивается полное освобождение объектов от грызунов.

Для снижения численности крыс в строениях могут использоваться охранно-защитные дератизационные системы (далее – ОЗДС) – электрические и звуковые устройства, но их применение ограничено в связи с их высокой стоимостью и сложностью в эксплуатации. Эти средства не уничтожают зверьков, а лишь отпугивают их. ОЗДС используются в качестве профилактических средств для защиты зданий, технических сооружений, складских помещений, палаточных городков, транспортных и других специальных объектов от проникновения в них грызунов. Для борьбы с мелкими млекопитающими, имеющими эпидемиологическое значение, эти устройства не применяются.

8.7.54. Основным методом борьбы с грызунами в очагах чумы является химический, обеспечивающий надежное снижение численности носителей в природных биотопах или их полное уничтожение на отдельных территориях или объектах с высокой эпидемиологической опасностью. Для обеспечения эпидемиологического эффекта обязательно сочетание родентицидных обработок с инсектицидными.

Для борьбы с грызунами применяются родентицидные приманки и покрытия, в ряде случаев – газация (фумигация). Основными формами родентицидных химических средств являются порошки, суспензии, гели, пасты, пены на основе токсичных для мелких млекопитающих действующих веществ (далее – ДВ), а также готовые родентицидные препаративные

формы в виде пищевых приманок: восковых и парафинированных брикетов и блоков (зерновых, тесто-сырных), гранул, доплетов, пеллетов и др.

8.7.55. К препаратам острого действия, разрешенным для дератизации на территории Российской Федерации, относятся фосфид цинка, альфа-нафтилтиомочевина и аминостигмин [23, 24]. Фосфид цинка (фосфористый цинк) сильно токсичен для всех видов теплокровных животных, не обладает избирательным действием. Используется в сухих и жидких приманках в концентрациях, указанных в инструкциях по применению. Альфа-нафтилтиомочевина обладает избирательной токсичностью для крыс, менее чувствительны к нему суслики, песчанки, мыши и полевки. Концентрация его в сухих и жидких приманках 0,5—1,0 %. Рекомендуется для применения в противоэпидемических целях на промышленных объектах с высокой численностью серой крысы. Аминостигмин применяется в приманках в концентрации 0,4 % и используется для борьбы с синантропными грызунами в канализационных сетях, подвалах, погребах и др.

8.7.56. К антикоагулянтам относятся, в основном, производные кумарина и 1,3-индандиона, блокирующие биологический синтез некоторых факторов свертывания крови. При отравлении антикоагулянтами зверьки гибнут от кровоизлияний. Концентрации ДВ антикоагулянтов в приманках и других препаративных формах настолько мала, что у зверьков не возникает оборонительной реакции. По параметрам острой токсичности при введении в желудок и нанесении на кожу готовые препаративные формы антикоагулянтов относятся к 4 классу мало опасных средств[121]. В связи с этим родентицидные приманки с антикоагулянтами широко применяются для истребления грызунов во всех типах объектов.

Различают антикоагулянты первого и второго поколений. Антикоагулянты первого поколения – зоокумарин (варфарин), куматетралил, дифенацин (дифацинон), этилфенацин (тетрафенацин), изоиндан (трифенацин, изопропилфенацин), хлорфасинон (хлорофацинон) и др. действуют медленно, для применения их в приманках для накопления летальной дозы ДВ требуются многоразовые обработки. По этой причине приманки с антикоагулянтами первого поколения не применяются при экстренных дератизационных мероприятиях в эпидемических очагах, но используются в целях заблаговременной профилактики, которая проводится на дого-

[121] Таблица 6.29 Р 4.2.3676—20; глава 1 ГОСТ 12.1.007—76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», введенного в действие постановлением Госстандарта СССР от 10.03.1976 № 579.

ворной основе. Готовые приманки с антикоагулянтами первого поколения содержат от 0,01 до 0,06 % их ДВ.

Антикоагулянты второго поколения – бромадиолон, бродифакум, дифенакум, флокумафен и дифетиолон более токсичны, эффективно блокируют механизм свертывания крови, вызывая гибель грызунов на 3—6 сутки. Приманки с концентрацией ДВ 0,005—0,0025 % эффективны уже после однократного применения, что обосновпно для дератизации в эпидемических очагах чумы. По лимитирующему показателю – токсичности кумуляции, применение таких приманок может приводить к вторичным отравлениям нецелевых видов диких и домашних животных, что ограничивает их применение для борьбы с грызунами в природных биотопах.

Для борьбы с домовыми мышами и серыми крысами используются также препараты на основе витаминов группы D: эргокальциферол (D_2) и холекальциферол (D_3). Токсические дозы этих препаратов приводят к нарушению обмена кальция в организме зверьков. Кальций откладывается на стенках кровеносных сосудов (гиперкальцемия): происходит их закупорка, сосуды разрываются и, в результате кровоизлияний, животное погибает. Гибель грызунов наступает через 3—4 дня после поедания приманок.

8.7.57. Яды-фумиганты применяются для дератизации в герметичных строениях, помещениях (в первую очередь на объектах различных видов транспорта, в сооружениях различного назначения). К таким средствам относятся аммиак, углекислый газ, окись углерода, сернистый ангидрид, бромистый метил, фосфид алюминия. Грызуны погибают при экспозиции от 8 до 24 ч. Эти средства используются для освобождения от грызунов судов, вагонов, элеваторов, ангаров, контейнеров, салонов фур, холодильников и др. Большая опасность газации для человека и животных ограничивает применение этого метода. Их применение допустимо только специально обученным персоналом с применением средств защиты органов дыхания (изолирующих противогазов)[122].

8.7.58. Современные родентицидные препараты воздействуют на теплокровных через кишечный тракт, попадая в него с приманкой или из поилок, а также при контакте с липкими родентицидными покрытиями, тампонами, пастами, порошками (дустами), пенистыми родентицидными массами. В качестве приманки используются сухие, жиросодержащие или

[122] Глава XXV СП 2.2.3670—20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 02.12.2020 № 40 (зарегистрировано Минюстом России 29.12.2020, регистрационный № 61893) (далее – СП 2.2.3670—20).

влажные пищевые продукты, охотно поедаемые грызунами. Предпочитаемый рацион кормов может отличаться у разных видов, а также в зависимости от сезона года и местообитания. Для семеноядных грызунов универсальными являются зерновые и гранулированные приманки, для травоядных – овощные или на основе природных кормов, для крыс – мясные и комбинированные. В целях устранения специфического запаха или раздражающего вкуса яда, для придания приманке привлекательных свойств и в качестве аппликатора и аттрактанта используется растительное (лучше нерафинированное подсолнечное) масло (4% от веса приманки). В качестве аттрактантов также применяются фракции пищевых продуктов, а также, в небольшом количестве, сами пищевые продукты (например, арахисовая крошка, рыбная мука, сахарная пудра, какао). Аттрактантами обрабатывается зерно, фарш или овощные компоненты, которые затем смешиваются с родентицидами.

При выборе химических родентицидов, методов приготовления и способов подачи определяющее значение имеют особенности экологии мелких млекопитающих, их численность, занятая зверьками площадь и характер распределения на местности или объекте. При выявлении у грызунов физиологической резистентности или настороженности к родентицидам и для предотвращения этих явлений проводится ротация (смена) препаратов и приманочных продуктов.

8.7.59. Сезоны, сроки, объемы, кратность и интервалы обработок определяются в зависимости от конкретной обстановки (приложение 26 к настоящим МУ). Контроль эффективности проводится с учетом времени проявления отравляющего действия препаратов. Сравнивается численность зверьков до и после работ, либо на опытном и контрольном участках со сходными условиями обитания животных. При использовании комбинированных родентицидных приманок с ДВ разного механизма действия (одновременно с кишечными ядами острого действия и антикоагулянтами) сроки проведения учетов численности определяются по наибольшей длительности периода ожидания отравляющего эффекта.

Контроль эффективности истребительных мероприятий проводится силами исполнителей дератизационных работ или специальной контрольной группы. Применяются как субъективная оценка, так и объективные методы обнаружения грызунов. К субъективной оценке относится выявление следов жизнедеятельности грызунов (свежих нор, отпечаток лап, помет или погрызы), наличие жалоб на грызунов от населения, характер и масштабы причиняемого ими вреда, периодичность и ритм появления грызунов на

объекте. Объективное обнаружение грызунов на объекте или прилегающей территории проводится с использованием контрольно-пылевых (следовых) площадок (КСП), а также ловушек, капканов, неотравленных приманок, тампонирования, заклеивание нор.

Удовлетворительным результатом дератизации является купирование эпизоотического или эпидемического очага с последующей его ликвидацией независимо от остаточной численности зверьков. Для количественной оценки используются показатели гибели особей на обработанных территориях или объектах. При гибели 80% и более особей после родентицидной обработки эффективность оценивается, как удовлетворительная.

8.7.60. Для дератизации используются готовые родентицидные приманки, или они готовятся на основе концентратов и порошковидных родентицидов в стационарных химических лабораториях с соблюдением установленных правил безопасности обращения с химическими пестицидами[123]. Зарегистрированные коммерческие гранулированные и брикетированные родентициды, готовые к применению, используются без предварительной подготовки в соответствии с инструкцией к применению.

Приготовление небольшого количества приманок (до 50 кг) производится в металлической или пластиковой посуде (баках). При необходимости производства большого объема приманок используются механизированные смесители промышленного производства (приложение 27 к настоящим МУ).

При приготовлении сухих приманок на основе фосфида цинка в емкость засыпаются чистые продукты, которые смешиваются с половинным количеством нерафинированного подсолнечного масла, затем добавляется необходимое количество яда. Смесь тщательно перемешивается и вносится оставшаяся порция масла. Не допускается смешивание фосфида цинка с влажными продуктами: идет разложение препарата с выделением токсичного газа фосфина, что может привести к отравлению персонала. Средства на основе фосфида цинка запрещены для свободной продажи населению, предназначены только для организаций дезинфекционного профиля[124]. Приготовление приманок с антикоагулянтами осуществляется в соответствии с инструкцией изготовителя конкретного родентицида. При использовании порошковидных препаратов сначала готовится масляная суспензия на основе 4% нерафинированного подсолнечного масла и необ-

[123] Пункт 285 СП 2.2.3670—20.
[124] Пункт 6.14.3 Р 4.2.3676-20.

ходимого количества яда, рассчитанных от веса продукта. Затем она перемешивается с зерном или другими приманками. При применении жидких концентратов ДВ антикоагулянтов продукты погружаются (замачиваются) в рабочий раствор, затем просушиваются и добавляется подсолнечное масло. Желеобразные препараты, пасты, гели и масляные растворы смешиваются с продуктами без добавления масла.

8.7.61. Для борьбы с крысами во влажных местообитаниях используются парафинированные брикеты (блоки). Для их приготовления сначала отвешивается необходимое количество чистого, без загрязнений и примесей парафина (от 15 до 45 % от общего веса приманки), который размельчается и расплавляется на водяной бане (расплавлять парафин без водяной бани нельзя, так как пары его взрывоопасны). Отмеренная порция зерна смешивается с маслом, а затем с одним из ДВ родентицида в соотвентсвующей концентрации. Родентицидная смесь погружается в парафин и снова тщательно перемешивается. Полученная приманка выкладывается на металлические противни слоем в 1—1,5 см. После остывания до густоты сливочного масла, смесь разрезается ножом на мелкие кусочки по 10 г и оставляется на противнях до полного затвердения парафина.

8.7.62. Технические препараты родентицидов, использующиеся

в профессиональной медицинской практике, представляют собой не чистые вещества, а смеси и жидкие концентраты ядов с нейтральными наполнителями (крахмал, тальк и др.). Концентрация ДВ может варьировать, что требует специального расчета при составлении рецептов приготовления приманок (приложение 23 к настоящим МУ). Для определения необходимого количества исходного препарата при приготовлении приманок с заданной эффективной концентрацией яда используется формула (4):

$$p = \frac{Kp \cdot P}{Kn}, \qquad (4)$$

где: p – количество исходного препарата (г);

Kp – эффективная концентрация ДВ в готовой приманке (%);

Kn – концентрация ДВ в исходном препарате (%);

P – количество готовой приманки (г).

8.7.63. При планировании дератизационных мероприятий и выборе родентицидных средств учитывается фаза динамики численности грызунов и их миграционная активность. При высокой численности и подвижности носителей инфекций в эпидемических очагах рекомендуется применение приманок с ядами острого действия. Если популяция не достигла высокого

уровня численности и миграции не выражены – используются родентицидные приманки с антикоагулянтами.

8.7.64. Оценка технической эффективности дератизации осуществляется при сравнении численности зверьков до обработки и после нее: определяется доля зверьков, погибших в результате родентицидного воздействия. Учеты численности грызунов и зайцеобразных проводятся в соответствии с действующими методическими документами[125]. При обработке родентицидными приманками с фосфидом цинка учет эффективности осуществляется через 5—7 дней, антикоагулянтами второго поколения – через 10—14 дней, антикоагулянтами первого поколения – через 1—1,5 месяца. При этом учитывается естественная смертность зверьков на соседних участках, не подвергавшихся обработке.

Дератизация в природных биотопах

8.7.65. Борьба с грызунами и зайцеобразными – носителями чумы в природных биотопах проводится только при выявлении эпизоотий чумы или угрозе их развития в окрестностях населенных пунктов. Снижение численности зверьков приводит к сокращению норовых и паразитарных контактов в их поселениях и, как следствие, затуханию эпизоотического процесса.

При заблаговременной и экстренной профилактике в природных очагах чумы и других зоонозов в качестве основных родентицидов применяются антикоагулянты первого и второго поколений. В эпидемических очагах для борьбы с грызунами при необходимости достижения противоэпизоотической эффективности в короткие сроки используются приманки с фосфидом цинка.

В настоящее время во всех природных очагах чумы численность основных носителей: малого и длиннохвостого сусликов, полуденной и гребенщиковой песчанок, обыкновенной полевки находится на низком уровне, что свидетельствует о нецелесообразности организации мер по полевой дератизации. При выявлении интенсивных эпизоотий чумы в окрестностях населенных пунктов ограничиваются проведением полевой дератизации на локальных участках зараженных чумой поселений зверьков площадью до 100 гектаров вокруг населенных пунктов (одиночные стоянки животноводов, растениеводов, изыскателей, военнослужащих, поселки всех типов), расположенных в радиусе до 10 км от эпизоотической точки (пункта).

[125] Глава IV МР 3.1.0211—20.

Уничтожение охраняемых ценных промысловых видов – сурков, сусликов, а также узкоареальных и редких видов носителей чумы – пищух, тушканчиков и др. запрещается[126].

8.7.66. При выделении первых культур чумного микроба, получении положительных результатов серодиагностики организуется обследование территории с целями уточнения видового состава мелких млекопитающих, численности и характера распределения зверьков, интенсивности их заражения. Перед обработкой выявляются размеры и границы зараженных поселений, оценивается состояние кормовой базы грызунов, подбираются родентицидные препараты и привлекательные для этого периода года приманки. Дератизационные мероприятия проводятся при оптимальных погодных условиях. Сильный ветер и осадки могут стать причиной снижения эффективности обработок: яды смываются, приманки засыпаются песком или сметаются в недоступные для грызунов места.

8.7.67. Родентицидные обработки в поселениях грызунов проводятся вручную бригадой из 5—10 дезинфекторов, следующих в пешем строю цепью или по маршрутам в полосе поселений зверьков. С учетом плотности размещения носителей, сезонных особенностей их питания, состояния кормовой базы, нормы расхода приманочных продуктов могут варьировать. В плотных поселениях они увеличиваются, на участках с низкой численностью – сокращаются. Летом для достижения необходимого эффекта расход повышается в 2—3 раза.

8.7.68. С учетом экологии, большого эпидемиологического значения серой крысы, активно заселяющей природные биотопы в окрестностях населенных пунктов, поймах рек, приморских побережий и берегов озер, в зонах орошаемых земель, во всех случаях опасности вовлечения вида в эпизоотии чумы, организуются меры по борьбе с этим видом. При выявлении серой крысы в окрестностях поселков, высокой численности вида в поймах степных рек, по берегам водоемов организуются родентицидные обработки в ее поселениях. Наиболее благоприятный период работ – февраль-март и октябрь-ноябрь. При планировании работ необходимо учитывать особенности кочевок и миграций зверьков из построек летом и возвращения в жилища человека осенью, если таковые имеют место.

Для борьбы с серой крысой эффективны родентицидные приманки с антикоагулянтами стандартных концентраций. Применяются также

[126] Статьи 24, 27 Федерального закона от 24.04.1995 № 52-ФЗ.

приманки с 4—6% фосфида цинка, но следует учитывать, что в зерновых композициях зверьки распознают запах этого ДВ и могут поедать их неохотно. Более эффективны животные приманки, в частности жареная рыба.

Для обработки поселений крыс во влажных биотопах отравленная приманка заворачивается в плотные пакеты из водонепроницаемых материалов или готовятся парафинированные брикеты весом 10—30 г. Брикеты раскладываются по берегам водоемов в полосе шириной 4—8 м (в зависимости от размеров поселений) в специальные укрытия: кучи соломы, сена, ботвы, канавки, накрытые досками или кусками шифера, ящики и др. При использовании таких укрытий на 250 м 4-метровой полосы оборудуется до 40 таких столиков с приманкой – «точек долговременного отравления» (ТДО). Количество приманки в каждой «точке» составляет до 50 г с родентицидом острого действия и до 100 г – с антикоагулянтами.

Дератизация в населенных пунктах

8.7.69. При организации и планировании профилактических мероприятий в очагах чумы основное внимание обращается на уровень численности синантропных и гемисинантропных группировок грызунов. При проведении поселковой дератизации стремятся к полному истреблению грызунов в населенных пунктах. В очагах с постоянной или высокой эпизоотической активностью истребление грызунов в жилых и хозяйственных помещениях осуществляется регулярно, усиливая контроль в периоды возможных эпизоотических обострений: весной и осенью. При наличии прямых эпидемиологических показаний истребление грызунов проводится в любое время года.

8.7.70. В природных очагах чумы, даже при отсутствии эпизоотий, обработки проводятся в населенных пунктах, в которых показатель численности грызунов превышает 15%, или регистрируется высокая заселенность объектов серыми крысами (более 50% строений). Мелкие населенные пункты (до 100 домов), одиночные стоянки животноводов, охотников и рыбаков, хутора, полевые станы, экспедиционные городки обрабатываются полностью. В крупных населенных пунктах ограничиваются проведением дератизации в домах и на придворовых территориях, располагающихся на окраинах рядом с поселениями диких грызунов или в кварталах с повышенной численностью серых крыс и домовых мышей.

В случае обнаружения эпизоотий в популяциях синантропных грызунов или выявления заболеваний людей поселковая дератизация проводится

во всех жилых и хозяйственных объектах, располагающихся на зараженной территории (в «очаге»). При этом обязательно обрабатываются окрестности домовладений – незастроенные территории: забурьяненные пустыри, валы, обочины дорог, насыпи, заросшие травянистой, прибрежно-водной или кустарниковой растительностью берега водоемов, сады и огороды.

8.7.71. Для освобождения населенных пунктов от грызунов рекомендуется отлов крыс и мышей в орудия лова. В этих целях применяются дуговые капканы, давилки Геро большого и малого размеров, живоловки и верши. Эффективен отлов крыс и мышей на клеевые ловушки. Орудия лова устанавливаются на 5—7 дней до полного вылова зверьков. Оптимально применение в строениях постоянных орудий лова, размещающихся в контейнерах, недоступных для детей и домашних животных.

8.7.72. Основным методом экстренной профилактики заболеваний в эпидемических очагах или при угрозе формирования таковых является применение химических родентицидов. До начала истребительных мероприятий проводится обследование населенного пункта с целью установления видового состава, особенностей распределения и численности грызунов. Для выявления скоплений грызунов дополнительно осматриваются отдельные объекты.

В качестве родентицидов, разрешенных для борьбы с синантропными грызунами, используют антикоагулянты. При проведении заблаговременной профилактики рекомендуется примпенение менее токсичных приманок с антикоагулянтами первого поколения. При экстренной профилактики, когда необходимо добиться противоэпидемического эффекта в короткие сроки, используются антикоагулянты второго поколения стандартных концентраций. При этом гибель большей части популяций зверьков наступает через 5—12 дней. В качестве основных приманочных продуктов используется зерно хлебных злаков, комбикорма, мясомолочные продукты, фрукты и овощи.

8.8. Наблюдение за верблюдами.

8.8.1. Верблюды являются высоко восприимчивыми к заболеванию чумой. При наличии на очаговых территориях в личных и общественных хозяйствах верблюдов противочумными станциями проводится сбор данных о количестве хозяйств, численности в них животных, местах выпаса. Постоянное ветеринарное наблюдение за верблюдами на всей энзоотичной по чуме территории осуществляется ветеринарными работниками. Противочумные учреждения информируются о случаях выявления больных верблюдов с неясной клинической картиной, а также павших от неизвестных

причин животных, независимо от регистрации эпизоотии в природном очаге. Вскрытие и забор проб биологического материала для исследований на чуму проводятся в присутствии ветеринара и специалиста противочумного учреждения. Исследование на чуму патологического материала (органы или их части) от верблюда, больного или подозрительного на заболевание чумой, выполняется противочумными станциями Роспотребнадзора[127].

8.8.2. При регистрации активной фазы эпизоотии чумы ветеринарный надзор за верблюдами усиливается. Устанавливается запрет на ввоз и вывоз животных за пределы природного очага. Запрещается выпас верблюдов на территории эпизоотического участка и в зоне экстренной профилактики[128].

В случае регистрации разлитых эпизоотии чумы верблюды переводятся на стойловое содержание. Площадки их размещения предварительно обрабатываются инсектицидами, затем поголовье верблюдов обрабатывается с периодичностью 7—10 дней инсектицидами. Забой здоровых животных допускается только с разрешения ветеринарного врача. Шерсть от здоровых верблюдов подвергается обработке инсектицидными препаратами. Запрет ограничений снимается при прекращении эпизоотического процесса, а в случае регистрации больных чумой верблюдов – через 60 дней после выявления последнего больного животного.

8.9. Информационно-разъяснительная работа с населением.

8.9.1. Информационно-разъяснительная работа по вопросам профилактики чумы среди населения, проживающего на энзоотичных по чуме территориях, направлена на повышение санитарной культуры, личную и общественную безопасность людей. Эта работа проводится специалистами противочумных учреждений и их временных формирований (эпидотряды, подвижные противоэпидемические группы) совместно с сотрудниками территориальных учреждений Роспотребнадзора и медицинских организаций[129].

8.9.2. Информационно-разъяснительная работа с постоянным и временным населением, пребывающим на энзоотичной по чуме территории, по вопросам профилактики заболеваний проводится в форме бесед, лекций, распространения листовок и буклетов, выступлений на сходах жителей, по радио и телевидению, демонстрации видеофильмов, установки

[127] Пункты 1105, 1108, 1132 СанПиН 3.3686—21.
[128] Пункты 1131, 1160 СанПиН 3.3686—21.
[129] Пункты 4.1, 4.4 Положения об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора.

предупреждающих аншлагов и баннеров на дорогах, информационных постеров в помещениях учебных и лечебно-оздоровительных заведений, гостиницах и домах отдыха, музеев и др.

Она направлена на повышение уровня информированности и распространение знаний об эпизоотическом состоянии территории природного очага, путях заражения, мерах профилактики, опасности спортивной охоты и промысла носителей чумы в коллективах сельскохозяйственных, промышленных, строительных объектов, изыскательских партий, вахтовых смен в добывающей и перерабатывающей промышленности и т.д.

8.9.3. На территориях, где в личных и общественных хозяйствах имеются верблюды, обращается особое внимание населения на их роль в эпидемиологии чумы. Население информируется о необходимых действиях в случае появления больных с лимфаденитами, заболеваниях с высокой температурой, скоропостижно скончавшихся по неизвестным причинам односельчанах, увеличении численности грызунов и блох в жилищах, о незамедлительном сообщении в противочумное учреждение обо всех заболеваниях верблюдов с симптомами чумы, случаях падежа животных от неизвестных причин.

8.9.4. Внимание уделяется информационно-разъяснительной работе с населением по вопросам оповещения противочумных учреждений при обнаружении павших зверьков или мигрирующих блох, скоплениях пернатых и наземных хищников, опасности промысла ценных пушных или охотничьих видов млекопитающих в очагах чумы, порядке обращения за медицинской помощью при появлении симптомов чумы, мерах профилактики, действиях при обнаружении больных верблюдов, случаев скоропостижных смертей среди населения.

Приложение 1
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Закрепление за противочумными учреждениями природных очагов чумы и административных территорий для выполнения возложенных задач и функций[130]

Противочумная станция, курирующий ПЧИ	Природные очаги чумы	Административные территории в границах природных очагов чумы
1	2	3
Южный и Северо-Кавказский Федеральные округа		
ФКУЗ «Астраханская ПЧС» Роспотребнадзора, ФБУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора	Прикаспийский Северо-Западный степной 2.MED1 (14)	Республика Калмыкия (полностью Октябрьский район, полностью очаговая часть Юстинского района); Астраханская область; Волгоградская область (частично Светлоярский район);
	Волго-Уральский степной 2.MED1 (15)	Астраханская область; Волгоградская область (частично Ленинский, Палласовский, Средне-Ахтубинский районы)
	Волго-Уральский песчаный 2.MED1 (16)	Астраханская область
	Прикаспийский песчаный 2.MED1 (43)	Республика Калмыкия (полностью Лаганский район, частично Черноземельский район, очаговая часть Юстинского района); Астраханская область
ФКУЗ «Дагестанская ПЧС» Роспотребнадзора, ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора	Терско-Сунженский низкогорный 2.MED1 (02)	Частично: Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Чеченская Республика
	Дагестанский равнинно-предгорный 2.MED1 (03)	Республика Дагестан
	Восточно-Кавказский высокогорный 0.PE2 (39)	Республика Дагестан; Республика Ингушетия; Чеченская Республика; Республика Северная Осетия-Алания

[130] Пункт 1114, приложение 19 СанПиН 3.3686—21.

Продолжение прил. 1

1	2	3
	Прикаспийский песчаный 2.MED1 (43)	Республика Дагестан; Ставропольский край (частично Арзгирский, Курский, Левокумский, Нефтекумский, Степновский районы); Чеченская Республика (частично Наурский, Шелковской районы)
ФКУЗ «Кабардино-Балкарская ПЧС» Роспотребнадзора, ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора	Центрально-Кавказский высокогорный 2.MED1, 2.MED0 (01)	Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика
ФКУЗ «Элистинская ПЧС» Роспотребнадзора, ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора	Прикаспийский Северо-Западный степной 2.MED1 (14)	Республика Калмыкия (кроме Октябрьского и Юстинского районов); Волгоградская область (частично Светлоярский район); Ростовская область (частично Заветинский, Ремонтненский районы)
	Прикаспийский песчаный 2.MED1 (43)	Республика Калмыкия (кроме Лаганского, Юстинского и частично Черноземельского районов)
Сибирский федеральный округ		
ФКУЗ «Алтайская ПЧС» Роспотребнадзора, ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора	Горно-Алтайский высокогорный 4.ANT, 0.PE4a (36)	Республика Алтай
ФКУЗ «Тувинская ПЧС» Роспотребнадзора, ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора	Тувинский горный 4.ANT (37)	Республика Тыва
ФКУЗ «Читинская ПЧС» Роспотребнадзора, ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора	Забайкальский степной 2.ANT3 (38)	Забайкальский край

Приложение 2
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Пример схемы раздела «Профилактические и противоэпидемические мероприятия по чуме» комплексного плана мероприятий по санитарной охране для административных территорий, расположенных в природных очагах чумы

№ п/п	Наименование мероприятий	Срок исполнения	Ответственные исполнители
1	2	3	4
1. Организационные мероприятия			
1.1.	Определить и утвердить персональный состав санитарно-противоэпидемической комиссии	Январь календарного года	Глава администрации территории
1.2.	Определить и утвердить персональный состав медицинского (противоэпидемического) штаба	Январь календарного года	Территориальный орган Роспотребнадзора, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора
1.3.	Составить и утвердить схему оповещения (в рабочее и нерабочее время) администрации, заинтересованных ведомств и вышестоящих организаций о выявлении больного (трупа) с подозрением на чуму и об эпизоотии чумы	Ежегодно, 1 квартал	Территориальный орган Роспотребнадзора, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора
1.4.	Разработать (откорректировать) оперативные планы первичных противоэпидемических мероприятий на случай выявления больного (подозрительного) в медицинских организациях, на СКО, СКП, ПСКП	Ежегодно 1 квартал	Территориальный орган Роспотребнадзора, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
1.5.	Определить (откорректировать перечень) медицинские организации для перепрофилирования на случай выявления больного (подозрительного) чумой под инфекционные, провизорные госпитали, изоляторы. Провести расчет коечного фонда и штатов медицинского персонала, их паспортизацию, корректировку и утверждение планов-схем их перепрофилирования	Ежегодно, 1 квартал	Территориальный орган Роспотребнадзора, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора
1.6.	Определить (откорректировать перечень) немедицинские учреждения с готовым коечным фондом под развертывание обсерватора для лиц, выбывающих из очага в случае введения карантина	Ежегодно, 1 квартал	территориальный орган Роспотребнадзора, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации
1.7.	Определить (откорректировать перечень) лаборатории для формирования лабораторной базы с учетом требований биологической безопасности. Расчет производственной мощности, потребности в кадрах, разработка схем транспортировки материала на исследование	Ежегодно, 1 квартал	территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора
1.8.	Определить санитарные стоянки в аэропортах и автодорожных магистралях, санитарные тупики на железных дорогах, санитарные причалы в морских и речных портах и обеспечить их всем необходимым для своевременного проведения противоэпидемических мероприятий при выявлении больного чумой на транспортных средствах	Ежегодно, 1 квартал	Администрация аэропортов, пассажирского автотранспорта, железнодорожного транспорта, морских и речных портов, территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
1.9.	Определить (скорректировать) персональный состав группы консультантов (эпидемиолог, инфекционист, врач-бактериолог), схему и порядок их оповещения и сбора	Ежегодно, 1 квартал	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора
1.10.	Направлять информацию о выявлении эпизоотий чумы в природных очагах в Управление Роспотребнадзора (территориальный отдел), в орган исполнительной власти субъекта в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации, соседних территорий	Немедленно при выявлении	Противочумное учреждение Роспотребнадзора
1.11.	Определить республиканский (краевой, областной, городской) резерв кадров медицинского персонала для работы в госпиталях, изоляторах, обсерваторах, лабораториях	Ежегодно	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, территориальный орган Роспотребнадзора, главные врачи госпиталей, изоляторов и обсерваторов, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора
1.12.	Проверить готовность к проведению первичных противоэпидемических мероприятий при выявлении больного, к работе в очаге чумы органов и учреждений здравоохранения, организаций Роспотребнадзора с выработкой предложений по усовершенствованию организации и алгоритма работы	Ежегодно	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, противочумные учреждения Роспотребнадзора, территориальный орган Роспотребнадзора

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
1.13.	Создать резерв (определить источники резерва) снабжения госпитальной и лабораторной баз необходимым количеством медикаментов, оборудования, аппаратуры, имущества, питательных сред, химреактивов, диагностических и профилактических препаратов, дезинфицирующих средств, СИЗ в соответствии с мощностью планируемых к развертыванию госпитальной и лабораторной баз. Предусмотреть постоянное пополнение резервного фонда и своевременную замену препаратов с истекающим сроком годности	Постоянно	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, медицинские организации, территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в субъекте Российской Федерации, противочумные учреждения Роспотребнадзора, главы административных территорий
1.14.	Обеспечить запас дезинфицирующих средств, СИЗ для специалистов соответствующих служб на случай выявления больного с подозрением на чуму	Постоянно	Государственные контрольные органы (таможенные, пограничные службы и т.д.), администрация международных пунктов пропуска, автотранспортные организации, владельцы транспортных средств, осуществляющих международные перевозки, территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в субъекте Российской Федерации
1.15.	Провести расчет потребности и определить источники резерва эвакотранспорта, автотранспорта общего назначения (для использования при подворных обходах, вакцинации населения и др.) для работы в очаге, обеспечить его готовность к работе, оборудовать площадки для обработки эвакотранспорта	Постоянно	Главы административных территорий, территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, учреждения дезинфекционного профиля, органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, органы исполнительной власти в сфере транспорта

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
1.16.	Определить (скорректировать) порядок обеспечения охраной учреждений специального назначения (инфекционные, провизорные госпитали, изоляторы, обсерваторы), учреждений лабораторной базы	1 квартал	МВД по субъекту Российской Федерации, территориальный орган Роспотребнадзора, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, противочумные учреждения Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации
1.17.	Определить необходимое дополнительное финансовое обеспечение противоэпидемических мероприятий	Постоянно	СПЭК, Главы административных территорий, заинтересованные министерства и ведомства
2. Подготовка медицинских и немедицинских кадров			
2.1.	Проводить подготовку медицинского персонала (поликлинической и госпитальной базы, лабораторий, станций скорой медицинской помощи), сотрудников СКП, центра гигиены и эпидемиологии, учреждений дезинфекционного профиля на семинарских занятиях по клинике, эпидемиологии чумы и порядке проведения противоэпидемических мероприятий	В соответствии с планом подготовки кадров, повторно при выявлении эпизоотии чумы	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, территориальный орган Роспотребнадзора, противочумные учреждения Роспотребнадзора
2.2.	Систематически проводить подготовку по функциональным обязанностям персонала специализированных формирований (инфекционного госпиталя, провизорного госпиталя, изолятора, обсерватора)	В соответствии с планом подготовки кадров, повторно при выявлении эпизоотии чумы	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в субъекте Российской Федерации

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
2.3	Проводить теоретическую и практическую подготовку (тренировочные учения с межведомственным участием) по симптоматике чумы, противоэпидемическим мерам с отработкой функциональных обязанностей и практических навыков на случай выявления больного (подозрительного) чумой, по локализации и ликвидации очага сотрудников всех служб, предусмотренных Комплексным планом по санитарной охране территории (контрольных органов в пунктах пропуска, силовых структур - МВД, Федеральная служба безопасности (далее – ФСБ), МЧС. Проводить теоретическую подготовку охотопромысловиков.	Ежегодно, повторно при выявлении эпизоотии	Территориальные органы Роспотребнадзора, государственных контрольных органов (таможенные, пограничные службы и т.д.), администрация международных пунктов пропуска, линейное управлени МВД на транспорте, МЧС, другие задействованные министерства и ведомства
2.4.	Проводить специальную теоретическую подготовку специалистов ветеринарной службы по вопросам клиники, диагностики и профилактики чумы у верблюдов. Подготовку к проведению мероприятий при выявлении больных животных.	Ежегодно, повторно при выявлении эпизоотии	Управление Россельхознадзора, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере ветеринарии, противочумные учреждения Роспотребнадзора
2.5.	Проводить информационно-разъяснительную работу с населением по вопросам клиники и профилактики чумы	Постоянно	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
2.6.	Проводить обучение сотрудников туристических фирм, сопровождающих группы в эндемичные по чуме районы, персонала транспортных средств, осуществляющих международные перевозки, сотрудников гостиниц, домов отдыха, санаториев, кемпингов, принимающих туристов, сотрудников полиции, таможни, пограничной службы по вопросам сигнальных признаков чумы, мерам профилактики	Постоянно	Территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», комитет по туризму, туристические фирмы и организации, автотранспортные организации, МВД, таможня, Пограничное Управление ФСБ РФ
2.7.	Обеспечить экипажи транспортных средств, осуществляющие международные перевозки, персонал гостиниц, турфирм памятками о мерах профилактики чумы	Постоянно	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере транспорта, в сфере туризма
3. Профилактические мероприятия			
3.1.	Проводить медицинское наблюдение за населением, проживающим на энзоотичной территории. Своевременно выявлять больных с сигнальными признаками чумы на всех этапах оказания медицинской помощи населению	Постоянно	МО
3.2.	Проводить анализ сезонной заболеваемости лимфаденитами, пневмониями, острыми лихорадочными заболеваниями	Ежегодно (весной и осенью)	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, противочумное учреждение Роспотребнадзора
3.3.	Обеспечить готовность к проведению лабораторного исследования клинического материала на наличие возбудителя чумы	В течение года	Противочумное учреждение Роспотребнадзора

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
3.4.	Обеспечить организацию и проведение мониторинга за численностью носителей и переносчиков чумы на стационарных участках, энзоотичных по чуме территориях, в населенных пунктах и их окрестностях с определением видового состава и их лабораторное исследование с доведением результатом до заинтересованных ведомств.	Постоянно	Противочумное учреждение Роспотребнадзора, территориальный орган Роспотребнадзора
3.5.	При выявлении эпизоотии чумы определить ее границы	При выявлении	Противочумное учреждение
3.6.	Проводить барьерную обработку по снижению численности грызунов и эктопаразитов вокруг населенных пунктов в зоне выявленной эпизоотии и последующую оценку эффективности	По эпидемическим показаниям	Противочумное учреждение Роспотребнадзора
3.7.	Определить объемы, осуществить планирование, проведение, учет и контроль вакцинации и ревакцинации против чумы населения, проживающего и временно находящегося на эпизоотической территории	В течение года. При выявлении эпизоотии	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, территориальный орган Роспотребнадзора, Управление Роспотребнадзора, противочумное учреждение Роспотребнадзора, медицинские организации
3.8.	Запретить проведение охотничьего промысла в зоне эпизоотии	При выявлении эпизоотии	Глава администрации территории
3.9.	Установить ветеринарное наблюдение за верблюдами в зоне эпизоотии	Постоянно	Управление Россельхознадзора, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере ветеринарии
3.10.	Запретить вывоз животных за пределы пораженной территории	При выявлении эпизоотии	Управление Россельхознадзора
3.11.	Обеспечить обработку шерсти домашних животных инсектицидными препаратами 1 раз в 7 – 10 дней	При выявлении эпизоотии	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере ветеринарии

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
3.12.	Проводить информационно-разъяснительную работу среди населения, охотопромысловиков, по мерам личной и общественной безопасности в отношении чумы	Постоянно, в соответствии с планом	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья
4. Противоэпидемические мероприятия			
4.1.	Обеспечить оперативное информирование о выявлении заболевания (подозрение) чумой и принятых первоочередных противоэпидемических мерах согласно схеме оповещения	Немедленно при выявлении больного	Главные врачи МО, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, службы пунктов пропуска, специалисты СКП, противочумных учреждений Роспотребнадзора
4.2.	Обеспечить вызов консультантов для уточнения диагноза и взятия материала для лабораторного исследования	Немедленно при выявлении больного	МО
4.3.	Начать работу противоэпидемического штаба по локализации и ликвидации возникшего очага	Немедленно при выявлении больного	Председатель СПЭК территории
4.4.	Обеспечить биологическую безопасность работы в учреждениях (госпитали, изоляторы, лаборатории, морги, эвакотранспорт, дезбригады)	Немедленно	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, противочумные учреждения Роспотребнадзора
4.5.	Провести эпидемиологическое обследование в очагах чумы	Немедленно	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумные учреждения Роспотребнадзора
4.6.	Составить списки лиц, контактировавших с больными, обеспечить их изоляцию, и подвергнуть их экстренной профилактике	Немедленно	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, медицинские организации

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
4.7.	Обеспечить активное выявление и госпитализацию больных, подозрительных на заболевания чумой в провизорный госпиталь. Проводить подворные (поквартирные) обходы	Немедленно, после выявления больного (трупа)	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, противочумное учреждение Роспотребнадзора
4.8.	Обеспечить выявление умерших от неизвестных причин, патологоанатомическое вскрытие трупов, взятие материала на лабораторное исследование, дезинфекцию.	По показаниям	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерациив сфере охраны здоровья, противочумное учреждение Роспотребнадзора
4.9.	Обеспечить контроль соблюдения правил биологической безопасности при захоронении умерших от чумы	В случае смерти больного	территориальный орган Роспотребнадзора, противочумное учреждение Роспотребнадзора
4.10.	Проводить заключительную дезинфекцию (дезинсекцию) в эпидемических очагах	После госпитализации больного	Специализированные организации (предприятии), имеющие лицензию на данный вид деятельности.
4.11.	Проводить полевую дератизацию и дезинсекцию в окрестностях населенных пунктов, находящихся в зоне эпизоотии	По эпидемическим показаниям	Противочумное учреждение Роспотребнадзора
4.12.	Проводить поселковую дератизацию и дезинсекцию в населенных пунктах, находящихся в зоне эпизоотии	По эпидемическим показаниям	Администрация населенных пунктов
4.13.	Провести вакцинацию населения в зоне эпизоотии	По эпидемическим показаниям	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, медицинские организации
4.14.	Обеспечить своевременное финансирование проводимых мероприятий, создание резерва специалистов, транспорта, лечебных препаратов, дезинфектантов, инсектицидов	По показаниям	Глава администрации территории, орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации

Продолжение прил. 2

1	2	3	4
4.15.	Провести экстренную профилактику антибиотиками отдельных контингентов населения	По показаниям	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья
4.16.	Обеспечить бесплатную выдачу дезинфицирующих (инсектицидных) средств населению	В период локализации и ликвидации очага	Главы администрации территорий
4.17.	Провести зоолого-паразитологическое обследование в населенном пункте и его окрестностях	Немедленно	Противочумное учреждение Роспотребнадзора, центр гигиены и эпидемиологии
4.18.	Провести дератизацию и дезинсекцию в населенном пункте	Немедленно	ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации
4.19.	Установить ветеринарное наблюдение за верблюдами	Немедленно при их наличии	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере ветеринарии
4.20.	Ввести ограничительные мероприятия (при необходимости карантин). Обеспечить вооруженную охрану госпиталей, изоляторов, обсерваторов, лабораторий, моргов	Во время локализации и ликвидации очага	Главы администрации территории, МВД
4.21.	Усилить санитарный надзор за предприятиями общественного питания, торговли, рынками, вокзалами	В период локализации и ликвидации очага	Территориальный орган Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации
4.22.	Усилить информационно-разъяснительную работу с населением	В период локализации и ликвидации очага	Орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации

К комплексному плану прилагаются:

1) план развертывания госпитальной и лабораторной баз;

2) план обеспечения госпитальной базы консультантами;

3) расчет АБП для лечения больного чумой;

4) план организации противоэпидемической службы;

5) план обеспечения города, населенного пункта медицинскими бригадами для проведения подворных обходов;

6) план обеспечения города, населенного пункта бригадами для иммунизации против чумы;

7) план обеспечения бригад эвакуации, дезинфекции и дезинсекции кадрами, оборудованием, санитарно-хозяйственным имуществом, дезинфицирующими средствами и защитной одеждой;

8) расчет обеспечения учреждений лабораторной базы питательными средами, диагностическими препаратами, дезсредствами и лабораторными животными на 1 месяц работы;

9) план обеспечения зоологических и дератизационных бригад области кадрами, санитарным имуществом, оборудованием, средствами защиты и ядохимикатами;

10) план обеспечения мероприятий автомобильным транспортом.

Пример регламента эпизоотологического обследования участков природных очагов чумы с различным уровнем потенциальной эпидемической опасности

Природный очаг чумы (шифр), количество секторов	Сезон и длительность обследования		Уровень потенциальной эпидопасности участков (число секторов)	Минимальные плотность и объем обследования		Подразделения, проводящие исследование материала	Объекты, исследуемые различными лабораторными методами	
	месяцы	дни		проб на 1 сектор	сумма проб		Бактериологические, генодиагностические	Иммунологические
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Центрально-Кавказский высокогорный 2.MED1, 2.MED0 (01) 46 секторов	IV—V	25—30	Высокий (12)	2,0	24	Стационарные лаборатории и эпидотряды	Носители и переносчики	–
	–	–	Средний (19)	1,0	19		–	–
	VII—VIII	40—60	Высокий (12)	2,0	24		–	Носители
	–	–	Средний (19)	1,0	19		–	–
	1 раз в 2—3 года		Низкий (15)	Визуально-рекогносцировочное обследование				
Терско-Сунженский низкогорный 2.MED1 (02) 27 секторов	1 раз в год		Низкий (27)	Визуально-рекогносцировочное эпизоотологическое обследование со сбором норовых блох				
Дагестанский равнинно-предгорный 2.MED1 (03) 138 секторов	IV—VI	35—45	Средний (3)	4,0	12	Стационарные лаборатории	Носители и переносчики	Носители
			Низкий (135)	0,25	34			
	IX—X	15—20	Средний (3)	1,0	3			
			Низкий (135)	0,125	17			

Продолжение прил. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прикаспийский Северо-Западный степной 2.MED1 (14) 602 сектора	IV—VI	35—45	Высокий (7)	4,0	28	Стационарные лаборатории	Носители и переносчики	Носители
			Средний (31)	2,0	62			
	X—XI	15—20	Высокий (7)	2,0	14			
			Средний (31)	1,0	31			
	1 раз в 2—3 года		Низкий (564)	Визуально-рекогносцировочное обследование				
Волго-Уральский степной 2.MED1 (15) 269 секторов	IV—VI	35—45	Средний (19)	1,0	20	Стационарные лаборатории	Носители и переносчики	Носители
	X—XI	15—20	Средний (19)	0,5	10			
	1 раз в 2—3 года		Низкий (250)	Визуально-рекогносцировочное обследование				
Волго-Уральский песчаный 2.MED1 (16) 120 секторов	IV—V	30—40	Высокий (5)	4,0	20	Стационарные лаборатории и эпидотряды	Носители и переносчики	Носители кроме гребенщиковых песчанок
			Средний (25)	1,5	38			
	X—XI	20—30	Высокий (5)	3,0	15			
			Средний (25)	1,0	25			
	1 раз в 2—3 года		Низкий (90)	Визуально-рекогносцировочное обследование				
Горно-Алтайский высокогорный 4.ANT, 0.PE4a (36) 160 секторов	IV—VI	40—50	Оч. высокий (3)	8,0	24	Стационарные лаборатории и эпидотряды	Носители и переносчики	Носители, погадки хищных птиц, костные останки
			Высокий (11)	1,5	18			
			Средний (21)	1,0	22			
	VIII—X	35—40	Оч. высокий (3)	8,0	24			
			Высокий (11)	2,0	24			
			Средний (21)	1,0	22			
	1 раз в год		Низкий (125)	Визуально-рекогносцировочное эпизоотологическое обследование со сбором норовых блох				

Продолжение прил. 3

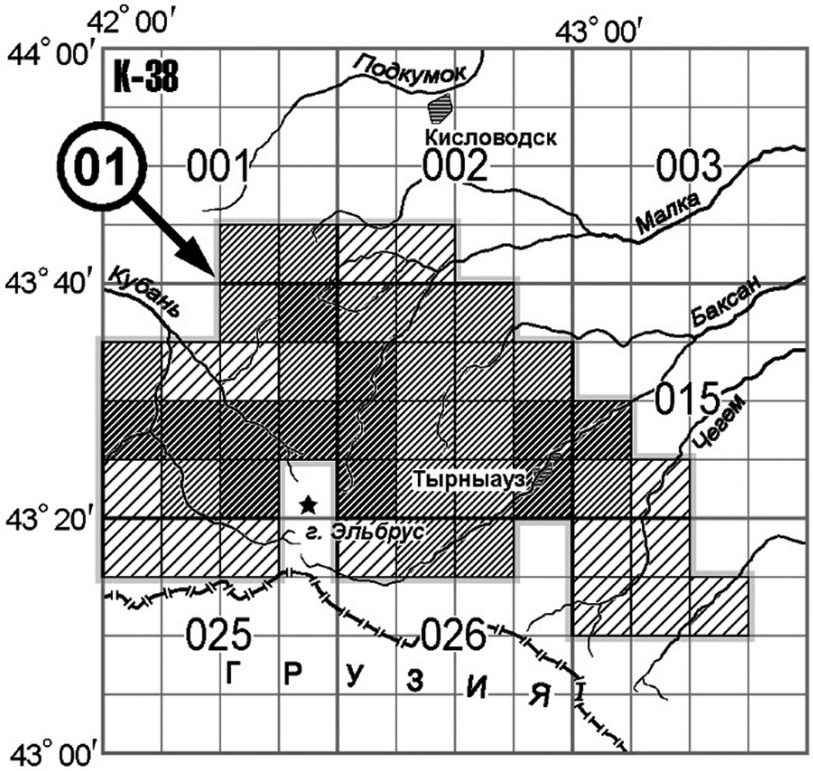
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тувинский горный 4.ANT (37) 158 секторов	V—VI	25—30	Высокий (25)	1,5	35	Стационарные лаборатории и эпидотряды	Носители и переносчики	Носители, погадки хищных птиц, костные останки
			Средний (48)	0,25	10			
	VII—VIII	50—55	Высокий (25)	2,0	50			
			Средний (48)	0,5	20			
	1 раз в 2—3 года		Низкий (85)	Визуально-рекогносцировочное обследование				
Забайкальский степной 2.ANT3 (38) 238 секторов	V	15–20	Высокий (12)	1,0	12	Стационарные лаборатории	–	Носители
			Средний (46)	0,125	6			
	VII—IX	35—45	Высокий (12)	1,5	18		Носители и переносчики	
			Средний (46)	0,25	12			
	1 раз в 2—3 года		Низкий (180)	Визуально-рекогносцировочное обследование				
Восточно-Кавказский высокогорный 0.PE2 (39) 265 секторов	V—VI	25—30	Высокий (2)	4,0	8	Стационарные лаборатории	Носители и переносчики	Носители
			Средний (2)	1,0	2			
			Низкий (261)	–	10			
	VIII	25—30	Высокий (2)	5,0	10	Эпидотряды		
			Средний (2)	2,0	4			
			Низкий (261)	–	10			
Прикаспийский песчаный 2.MED1 (43) 747 секторов	IV—V	30—40	Высокий (19)	2,0	38	Стационарные лаборатории и эпидотряды	Носители и переносчики	Носители кроме песчанок
			Средний (234)	1,0	230			
	X—XI	30—40	Высокий (19)	2,0	38			
			Средний (234)	0,5	115			
	1 раз в 2—3 года		Низкий (494)	Визуально-рекогносцировочное обследование				

Приложение 4
к МУ 3.1/4.2.4065—24

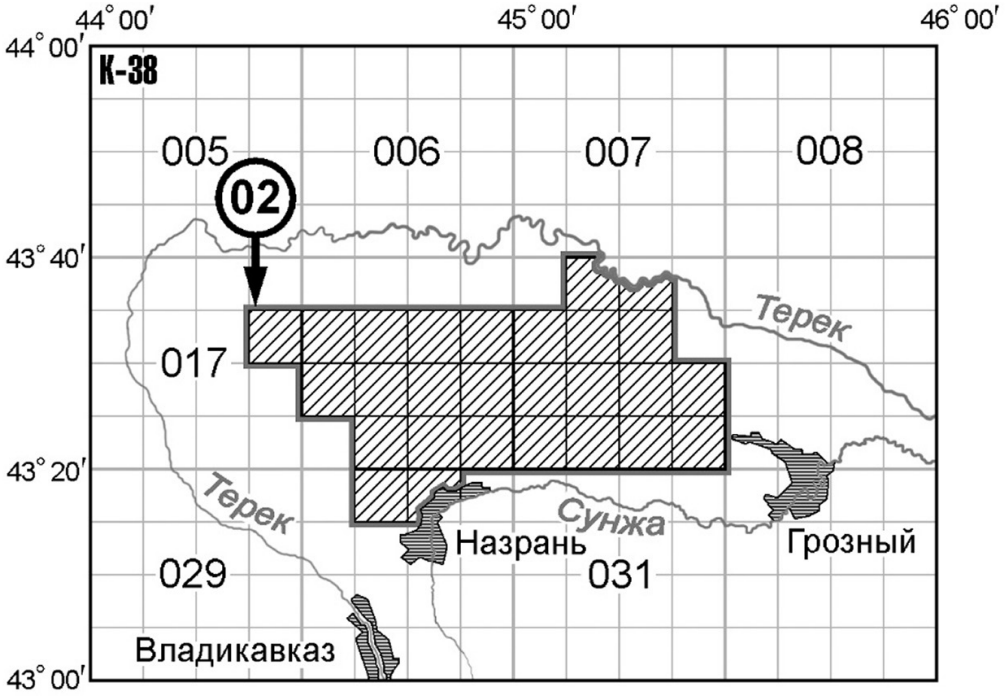
Дифференциация территории природных очагов чумы Российской Федерации по уровню потенциальной эпидемической опасности (по состоянию на 2023 г.)



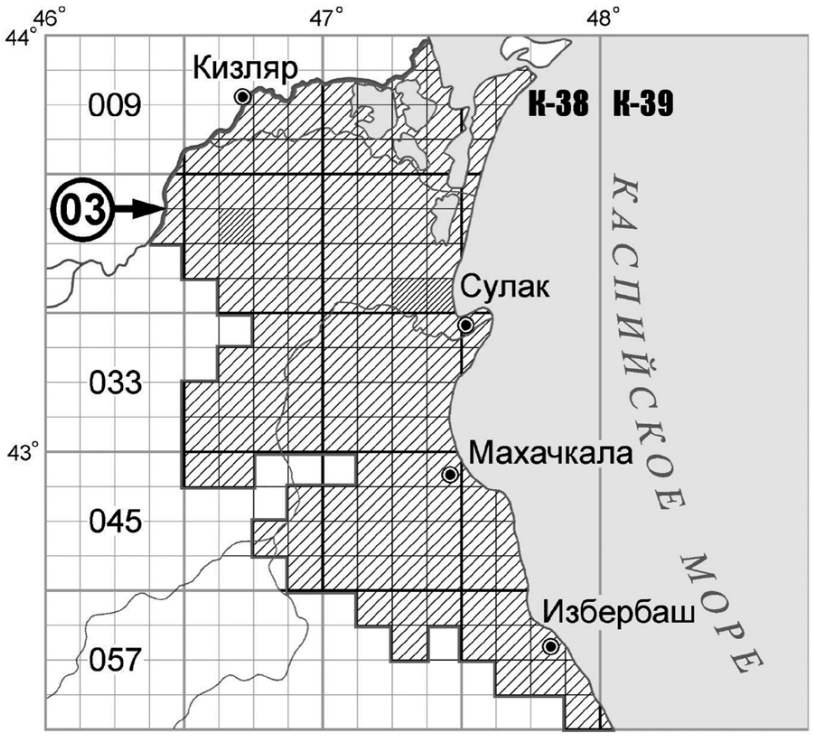
Рис. П4.1. Условные обозначение к картограммам 4.1—4.11.
Примечание: сектора с различным уровнем эпидемической опасности по чуме: 1 – низкий; 2 – средний; 3 – высокий; 4 – очень высокий



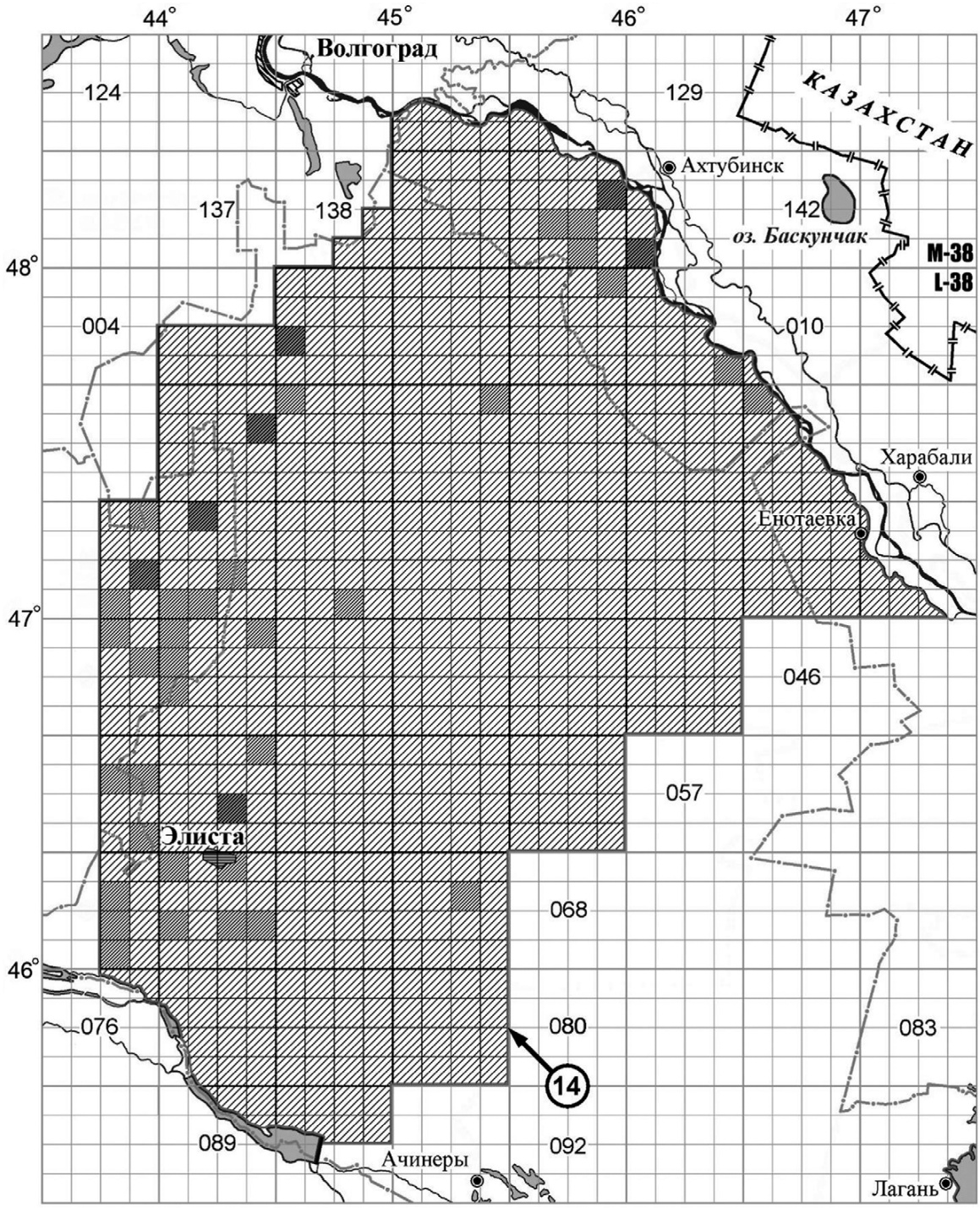
Картограмма 4.1. Дифференциация Центрально-Кавказского высокогорного очага 2.MED1, 2.MED0 (01) по уровню потенциальной эпидемической опасности



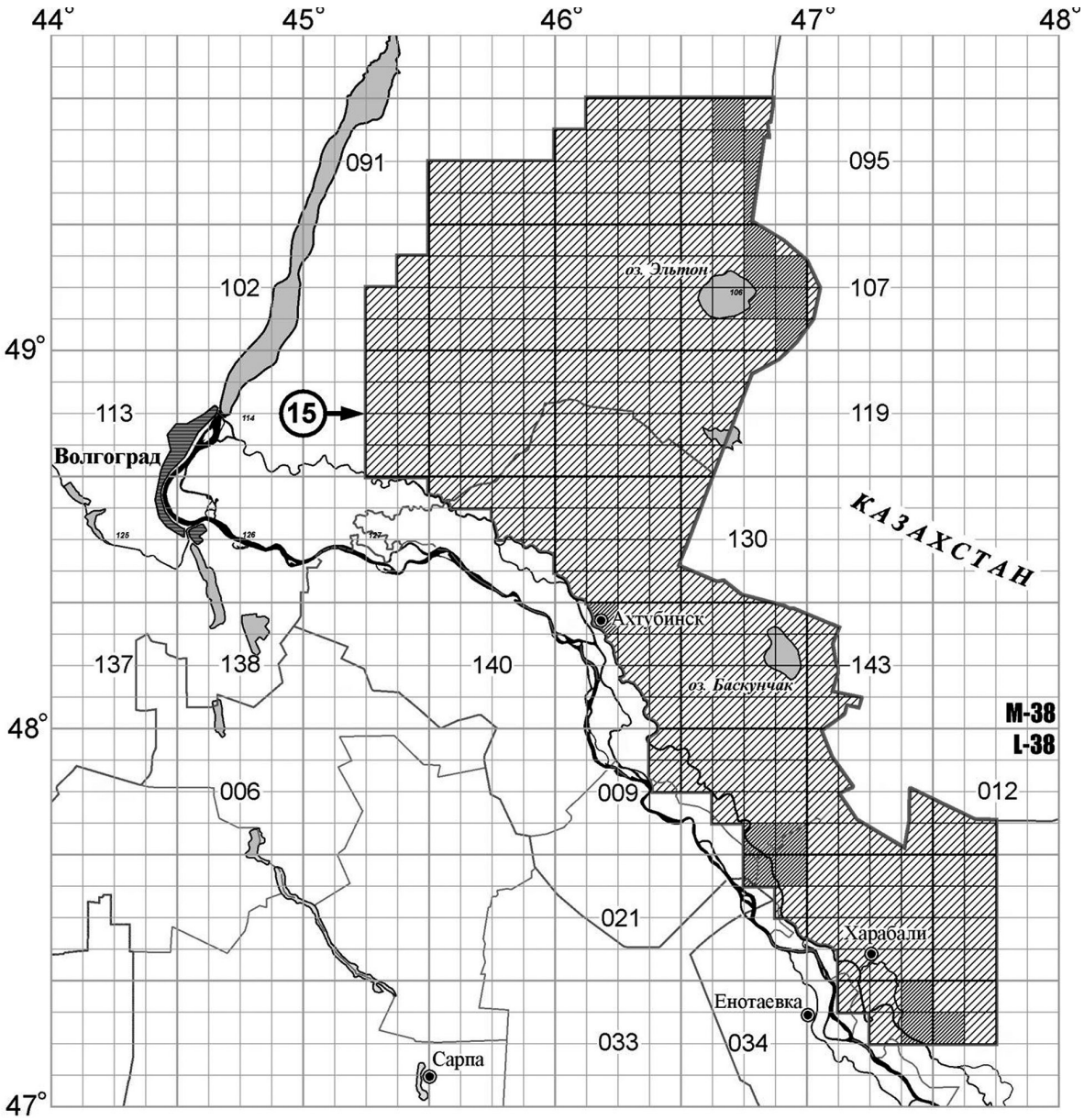
Картограмма 4.2. Дифференциация Терско-Сунженского низкогорного очага 2.MED1 (02) по уровню потенциальной эпидемической опасности



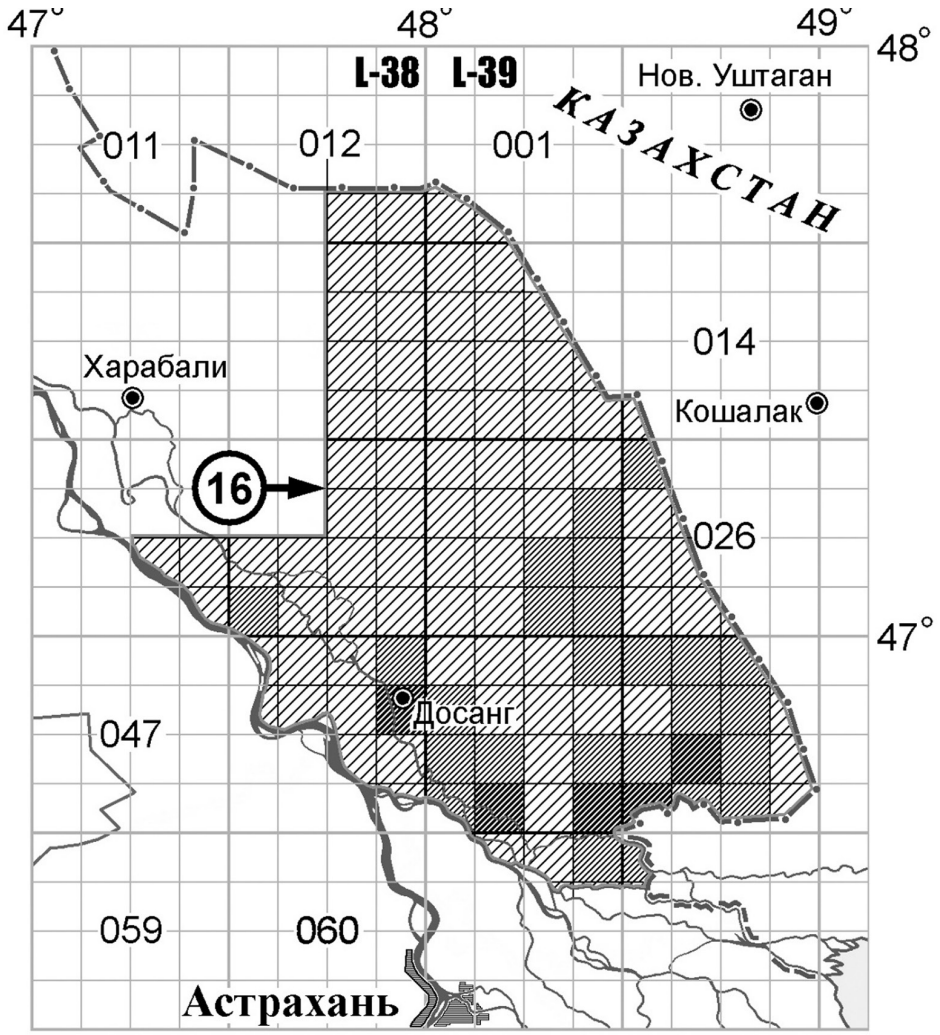
Картограмма 4.3. Дифференциация Дагестанского равнинно-предгорного очага 2.MED1 (03) по уровню потенциальной эпидемической опасности



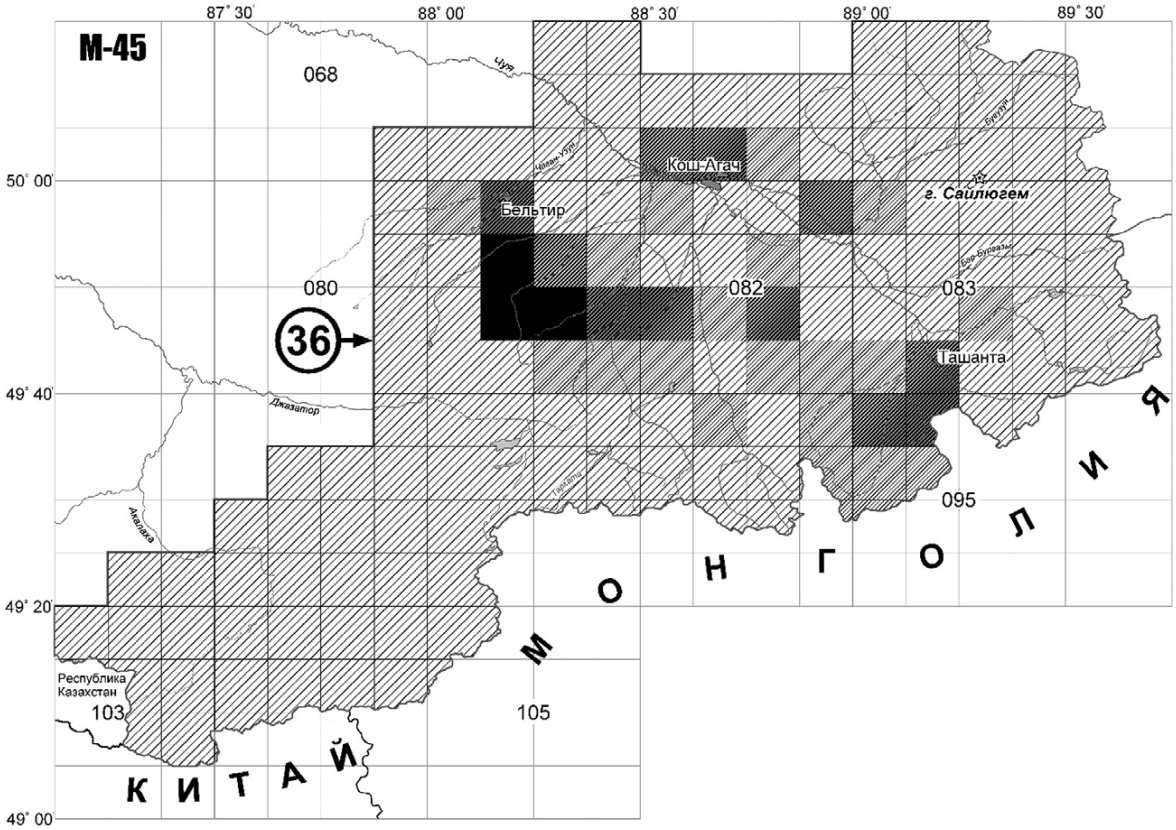
Картограмма 4.4. Дифференциация Прикаспийского Северо-Западного степного очага 2.MED1 (14) по уровню потенциальной эпидемической опасности



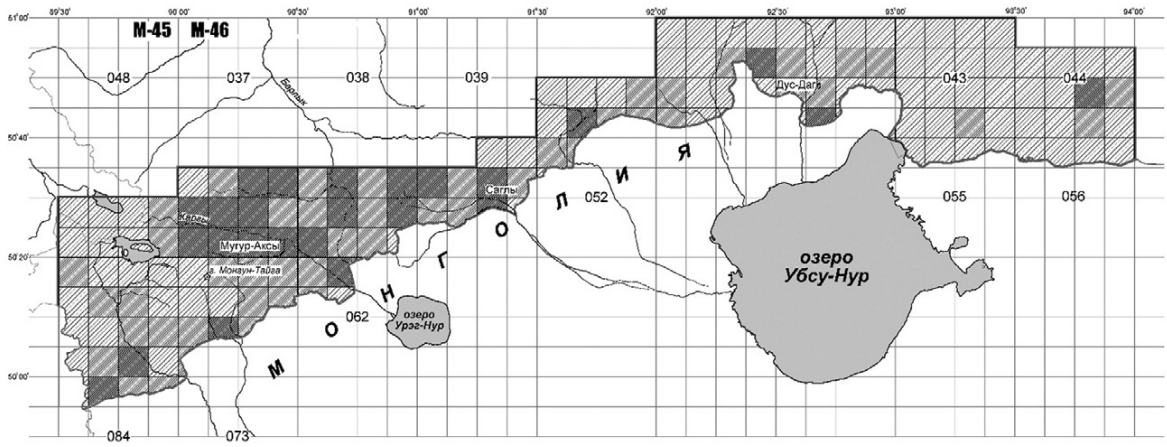
Картограмма 4.5. Дифференциация Волго-Уральского степного очага 2.MED1 (15) по уровню потенциальной эпидемической опасности



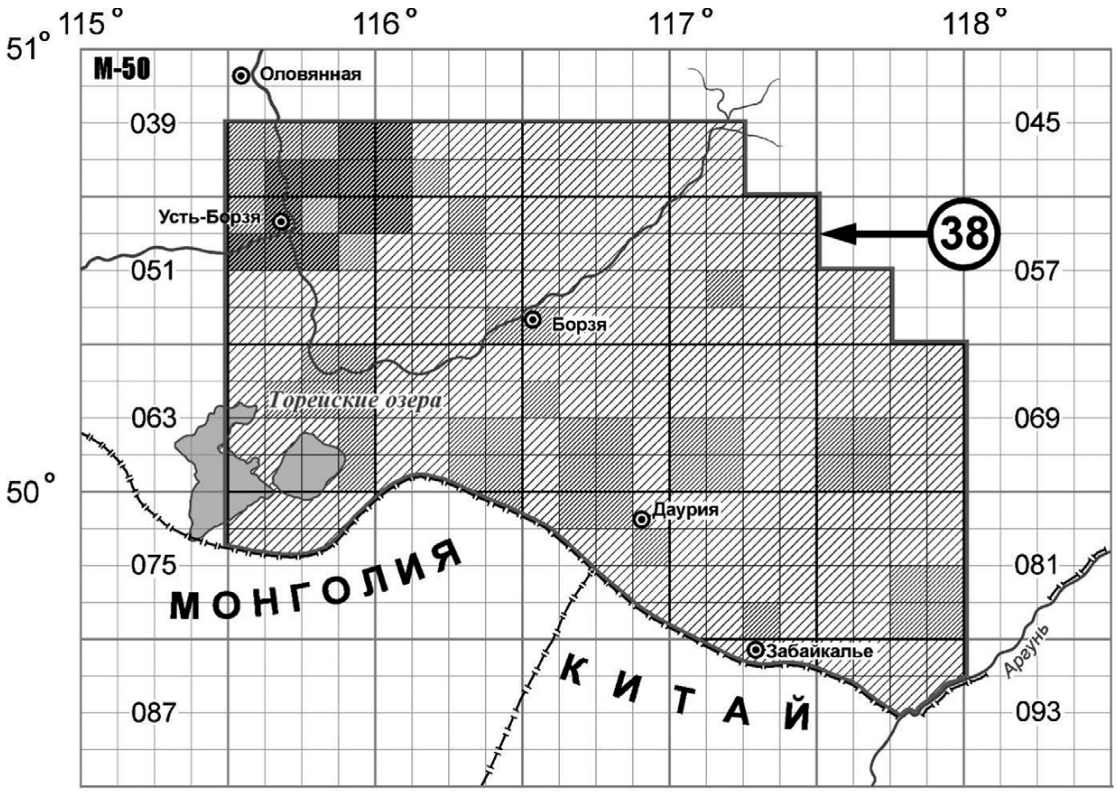
Картограмма 4.6. Дифференциация Волго-Уральского песчаного очага 2.MED1 (16) по уровню потенциальной эпидемической опасности



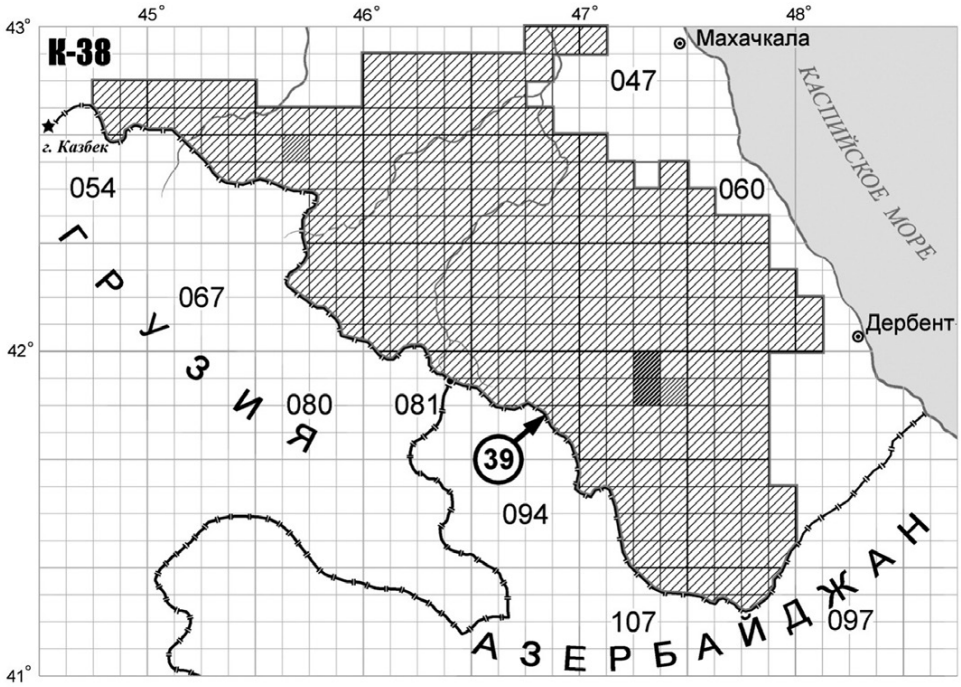
Картограмма 4.7. Дифференциация Горно-Алтайского высокогорного очага 4.ANT, 0.PE4a (36) по уровню потенциальной эпидемической опасности



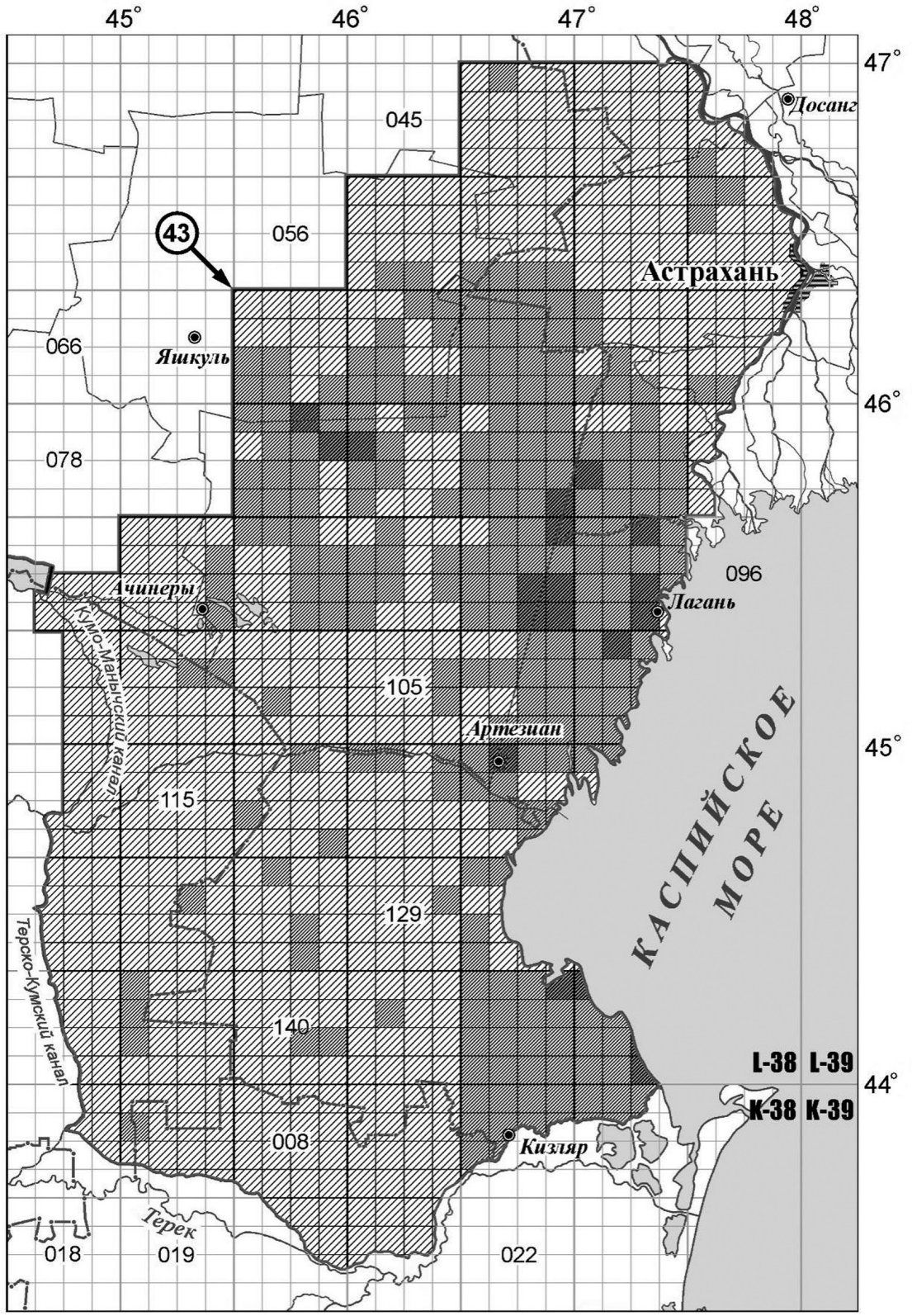
Картограмма 4.8. Дифференциация Тувинского горного очага 4.ANT (37) по уровню потенциальной эпидемической опасности



Картограмма 4.9. Дифференциация Забайкальского степного очага 2.ANT3 (38) по уровню потенциальной эпидемической опасности



Картограмма 4.10. Дифференциация Восточно-Кавказского высокогорного очага 0.PE2 (39) по уровню потенциальной эпидемической опасности



Картограмма 4.11. Дифференциация Прикаспийского песчаного очага 2.MED1 (43) по уровню потенциальной эпидемической опасности

Приложение 5
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Формально-территориальная структура природных очагов чумы Российской Федерации

Таблица П5.1

Подсчет площади Центрально-Кавказского высокогорного очага чумы (01)

№ ряда	Полные сектора			Неполные сектора			Итог ($км^2$)
	к-во	S ($км^2$)	сумма	шифры	S ($км^2$)	сумма	
1	4	93,28	373,12	–	–	–	373,12
2	5	93,41	467,05	–	–	–	467,05
3	8	93,54	748,32	–	–	–	748,32
4	9	93,66	842,94	–	–	–	842,94
5	9	93,79	844,11	–	–	–	844,11
6	8	93,92	751,36	–	–	–	751,36
7	3	94,05	282,15	–	–	–	282,15
Всего:	**46**	**–**	**4309,05**	**–**	**–**	**–**	**4309,05**

Примечание: северная рамка (ряд № 1) – 43° 45' с.ш., южная рамка (ряд № 7) – 43° 15' с.ш. Площадь Центрально-Кавказского высокогорного очага чумы равна 4309 $км^2$. Территория очага содержит 46 полных секторов.

Таблица П5.2

Подсчет площади Терско-Сунженского низкогорного очага чумы (02)

№ ряда	Полные сектора			Неполные сектора			Итог ($км^2$)
	к-во	S ($км^2$)	сумма	шифры	S ($км^2$)	сумма	
1	–	93,41	–	113801912(02)	76,75	128,69	128,69
				113801921(02)	51,94		
2	8	93,54	748,32	–	–	–	748,32
3	8	93,66	749,28	–	–	–	749,28
4	7	93,79	656,53	–	–	–	656,53
5	1	93,92	93,92	113803021(02)	62,27	62,27	156,19
Всего:	**24**	**–**	**2248,05**	**3 сектора**	**–**	**190,96**	**2439,01**

Примечание: северная рамка (ряд № 1) – 43° 40’ с.ш., южная рамка (ряд № 5) – 43° 15’ с.ш. Площадь Терско-Сунженского низкогорного очага чумы равна 2439 $км^2$. Территория очага содержит 27 секторов, из которых 24 полных и 3 в виде фрагментов.

Таблица П5.3

Подсчет площади Прикаспийского Северо-Западного степного очага чумы (14)

№ ряда	Полные сектора			Неполные сектора			Итог (км^2)
	к-во	S (км^2)	сумма	шифры	S (км^2)	сумма	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	–	85,67	–	133812731(14)	38,80	123,14	123,14
				133812732(14)	44,47		
				133812741(14)	7,79		
				133812742(14)	7,34		
				133812831(14)	24,74		
2	3	85,81	257,43	133812743(14)	81,53	198,72	456,15
				133812744(14)	82,86		
				133812834(14)	34,33		
3	5	85,95	429,75	133814012(14)	82,72	196,34	626,09
				133814021(14)	68,38		
				133814022(14)	45,24		
4	7	86,09	602,63	133814024(14)	84,98	135,43	738,06
				133814113(14)	50,45		
5	10	86,23	862,30	133814132(14)	6,64	6,64	868,94
6	10	86,37	863,70	133814133(14)	80,47	80,47	944,17
7	12	86,51	1038,12	123800911(14)	84,97	89,16	1127,28
				123800912(14)	4,19		
8	13	86,64	1126,32	123800914(14)	67,24	85,34	1211,66
				123800923(14)	18,10		
9	18	86,78	1562,04	123800941(14)	66,67	75,95	1637,99
				123800942(14)	9,28		
10	19	86,92	1651,48	123800944(14)	74,59	80,67	1732,15
				123801033(14)	6,08		
11	20	87,06	1741,20	123802211(14)	81,49	104,78	1845,98
				123802212(14)	23,29		
12	21	87,19	1830,99	123802214(14)	76,67	76,67	1907,66
13	22	87,33	1921,26	123802241(14)	48,56	48,56	1969,82
14	23	87,47	2011,81	123802244(14)	43,35	43,35	2055,16
15	25	87,60	2190,00	123803422(14)	85,75	106,69	2296,69
				123803511(14)	20,94		
16	26	87,74	2281,24	123803513(14)	25,00	25,00	2306,24

Продолжение табл. П5.3

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
17	26	87,87	2284,62	123803531(14)	79,55	110,82	2395,44
				123803532(14)	31,03		
				123803541(14)	0,24		
18	28	88,01	2464,28	123803543(14)	40,48	40,48	2504,76
19	22	88,15	1939,30	–	–	–	1939,30
20	22	88,28	1942,16	–	–	–	1942,16
21	22	88,42	1945,24	–	–	–	1945,24
22	22	88,55	1948,10	–	–	–	1948,10
23	18	88,69	1596,42	–	–	–	1596,42
24	18	88,82	1598,76	–	–	–	1598,76
25	18	88,96	1601,28	–	–	–	1601,28
26	18	89,10	1603,80	–	–	–	1603,80
27	14	89,22	1249,08	–	–	–	1249,08
28	14	89,36	1251,04	–	–	–	1251,04
29	14	89,49	1252,86	–	–	–	1252,86
30	14	89,63	1254,82	–	–	–	1254,82
31	12	89,76	1077,12	123807621(14)	41,03	117,95	1195,07
				123807622(14)	76,92		
32	11	89,90	988,90	123807624(14)	13,29	86,19	1075,09
				123807713(14)	72,90		
33	11	90,03	990,33	123807731(14)	18,45	18,45	1008,78
34	10	90,16	901,60	123807734(14)	88,65	88,65	990,25
35	5	90,29	451,45	123808912(14)	57,72	144,66	596,11
				123808921(14)	86,94		
36	2	90,42	180,84	123808923(14)	9,03	175,99	356,83
				123808924(14)	39,61		
				123809013(14)	47,84		
				123809014(14)	79,51		
Итого	**555**	**–**	**48892,27**	**n = 47**		**2260,10**	**51152,37**

Примечание: северная рамка (ряд № 1) – 48°30' с.ш., южная рамка (ряд № 36) – 45°30' с.ш. Площадь Прикаспийского Северо-Западного степного природного очага чумы равна 51152 км^2. Территория очага содержит 602 сектора, из которых 555 полных и 47 в виде фрагментов.

Таблица П5.4

Подсчет площади Волго-Уральского степного очага чумы (15)

№ ряда	Полные сектора			Неполные сектора			Итог ($км^2$)
	к-во	S ($км^2$)	сумма	шифры	S ($км^2$)	сумма	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	5	83,71	418,55	133809421(15)	67,72	67,72	486,27
2	6	83,85	503,10	133809423(15)	52,53	52,53	555,63
3	10	83,99	839,90	133809441(15)	41,82	41,82	881,72
4	10	84,13	841,30	133809443(15)	29,40	29,40	870,70
5	10	84,27	842,70	133810621(15)	75,56	96,68	939,38
				133810622(15)	21,12		
6	12	84,41	1012,92	133810624(15)	82,00	94,36	1107,28
				133810713(15)	12,36		
7	14	84,55	1183,70	133810731(15)	27,60	27,60	1211,30
8	13	84,70	1101,10	133810644(15)	7052	73,28	1174,38
				133810733(15)	2,76		
9	12	84,84	1018,08	133811821(15)	47,22	52,65	1070,73
				133811822(15)	5,43		
10	11	84,97	934,67	133811814(15)	75,94	76,93	1011,60
				133811823(15)	0,99		
11	11	85,11	936,21	133811832(15)	44,94	44,94	981,15
12	10	85,25	852,50	133811833(15)	85,10	97,95	950,45
				133811834(15)	12,85		
13	7	85,39	597,73	133812811(15)	67,83	134,95	732,68
				133813011(15)	67,12		
14	5	85,53	427,65	133812823(15)	78,88	114,86	542,51
				133813013(15)	35,98		
15	3	85,67	257,01	133812842(15)	38,97	133,95	390,96
				133812942(15)	85,35		
				133813031(15)	9,63		
16	3	85,81	257,43	133812933(15)	48,45	182,12	439,55
				133813033(15)	78,12		
				133813034(15)	46,85		
				133813043(15)	8,70		

Продолжение табл. П5.4

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
17	4	85,95	343,80	133814112(15)	65,21	252,07	595,87
				133814221(15)	85,72		
				133814222(15)	67,02		
				133814311(15)	34,13		
18	6	86,09	516,54	133814114(15)	19,30	96,67	613,21
				133814313(15)	77,37		
19	5	86,23	431,15	133814141(15)	58,12	141,08	572,23
				133814331(15)	78,17		
				133814332(15)	4,79		
20	4	86,37	345,48	133814143(15)	11,10	195,08	540,56
				133814144(15)	80,72		
				133814333(15)	79,41		
				133814334(15)	23,85		
21	4	86,51	346,04	123800922(15)	78,59	134,31	480,35
				123801111(15)	55,72		
22	4	86,64	346,56	123800924(15)	77,09	181,34	527,90
				123801113(15)	86,19		
				123801114(15)	17,85		
				123801124(15)	0,21		
23	4	86,78	347,12	123801132(15)	27,97	129,93	477,05
				123801142(15)	52,69		
				123801231(15)	40,27		
				123801232(15)	9,00		
24	5	86,92	434,60	123801134(15)	85,63	207,77	642,37
				123801143(15)	47,91		
				123801144(15)	74,23		
25	8	87,06	696,48	–	0	0	696,48
26	7	87,19	610,33	–	0	0	610,33
27	5	87,33	436,65	123802242(15)	28,42	107,41	544,06
				123802331(15)	78,99		
28	5	87,47	437,35	–	0	0	437,35
29	5	87,60	438,00	–	0	0	438,00
30	4	87,74	350,96	–	0	0	350,96
Итого	**212**	**–**	**18105,61**	**n = 57**		**2767,40**	**20873,01**

Примечание: северная рамка (ряд № 1) – 49° 40’ с.ш., южная рамка (ряд № 30) – 47° 10’ с.ш. Площадь Волго-Уральского степного природного очага чумы в пределах Российской Федерации составляет 20873км^2. Территория очага содержит 269 секторов, из которых 212 полных и 57 в виде фрагментов.

Таблица П5.5

Подсчет площади Волго-Уральского песчаного очага чумы (16)

№ ряда	Полные сектора			Неполные сектора			Итог ($км^2$)
	к-во	S ($км^2$)	сумма	шифры	S ($км^2$)	сумма	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	0	86,78	0	123801241(16)	6,43	15,82	15,82
				123801242(16)	3,68		
				123900131(16)	5,71		
2	2	86,92	173,84	123900133(16)	85,61	122,70	296,54
				123900134(16)	37,09		
3	3	87,06	261,18	123901312(16)	85,13	96,15	357,33
				123901321(16)	11,02		
4	4	87,19	348,76	123901323(16)	56,73	56,73	405,49
5	5	87,33	436,65	123901342(16)	25,49	25,49	462,14
6	5	87,47	437,35	123901344(16)	85,41	114,98	552,33
				123901433(16)	29,57		
7	6	87,60	525,60	123902611(16)	65,57	65,57	591,17
8	6	87,74	526,44	123902613(16)	87,47	100,88	627,32
				123902614(16)	13,41		
9	9	87,87	790,83	123803541(16)	43,70	180,17	971,00
				123803542(16)	87,80		
				123902632(16)	48,67		
10	8	88,01	704,08	123803544(16)	47,39	228,99	933,07
				123803633(16)	84,27		
				123902634(16)	84,88		
				123902643(16)	12,45		
11	9	88,15	793,35	123804811(16)	19,30	84,73	880,06
				123903821(16)	65,21		
				123903822(16)	0,22		
12	8	88,28	706,24	123804813(16)	21,38	199,42	905,66
				123804814(16)	66,17		
				123804823(16)	82,18		
				123903824(16)	29,69		
13	8	88,42	707,36	123804841(16)	61,48	128,18	835,54
				123903842(16)	66,70		

Продолжение табл. П5.5

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
14	2	88,55	177,10	123804843(16)	1,60	369,06	546,16
				123804844(16)	23,57		
				123903733(16)	57,23		
				123903744(16)	87,55		
				123903833(16)	52,95		
				123903834(16)	36,61		
				123903843(16)	65,84		
				123903844(16)	43,71		
15	–	88,69	–	123904912(16)	23,40	230,07	230,07
				123904921(16)	81,42		
				123904922(16)	88,04		
				123905011(16)	37,21		
16	–	88,82	–	123904923(16)	5,48	17,14	17,14
				123904924(16)	7,78		
				123905013(16)	3,88		
Итог	**75**	**–**	**6588,78**	**n = 45**		**2036,08**	**8624,86**

Примечание: северная рамка (ряд № 1) – 47°50’ с.ш., южная рамка (ряд № 16) – 46°30’ с.ш. Площадь Волго-Уральского песчаного очага чумы в пределах Российской Федерации равна 8625 км^2. Территория очага содержит 120 секторов, из которых 75 полных и 45 в виде фрагментов

Таблица П5.6

Подсчет площади Горно-Алтайского высокогорного очага чумы (36)

№ ряда	Полные сектора			Неполные сектора			Итог (км^2)
	к-во	S (км^2)	сумма	шифры	S (км^2)	сумма	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	4	82,71	330,84	134507123(36)	61,55	94,60	425,44
				134507124(36)	27,59		
				134507213(36)	5,46		
2	10	82,86	828,60	134507231(36)	29,01	29,01	857,61
3	13	83,00	1079,00	134507233(36)	36,62	36,62	1115,62
4	13	83,14	1080,82	134508411(36)	70,37	70,37	1151,19
5	13	83,28	1082,64	134508413(36)	79,27	82,16	1164,80
				134508414(36)	2,89		
6	14	83,42	1167,88	134508432(36)	32,22	32,22	1200,10

Продолжение табл. П5.6

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
7	13	83,57	1086,41	134508433(36)	70,12	102,53	1188,94
				134508434(36)	32,41		
8	10	83,71	837,10	134509512(36)	57,13	147,22	984,32
				134509521(36)	59,20		
				134509522(36)	30,89		
9	11	83,85	922,35	134509424(36)	60,71	111,91	1034,26
				134509514(36)	51,20		
10	5	83,99	419,95	134509332(36)	52,60	208,42	628,37
				134509341(36)	18,81		
				134509342(36)	22,34		
				134509431(36)	9,67		
				134509432(36)	32,72		
				134509441(36)	44,37		
				134509442(36)	11,61		
				134509531(36)	16,01		
				134509532(36)	0,29		
11	6	84,13	504,78	134509333(36)	83,50	99,28	604,06
				134509334(36)	15,78		
12	6	84,27	505,62	134510312(36)	83,78	179,68	685,30
				134510511(36)	78,95		
				134510512(36)	16,95		
13	2	84,41	168,82	134510314(36)	2,87	298,38	467,20
				134510323(36)	56,46		
				134510414(36)	79,90		
				134510423(36)	77,09		
				134510424(36)	71,32		
				134510513(36)	10,74		
14	–	84,55	–	134510341(36)	43,28	155,47	155,47
				134510342(36)	81,25		
				134510431(36)	24,26		
				134510432(36)	6,68		
Итог	**120**	**–**	**10014,81**	**n = 40**		**1647,87**	**11662,68**

Примечание: северная рамка (ряд № 1) – 50°15’ с.ш., южная рамка (ряд № 14) – 49°05’ с.ш. Площадь Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы равна 1166268 га (11663 км^2). Территория очага содержит 160 секторов, из которых 120 полных и 40 в виде фрагментов.

Таблица П5.7

Подсчет площади Тувинского горного очага чумы (37)

№ ряда	Полные сектора			Неполные сектора			Итог ($км^2$)
	к-во	S ($км^2$)	сумма	шифры	S ($км^2$)	сумма	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	11	81,42	895,62	–	–	–	895,62
2	13	81,56	1060,28	134604123(37)	61,28	134,85	1195,13
				134604124(37)	73,57		
3	14	81,71	1143,94	134604141(37)	42,89	263,03	1406,97
				134604142(37)	25,91		
				134604231(37)	46,50		
				134604241(37)	35,42		
				134604242(37)	37,70		
				134604331(37)	74,61		
4	8	81,85	654,80	134604034(37)	70,57	345,28	1000,08
				134604043(37)	28,90		
				134604044(37)	27,37		
				134604133(37)	48,74		
				134604134(37)	38,15		
				134604143(37)	5,55		
				134604233(37)	5,84		
				134604234(37)	41,10		
				134604243(37)	2,90		
				134604244(37)	3,25		
				134604333(37)	72,91		
5	2	81,99	163,98	134605211(37)	81,81	584,49	748,47
				134605212(37)	21,09		
				134605422(37)	1,45		
				134605511(37)	49,19		
				134605512(37)	67,62		
				134605521(37)	55,63		
				134605522(37)	38,32		
				134605611(37)	58,92		
				134605612(37)	72,59		
				134605621(37)	67,94		
				134605622(37)	69,93		
6	11	82,14	903,54	134605124(37)	64,35	70,75	974,29
				134605213(37)	6,40		

Продолжение табл. П5.7

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
7	11	82,28	905,08	134605042(37)	78,84	261,93	1167,01
				134605131(37)	69,57		
				134605132(37)	65,87		
				134605141(37)	33,78		
				134605142(37)	13,87		
8	10	82,42	824,20	134605043(37)	75,72	97,14	921,34
				134605044(37)	21,42		
9	9	82,57	743,13	134606212(37)	66,48	67,30	810,43
				134606221(37)	0,82		
10	5	82,71	413,55	134507213(37)	77,25	247,82	661,37
				134606123(37)	81,14		
				134606124(37)	47,99		
				134606213(37)	14,55		
				134606214(37)	26,89		
11	3	82,86	248,58	134507231(37)	53,85	216,59	465,17
				134606131(37)	78,04		
				134606132(37)	58,34		
				134606141(37)	26,36		
12	3	83,00	249,00	134507233(37)	46,38	61,30	310,30
				134606133(37)	14,92		
13	–	83,14	–	134508411(37)	12,77	158,89	158,89
				134508412(37)	63,81		
				134508421(37)	47,27		
				134508422(37)	33,22		
				134607311(37)	1,82		
14	–	83,28	–	134508413(37)	0,37	0,37	0,37
Итог	**100**	**–**	**8205,70**	**58 секторов**	2509,74	**2509,74**	**10715,44**

Примечание: Северная рамка (ряд № 1) – 51° 00’ с.ш., южная рамка (ряд № 13) – 49° 55’ с.ш. Площадь Тувинского горного природного очага чумы составляет 10715 км^2. Территория очага содержит 158 секторов, из которых 100 – полные и 58 в виде фрагментов.

Таблица П5.8

Подсчет площади Прикаспийского песчаного очага чумы (43)

№ ряда	Полные сектора			Неполные сектора			Итог ($км^2$)
	к-во	S ($км^2$)	сумма	шифры	S ($км^2$)	сумма	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	0	88,01	0	123803544(43)	9,49	9,83	9,83
				123803633(43)	0,34		
2	8	88,15	705,20	123804811(43)	45,10	45,10	750,30
3	8	88,28	706,24	123804813(43)	53,30	53,30	759,54
4	8	88,42	707,36	123804831(43)	85,60	169,92	877,28
				123804832(43)	74,64		
				123804841(43)	9,68		
5	10	88,55	885,50	123804843(43)	67,93	68,11	953,61
				123804844(43)	0,18		
6	15	88,69	1330,35	123806022(43)	9,58	9,58	1339,93
7	15	88,82	1332,30	123806024(43)	49,45	49,45	1381,75
8	15	88,96	1334,40	123806042(43)	71,13	71,13	1405,53
9	15	89,10	1336,50	123806044(43)	88,61	98,24	1434,74
				123904933(43)	9,63		
10	19	89,22	1695,18	123807222(43)	54,92	54,92	1750,10
11	18	89,36	1608,48	123807223(43)	79,61	92,78	1701,26
				123807224(43)	13,17		
12	17	89,49	1521,33	123807232(43)	88,10	153,37	1674,70
				123807241(43)	65,27		
13	17	89,63	1523,71	123807234(43)	24,93	24,93	1548,64
14	17	89,76	1525,92	123808412(43)	23,00	23,00	1548,92
15	16	89,90	1438,40	123808413(43)	69,70	72,12	1510,52
				123808414(43)	2,42		
16	16	90,03	1440,48	123808431(43)	38,10	38,10	1478,58
17	16	90,16	1442,56	123808433(43)	88,48	88,48	1531,04
18	20	90,29	1805,80	–	–	–	1805,80
19	20	90,42	1808,40	–	–	–	1808,40
20	21	90,56	1901,76	123809032(43)	76,10	115,36	2017,12
				123809542(43)	39,26		
21	22	90,69	1995,18	123809544(43)	25,83	25,83	2021,01
22	20	90,82	1816,40	123810721(43)	82,07	88,27	1904,67
				123810722(43)	6,20		

Продолжение табл. П5.8

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
23	20	90,95	1819,00	123810723(43)	36,00	36,00	1855,00
24	19	91,09	1730,71	123810732(43)	90,64	111,04	1841,75
				123810741(43)	20,40		
25	19	91,22	1733,18	123810734(43)	69,43	69,43	1802,61
26	18	91,34	1644,12	123811911(43)	72,71	120,42	1764,54
				123811912(43)	47,71		
27	17	91,47	1554,99	123811824(43)	67,47	111,63	1666,62
				123811913(43)	44,16		
28	17	91,60	1557,20	123811432(43)	38,46	72,91	1630,11
				123811842(43)	34,45		
29	15	91,73	1375,95	123811434(43)	4214	164,90	1540,85
				123811834(43)	9032		
				123811843(43)	3244		
30	15	91,86	1377,90	123812612(43)	4559	113,59	1491,49
				123813012(43)	6800		
31	15	91,99	1379,85	123812614(43)	6141	112,41	1492,26
				123813014(43)	5100		
32	15	92,12	1381,80	123812632(43)	7175	130,55	1512,35
				123813032(43)	58,52		
				123813041(43)	0,28		
33	16	92,25	1476,00	123812634(43)	54,92	152,32	1628,32
				123813043(43)	59,00		
				123813044(43)	30,75		
				123813133(43)	7,65		
34	18	92,38	1662,84	123813812(43)	36,62	80,24	1743,08
				123814311(43)	42,62		
35	18	92,51	1665,18	123813814(43)	11,17	147,87	1813,05
				123814313(43)	84,33		
				123814314(43)	52,16		
				123814323(43)	0,21		
36	19	92,64	1760,16	123813841(43)	83,66	100,56	1860,72
				123814341(43)	16,90		
37	19	92,77	1762,63	123813843(43)	55,70	115,86	1878,49
				123814343(43)	60,16		
38	19	92,90	1765,10	113800621(43)	47,43	99,78	1864,88
				113801121(43)	52,08		
				113801122(43)	0,27		

Продолжение табл. П5.8

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
39	14	93,03	1302,42	113800623(43)	56,95	276,26	1578,68
				113801014(43)	86,00		
				113801023(43)	49,70		
				113801024(43)	35,95		
				113801113(43)	19,03		
				113801114(43)	25,00		
				113801123(43)	3,63		
40	11	93,15	1024,65	113800641(43)	1,89	229,42	1254,07
				113800642(43)	52,49		
				113800731(43)	78,22		
				113801031(43)	83,10		
				113801032(43)	13,72		
41	6	93,28	559,68	113800734(43)	18,75	242,99	802,67
				113800743(43)	21,58		
				113800744(43)	35,22		
				113800833(43)	75,76		
				113800944(43)	7960		
				113801033(43)	12,08		
42	5	93,41	467,05	113802012(43)	51,57	73,69	540,74
				113802122(43)	22,12		
43	1	93,54	93,54	113802014(43)	0,40	338,86	432,40
				113802023(43)	55,00		
				113802113(43)	92,76		
				113802114(43)	89,18		
				113802123(43)	92,25		
				113802124(43)	9,27		
44	–	93,66	–	113802041(43)	0,38	67,66	67,66
				113802042(43)	35,36		
				113802131(43)	26,76		
				113802132(43)	2,20		
				113802141(43)	2,96		
Итого	**649**	**–**	**58955,40**	**n = 98**		**4320,21**	**63275,61**
Примечание: северная рамка (ряд № 1) – 47°05’ с.ш., южная рамка (ряд № 44) – 43°25’ с.ш. Площадь Прикаспийского песчаного очага чумы равна 63276 км^2. Территория очага содержит 747 секторов, из которых 649 полных и 98 в виде фрагментов.							

Сведения о природных очагах чумы Российской Федерации

Таблица П6.1

Количественные характеристики природных очагов чумы на территории Российской Федерации (с момента начала наблюдения в очаге по состоянию на 2023 г.)

Шифр очага	Название автономного очага	Площадь очага ($км^2$)	Площадь очага с эпизоотическими проявлениями		Площадь очага с эпидемическими проявлениями		Примечания:
			$км^2$	%	$км^2$	%	
01	Центрально-Кавказский высокогорный 2.MED1, 2.MED0	4309	3950	91,7	–	0,0	2
02	Терско-Сунженский низкогорный 2.MED1	2439	360	15,4	–	0,0	1
03	Дагестанский равнинно-предгорный 2.MED1	11150	2100	18,8	–	0,0	1
14	Прикаспийский Северо-Западный степной 2.MED1	51152	15540	30,4	4620	9,0	1
15	Волго-Уральский степной 2.MED1	20873	3000	14,4	530	2,5	1
16	Волго-Уральский песчаный 2.MED1	8625	5020	58,2	510	5,9	1
36	Горно-Алтайский высокогорный 4.ANT 0.PE4a	11663	3762	32,3	250*	2,1	4
37	Тувинский горный 4.ANT	10715	5447	50,8	–	0,0	1
38	Забайкальский степной 2.ANT3	18150	5030	27,7	1600	8,8	1
39	Восточно-Кавказский высокогорный 0.PE2	23420	690	2,9	–	0,0	3
43	Прикаспийский песчаный 2.MED1	63276	19620	31,0	880	1,4	1
Итого:		**225772**	**64519**	**28,6**	**8390**	**3,7**	**–**

Примечание: 1 – все штаммы с высокой универсальной вирулентностью; 2 – часть штаммов имеет сниженную вирулентность; 3 – штаммы с избирательной вирулентностью (вирулентны для белых мышей, авирулентны для морских свинок); 4 – наряду со штаммами с избирательной вирулентностью (вирулентны для белых мышей, авирулентны для морских свинок) выделяются штаммы с высокой универсальной вирулентностью.

* – эпидемические проявления зарегистрированы в трех секторах общей площадью 250,12 $км^2$.

Таблица П6.2

Дифференциация природных очагов чумы Российской Федерации по уровню потенциальной эпидемической опасности

Шифр и название очага		Общее число секторов	Число секторов с различным уровнем эпидопасности*							
			низкий		средний		высокий		очень высокий	
			абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
01	Центрально-Кавказский высокогорный 2.MED1, 2.MED0	46	15	32,6	19	41,3	12	26,1	–	–
02	Терско-Сунженский низкогорный 2.MED1	27	27	100,0	–	–	–	–	–	–
03	Дагестанский равнинно-предгорный 2.MED1	138	135	97,8	3	2,2	–	–	–	–
14	Прикаспийский Северо-Западный степной 2.MED1	602	564	93,7	31	5,1	7	1,2	–	–
15	Волго-Уральский степной 2.MED1	269	250	92,9	19	7,1	–	–	–	–
16	Волго-Уральский песчаный 2.MED1	120	90	75,0	25	20,8	5	4,2	–	–
36	Горно-Алтайский высокогорный 4.ANT, 0.PE4a	160	125	78,1	21	13,1	11	6,9	3	1,9
37	Тувинский горный 4.ANT	158	85	53,8	48	30,4	25	15,8	–	–
38	Забайкальский степной 2.ANT3	238	180	75,6	46	19,3	12	5,1	–	–
39	Восточно-Кавказский высокогорный 0.PE2	265	261	98,4	2	0,8	2	0,8	–	–
43	Прикаспийский песчаный 2.MED1	747	494	66,1	234	31,3	19	2,6	–	–
Итого:		**2770**	**2226**	**80,4**	**448**	**16,2**	**93**	**3,4**	**3**	**0,1**
Примечание: * – по состоянию на 2023 г.										

Приложение 7
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Форматирование данных для создания электронного паспорта природного очага чумы

1. В целях совершенствования методов сбора, обработки и анализа результатов обследования природных очагов чумы рекомендуется определить структуру и порядок составления электронных паспортов[131]. Внедрение в практику работы противочумных организаций современных информационных технологий, в том числе ГИС, расширяет возможности сбора, регистрации, обработки, анализа и обмена данными, необходимыми для объективной оценки эпизоотологической и эпидемиологической обстановки, составления прогнозов по чуме и разработки профилактических противоэпидемических мероприятий. Дальнейшее развитие этого перспективного направления в системе противочумных учреждений предполагает унификацию подходов и применяемых методов. При этом приоритетным направлением электронной паспортизации является продолжение централизованного накопления, хранения и анализа информации о результатах эпидемиологического надзора за чумой на территории всех природных очагов Российской Федерации.

Электронный паспорт природного очага чумы содержит полные сведения, накопленные за весь период наблюдений, является постоянно пополняемым и редактируемым. Он включает совокупность баз данных, содержащих информацию об эпидемических проявлениях и результатах эпизоотологического мониторинга, собранных за всё время исследования природного очага, данных о расположении населенных пунктов и количестве населения, структуре сети организаций здравоохранения и ветеринарной службы, данных о животноводческих организациях, частных хозяйствах и единичных стоянках животноводов, составе рекреационных организаций на территории очага и прилегающих территориях, необходимой физико-географической характеристики местности и специально разработанных векторных слоев, с информацией о границах очага, секторной сетке, шифре секторов и ареалах носителей возбудителя.

2. Достаточным набором ресурсов, необходимых для создания электронного паспорта, являются базы данных (далее – БД) с геоданными и атрибутивной информацией по следующим категориям:

[1] Раздел 3 МУ 3.1.3.3395—16.

– эпидемические проявления;

– результаты эпизоотологического мониторинга;

– список всех населенных пунктов с численностью населения на территории очага и смежных территориях;

– векторные слои с границами конкретного очага и сетки с секторами.

Увеличение объема и спектра данных, использованных при создании паспорта, позволит более эффективно осуществлять анализ информации и сделать информативными и визуально наглядными выходные продукты.

БД в составе электронного паспорта представляют собой отдельные электронные таблицы, содержащие информацию, соответствующей тематики. В зависимости от тематики конкретной БД, это могут быть, например, дата, время и место отлова носителей возбудителя (БД «Эпизоотологический мониторинг»); данные о штамме выделенных культур, результаты лабораторной диагностики серологическими и генетическими методами (БД «Лабораторная диагностика»); название населенного пункта и состав населения (БД «Населенные пункты и Плотность населения»); информация о названии и расположении животноводческой организации, количестве сотрудников и численности голов разводимого скота (БД «Животноводческие организации»).

3. Алгоритм разработки и создания электронного паспорта природного очага чумы.

Сбор данных, создание и форматирование БД

3.1. Материалы для будущих БД, входящих в состав электронного паспорта, могут быть получены из «Паспорта природного очага чумы», архивов предыдущих исследований, оперативных и утвержденных документов учета и статистической отчетности о проведении эпизоотологического мониторинга, документов кадастрового учета и официальных открытых источников, таких как архивы метеоданных, географические атласы, карты местности или интернет-ресурсы. Собранные данные вносятся в электронные таблицы таким образом, чтобы каждая отдельная таблица, в дальнейшем, являлась основой для тематического слоя. Наполнение таблицы должно соответствовать тематике будущего слоя. Если таблица перегружена большим объемом данных, трудна для восприятия или данные в ней слабо соотносятся по смыслу, такую таблицу лучше разделить на несколько отдельных таблиц.

3.2. Данные в таблицу вносятся в отдельные столбцы. Создание объединенных ячеек недопустимо, так как приложения для работы с ГИС не

смогут распознать столбцы, ячейки в которых объединены построчно, как отдельные. Таким образом, следует отказаться от надстрочных подписей, объединяющих несколько столбцов, связанных друг с другом по смыслу. Например, в таблицах учета отловленных животных нередко создают общие ячейки «Носители» или «Переносчики», которые содержат в себе первую строку сразу нескольких столбцов. Во второй строке этих столбцов, соответственно, идет перечисление определенных видов, а, начиная с третьей строки, уже численные значения характеристики. Чтобы остальные строки таблицы сохраняли уровень, относительно строк вышеупомянутых столбцов, их первые ячейки так же приходится объединять в конструкцию из двух-трех первых ячеек. Такой вид форматирования визуально понятен и удобен для работы специалиста, но, поскольку целью создания такой БД является её внедрение в геоинформационную систему, отталкиваться нужно от возможности этой системы распознавать данные.

Подписи в первой строке каждого столбца рекомендуется выполнять латиницей, причем допускается использование транслитерации русскоязычных терминов и определений. Это условие не является обязательным, но может упростить задачу формирования сложных запросов по фильтрации, автоформатированию или анализу данных с помощью внедрения формул, вычислений или команд-запросов. Ввод команд производится на определенном языке программирования, в зависимости от выбранной для работы геоинформационной системы, а команды, в большинстве случаев, основаны на коротких словах или аббревиатурах на английском языке, следовательно – вводятся латиницей. Таким образом, если подписи столбцов изначально выполнены на латинице, это избавит пользователя от частой смены раскладки клавиатуры при вводе запросов или команд в ГИС. Также это поможет избежать ошибок, связанных с невозможностью некоторых программ или модулей ГИС обращаться к данным, в пути к которым присутствуют символы неподходящего формата, например – кириллица. Примеры некорректного и предлагаемого видов форматирования электронных таблиц представлены в табл. П7.1.

Обязательными ячейками данных для всех БД будут являться сведения о расположении конкретного объекта, вне зависимости от типа этого объекта и полноты заполнения другой сопутствующей информации об этом объекте. Данные о расположении объекта вносятся в виде географических координат в формате десятичной дроби градуса (без минут и секунд) с округлением до 4 знаков после запятой (например, 49.5432°N 46.0082°E). Широта и долгота объекта записываются в отдельные столбцы

электронной таблицы, причем в соответствующую ячейку вносится только численное значение градуса, без символа «градус» (°) и указания положения координат относительно экватора и нулевого меридиана. При необходимости, информацию о юридическом адресе объекта, текстовое описание местоположения или географические координаты, записанные в формате «Градусы / Минуты / Секунды», вносятся в дополнительную ячейку. При невозможности точного определения географических координат объекта, ему присваиваются координаты геометрического центра какой-либо единицы территории, внутри которой располагается искомый объект (например, центр населенного пункта, урочища, сектора, административного района). Местоположение крупных объектов, таких как населенные пункты, также указывается по геометрическому центру этого объекта. При необходимости актуализации данных, изменения вносятся в исходные электронные таблицы с помощью соответствующих редакторов или непосредственно в приложение для работы с ГИС, через таблицы атрибутов.

Заполненные и отформатированные указанным образом базы данных сохраняются в виде электронных таблиц и дублируются в виде таблиц в формате текста с разделителями. Готовые к дальнейшему использованию БД, для удобства, следует аккумулировать в едином ресурсе – папке на одном рабочем компьютере, внешнем записывающем устройстве или сервере организации. Причем доступ к такому ресурсу, на котором накоплены БД, должен быть у всех специалистов, задействованных в разработке текущего электронного паспорта.

Создание векторных слоев

3.3. Для корректной работы и визуализации электронного паспорта, помимо основного табличного материала, необходимо создать ряд векторных слоев, которые будут демонстрировать на карте границы природного очага, сектора и другую информацию, которая может быть использована для анализа эпидемической обстановки, динамики численности носителей и переносчиков, расчета маршрутов эпизоотологического мониторинга и др.

Таблица П7.1

Пример таблицы, редактированной для корректного взаимодействия с приложением ГИС

id	strain	date	district	x	y	host	gender	amount host	vector	amount_ vector
121	9005	12.11.1979	123811822	46,892	44,962	M. meridianus	взр самка	1	N. laeviceps	78
122	34	24.11.1979	123811822	46,916	44,934	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	64
123	1	24.11.1979	123811822	46,916	44,934	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	51
124	22	24.11.1979	123811822	46,938	44,995	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	54
125	23	24.11.1979	123811822	46,938	44,995	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	46
126	25	24.11.1979	123811822	46,938	44,995	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	39
127	48	24.11.1979	123811822	46,981	44,965	M. meridianus	взр самка	1	N. laeviceps	28
128	103	24.11.1979	123811822	46,981	44,965	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	71
129	63	24.11.1979	123811822	46,981	44,965	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	49
130	104	24.11.1979	123811822	46,981	44,965	M. meridianus	взр самка	1	N. laeviceps	68
131	90	24.11.1979	123811822	46,981	44,965	M. musculus	взр самка	1	N. laeviceps	53
132	89	24.11.1979	123811822	46,981	44,965	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	21
133	87	24.11.1979	123811822	46,981	44,965	M. meridianus	взр самец	1	N. laeviceps	48

Векторные слои с географической привязкой создаются в специализированных приложениях для работы с геоинформационными системами. Они могут обладать любым типом геометрии (точка, линия, мультилиния, полигон) и, как выполнять чисто утилитарную функцию (например, визуально демонстрировать символические границы каких-либо искусственных образований), так и нести какую-либо важную информацию, прикрепленную к объектам внутри слоя в качестве атрибутивных данных (например, шифры секторов, информацию о составе почвы или климатические характеристики).

Для позиционирования создаваемых слоев относительно физических объектов на карте, применяются текстовые описания и картографические материалы из существующих паспортов природных очагов, оцифрованные географические карты и (или) другие растровые изображения. Тематические слои создают путем наложения на картографическую подложку подготовленных растров и отрисовки необходимых элементов с помощью объектов линейной или полигональной геометрии. При необходимости, в таблицу атрибутов созданных объектов вносится дополнительную информацию об объекте.

Все векторные слои, созданные для текущего электронного паспорта, сохраняются в формате «shape-файлов» (расширение «.shp») и помещаются в общую папку с файлами этого паспорта.

Реализация созданных файлов, редактирование и подготовка к публикации электронного паспорта природного очага чумы.

Разработанные и форматированные вышеуказанным способом табличные материалы внедряются в геоинформационную систему с помощью инструмента создания слоя из описания таблицы. Для этого создается новый векторный слой, указывая подготовленную таблицу в виде текста с разделителями, как файл с описанием слоя. При необходимости, указывается систему координат, способ кодировки символов и ориентируется положение подписей столбцов таблицы, определяются столбцы с координатами и идентификаторами объектов.

ГИС-приложение преобразует таблицу в векторный слой с точечной геометрией, таким образом создав массив точек, распределенный на карте исходя из данных о позиционировании каждой точки. Табличные данные с информацией обо всех объектах слоя предоставляются через таблицу атрибутов. Созданные таким образом векторные слои сохраняются в папку электронного паспорта в виде «shape-файла».

Для удобства восприятия и повышения общей информативности визуализации представленных данных объекты в тематических слоях, созданных на основе табличного материала, следует отфильтровать по соответствующим критериям, выделить определенные объекты с помощью изменения их цветовой гаммы и формы, или преобразовать точечную геометрию в «пятна плотности» с помощью инструмента «Создание теплокарт». Изменения в стиле слоёв записываются и сохраняются в общем файле проекта, который помещается в папку с файлами электронного паспорта.

После создания, форматирования, настройки, сохранения и накопления минимально-необходимого для работы электронного паспорта набора слоёв, проект можно существенно расширить и повысить его информативность путем внедрения дополнительных слоёв, с информацией о климатических условиях региона, физико-географической характеристике местности, сведений о составе медицинских и ветеринарных организаций, проведении профилактических (противоэпидемических) мероприятий, дополнительно визуализировать какие-либо табличные и другие материалы. Готовый проект электронного паспорта природного очага чумы, со всеми разработанными слоями и данными об их редактировании, сохраняется в формате используемого приложения для работы с геоинформационными системами и помещается в общую папку с файлами электронного паспорта.

Электронная паспортизация позволяет эффективно размещать колоссальное количество данных о местах проведения прошлых исследований, географических координатах, расположении населенных пунктов и составе населения на территории очагов, случаях эпидемических проявлений, проведении актуального эпизоотологического мониторинга и диагностике возбудителя, климатических условиях, особенностях ландшафта и многое другое, что позволяет своевременно и в оперативном режиме принимать управленческие решения при организации профилактических (противоэпидемических) мероприятий в природных очагах чумы.

Приложение 8
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Принципы прогнозирования эпизоотической активности природных очагов чумы и эпидемиологического прогнозирования на территории Российской Федерации

Таблица П8.1

Основные предвестники изменения

Характеристика эпизоотичес-кого состояния природных очагов чумы	Уровень значений основных предвестников изменения эпизоотической активности очагов				Количественная оценка используемых предвестников, баллы
	Положительные результаты бактериологических, иммунологических, молекулярно-генетических исследований	Численность доминирующих носителей	Общая численность переносчиков	Климатические характеристики (увлажненность, температурный режим и др.)	
(X)	(A)	(B)	(C)	(D)	
Отсутствие эпизоотии	Низкий или его резкое падение			Повышение или понижение* аридности климата	1
Единичные находки зараженных животных	Ниже среднемноголетних показателей			Соответствуют среднемноголетним показателям	2
Локальные эпизоотии	Соответствует среднемноголетним показателям			Снижение или повышение аридности климата	3
Разлитые эпизоотии	Выше среднемноголетних показателей и (или) его быстрый рост			Аномальные отклонения от среднемноголетних показателей	4
Примечание: * – для горных (высокогорных) природных очагов чумы Сибири.					

1. Прогнозирование эпизоотической активности природных очагов чумы осуществляется на краткосрочную (на сезон, год) и долгосрочную (на ближайшие десятилетия) перспективу. При этом краткосрочные эколого-эпизоотологические прогнозы являются фрагментом долгосрочного прогнозирования изменения эпидемической обстановки в природных очагах чумы на территории Российской Федерации. Эпизоотологические прогнозы основываются на широком спектре эколого-эпизоотологических данных, характеризующих эпизоотическую активность природного очага чумы.

В зависимости от текущей ситуации по каждой из градаций (*A–D*) выставляются соответствующие баллы, из суммы которых вычисляется средняя арифметическая. При этом при среднем балле 1 следует ожидать соответственно единичные проявления чумы или их отсутствие, при 2 баллах – отдельные проявления на незначительной территории, при 3 баллах – локальные эпизоотии и при 4 – обширные разлитые эпизоотии чумы.

Оценка параметров эпизоотического состояния природного очага чумы проводится по формуле (5):

$$X = (A+B+C+D) : 4, \quad (5)$$

где: *X* – характеристика эпизоотического состояния природного очага;

A – показатель положительных результатов бактериологических, иммунологических и молекулярно-генетических исследований;

B – численность основных носителей;

C – общая численность переносчиков;

D – показатель состояния климатических факторов.

Основные этапы построения эпизоотологического прогноза:

– проведение эпизоотологического мониторинга природного очага чумы;

– составление характеристики погодных условий, влияющих на состояние численности носителей и переносчиков чумы;

– оценка кормовой базы носителей чумы;

– оценка динамики численности и составление карт численности основных носителей и переносчиков чумы;

– оценка размножения носителей и переносчиков чумы;

– оценка численности грызунов и эктопаразитов в населенных пунктах;

– оценка интенсивности эпизоотий чумы;

– составление прогноза эпизоотической активности природного очага чумы.

Оценка потенциальной опасности возникновения случаев заболевания чумой человека в природном очаге строится на основе показателей эпизоотической активности, «времени риска», «факторов риска», «контингентов риска».

Вероятность выноса чумы из ее природных очагов в субъекты Российской Федерации (с природными очагами, без природных очагов), занос чумы из стран, неблагополучных по данной инфекционной болезни, определяется миграционной активностью населения, транспортными связями и, прежде всего, воздушным видом транспорта.

Прогнозирование эпизоотической активности природных очагов чумы и эпидемиологическое прогнозирование осуществляется ФКУН Российским противочумным институтом «Микроб» Роспотребнадзора, другими противочумными институтами и Противочумным центром на основе информационных сообщений противочумных станций, получаемых при проведении мероприятий по эпидемиологическому надзору за чумой.

Приложение 9
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Прогнозирование активности природных очагов чумы на основе эколого-эпизоотологических показателей

1. Разработанная модель для прогнозирования эпизоотической активности природного очага чумы позволяет строить краткосрочные прогнозы эпизоотической активности природных очагов чумы, с упреждением в один сезон (весна, лето, осень, зима), либо год. Данные, используемые для построения прогноза характеризуются следующими признаками:

– доказанным выраженным влиянием на эпизоотическую активность природных очагов и численность членистоногих переносчиков возбудителей опасных инфекций;

– возможностью количественного измерения (иметь числовое значение);

– наличием архивных сведений и пополняемых баз данных – для изучения степени влияния и направления действия исследуемого фактора в динамике.

Прогноз строится на данных, полученных за 2—3 десятилетия (но не менее 18 значений). Чем выше предполагается точность и детальность прогноза, тем большее количество значений должно быть в виде исходных данных для обучения модели.

Прогноз разрабатывается для энзоотичных территорий с однотипными пространственно-временными проявлениями эпизоотической активности (автономный очаг, ландшафтно-эпизоотологический район). Алгоритм прогнозирования основан на непрерывной последовательной статистической процедуры распознавания НПСПР – теореме Байеса и последовательном статистическом анализе Вальда с определением информативности по методу Кульбака. Алгоритм прогнозирования состоит из последовательных действий:

1) подготовка первичных данных;

2) определение информативности факторов и их прогностических коэффициентов;

3) составление оптимизированного перечня факторов для составления прогноза;

4) прогнозирование появления (отсутствия) эпизоотий / случая заболевания природно-очаговыми инфекциями;

5) поэтапные расчеты интенсивности эпизоотий относительно пороговых уровней / заданных значений.

Результаты оформляются в виде табличной статистической модели, в которой рассчитана важность каждого показателя для экосистемы очага в целом в безразмерной величине (информативность Кульбака), и диапазоны значений каждого показателя с количественной оценкой его возможного влияния на эпизоотическую активность (интенсивность проявлений эпидемического процесса) в каждый конкретный год в безразмерной величине (прогностический коэффициент).

Прогноз строится по дихотомической модели, с использованием алгоритма дихотомического рекурсивного поиска. Сначала прогноз строится по альтернативе: будет или не будет эпизоотия чумы на обследуемой территории (или появление хотя бы одного больного опасной инфекцией) в каждом административном районе субъекта. Затем возможно два варианта прогнозирования:

– прогнозирование по стандартной схеме: будет или не будет показатель эпизоотической активности превышать 1 квартиль. Если будет, то будет или не будет превышать медиану. Если будет, то будет или не будет превышать третий квартиль;

– прогнозирование относительно произвольно заданной альтернативы: будет или не будет показатель эпизоотической активности превышать число, заданное пользователем.

Надежность прогноза колеблется от 80 до 99,9% (на каждые 100 прогнозов приходится от 80 до 99 правильных). Верификация прогноза проводится на проверочных годах. Пяти следующих друг за другом правильных прогнозов достаточно, чтобы считать модель надежной на 95% (из каждых 100 прогнозов только 5 ошибочных).

Апробация данного метода с целью составления количественного прогноза возможной активизации очага или продолжения межэпизоотического периода была проведена на примере Центрально-Кавказского высокогорного природного очага.

4. Подготовка первичных данных для построения прогноза. Всего было использовано 10 экологических факторов, включающих 74 показателя.

Три биотических фактора включали 12 показателей:

– численность горных сусликов (*Spermophilus musicus*, Menetries, 1832) на 1 га по очагу в среднем;

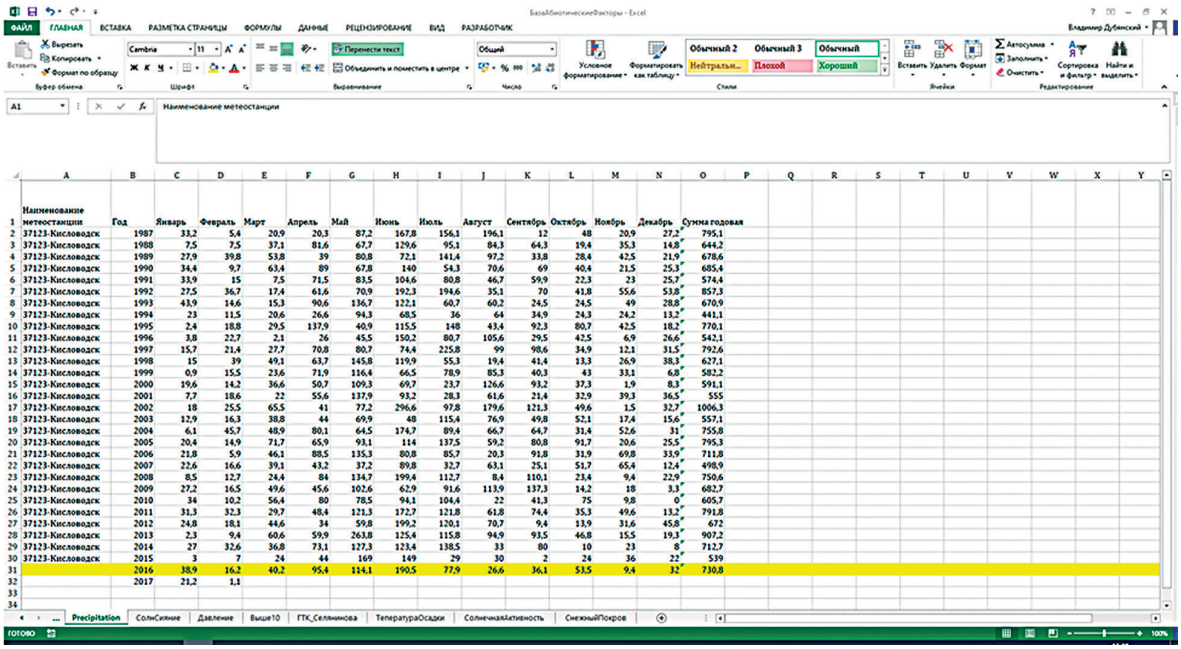
– численность горных сусликов в Баксано-Чегемском, Верхне-Кубанском, Кубано-Малкинском и Малко-Баксанском эпизоотических участках;

– процент взрослых самок от всей популяции;
– процент взрослых самцов от всей популяции;
– процент молодых самок от всей популяции;
– процент молодых зверьков от всей популяции;
– численность блох на 1 га в очаге в целом;
– численность блох в гнезде горного суслика;
– индекс обилия блох на зверьках.

Семь абиотических факторов включали 64 показателя:
– среднемесячная температура воздуха;
– сумма осадков за месяц;
– среднемесячное атмосферное давление;
– количество ч солнечного сияния за месяц;
– отношение температуры к осадкам (среднемесячные), гидротермический коэффициент (далее – ГТК) Селянинова за 12 месяцев;
– солнечная активность, выраженная числами Вольфа-Вольфера по годам;
– годовая сумма температур;
– годовая сумма осадков.

Группа обучения включала данные с 1989 по 2014 г., проверочная группа – 2015—2017 гг.

Все сведения представляются в табличном формате (рис. П9.1)



Наименование метеостанции	Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Сумма годовая
37123-Кисловодск	1987	33,2	5,4	20,9	20,3	87,2	167,8	156,1	196,1	12	48	20,9	27,2	795,1
37123-Кисловодск	1988	7,5	7,5	37,1	81,6	67,7	129,6	95,1	84,3	64,3	19,4	35,3	14,8	644,2
37123-Кисловодск	1989	27,9	39,8	53,8	39	80,8	72,1	141,4	97,2	33,8	28,4	42,5	21,9	678,6
37123-Кисловодск	1990	34,4	9,7	63,4	89	67,8	140	54,3	70,6	69	40,4	21,5	25,3	685,4
37123-Кисловодск	1991	33,9	15	7,5	71,5	83,5	104,6	80,8	46,7	59,9	22,3	23	25,7	574,4
37123-Кисловодск	1992	27,5	36,7	17,4	61,6	70,9	192,3	194,6	35,1	70	41,8	55,6	53,8	857,3
37123-Кисловодск	1993	43,9	14,6	15,3	90,6	136,7	122,1	60,7	60,2	24,5	24,5	49	28,8	670,9
37123-Кисловодск	1994	23	11,5	20,6	26,6	94,3	68,5	36	64	34,9	24,3	24,2	13,2	441,1
37123-Кисловодск	1995	2,4	18,8	29,5	137,9	40,9	115,5	148	43,4	92,3	80,7	42,5	18,2	770,1
37123-Кисловодск	1996	3,8	22,7	2,1	26	45,5	150,2	80,7	105,6	29,5	42,5	6,9	26,6	542,1
37123-Кисловодск	1997	15,7	21,4	27,7	70,8	80,7	74,4	225,8	99	98,6	34,9	12,1	31,5	792,6
37123-Кисловодск	1998	15	39	49,1	63,7	145,8	119,9	55,3	19,4	41,4	13,3	26,9	38,3	627,1
37123-Кисловодск	1999	0,9	15,5	23,6	71,9	116,4	66,5	78,9	85,3	40,3	43	33,1	6,8	582,2
37123-Кисловодск	2000	19,6	14,2	36,6	50,7	109,3	69,7	23,7	126,6	93,2	37,3	1,9	8,3	591,1
37123-Кисловодск	2001	7,7	18,6	22	55,6	137,9	93,2	28,3	61,6	21,4	32,9	39,3	36,5	555
37123-Кисловодск	2002	18	25,5	65,5	41	77,2	296,6	97,8	179,6	121,3	49,6	1,5	32,7	1006,3
37123-Кисловодск	2003	12,9	16,3	38,8	44	69,9	48	115,4	76,9	49,8	52,1	17,4	15,6	557,1
37123-Кисловодск	2004	6,1	45,7	48,9	80,1	64,5	174,7	89,4	66,7	64,7	31,4	52,6	31	755,8
37123-Кисловодск	2005	20,4	14,9	71,7	65,9	93,1	114	137,5	59,2	80,8	91,7	20,6	25,5	795,3
37123-Кисловодск	2006	21,8	5,9	46,1	88,5	135,3	80,8	85,7	20,3	91,8	31,9	69,8	33,9	711,8
37123-Кисловодск	2007	22,6	16,6	39,1	43,2	37,2	89,8	32,7	63,1	25,1	51,7	65,4	12,4	498,9
37123-Кисловодск	2008	8,5	12,7	24,4	84	134,7	199,4	112,7	8,4	110,1	23,4	9,4	22,9	750,6
37123-Кисловодск	2009	27,2	16,5	49,6	45,6	102,6	62,9	91,6	113,9	137,3	14,2	18	3,3	682,7
37123-Кисловодск	2010	34	10,2	56,4	80	78,5	94,1	104,4	22	41,3	75	9,8	0	605,7
37123-Кисловодск	2011	31,3	32,3	29,7	48,4	121,3	172,7	121,8	61,8	74,4	35,3	49,6	13,2	791,8
37123-Кисловодск	2012	24,8	18,1	44,6	34	59,8	199,2	120,1	70,7	9,4	13,9	31,6	45,8	672
37123-Кисловодск	2013	2,3	9,4	60,6	59,9	263,8	125,4	115,8	94,9	93,5	46,8	15,5	19,3	907,2
37123-Кисловодск	2014	27	32,6	36,8	73,1	127,3	123,4	138,5	33	80	10	23	8	712,7
37123-Кисловодск	2015	3	7	24	44	169	149	29	30	2	24	36	22	539
	2016	38,9	16,2	40,2	95,4	114,1	190,5	77,9	26,6	36,1	53,5	9,4	32	730,8
	2017	21,2	1,1											

Рис. П9.1 – скриншот листа в табличном формате – база данных по абиотическим факторам

После составления таблиц проводится вычисление коэффициента информативности для каждого фактора. Для этого его значения за определенный ряд лет (основная группа) разбиваются на классы (диапазоны). Для каждого из них высчитывается вероятность того, что значение признака попадает в данный диапазон при условии последующего большого (+) прироста численности и вероятность того, что значение признака попадает в данный диапазон при условии, что впоследствии имеет место малый (–) прирост. Рассчитанные вероятности (частости) подвергаются процедуре сглаживания (методом скользящей средней), чтобы свести к минимуму влияние выбора границ диапазонов на результат прогноза. При этом учитываются вероятности данного признака в 4 соседних диапазонах. Вычисление взвешенной средней производится по формуле (6):

$$\overline{y}_3 = (y_1 + 2 \times y_2 + 4 \times y_3 + 2 \times y_4 + y_5) : 10$$
$$y_4 = y_2 + 2 \times y_3 + 4 \times y_4 + 2 \times y_5 + y_6 : 10; \qquad (6)$$

и т. д., где: y_1 – первый член ряда;

y_2 – второй член ряда;

y_3 – третий член ряда и т. д.;

y_3 и $\overline{y}_4$ – «средневзвешенный» член ряда.

Расчёты «сглаженных» частотостей y_0 и y_{-1} в диапазонах, расположенных за пределами крайних проводятся по формуле (7):

$$\overline{y}_0 = (0 + 0 + 0 + 2 \times y_1 + y_2) : 10$$
$$y - 1 = 0 + 0 + 0 + 0 + y_1 : 10; \quad (7)$$

Считается, что при увеличении наблюдений в эти диапазоны попало бы некоторое число членов выборки.

Затем находится логарифм отношения сглаженных вероятностей (увеличенный в 10 раз, он называется прогностическим коэффициентом) и определяется информативность – произведение прогностического коэффициента на полуразность сглаженных вероятностей, уменьшенное в 100 раз. Сложением информативностей диапазонов находится суммарная информативность признака. Под информативностью признака здесь понимается, таким образом, степень различий его распределений при дифференцируемых состояниях «+» и «-». Чем больше суммарная информативность, тем выше прогностическая ценность фактора.

Все расчеты в табличном формате автоматизированы.

Для проведения расчётов вносятся числовые значения исследуемого предиктора в графу «Предиктор» (рис. 3)

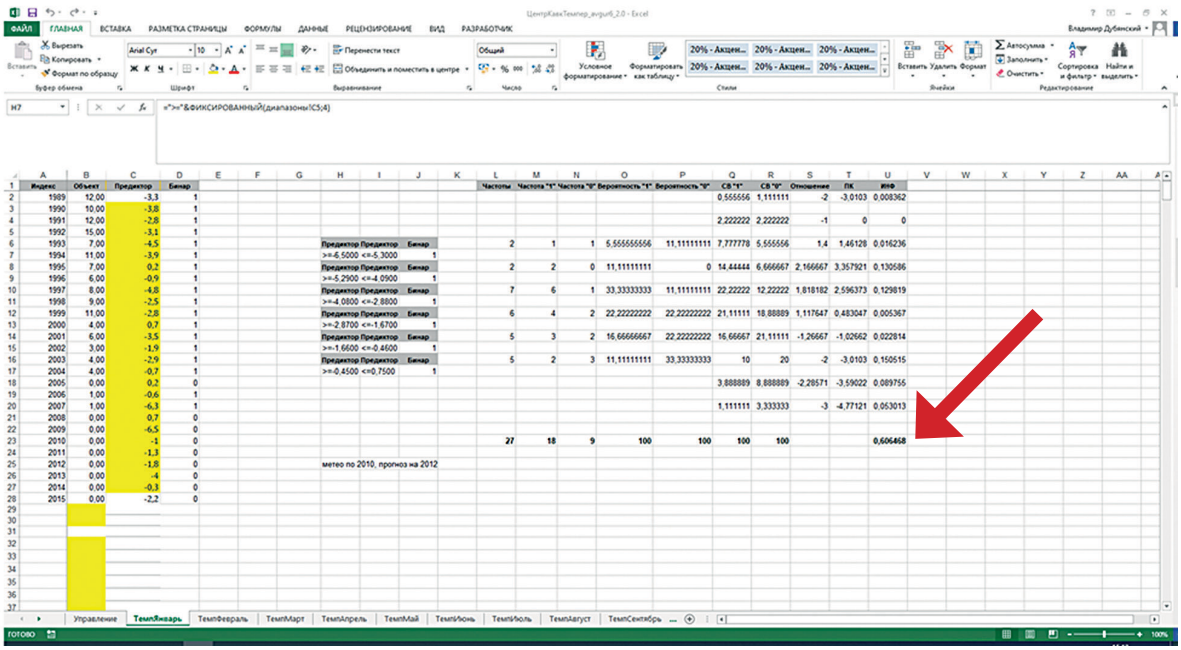


Рис. П9.2 – заполнение графы «Предикторы»

В графу «Объекты» вносится количество эпизоотийных секторов, выявленных в предыдущем году.

Замена данных в графе «Бинар» и все расчеты происходят автоматически.

В результате получается значение суммарного коэффициента информативности исследуемого фактора (рис. П9.2) графа «Инф».

Результаты для каждого фактора представлены в табл. П9.1 приложения 9 к настоящим МУ.

Таблица П9.1

Прогностическая оценка наличия или отсутствия хотя бы одного сектора первичного района, в котором эпизоотия подтверждена бактериологически

№ п/п	Диапазоны значений фактора		Прогности–ческий коэффициент	Информатив-ность	Суммарная информа-тивность фактора
	От	До			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
	Процент взрослых самок в популяции				
1.	13,71	16,61	–7,939455	0,1480771	
2.	16,62	19,52	–8,45098	0,3621849	
3.	19,53	22,44	–6,924879	0,5825692	
4.	22,45	25,36	–2,887955	0,1168934	
5.	25,37	28,28	0,9211113	0,0157174	
6.	28,29	31,2	3,763162	0,2882104	
7.	31,21	34,12	3,5902194	0,2307998	
8.	34,13	37,04	2,1828894	0,0554385	
9.	37,05	39,96	1,0914447	0,0051974	
10.	39,97	42,88	–1,918855	0,0038073	1,81
	Численность горных сусликов на га в Верхне-Кубанском участке				
1.	14,44	15,81	0	0	
2.	15,82	17,19	6,9897	0,1553267	
3.	17,2	18,58	7,7815125	0,4323063	
4.	18,59	19,97	3,0103	0,1337911	
5.	19,98	21,36	2,1387982	0,0831755	
6.	21,37	22,75	–1,663314	0,0646844	
7.	22,76	24,14	–1,091445	0,0242543	
8.	24,15	25,53	–4,771213	0,3180808	
9.	25,54	26,92	–4,47158	0,1117895	
10.	26,93	28,31	0	0	1,32

Продолжение табл. П9.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
	Численность горных сусликов на га в Баксано-Черекском участке				
1.	11,6	13,04	0	0	
2.	13,05	14,49	0	0	
3.	14,5	15,95	0,4139269	0,0011498	
4.	15,96	17,41	–1,684044	0,0421011	
5.	17,42	18,87	–4,694344	0,4824743	
6.	18,88	20,33	–2,536053	0,1620256	
7.	20,34	21,79	0,7638835	0,0106095	
8.	21,8	23,25	6,8797462	0,5924226	
9.	23,26	24,71	0	0	
10.	24,72	26,17	0	0	1,29
	Численность горных сусликов на га в целом по очагу				
1.	13,18	14,87	0	0	
2.	14,88	16,57	2,0091484	0,0131317	
3.	16,58	18,28	–1,512677	0,0222452	
4.	18,29	19,99	–2,155086	0,0936688	
5.	20	21,7	–3,616366	0,3179093	
6.	21,71	23,41	–0,331684	0,0027098	
7.	23,42	25,12	2,7470106	0,1211916	
8.	25,13	26,83	8,207036	0,5122692	
9.	26,84	28,54	0	0	
10.	28,55	30,25	0	0	1,08
	Среднемесячное атмосферное давление в феврале				
1.	899,76	901,22	–7,781513	0,1080766	
2.	901,23	902,69	–4,259687	0,1183246	
3.	902,7	904,17	–3,802112	0,2217899	
4.	904,18	905,65	–0,649408	0,0090196	
5.	905,66	907,13	0,9108047	0,0177101	
6.	907,14	908,61	4,2934847	0,3220114	
7.	908,62	910,09	3,5218252	0,1467427	

Продолжение табл. П9.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
8.	910,1	911,57	–0,280287	0,0007786	
9.	911,58	913,05	–3,0103	0,0334478	
10.	913,06	914,53	–6,0206	0,0501717	1,03
	Отношение температуры к осадкам в октябре				
1.	–0,17	–0,05	1,7609126	0,0146743	
2.	–0,04	0,08	1,5760785	0,030646	
3.	0,0872	0,22	1,5871716	0,0661322	
4.	0,23	0,36	1,383027	0,0461009	
5.	0,37	0,5	1,1115045	0,0216126	
6.	0,51	0,64	–1,249387	0,0138821	
7.	0,65	0,78	–5,563025	0,200887	
8.	0,79	0,92	–6,9897	0,3106533	
9.	0,93	1,06	–6,9897	0,1553267	
10.	1,07	1,2	–6,0206	0,0501717	0,91
	Число часов солнечного сияния в феврале				
1.	50,34	68,16	–3,0103	0,0083619	
2.	68,17	85,99	–5,228787	0,1016709	
3.	86	103,83	–3,0103	0,0919814	
4.	103,84	121,67	–1,829307	0,0558955	
5.	121,68	139,51	1,9957235	0,0776115	
6.	139,52	157,35	3,2221929	0,1969118	
7.	157,36	175,19	2,2577904	0,0940746	
8.	175,2	193,03	–1,684044	0,0421011	
9.	193,04	210,87	–3,0103	0,0585336	
10.	210,88	228,71	–7,781513	0,1080766	0,84
	Число блох на га				
1.	157,79	290,2	–6,368221	0,1632877	
2.	290,21	422,62	–3,357921	0,1506759	
3.	422,6333	555,05	–3,146028	0,2702357	
4.	555,06	687,48	–0,627908	0,0112701	

Продолжение табл. П9.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
5.	687,49	819,91	0,8333721	0,0117527	
6.	819,92	952,34	5,3926916	0,2212386	
7.	952,35	1084,77	0	0	
8.	1084,78	1217,2	0	0	
9.	1217,21	1349,63	0	0	
10.	1349,64	1482,06	0	0	0,83
	Среднемесячная температура воздуха в мае				
1.	8,2	9,14	3,0103	0,0167239	
2.	9,15	10,09	3,9794001	0,099485	
3.	10,1	11,05	2,8724171	0,119684	
4.	11,06	12,01	2,7036118	0,1426906	
5.	12,02	12,97	0,1523997	0,0004233	
6.	12,98	13,93	–0,49218	0,0041015	
7.	13,94	14,89	–2,710668	0,0978852	
8.	14,9	15,85	–3,631779	0,1715007	
9.	15,86	16,81	–4,47158	0,1117895	
10.	16,82	17,77	–4,771213	0,0530135	0,82
	Солнечная активность (числа Вольфа-Вольфера)				
1.	–48,66	–22,89	–3,0103	0,0334478	
2.	–22,88	2,89	–2,552725	0,0567272	
3.	2,9	28,68	–2,817248	0,1643395	
4.	28,69	54,47	–1,870866	0,0727559	
5.	54,48	80,26	–1,663314	0,0646844	
6.	80,27	106,05	2,3608919	0,0852544	
7.	106,06	131,84	4,9485002	0,2336792	
8.	131,85	157,63	0	0	
9.	157,64	183,42	0	0	
10.	183,43	209,21	0	0	0,71
	Сумма осадков в июне				
1.	–34,86	6,56	5,4406804	0,075565	

Продолжение табл. П9.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
2.	6,57	47,99	2,4303805	0,0607595	
3.	48	89,43	2,6324143	0,1462452	
4.	89,44	130,87	0,2864518	0,0023871	
5.	130,88	172,31	–0,401172	0,0033431	
6.	172,32	213,75	–3,9794	0,2652933	
7.	213,76	255,19	–4,259687	0,1183246	
8.	255,2	296,63	–2,0412	0,01701	
9.	296,64	338,07	0	0	
10.	338,08	379,51	0	0	0,69
	Среднемесячное атмосферное давление в марте				
1.	899,04	900,56	–7,781513	0,1080766	
2.	900,57	902,09	–5,0515	0,1543514	
3.	902,1	903,63	–2,747011	0,1144588	
4.	903,64	905,17	0,1336396	0,0003712	
5.	905,18	906,71	2,8254659	0,1726674	
6.	906,72	908,25	1,8708664	0,0727559	
7.	908,26	909,79	0,6069784	0,0050582	
8.	909,8	911,33	–1,627273	0,022601	
9.	911,34	912,87	–3,0103	0,0250858	
10.	912,88	914,41	–3,0103	0,0083619	0,69
	Численность горных сусликов на га в Кубано-Малкинском участке				
1.	11,36	13,87	–0,791812	0,0021995	
2.	13,88	16,39	–2,662679	0,0813596	
3.	16,4	18,92	–2,188432	0,1155006	
4.	18,93	21,45	–2,596373	0,194728	
5.	21,46	23,98	0,5435766	0,0060397	
6.	23,99	26,51	4,2596873	0,2366493	
7.	26,52	29,04	0	0	
8.	29,05	31,57	0	0	
9.	31,58	34,1	0	0	

Продолжение табл. П9.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
10.	34,11	36,63	0	0	0,64
	Численность блох в гнезде горного суслика				
1.	–5,9	–1,21	0	0	
2.	–1,2	3,49	–4,223344	0,1021332	
3.	3,5	8,2	–2,462432	0,0828858	
4.	8,21	12,91	–2,609664	0,1833588	
5.	12,92	17,62	0,994572	0,0227516	
6.	17,63	22,33	2,5060263	0,1195686	
7.	22,34	27,04	1,8243144	0,0423289	
8.	27,05	31,75	2,9782486	0,06521	
9.	31,76	36,46	1,217336	0,004376	
10.	36,47	41,17	0	0	0,62
	Численность горных сусликов на га в Малко-Баксанском участке				
1.	12,6	15,39	2,4303805	0,0202532	
2.	15,4	18,19	–0,280287	0,0007786	
3.	18,2	21	–0,483047	0,0053672	
4.	21,01	23,81	–3,0103	0,2174106	
5.	23,82	26,62	–1,810547	0,0754394	
6.	26,63	29,43	–0,222764	0,0006188	
7.	29,44	32,24	6,0205999	0,30103	
8.	32,25	35,05	0	0	
9.	35,06	37,86	0	0	
10.	37,87	40,67	0	0	0,62
	Среднемесячная температура воздуха в июне				
1.	12,64	13,46	0	0	
2.	13,47	14,29	5,7403127	0,1753984	
3.	14,3	15,13	3,723859	0,196537	
4.	15,14	15,97	0,8591463	0,0167056	
5.	15,98	16,81	–0,917704	0,0203934	
6.	16,82	17,65	–1,648102	0,0549367	
7.	17,66	18,49	–2,388821	0,0729917	

Продолжение табл. П9.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
8.	18,5	19,33	–2,498775	0,0485873	
9.	19,34	20,17	–3,0103	0,0250858	
10.	20,18	21,01	–3,0103	0,0083619	0,62
	Среднемесячное атмосферное давление в мае				
1.	903,74	904,46	–3,0103	0,0167239	
2.	904,47	905,19	–3,802112	0,07393	
3.	905,2	905,93	–3,0103	0,1087053	
4.	905,94	906,67	–2,552725	0,1134544	
5.	906,68	907,41	–0,377886	0,003149	
6.	907,42	908,15	0,211893	0,0011772	
7.	908,16	908,89	3,1292922	0,1651571	
8.	908,9	909,63	3,9794001	0,1326467	
9.	909,64	910,37	0	0	
10.	910,38	911,11	0	0	0,61
	Среднемесячная температура воздуха в январе				
1.	–8,9	–7,71	–3,0103	0,0083619	
2.	–7,7	–6,51	0	0	
3.	–6,5	–5,3	1,4612804	0,0162364	
4.	–5,29	–4,09	3,357921	0,1305858	
5.	–4,08	–2,88	2,5963731	0,1298187	
6.	–2,87	–1,67	0,4830468	0,0053672	
7.	–1,66	–0,46	–1,026623	0,0228139	
8.	–0,45	0,75	–3,0103	0,150515	
9.	0,76	1,96	–3,590219	0,0897555	
10.	1,97	3,17	–4,771213	0,0530135	0,61
	Число часов солнечного сияния в июне				
1.	120	138,99	0	0	
2.	139	157,99	6,9897	0,1553267	
3.	158	177	4,5863785	0,1910991	
4.	177,01	196,01	1,638568	0,0500674	
5.	196,02	215,02	–0,612697	0,0085097	

Продолжение табл. П9.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
6.	215,03	234,03	–2,498775	0,1457619	
7.	234,04	253,04	–0,737862	0,0102481	
8.	253,05	272,05	–1,249387	0,0173526	
9.	272,06	291,06	0,6694679	0,0018596	
10.	291,07	310,07	–3,0103	0,0083619	0,59
	Сумма осадков в июле				
1.	–43,66	–9,99	3,9794001	0,0331617	
2.	–9,98	23,69	3,9794001	0,099485	
3.	23,7	57,38	1,383027	0,0345757	
4.	57,39	91,07	0,1128101	0,0003134	
5.	91,08	124,76	–2,449141	0,1700792	
6.	124,77	158,45	–1,335389	0,0333847	
7.	158,46	192,14	–0,901766	0,0075147	
8.	192,15	225,83	7,4036269	0,1850907	
9.	225,84	259,52	0	0	
10.	259,53	293,21	0	0	0,56
	Число часов солнечного сияния в сентябре				
1.	88,34	108,66	–3,0103	0,0083619	
2.	108,67	128,99	–6,0206	0,1003433	
3.	129	149,33	–2,138798	0,0415877	
4.	149,34	169,67	–0,927541	0,0128825	
5.	169,68	190,01	2,5963731	0,1298187	
6.	190,02	210,35	2,2184875	0,0985994	
7.	210,36	230,69	1,1997532	0,0233285	
8.	230,7	251,03	–1,697511	0,0518684	
9.	251,04	271,37	–2,498775	0,0485873	
10.	271,38	291,71	–3,0103	0,0334478	0,55
	Сумма осадков в марте				
1.	–21,1	–9,51	0	0	
2.	–9,5	2,09	6,5321251	0,1270135	
3.	2,1	13,7	4,1912931	0,1513523	

Продолжение табл. П9.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
4.	13,71	25,31	2,1748394	0,0785359	
5.	25,32	36,92	–0,263289	0,0014627	
6.	36,93	48,53	–1,249387	0,0347052	
7.	48,54	60,14	–2,403322	0,1134902	
8.	60,15	71,75	–1,014576	0,0140913	
9.	71,76	83,36	–0,9691	0,0053839	
10.	83,37	94,97	1,7609126	0,0048914	0,53
	Среднемесячное атмосферное давление в январе				
1.	899,16	900,77	0	0	
2.	900,78	902,39	0	0	
3.	902,4	904,02	–5,228787	0,2033417	
4.	904,03	905,65	–2,527253	0,1053022	
5.	905,66	907,28	0,3300026	0,00275	
6.	907,29	908,91	1,0145764	0,0281827	
7.	908,92	910,54	2,5527251	0,1134544	
8.	910,55	912,17	1,7609126	0,03424	
9.	912,18	913,8	2,4303805	0,0202532	
10.	913,81	915,43	0	0	0,51

После анализа всех исследуемых факторов, необходимо выбрать наиболее значимые из них. С этой целью проводится их ранжирование по значениям информативности, факторы с низкими значениями коэффициента информативности (<0,5) исключаются из дальнейшего исследования ввиду нецелесообразности их учета, так как они мало увеличивают общую информативность, но удлиняют процедуру анализа и могут увеличить число ошибок.

Так, из 74 доступных нам экологических показателей, информативных относительно будущего состояния очага, по выбранной альтернативе оказалось 23. Из них восемь биотических и 15 абиотических (табл. П9.2 приложения 9 к настоящим МУ); показатели (предикторы) перечислены в порядке убывания их информативности.

Таблица П9.2

Экологические показатели, используемые в качестве предикторов для создания прогностической модели

№ п/п	Наименование показателя	Информативность
1.	Процент взрослых самок в популяции	1,81
2.	Численность горных сусликов на га на Верхне-Кубанском участке	1,32
3.	Численность горных сусликов на га на Баксано-Черекском участке	1,29
4.	Численность горных сусликов на га в целом по очагу	1,08
5.	Среднемесячное атмосферное давление в феврале	1,03
6.	Отношение температуры к осадкам в октябре	0,91
7.	Число часов солнечного сияния в феврале	0,84
8.	Число блох на га	0,83
9.	Среднемесячная температура воздуха в мае	0,82
10.	Солнечная активность (числа Вольфа-Вольфера)	0,71
11.	Сумма осадков в июне	0,69
12.	Среднемесячное атмосферное давление в марте	0,69
13.	Численность горных сусликов на га на Кубано-Малкинском участке	0,64
14.	Численность блох в гнезде горного суслика	0,62
15.	Численность горных сусликов на га в Малко-Баксанском участке	0,62
16.	Среднемесячная температура воздуха в июне	0,62
17.	Среднемесячное атмосферное давление в мае	0,61
18.	Среднемесячная температура воздуха в январе	0,61
19.	Число часов солнечного сияние в июне	0,59
20.	Сумма осадков в июле	0,56
21.	Число часов солнечного сияния в сентябре	0,55
22.	Сумма осадков в марте	0,53
23.	Среднемесячное атмосферное давление в январе	0,51

Сумма значений прогностических коэффициентов с положительным или отрицательным значением, свидетельствующим в пользу появления

или отсутствия эпизоотий соответственно. Согласно порядку расчета модели, серии данных разделяются на шесть диапазонов. Соответственно, при использовании серий многолетних данных, желательно, чтобы обучающая группа включала не менее 18 лет (при равновероятном распределении хотя бы по три значения на диапазон). Исходя из этого условия, предварительная проверка прогнозов сделана с 2008 по 2014 г. по ретроспективным данным, а с 2015 по 2017 г. даны оперативные прогнозы. Результаты ретроспективного и оперативного прогнозирования представлены в табл. П9.3 приложения 9 к настоящим МУ.

Таблица П9.3

Краткосрочный прогноз наличия или отсутствия хотя бы одного сектора первичного района, в котором эпизоотия подтверждена бактериологически

Год	Прогноз эпизоотии	Вероятность исполнения	Проверка прогноза
2008	Не регистрируется	99,9	Верный
2009	Не регистрируется	99,9	Верный
2010	Не регистрируется	99,9	Верный
2011	Не регистрируется	99,7	Верный
2012	Не регистрируется	99,9	Верный
2013	Не регистрируется	99,9	Верный
2014	Не регистрируется	99,9	Верный
2015*	Не регистрируется	99,8	Верный
2016*	Не регистрируется	99,9	Верный
Примечание: * – оперативные прогнозы.			

Таким образом, было сделано три оперативных прогноза с вероятностью исполнения не менее 99%, каждый из них оказался верным; т.е. выбранный набор факторов дает неслучайный результат с вероятностью 0,93. Созданная модель позволяет успешно прогнозировать наличие или отсутствие регистрируемой эпизоотической активности в очаге. Расчетная вероятность того, что используемая модель неверная – 7%. каждый следующий подтвердившийся прогноз будет уменьшать вероятность ошибочности модели, соответственно, не подтвердившийся – увеличивать. Метод может использоваться для прогнозирования наличия или отсутствия эпизоотической активности в очаге.

Приложение 10
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Дифференциация энзоотичной по чуме территории на основе эколого-эпизоотологических показателей

1. Дифференциация энзоотичной по чуме территории на основе прогностической оценки ее эпизоотического потенциала (или отдельных участков) производится с использованием модели, описанной в приложении 10.

С этой целью предлагается подсчитывать среднюю информативность биотических и абиотических факторов и их показателей, с использованием которых дается прогноз эпизоотической активности конкретной очаговой территории.

Многофакторные прогностические модели оценки эпизоотического потенциала очаговых территорий создаются в виде прогностических таблиц (табл. П10.1 приложения 10 к настоящим МУ), анализ которых позволяет определять информативность биотических и абиотических факторов и показателей, связанных с эпизоотической активностью.

Таблица П10.1

Абиотические и биотические факторы среды, использованные в прогностических моделях оценки эпизоотической активности очаговых территорий

Абиотические факторы	Биотические факторы
1	2
Сумма осадков по месяцам (англ. Precipitation by month)	Зараженность секторов (англ. Infestation points)
ГТК по месяцам	Прирост зараженности секторов
Повторяемость ветров по румбам, по месяцам	Численность основных носителей
Среднемесячная температура воздуха по месяцам	Зимняя выживаемость основных носителей
Число дней без оттепели по месяцам	Численность второстепенных носителей
Число дней с морозом по месяцам	Численность переносчиков
Влажность воздуха по месяцам	Размножение переносчиков
Число Вольфа по месяцам	Структура популяции переносчиков

Продолжение табл. П10.1

1	2
Индекс геомагнитной активности по месяцам	Интенсивность размножения основных носителей
Повторяемость меридионального типа атмосферной циркуляции по месяцам	–
Повторяемость широтного типа атмосферной циркуляции по месяцам	–
Повторяемость восточного типа атмосферной циркуляции по месяцам	–
Атмосферное давление по месяцам	–
Количество часов солнечного сияния по месяцам	–

Прогностические модели позволяют оценивать вероятность обострения эпизоотологической обстановки: ожидается или не ожидается активность очаговой территории весной – летом следующего года или превысит, или не превысит количество зараженных секторов медианное значение весной, летом или осенью.

Пример дифференциации энзоотичной по чуме территории на основе прогностической оценки эпизоотического потенциала представлен в таблице П10.1.2 приложения 10 к настоящим МУ.

Для оценки эпизоотического потенциала необходимо подсчитывать среднюю информативность биотических и абиотических факторов и их показателей, с использованием которых дается прогноз эпизоотической активности конкретной очаговой территории (колонки 4 и 7 табл. П10.1.2 приложения 10 к настоящим МУ) и разность между средней информативностью биотических и абиотических факторов и их показателей (колонка 8 табл. П10.1.2 приложения 10 к настоящим МУ).

Затем разность информативности выстраивается в ранжированный ряд, который делится на четыре перцентиля. Для колонки 8 из таблицы П10.1.2 приложения 10 к настоящим МУ значения перцентилей следующие:

1-й перцентиль – выше 0,56;

2-й перцентиль – от 0,40 до 0,56;

3-й перцентиль – от 0,14 до 0,39

4-й перцентиль – значения 0, 13 и ниже.

Соответственно значениям перцентилей предлагается выделению 4-х градаций очаговых территорий (автономные природные очаги, ландшафтно-эпизоотологические районы):

1) очаговые территории, эпизоотическая активность которых зависит в значительной степени от биотических факторов (разность информативности входит в первый перцентиль), отнести к типу «Биотический», и обозначать тип латинской буквой «В»;

2) очаговые территории, эпизоотическая активность которых зависит в значительной степени от абиотических факторов (разность информативности входит в четвертый перцентиль), отнести к типу «Абиотический», и обозначать тип латинской буквой «А»;

3) очаговые территории, для которых разность информативности соответствует второму перцентилю, отнести к типу «Биотический/Абиотический», и обозначать тип латинской буквой «ВА»;

4) очаговые территории для которых разность информативности соответствует третьему перцентилю, отнести к типу «Абиотический/Биотический», и обозначать тип латинской буквой «АВ».

Проведенное дифференцирование очаговых территорий показывает, что имеются автономные очаги (или их участки) в которых биотические факторы целиком определяют динамику их эпизоотического потенциала. К таким очагам относятся, в первую очередь, Центрально-Кавказский высокогорный и Прикаспийский песчаный природные очаги чумы.

Представлены очаги, в которых эпизоотическая активность регулируется, главным образом, абиотическими факторами, а именно: Восточно-Кавказский высокогорный, Дагестанский равнинно-предгорный природные очаги.

Эпизоотическая активность остальных очаговых территорий регулируется как биотическими, так и абиотическими факторами.

Предлагаемая типизация очагов имеет выраженное практическое значение. Для очаговых территорий типа «В» и, в некоторые годы «ВА», возможно прогнозировать эпизоотическую активность только на основании данных о численности основных и второстепенных носителей и переносчиков, количеству секторов с эпизоотиями, структуры популяции носителей и переносчиков, т.е. использовать данные, полученные непосредственно при эпизоотологическом обследовании очага чумы. В тоже время понятно, что Очаговые территории типа «А» могут быть более подвержены влиянию глобальных климатических изменений.

Таблица П10.1.2

Дифференциация очаговых территорий в соответствии с значимостью факторов окружающей среды для эпизоотической активности

Очаг	Сумма информативности биотических факторов	Количество биотических факторов	Средняя информативность биотических факторов	Сумма информативности абиотических факторов	Количество абиотических факторов	Средняя информативность абиотических факторов	Разность между средней информативностью биотических и абиотических факторов	Аббревиатура (в скобках – перцентиль)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модель для прогноза: ожидается или не ожидается эпизоотическая активность очага								
Центрально-Кавказский Высокогорный	14,82	8	1,85	8,42	10	0,84	1,01	В (1)
Восточо-Кавказский высокогорный	0	0	0	19,58	26	0,75	-0,75	А (4)
Дагестанский равнинно-предгорный	2,62	3	0,87	20,34	21	0,97	-0,10	А (4)
Прикаспийский песчаный	8,4	5	1,68	11,74	15	0,78	0,90	В (1)
Кызылкумский автономный очаг ЛЭР Центральные Кызылкумы	7,33	5	1,47	2,67	2	1,34	0,13	А (4)
Модель для прогноза: превысит не превысит количество зараженных секторов медианное значение весной								
Приаральско-Каракумский автономный очаг	42,58	30	1,42	19	19,5	0,97	0,44	ВА (2)

Продолжение табл. П10.1.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прибалхашский автономный очаг, ЛЭР Баканасская равнина	23,91	17	1,41	17,15	17	1,01	0,40	ВА (2)
Кызылкумский автономный очаг ЛЭР Северный Кызылкумы	32,6	17	1,927	14,82	9	1,65	0,27	АВ (3)
Предустюртский автономный очаг	20,94	17	1,23	4,49	4	1,12	0,11	А (4)
Североприаральский автономный очаг	13,88	12	1,16	2,23	3	0,74	0,41	ВА (2)
Зааральский втономный очаг	14,31	12	1,19	0,81	1	0,81	0,38	АВ (3)

Приложение 11
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Оценка эпидемического потенциала природного очага чумы

В целях оптимизации эпидемиологического надзора за чумой и дифференциации территории по степени риска заражения используется ЭП. Для бальной оценки величины ЭП используется алгоритм «Программы расчета величины эпидемического потенциала природного очага чумы»[132], вычисляемый согласно формуле (8):

$$ЭП=[S\times Y+K\times(P+M)]\times V\times(B_1+B_2+B_3+B_4+B_5+B_6), \quad (8)$$

где: S – площадь эпизоотии;

Y – интенсивность эпизоотии;

K – доля участка очага, занятая поселениями основного носителя чумы;

P – плотность грызунов или их поселений на 1 км^2;

M – запас блох на 1 км^2;

V – вирулентность штаммов возбудителя чумы;

B_1 – контакт человека с блохами диких грызунов в поле;

B_2 – наличие грызунов и блох в жилье;

B_3 – наличие верблюдов и их численность;

B_4 – охота на основных и случайных носителей чумы;

B_5 – близость поселений основных носителей чумы к жилью человека и контакт детей с грызунами;

B_6 – наличие в жилье человека кошек и собак».

Все условия и факторы, определяющие величину эпидемического потенциала, выражаются в баллах. Максимально возможная оценка – 100 баллов. В зависимости от целей и сложившейся эпидемиологической обстановки подсчет величины эпидемического потенциала осуществляется для стандартных участков природного очага (секторов) или отдельных территорий различной площади (урочище или ландшафтно-экологический район). Качественная характеристика эпидемического потенциала должна соответствовать количественной оценке. Оптимальными являются следующие качественные оценки ЭП природного очага чумы: высокий – более 50 баллов; средний – 26—50; низкий – 5—25; очень низкий – менее 5 баллов.

[132] **Примечание:** свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2000610423 (зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 25.05.2000).

Приложение 12
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Патологическая анатомия чумы у человека

1. Смерть при чуме наступает в период генерализации инфекции, поэтому наряду с признаками, характерными для каждой формы, обнаруживаются изменения, наблюдаемые при сепсисе. Регистрируются признаки истощения трупа, выраженное трупное окоченение и геморрагический характер поражений различных органов и тканей. На коже может быть выявлена геморрагическая и (или) пустулезная сыпь. Язык, как правило, покрыт плотным сплошным беловатым налетом («известковый», «натерт мелом»). Входные ворота инфекции часто не определяются.

1.1. При бубонной форме видимые изменения в месте внедрения возбудителя часто отсутствуют. Первичный бубон представляет собой очаг острого воспаления группы регионарных к месту заражения лимфатических узлов, имеет вид опухолевидного образования со сглаженными контурами. На разрезе – узлы в пределах бубона увеличены, спаяны между собой и с окружающей клетчаткой, обильно пропитаны кровью или серозно-геморрагическим экссудатом, часто имеют своеобразный «пестрый» вид из-за наличия участков некроза и гнойного расплавления на фоне геморрагического пропитывания тканей. При гибели в поздние сроки может наблюдаться образование свища с гнойным отделяемым, рубцевание. Чаще всего первичные бубоны локализуются в бедренной, паховой, шейной, подмышечной областях. Вторичные бубоны могут локализоваться в любой группе лимфатических узлов. В сердце возможны кровоизлияния в перикарде и под эндокардом. Печень может быть увеличена, с признаками мутного набухания органа, жировой дистрофии и очаговыми некрозами. Селезенка увеличена, капсула напряжена, с очаговыми кровоизлияниями, пульпа дает обильный клеточный соскоб. В почках – кровоизлияния, явления мутного набухания органа. В серозных и слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта – мелкоочаговые кровоизлияния. Вторичные кожные проявления при бубонной форме чумы – кровоизлияния, розеолы, пустулы, карбункулы, язвы. Вторичная чумная пневмония – мелкоочаговая (размером от просяного зерна до сливы), реже – сливная, локализуется в разных долях, в центральных или периферических их участках, часто – под плевральным покровом. Характерны красный, серо-красный, серо-желтый или серый цвет пневмонических фокусов, гладкая поверхность

их и плевры. Фокусы могут быть окружены множественными кровоизлияниями.

1.2. При кожной форме в месте проникновения возбудителя возникает первичный аффект в виде фликтены, пустулы, язвы, некроза, чумного карбункула. Карбункул – плотный, неподвижный, инфильтрированный, отечный конусообразный участок кожи с серозно-геморрагическим или гнойным пропитыванием тканей на разрезе. В центре карбункула могут быть некроз или язва, которая имеет плотные валикообразные края, инфильтрированное дно желтоватого цвета. Пустулы также могут быть изъязвлены. В регионарных к первичному аффекту лимфатических узлах формируются первичные бубоны. Изменения в других органах аналогичны описанным при бубонной чуме.

1.3. Первичная чумная пневмония протекает по типу очаговой или сливной, реже псевдолобарной. Единичные или множественные пневмонические очаги локализуются в разных долях, в основном в прикорневых отделах, на разрезе гладкие, красного цвета, реже – серо-красные или серые, несколько выступают над поверхностью разреза, плотновато-эластической консистенции, при сдавлении с поверхности разреза стекает кровянистая пенистая жидкость. Вокруг и вне очагов, под плеврой – множественные кровоизлияния. В плевральной полости может быть небольшое количество серозной или серозно-геморрагической жидкости, после антибиотикотерапии – фибринозные наложения на плевре. В лимфатических узлах в области корней легких и средостения – изменения, характерные для первичных бубонов. В вышележащих отделах дыхательных путей – явления острого катара.

1.4. При первично-септической форме чумы патологоанатомические изменения не успевают развиться вследствие ее быстротечности. На вскрытии обнаруживаются признаки, характерные для сепсиса: единичные или множественные мелкоочаговые кровоизлияния в коже, слизистых и серозных оболочках, во внутренних органах, иногда – некоторое увеличение селезенки.

1.5. При кишечной форме болезни на вскрытии в брюшной полости отмечается большое количество серозной, серозно-геморрагической жидкости, кровоизлияния в серозном покрове тонкого и толстого кишечника, в брыжейке, отек слизистой оболочки и кровоизлияния в ней, увеличение мезентериальных лимфатических узлов (по типу первичного бубона), в содержимом кишечника – примесь крови.

Приложение 13
к МУ 3.1/4.2.4065—24
(рекомендуемый образец)

Направление на исследование клинического материала

1. Наименование и адрес учреждения, куда направляется проба (пробы) _____

2. Фамилия, имя, отчество больного (умершего)_____

_____

пол _____ возраст ___ место жительства_____

_____

Дата обращения за медицинской помощью _____

Дата госпитализации_____

Диагноз предварительный _____

3. Особенности эпидемиологического анамнеза _____

_____

_____

_____

4. Проводилась ли антибактериальная терапия до взятия материала:

– дата проведения _____

– какие использовались препараты _____

– какая доза _____

5. Вид материала, взятого для исследования _____

6. Дата и время забора материала _____

7. Цель исследования _____

8. Наименование учреждения, должность, фамилия и инициалы лица, направляющего пробу (пробы) _____

_____

(подпись)

9. Время доставки пробы (проб) (час, минуты, число, месяц, год)

_____

10. Кто доставил пробы _____

(Ф.И.О., занимаемая должность, подпись)

12. Кто принял пробы _____

(Ф.И.О., занимаемая должность, подпись)

13. Адрес, по которому следует сообщить результаты исследования, контактный телефон/факс _____

Приложение 14
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Методы индикации и идентификации возбудителя чумы

Метод флуоресцирующих антител

1. МФА относится к экспресс-методам обнаружения возбудителя чумы. Является одним из наиболее специфичных методов и позволяет обнаружить FI возбудителя чумы через 1—2 ч после начала исследования. Однако положительный результат может быть получен лишь при наличии сравнительно высокой концентрации микробных клеток в исследуемом материале – не менее 1×10^5 м.к./мл.

В целях повышения специфичности результата целесообразно применять МФА с контрастированием неспецифического свечения микрообъектов с помощью альбумина, меченого родамином.

Мазки из мокроты, содержимого бубона и крови, а также мазки-отпечатки из органов животных готовятся на обезжиренных предметных стеклах по общепринятой методике. Наличие на предметных стеклах кусочков тканей органов недопустимо. Предметные стекла для мазков маркируются простым карандашом. Нельзя применять для надписей на стеклах восковые карандаши, так как воск, растворяясь в фиксаторе, образует на стеклах пленку, препятствующую люминесцентной «окраске» бактерий.

Мазки фиксируются в течение 30 мин в 96% этиловом спирте. До окончания фиксации препараты из материала, подозрительного на зараженность возбудителем чумы, считаются заразными. В процессе фиксации не допускается слипания между собой отдельных предметных стекол. После окончания фиксации препараты высушиваются на воздухе.

На поверхность фиксированного и высушенного мазка, помещенного во влажную камеру (чашка Петри с кусочком смоченной в воде ваты), наносится капля иммуноглобулинов диагностических чумных флуоресцирующих в рабочем разведении в соответствии с инструкцией производителя.

При «окраске» мазков с контрастированием неспецифического свечения на фиксированные мазки наносится смесь иммуноглобулинов диагностических чумных флуоресцирующих с альбумином, меченым родамином (1:1), разведенных до половины рабочего титра. Окраска производится в течение 20 мин при комнатной температуре.

Мазки ополаскиваются дистиллированной водой и промываются двух-трехкратно (по 3—5 мин) 0,9% раствором натрия хлорида. После этого препараты вновь ополаскиваются дистиллированной водой и высушиваются на воздухе.

Микроскопия мазков проводится с помощью люминесцентного микроскопа, применяя специальное не люминесцирующее иммерсионное масло.

Степень яркости люминесценции бактерий, «окрашенных» флуоресцирующими иммуноглобулинами, принято оценивать по следующей шкале:

– 4+ – яркая флуоресценция микробной клетки с четко выраженным ободком по периферии;

– 3+ – умеренная флуоресценция микробной клетки с четко выраженным ободком по периферии;

– 2+ или 1+ – слабая равномерная флуоресценция микробной клетки без выраженного ободка.

Специфическим считается изумрудно-зеленое свечение по периферии бактериальных клеток с яркостью 4+ или 3+, свечение с яркостью 2+ или 1+ принято считать неспецифическим. Обнаружение специфического свечения хотя бы у 2—5 клеток в каждом поле зрения свидетельствует о наличии в исследуемом материале чумного микроба.

Иммуноферментный анализ (ИФА)

2. Применение иммуноферментного метода позволяет выявлять антиген FI возбудителя чумы в концентрации 4 нг/мл; чувствительность метода составляет 1×10^6 м.к./мл. Постановка реакции и учет результатов осуществляется в соответствии с инструкцией производителя. Время анализа составляет 2—4 ч. Возможен визуальный и инструментальный учет результатов.

Молекулярно-генетический анализ

3. Для индикации и идентификации чумного микроба используются тест-системы различных производителей, зарегистрированные в установленном порядке[133]. Препараты предназначены для выявления ДНК чумного микроба в пробах биологического материала и из объектов окружающей среды. Чувствительность метода 1×10^3 м.к/мл, время выполнения анализа – 2—5 ч.

Детекция чумного микроба основана на амплификации нуклеотидной последовательности фрагментов генов видоспецифичных плазмид pFra и pPst или видоспецифичных участков хромосомы возбудителя.

[133] Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.

С целью обеззараживания материала к исследуемым образцам добавляется мертиолят натрия до конечной концентрации 1:10000 (0,01 %) с последующим прогреванием их при температуре плюс 56 °С в течение 30 мин. После прогревания 100 мкл образца переносится в микроцентрифужные пробирки объемом 1,5 мл, добавляется лизирующий раствор на основе 6 М гуанидинизотиоцианата в объеме, указанном в инструкции к тест-системе, и инкубируется 15 мин при температуре плюс 65 °С. После выполнения данного этапа материал считается обеззараженным.

Выделение ДНК, проведение амплификации и учет результатов осуществляется в соответствии с инструкциями по применению тест-систем.

Гемагглютинационные тесты

4. Гемагглютинационные тесты – РНГА, реакции торможения непрямой гемагглютинации (далее – РТНГА), реакции нейтрализации антител (далее – РНАт) или антигена (далее – РНАг).

4.1. Для индикации антигена FI возбудителя чумы, в тех случаях, когда выделение возбудителя затруднено или маловероятно, применяются РНГА и другие гемагглютинационные тесты с использованием эритроцитарного чумного иммуноглобулинового диагностикума. Для выявления специфических антител, используется эритроцитарный чумной антигенный диагностикум.

Постановка гемагглютинационных реакций для выявления капсульного антигена FI чумного микроба или антител к нему проводится в соответствии с инструкциям по применению эритроцитарных диагностикумов.

Используются макро- или микрометод постановки указанных реакций.

Гемагглютинационные тесты можно применять на всех этапах исследования материала (нативный материал, после подращивания, при исследовании биопробных животных и идентификации культуры). Результат учитывается через 2—4 ч предварительно, через 24 ч – окончательно. Нецелесообразно проводить поиск антигена FI в сыворотке крови больных людей в системе РНГА-РНАт из-за малого количества этого антигена в крови больных.

Обеззараженный исследуемый материал объемом 150 мкл переносится в пластиковые микропробирки объемом 1,5 мл. Для проведения термической обработки проб или бактериальных взвесей используется водяная баня (ультратермостат), оснащенная контактным термометром, или твердотельный термостат, прогретые до температуры плюс (75 ± 2) °С. Исследуемые образцы в пробирках выдерживаются при этой температуре

30 мин. После термообработки пробы в случае необходимости (выпадение большого количества денатурированного белка или других хлопьевидных примесей), центрифугируются при 1000 об/мин в течение 2—3 мин. Для дальнейшей работы используется супернатант. Подготовленный таким образом материал исследуется в системе взаимно контролируемых реакций РНГА-РНАт по обычной методике в объеме 0,025 мл.

По сравнению со стандартной термоинактивацией при температуре плюс 56 °С в течение 30 мин после термообработки материала в предлагаемом режиме (температура плюс (75 ± 2) °С в течение 30 мин) титр в РНГА обычно повышается на 1—2 разведения. В РНАт серологическая активность антигена FI *Y. pestis* относительно стабильна при более широком диапазоне термоинактивации.

4.2. Обнаружение специфических антител к антигену FI чумного микроба относится к ретроспективной диагностике чумы. Иммуносуспензионные реакции для обнаружения антител к антигену FI используются в системе мероприятий по эпизоотологическому обследованию природных очагов чумы.

Сыворотки крови людей и верблюдов получают обычным способом и инактивируют при температуре плюс 56 °С в течение 30 мин в присутствии мертиолята натрия в конечной концентрации 1:10000. Сыворотки перед исследованием адсорбируются 50% взвесью формалинизированных эритроцитов барана в соотношении 1:10 с целью устранения возможных неспецифических результатов реакции. Смесь выдерживается 15 мин в термостате при температуре плюс 37 °С. Затем центрифугируется при 1000—2000 об/мин в течение 3—5 мин. Надосадочная жидкость отбирается и используется для постановки реакций.

Для исследования допускается использовать высушенные образцы крови и сыворотки, для чего фильтровальная бумага (2 × 2 см), обработанная 0,1% раствором мертиолята натрия и высушенная, пропитывается 0,2 мл крови. После высыхания образцы помещаются в маркированную пробирку, а перед исследованием заливаются 1 мл 0,9% раствора натрия хлорида, что соответствует разведению сыворотки 1:10. После 40-минутной экспозиции надосадочная жидкость готова для серологического исследования.

Приготовление «смыва» из грудной полости мелких млекопитающих начинается с сепарирования кожи от грудины животного, надреза окологрудинных костей, удаления грудины и легких. Затем рассекаются крупные сосуды и сердце и в грудную полость вносится небольшое (0,5—1,0 мл)

количество 0,9 % раствора натрия хлорида с мертиолятом натрия, в разведении 1:4000. После перемешивания вся образовавшаяся жидкость отбирается и переносится в пробирку, добавляется 0,9 % раствор натрия хлорида с мертиолятом натрия в разведении 1:8000 в объеме согласно табл. П14.1 приложения 14 к настоящим МУ, для получения разведения «смыва», соответствующего разведению сыворотки 1:10.

Таблица П14.1

Схема расчета объемов разводящей жидкости для приготовления «смыва»

Вид животного (взрослые особи)	Объем разводящей жидкости, вливаемый в грудную полость (мл)	Объем разводящей жидкости, необходимый для разведения «смыва» (мл)
Большая песчанка	1,0	3,0
Полуденная песчанка	0,5	1,0
Краснохвостая песчанка	1,0	2,0
Гребенщиковая песчанка	1,0	2,0
Суслики (разных видов)	1,0	3,0
Полевка обыкновенная	0,5	1,0
Полевки (других видов)	0,5	0,5
Пищухи (разных видов)	1,0	1,5
Сурки, добытые методом отстрела	1,0	3,0
Сурки и другие крупные млекопитающие (заяц-толай, степной хорь, корсак, лиса), добытые методом отлова	Целесообразно использовать цельную сыворотку крови, которую можно получить, помещая в пробирку сгустки крови из сердца (сыворотку из сгустков крови можно получить в течение суток после умерщвления животного).	
Примечание: для разведения «смывов», полученных от молодых особей, следует брать половинный объем разводящей жидкости.		

«Смывы», а также высушенные образцы крови в качестве материала для серологического исследования уступают сывороткам по результативности.

Антитела к чумному микробу выявляют с помощью РНГА с антигенным и РНАг с иммуноглобулиновым диагностикумами. В первом случае при положительном результате наблюдается агглютинация эритроцитов, во

втором – осаждение эритроцитов на дно лунки в виде пуговки или колечка с ровным краем.

Выявление антигена FI *Y. pestis* с использованием ИХА

5. ИХА для выявления возбудителя чумы используется при исследовании проб из объектов окружающей среды и идентификации культуры *Y. pestis*. Специфической мишенью является капсульный антиген FI *Y. pestis*. Данный тест позволяет выявлять его в концентрации 0,01 мг/мл. Чувствительность метода составляет 1×10^7 м.к./мл. Тест-система не позволяет выявлять бескапсульные штаммы возбудителя чумы.

Для проведения идентификации культура возбудителя суспендируется в 0,01% натрий-фосфатном буфере, pH 7,4 – фосфатно-буферном растворе (далее – ФБР) по стандартному образцу мутности бактериальных взвесей ФСО 3.1.00085 (ОСО 42-28-85) (10 МЕ)[134], что соответствует концентрации 1×10^9 м.к./мл, и прогревается на водяной бане при температуре плюс 56 °С в течение 30 мин. Затем полученная микробная взвесь доводится с помощью фосфатного буферного ратвора (далее – ФБР) до концентрации 1×10^7 м.к/мл.

Для выявления возбудителя чумы из объектов окружающей среды, с целью концентрирования микробных клеток, проводится предварительная подготовка исследуемой пробы с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований. Панель теста помещается в горизонтально установленную чашку Петри и в лунку для образца пипеткой вносится 0,1 мл подготовленного материала, а через 3 мин в – 0,1 мл ФБР. Результат теста (наличие или отсутствие видимых красных линий) учитывается через 15—20 мин в соответствии с таблицей интерпретации результатов, представленной в инструкции к набору.

ИХА для серодиагностики чумы

6. ИХА используется для исследования сывороток крови человека и грызунов на наличие специфических иммуноглобулинов G (далее – IgG) к антигену возбудителя чумы FI. В пробу сыворотки, разведенной 1:100 ФБР с 0,5% Твин 80, погружается диагностический стрип нижним концом. Разведенная сыворотка впитывается в сорбционную подушечку, после чего начинается миграция IgG, содержащихся в сыворотке, вверх по стрипу. При наличии в сыворотке специфических антител они связываются с антигеном FI – формируется нижняя полоса розового цвета. Неспецифические

[134] Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.

иммуноглобулины мигрируют выше по стрипу, взаимодействуют с адсорбированным бычьим сыворотчным альбумином (далее – БСА), образуя верхнюю контрольную полосу розового цвета, которая свидетельствует об эффективности миграции.

Результаты реакции регистрируются визуально через 15—20 мин: согласно прилагаемой инструкции появление на стрипе только верхней (контрольной) розовой полосы является отрицательным результатом исследования и свидетельствует о корректной работе тест-системы. Положительная реакция (наличие в исследуемой сыворотке специфических IgG) характеризуется наличием контрольной верхней и нижней (рабочей) полос розового цвета.

Тест-система позволяет выявлять специфические IgG к антигену FI возбудителя чумы в исследуемых сыворотках с титром не менее 1:3200 и не выявляет антитела к антигенам близкородственных микроорганизмов (*Y. pseudotuberculosis, Y. enterocolitica*).

Определение морфологии бактериальных клеток в мазках

7. Для приготовления мазка кровь, пунктат или отделяемое бубона, содержимое везикулы, пустулы, пунктат из плотных частей карбункула наносится на предметное стекло с помощью петли (пастеровской пипетки с узким капилляром или с использованием автоматического дозатора) и осторожно растирается платиновой (одноразовой) петлей, не допуская разбрызгивания. При приготовлении мазков из мокроты, стерильным пинцетом или петлей захватывается комочек с прожилками крови и растирается на стекле. При приготовлении мазков из отделяемого зева, используется тампон, одной стороной которого проводят по предметному стеклу. Мазки из крови можно готовить по методике, используемой в клинических лабораториях, с помощью предметных стекол со шлифованным краем.

При исследовании трупного (секционного) материала (от людей или животных) делаются мазки-отпечатки. Для этого от каждого кусочка органа стерильными ножницами отрезается небольшая часть и поверхностью свежего среза делаются отпечатки на предметном стекле. Чтобы получить более тонкие отпечатки, следует вначале сделать несколько оттисков на фильтровальной бумаге, а затем уже на стекле. На одном предметном стекле делаются отпечатки из всех органов, располагая их поперек длины стекла в следующем порядке: из лимфатического узла наносятся на стекло 4 отпечатка, селезенки – 3, легкого – 2, печени – 1, крови – длинный мазок поперек стекла.

Приготовленные мазки высушиваются на воздухе, после чего фиксируются погружением в 96 % этиловый спирт или смесь Никифорова (равные объемы этилового спирта и эфира) на 30 мин с последующим высушиванием на воздухе.

При обнаружении первых случаев заболеваний с подозрением на чуму, или трупа человека, погибшего от чумы, готовятся не менее 6—8 мазков. Один окрашивается 1 % водным раствором метиленовой синьки, второй – по Граму, третий обрабатывается иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими. Остальные мазки оставляются неокрашенными для повторных исследований.

В мазках возбудитель чумы – мелкая (1—3×0,5—0,7 мкм) прямая или овоидная, бочкообразная грамотрицательная палочка, отличающаяся полиморфизмом – наряду с обычными палочками и короткими коккобактериями встречаются и более длинные клетки (в мазках из органов грызунов, материала от человека и бульонных культур хорошо выявляется биполярное окрашивание клеток, при окраске мазка иммуноглобулинами чумными флуоресцирующими наблюдается специфическое свечение клетки по периферии).

Определение характера роста на питательных средах

8. Для посевов используются высокопитательные, предварительно проверенные на ростовые качества, среды: Хоттингера и Мартена, LB, кровяной агар или агар из настоя бычьего сердца и соответствующие бульоны, казеиново-дрожжевой агар и др. (pH 7,2). Инкубация при температуре плюс 28 °C или в ряде случаев при температуре плюс 37 °C.

Жидкая мокрота с примесью крови наносится на поверхность агара платиновой (2—3 петли) либо одноразовой полимерной (на 10 мкл) петлями или с использованием автоматического дозатора, растирается шпателем или рассевается частыми штрихами петлей и далее осуществляется посев с «истощением» на вторую и третью пластинки агара. Если мокрота вязкая, то ее комочек с прожилками крови стерильным пинцетом или толстой платиновой (крученой) или полимерной одноразовой петлей переносится на поверхность агара и тщательно растирается шпателем по поверхности агара или расштриховывается петлей сначала в первой, затем переносом во второй чашках.

Слизь из зева забирается стерильным ватным тампоном, засевается на питательный агар с добавлением генцианвиолета, тампон с остатками

материала помещается в 2 мл бульона Хоттингера, LB или Мартена с добавлением генцианвиолета.

Сгусток крови из пробирки осторожно переносится в чашку Петри. Стерильными препаровальными иглами нарушается его целостность и максимально высвобождается от фибрина жидкая кровь. Кровь набирается в пипетку, засевается во флаконы с бульоном, а 0,1 мл – на поверхность агаровой пластинки и распределяется шпателем. Остатки крови используются для заражения биопробных животных.

Пунктат из бубона, везикулы (если материала мало, то его разводят в 0,3—0,5 мл бульона) петлей, пастеровской или автоматической пипеткой засевается: на поверхность агара в чашке Петри и распределяется шпателем или частыми штрихами платиновой или одноразовой полимерной петлей; 0,1 мл материала вносится в пробирку с бульоном. Оставшийся материал используется для заражения лабораторных животных. Материал из вскрывшегося бубона, язвы, карбункула засевается на поверхность агаровых пластинок с генцианвиолетом и сульфитом натрия или лизированной кровью.

Другие материалы (например, спинномозговая жидкость) в соответствии с характером материала засеваются в бульон и (или) на поверхность агаровых пластинок по изложенной выше методике.

При исследовании материала от человека с подозрением на заболевание чумой или секционного материала от трупа человека посев каждой пробы производится на индивидуальную чашку с агаром.

При выращивании возбудителя чумы в бульоне наблюдается порошковидный или хлопьевидный осадок, легко распадающийся при встряхивании, сам бульон – прозрачен. Иногда образуется нежная пленка, которая в дальнейшем огрубевает, и на нижней ее поверхности могут появляться нити.

На пластинках питательного агара через 12 ч роста возбудителя чумы формируются прозрачные микроколонии в виде «битого стекла», а через 18—24 ч – мелкие, плоские, полупрозрачные колонии – «кружевные платочки», морфология которых имеет диагностическое значение. В дальнейшем (24—48 ч) «кружевные платочки» превращаются в типичные желтовато-коричневые колонии диаметром 1,5—2 мм с выпуклым более темным мелкозернистым центром и плоским волнистым фестончатым краем (характерный для возбудителя чумы R-тип колоний). По мере старения колоний (48—72 ч) центр становится более грубым, непрозрачным, прио-

бретает серовато-коричневатый оттенок. При выращивании при температуре плюс 28 °С колонии относительно сухие, хорошо снимаются петлей; при температуре плюс 37 °С – вязкие и труднее снимаются с поверхности агара.

На скошенном агаре *Y. pestis* растет в виде прозрачного, сероватого, вязкого, нежного влажного налета.

На агаре Мак-Конки при температуре плюс 37 °С через 24 ч наблюдается слабый рост, едва различимый невооруженным глазом.

При выращивании на дезоксихолатно-цитратном агаре через 48 ч при температуре плюс 37 °С вырастают немногочисленные колонии красноватого оттенка величиной с булавочную головку.

На пластинке желатина формируются сероватые плоские колонии с зернистым краем; в столбике желатина наблюдается рост на поверхности и в глубине по уколу, среда не разжижается.

На кровяном агаре возбудитель чумы вырастает в виде зернистых колоний с маленькой «кружевной» зоной или без нее.

Определение чувствительности к бактериофагам

9. Постановка тестов чувствительности к бактериофагам с использованием коммерческих препаратов проводится в соответствии с инструкциями производителя.

9.1. Метод стерильного пятна. На подсушенную поверхность агара Хоттингера, Мартена, казеиново-дрожжевого, мясопептонного или LB (pH 7,2—7,3) бактериологической петлей наносится 18—20-часовая (логарифмическая фаза) исследуемая агаровая культура и равномерно распределяется по поверхности. Чашка делится на 3 сегмента и в центр каждого сегмента наносится по одной капле (10—20 мкл) или одной петле (диаметр 2 мм) чумного диагностического Покровской, чумного Л413-С и псевдотуберкулезного диагностического бактериофагов. Агаровые пластинки подсушиваются, чашки переворачиваются и ставятся в термостат на 15—18 ч при температуре плюс 28 °С. Если исследуемая культура относится к возбудителю чумы, то на месте нанесения бактериофагов рост отсутствует, образуется «стерильное пятно» – что считается положительным результатом.

9.2. Двухслойный метод. В пробирку с 2,5—4,5 мл 0,7% агара (на любой питательной основе), расплавленного и остуженного до температуры плюс 45 °С, добавляется 0,1 мл 1×10^9 м.к. 18-ти часовой агаровой культуры и выливается на агаровую пластинку (1,5%) в чашку Петри. Чашки

с полуприкрытыми крышками подсушиваются при комнатной температуре 20—30 мин. Затем наносятся диагностические бактериофаги как указано выше. Посевы инкубируются в термостате при температуре плюс 28 °С. Результаты учитываются через 18 ч, в экстренных случаях – через 12 ч. Чашки просматриваются в проходящем свете.

Наличие лизиса в виде одного «стерильного» или четко контурированного «мутного» пятна или группы мелких пятен на месте нанесения бактериофагов оценивается как положительный результат.

9.3. Метод диагностических рабочих разведений. Дифференциальный рабочий титр (далее – ДРТ) бактериофага чумного – наибольшее разведение фага, одна капля которого способна образовывать «стерильное пятно» на газоне со штаммами возбудителя чумы и не образовывать со штаммами псевдотуберкулезного микроба.

Для постановки теста берется приготовленный на любой питательной основе 1,5 % агар (pH 7,2). На дне чашки вычерчиваются 8 квадратов в 2 ряда. В пробирку с 4,5 мл расплавленного и остуженного до температуры плюс 45 °С 0,7 % агара добавляется 0,1—0,2 мл 18—20-ти часовой бульонной культуры испытуемого штамма и после равномерного перемешивания выливается на поверхность агара. После застывания нанесенного слоя агара с культурой по расчерченным квадратам наносится по одной капле (10—20 мкл) или одной петле (диаметр 2 мм) чумного бактериофага цельного и в разведениях 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}. После подсыхания капель чашки переворачиваются и инкубируются при температуре плюс 28 °С в течение 18—20 ч.

Исследуемая культура относится к возбудителю чумы, если она лизируется цельным бактериофагом Л-413 С. Пробы с диагностическими бактериофагами чумным Покровской (отличающимся от бактериофага Л-413С по механизму специфического действия и обладающим меньшей специфичностью) и псевдотуберкулезным ставятся только в том случае, если культура, подозрительная на принадлежность к возбудителю чумы, не лизируется бактериофагом Л-413 С.

При использовании бактериофага Покровской исследуемая культура относится к чумному микробу, если она лизируется бактериофагом в ДРТ и выше. Если исследуемая культура лизируется в разведении ниже ДРТ, то вопрос о принадлежности ее к чумному или псевдотуберкулезному микробам решается с помощью других дифференциальных тестов.

Определение ферментации мочевины

10. Способность разлагать мочевину является одним из основных тестов, позволяющих дифференцировать чумной и псевдотуберкулезный микробы. Большинство штаммов возбудителя чумы не проявляют уреазной активности. Штаммы псевдотуберкулезного микроба расщепляют (ферментируют) мочевину. Используются питательные среды для идентификации чумного и псевдотуберкулезного микробов по признаку ферментации углеводов и мочевины (например, среда Кристенсена, среда цветная диагностическая Л.А. Тимофеевой (далее – ЦДС), среда Г.Н. Ленской).

10.1. На скошенную поверхность агара Кристенсена засевается двухсуточная агаровая культура изучаемого штамма и инкубируется при температуре плюс 28 °С. Штаммы возбудителя чумы не изменяют цвета среды. Штаммы псевдотуберкулезного микроба в процессе роста окрашивают среду в розовый или малиновый цвет.

10.2. На ЦДС возбудитель чумы через 24 ч инкубации при температуре плюс 28 °С изменяет исходную темно-зеленую окраску среды до красно-оранжевой (столбик) и сине-зеленой (косячок) вследствие полной или неполной ферментации глюкозы в анаэробных и аэробных условиях, соответственно. Псевдотуберкулезный микроб вызывает изменение окраски как столбика, так и косячка в синий цвет за счет ферментации мочевины.

10.3. По методу Г.Н. Ленской к 100 мл стерильного 0,9% раствора натрия хлорида стерильно добавляются 2% кристаллическая мочевина и 1% спиртово-водный раствор фенолфталеина. Раствор доводится до кипения, но не подвергается кипячению, чтобы не снижать интенсивность реакции, затем разливается по 4 мл в стерильные пробирки. Легкая опалесценция, наступающая после добавления фенолфталеина, обычно исчезает через несколько часов. Двух-, трех суточная культура, выращенная при температуре плюс 28 °С, растирается петлей непосредственно в пробирке со средой до концентрации 1—2×10^9 м.к./мл. Культуры псевдотуберкулезного микроба, обладающие уреазной активностью, окрашивают среду в розовый или малиновый цвет. В пробирках с посевами культур возбудителя чумы цвет среды не меняется (ферментация мочевины отсутствует). Используется только свежеприготовленная среда.

Определение способности синтезировать антиген FI

11. Обнаружение антигена FI возбудителя чумы проводится:

– в случаях, когда затруднено бактериологическое исследование, а выделение культур чумного микроба маловероятно или невозможно;

– в целях экспресс- и ускоренной диагностики при исследовании нативного материала;

– после накопления возбудителя в организме лабораторных (биопробных) животных и на питательных средах для идентификации выделенной культуры.

Объектами исследования являются трупы и выделения людей, верблюдов, других крупных и мелких животных, грызунов, погадки хищных птиц и фекалии наземных хищников, костные остатки, блохи и другие эктопаразиты, культуры на плотных и жидких питательных средах, заросшие посторонней микрофлорой.

У трупов без признаков загнивания исследуются селезенка и печень, у загнивших – костный мозг, головной мозг. У мумифицированных трупов берутся пробы крупных трубчатых костей и кожи для приготовления суспензии. При наличии кожной язвы, характеризующей кожную форму чумы у больного или трупа, серологическому исследованию подлежит корочки (струп) вокруг язвы. Материал измельчается, экстрагируется в 1—2 % растворе формалина на 0,9 % растворе натрия хлорида.

Из погадок хищных птиц при помощи 1 % раствора формалина (лучше на 0,1 М фосфатно-солевом буфере, pH 7,2—7,4) готовятся в ступке суспензии костных и кожных остатков. Перед исследованием их можно объединить, дать отстояться, отобрать надосадочную жидкость. Экскременты наземных хищников (ласка, хорь, волк, лисица) заливаются 1 %-м раствором формалина, растираются и оставляются до следующего дня, после чего исследуются. Костные остатки (с определением видовой принадлежности или без такового) исследуются индивидуально или группами по 20—25 шт, измельчаются в ступке и заливаются 1 % раствором формалина на 0,9 % растворе натрия хлорида, из расчета 10 частей на 1 часть веса костей.

Культуры возбудителя чумы с плотных питательных сред, заросших посторонней микрофлорой, выдерживаются 24 ч в термостате при температуре плюс 37 °С, затем обеззараживаются добавлением в чашку Петри со средой 3—4 мл 2 % раствора формалина. Через 12 ч надосадочная жидкость исследуется на наличие FI. Кроме этого можно приготовить суспензию выросших микроорганизмов в пробирке в 0,9 % растворе натрия хлорида, снимая культуру с разных секторов посева. Затем суспензия обеззараживается добавлением раствора формалина до концентрации 2 %, а через 12 ч исследуется на наличие FI.

Молекулярно-генетический анализ для ускоренной идентификации культур чумного микроба

12. Для подтверждения принадлежности выделенных культур к виду *Y. pestis*, а также дифференциации авирулентных штаммов возбудителя чумы от вирулентных и выявления маркеров плазмид используются диагностические препараты, зарегистрированные в установленном порядке[135]. Определение видовой принадлежности исследуемых культур проводится на основании амплификации специфичных для *Y. pestis* генов или их фрагментов: хромосома (например, *yihN*, 3а), плазмида pFra (например, *caFI*), плазмида pPst (например, *pla*). Дифференцирование авирулентных штаммов возбудителя чумы от вирулентных осуществляется на основании выявления генов *ybt* региона (остров высокой патогенности хромосомной области пигментации), *hms* локуса (хромосомной области пигментации), плазмиды pCad (например, lcrV). Обеззараживание проб, выделение ДНК, постановка ПЦР или изотермической амплификации, учет результатов реакции проводятся в соответствии с инструкциями к тест-системам.

Дополнительные тесты, применяемые для окончательной идентификации возбудителя чумы

Молекулярно-генетический анализ для внутривидовой дифференциации *Y. pestis*

13. Для дифференциации штаммов основного и неосновных подвидов используются тест-системы, зарегистрированные в установленном порядке[136]. Обеззараживание проб, выделение ДНК, постановка ПЦР или изотермической амплификации, учет результатов реакции проводятся в соответствии с инструкциями к тест-системам.

Для дифференциации подвидов штаммов чумного микроба возможно применение метода мультилокусной ПЦР или изотермической амплификации на основе выявления и определения вариабельности участков генома (например, гены *terC, ilvN, inv*, AK38_1327). В случае дифференциации биоваров основного подвида методом мультилокусной ПЦР или изотермической амплификации используются хромосомные участки генома (например, гены *med24, glpD, pCKF, Phage, Med70*).

---

[135] Пункт 1126 СанПиН 3.3686-21; часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.

[136] Пункт 1126 СанПиН 3.3686-21; часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.

Ферментация глицерина

14. С помощью признака ферментации глицерина дифференцируются штаммы восточного биовара основного подвида, неспособные ферментировать глицерин от других биоваров основного подвида и от других подвидов возбудителя чумы. Отношение к глицерину изучается на пластинках агара Коля-Белькура или Касаткина. Одна петля 1—2 сут испытуемой агаровой культуры (стационарная фаза роста) наносится на агаровую пластинку среды в виде полоски. Среды с посевами инкубируются при температуре плюс 28 °С. Результаты учитываются через 1—3 сут. Штаммы возбудителя чумы, циркулирующие в природных очагах, где основными носителями являются сурки, суслики, полевки, пищухи (античного и средневекового биоваров, неосновных подвидов), ферментируют глицерин и растут на агаре Коля-Белькура в виде красной полосы, часто окрашивая и толщу агара вокруг посева. Штаммы, выделяющиеся в очагах, где основными носителями являются крысы (восточного биовара), не ферментируют глицерин и растут на агаре Коля-Белькура в виде серовато-белой полоски. Изучать ферментацию глицерина в жидкой среде не рекомендуется, так как расщепление его в такой среде запаздывает, что может привести к ошибочным выводам.

В среду Касаткина глицерин вносится до 2% концентрации. На агаровые пластинки высеваются 100—200 м.к. 24—48-часовой агаровой культуры возбудителя чумы. При ферментации глицерина вырастают красно-оранжевые колонии, при отсутствии – колонии цвета среды.

Ферментация рамнозы

15. Свойство культур чумного микроба разлагать рамнозу используется для определения внутривидовой систематической принадлежности исследуемого штамма. Испытания проводятся с использованием коммерческих биохимических тестов, на среде Гисса с рамнозой, на среде по Безсоновой.

Штаммы *Y. pestis* основного подвида не ферментируют рамнозу и не изменяют цвет среды, а штаммы неосновных подвидов ферментируют рамнозу и окрашивают среду в красный цвет.

Ферментация арабинозы

16. Испытания проводятся с использованием коммерческих биохимических тестов или на среде Гисса с арабинозой. Штаммы *Y. pestis* основного подвида и неосновных подвидов, кроме центрально-азиатского,

ферментируют арабинозу; штаммы *Y. pestis* центрально-азиатского подвида не ферментируют арабинозу и не изменяют цвет среды.

Нитрифицирующая и денитрифицирующая способность

17. Нитрифицирующая и денитрифицирующая способность служат критериями дифференциации штаммов средневекового биовара от штаммов античного и восточного биоваров. Способны образовывать нитриты штаммы биоваров *antiqua и orientalis*, штаммы бивара *medievalis* нитриты не образуют.

Для испытания нитрифицирующей способности одна петля испытуемой одно- или двухсуточной агаровой культуры засевается в 1 мл бульона Хоттингера или Мартена (pH 7,2), а для выявления денитрифицирующей способности штамма он засевается в 1 мл той же серии бульона, но с добавлением 0,1 % азотнокислого калия (KNO3). Бульон предварительно проверяется на отсутствие нитритов путем прибавления к 1 мл бульона 0,5 мл реактива Грисса (бульон не должен менять цвет).

В качестве отрицательного контроля используются штаммы чумного микроба средневекового биовара, в качестве положительного – штамм *Y. pestis* EV линии НИИЭГ.

Посевы помещаются в термостат при температуре плюс 28 °С и через 3 сут в обе пробирки вносится по 0,5 мл реактива Грисса. В положительных случаях сразу появляется окрашивание от розового до малинового цвета, что указывает на наличие в среде нитритов (в первом случае они образовались за счет аммиака, во втором из солей азотной кислоты).

Определение подвижности

18. Определение подвижности возбудителя чумы осуществляется методами: микроскопии – просмотр в препарате «висячая капля»; по Пешкову – посевом культуры в столбик 0,3 % полужидкого агара (Хоттингера, Мартена).

Возбудитель чумы не обладает подвижностью, поэтому растет только по ходу укола петли. Для дифференциации возбудителя чумы от подвижных бактерий возбудителя псевдотуберкулеза, которые диффундируют в питательную среду в виде облачка, культура выращивается при температуре плюс 20—22 °С и выдерживается в течение 48—72 ч (в отдельных штаммах псевдотуберкулезного микроба активно подвижных клеток может быть мало и необходимо время для их накопления и диффузного распределения в толще агара).

Определение чувствительности к пестицину

19. Определение чувствительности к пестицину (далее – Pst) проводится методом отсроченного антагонизма. На поверхность агаровой пластинки в центре чашки с помощью петли наносится бляшкой однодвухсуточная культура продуцента пестицина (штамм *Y. pestis*, имеющий плазмиду пестициногенности) и выращивается в термостате при температуре плюс 28 °С в течение 48 ч. Затем выросшие макроколонии стерилизуются в парах хлороформа (кружки фильтровальной бумаги вкладываются в крышку чашки Петри, на них наносится хлороформ, а чашки помещаются в эксикатор на 2 ч или на ночь). После стерилизации в парах хлороформа фильтровальная бумага удаляется и посевы выдерживаются при комнатной температуре с приоткрытыми крышками чашек до полного исчезновения запаха хлороформа. Затем на поверхность агаровой пластинки выливается 4,5 мл расплавленного и остуженного до температуры плюс 45 °С 0,75 % агара, содержащего 0,5 мл 4-часовой бульонной культуры исследуемого штамма. Посевы инкубируются при температуре плюс 28 °С. Если исследуемый штамм проявляет чувствительность к пестицину, вокруг колонии-продуцента образуется зона задержки роста этого штамма.

Определение признака пигментсорбции

20. Признак пигментсорбции (далее – Pgm) определяется на синтетической среде Джексона-Берроуза с гемином. Культура исследуемого штамма выращивается на агаре при температуре плюс 28 °С в течение 18—24 ч. Готовится микробная взвесь в 0,9 % растворе натрия хлорида, содержащая в 1 мл 5×10^3 м.к., полученная путем последовательных разведений взвеси 1×10^9 м.к. по стандартному образцу мутности бактериальных взвесей ФСО 3.1.00085 (ОСО 42-28-85) (10 МЕ)[137]. На синтетическую среду с гемином высевается 0,1 мл подготовленной суспензии (посевная доза 500 КОЕ) и распределяется шпателем по поверхности агара. Посевы инкубируются при температуре плюс 28 °С в течение 5—10 сут. В качестве контроля используется штамм *Y. pestis* EV линии НИИЭГ (Pgm-).

Вирулентные бактерии чумы вырастают в виде небольших черно-бурых колоний (Pgm+), а бактерии, утратившие вирулентность, образуют более крупные бесцветные колонии (Pgm-).

Признак пигментсорбции можно выявить на обычном агаре Хоттингера, содержащем в качестве красящего вещества конго красный. Рекомендуемыми условиями для проявления пигментсорбции этим методом

[137] Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.

являются содержание в среде 0,05 мг/мл конго красного и выращивание изолированных колоний в течение 1—2 сут при температуре плюс 28 °С с последующим выдерживанием их при температуре плюс 4 °С в течение 2—3 сут. Вирулентные бактерии чумы вырастают в виде красных колоний (Pgm+), а бактерии, утратившие вирулентность, образуют бесцветные колонии (Pgm-).

Для определения признака пигментации у штаммов возбудителя чумы разработана цветная дифференциально диагностическая полусинтетическая среда HmsD (локус хранения гемина, англ. *hemin storage*) (0,75% Casaminoacids, DifcoLaboratories; 0,15% сульфита натрия; 1,35% Difcoagar, DifcoLaboratories, 1 мкг бромида тиамина, 3 мг конго красного, pH 7,2) (далее – среда HmsD). Наличие пигментации определяется, при высеве на поверхность среды HmsD, 0,1 мл взвеси односуточной агаровой культуры исследуемого штамма, содержащей 5×10^3 м.к./мл, полученной путем последовательных разведений взвеси 1×10^9 м.к. по стандартному образцу мутности бактериальных взвесей ФСО 3.1.00085 (ОСО 42-28-85) (10 МЕ)[138]) (посевная доза 500 м.к.). Чашки с посевами выдерживаются в термостате при температуре плюс 28 °С в течение 2 сут. Через 2 сут большинство штаммов *Y. pestis* вырастают в виде пигментированных колоний розового цвета (разной интенсивности в зависимости от подвидовой принадлежности штамма) и непигментированных бесцветных колоний. Штаммы некоторых подвидов Y. pestis (улегейский подвид) вырастают на 3-и сутки.

В качестве отрицательного контроля используется штамм *Y. pestis* EV линии НИИЭГ (Pgm-) в качестве положительного – штамм возбудителя чумы, обладающий признаком пигментсорбции (Pgm+).

Зависимость роста от ионов кальция при температуре плюс 37 °С

21. Для исследования культура испытуемого штамма выращивается в течение 18—24 ч при температуре плюс 28 °С. Из выросшей культуры готовятся взвеси в 0,9% растворе натрия хлорида, содержащие 1×10^3, 1×10^4 и 5×10^5 м.к./мл. Из каждого разведения по 0,1 мл высевается на чашки Петри с агаром Хигучи-Смита (магниево-оксалатный агар), посевы инкубируются при температуре плюс 37 °С. Через 48 ч проводится подсчет выросших колоний, развивающихся из авирулентных клеток (кальцийнезависимые). Дальнейшее их выращивание осуществляется при температуре

[138] Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.

плюс 28 °С. Через 24 ч проводится учет выросших кальцийзависимых колоний, развивающихся из клеток, стойко сохраняющих вирулентные свойства.

В качестве положительного контроля на агаровые пластинки с 5% нативной крови высеваются такие же дозы (1×10^2, 1×10^3 и 5×10^4 м.к. в 0,1 мл) штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ, в качестве отрицательного контроля – штамм чумного микроба, у которого отсутствует признак кальцийзависимости.

Определение пестициногенной активности

22. Для определения пестициногенности поверхность чашки с агаром делится на несколько секторов и в центре каждого из них делается посев 1—2-суточной агаровой культуры исследуемых штаммов таким образом, чтобы получить бляшку диаметром 0,5 см. Для положительного контроля на один из секторов засевается заведомо пестициногенный штамм *Y. pestis* EV линии НИИЭГ.

Посевы инкубируются при температуре плюс 28 °С в течение 48 ч. Затем выросшие «макроколонии» стерилизуются в парах хлороформа (кружки фильтровальной бумаги вкладываются в крышку чашки Петри, на нее наносится хлороформ, чашки помещаются в эксикатор на 2 ч или на ночь). После стерилизации фильтровальная бумага удаляется, посевы выдерживаются при комнатной температуре с приоткрытыми крышками чашек до исчезновения запаха хлороформа. Затем на поверхность агаровой пластинки выливается 4,5 мл расплавленного и остуженного до температуры 45 °С 0,75% агара, содержащего 0,5 мл 4-часовой бульонной культуры индикаторного штамма. В качестве индикаторных штаммов используются культуры псевдотуберкулезного микроба I серотипа или штамм возбудителя чумы кавказского подвида. Посевы инкубируются при температуре плюс 37 °С. Учет результатов осуществляется через 24 и 48 ч.

Положительный результат – способность образовывать пестицин – отмечается в том случае, если «макроколонии» исследуемых культур окружены зоной полного или частичного торможения роста индикаторного штамма. Культуры, не обладающие пестициногенной активностью, не подавляют рост штамма-индикатора. Для определения пестициногенности штаммов применяются агар Хоттингера (pH 7,2) с 1% сухого пептона или агар LB.

Определение фибринолитической активности

23. Определение фибринолитической активности возбудителя чумы проводится с использованием плазмы крови, для чего плазма цитратная кроличья разводится 0,9% раствором натрия хлорида до разведений 1:8 или 1:10 и разливается по 0,5 мл в пробирки. Затем готовятся взвеси бактерий из односуточных культур, содержащих по 1×10^9 м.к./мл. По 0,25 мл взвеси исследуемого штамма вносится в пробирку с плазмой, перемешивается и добавляется 0,1 мл 0,5% стерильного раствора кальция хлорида.

В качестве контролей используются 0,5 мл плазмы в таком же разведении, 0,25 мл 0,9% раствора натрия хлорида и 0,1 мл 0,5% раствора кальция хлорида; 0,5 мл плазмы, 0,25 мл миллиардной взвеси 1—2-суточной агаровой культуры штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ и 0,1 мл 0,5% стерильного раствора кальция хлористого (для контроля свертывания плазмы). Посевы инкубируются при температуре плюс 37 °С. Через 40—60 мин после помещения в термостат проверяется образование сгустка. Если за 60 мин сгусток не образовался, реакция повторяется.

Учет результатов производится через 18—20 ч и оценивается следующим образом: 4+ – полное растворение сгустка; 3+ – почти полное растворение сгустка, на поверхности плазмы очень маленькая пленка; 2+ – небольшой сгусток плавает в большом количестве плазмы; 1+ – очень небольшое количество жидкой плазмы при хорошо сформированном сгустке, минус – сгусток без жидкой плазмы.

23.1. При необходимости дать количественную характеристику фибринолитической активности штамма готовятся взвеси, содержащие различные концентрации микробных клеток (1×10^9—1×10^4), и 0,25 мл каждого разведения вносится в пробирки с плазмой. Остальные манипуляции существляются как описано выше. Так как не каждая порция плазмы в разведении 1:10 пригодна для реакции фибринолиза, перед опытом она оттитровывается в разведениях 1:4, 1:6, 1:8 и 1:10 с культурой штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ и выбирается разведение, дающее полное растворение сгустка фибрина. Методика работы такая же, как в опыте.

23.2. Признак фибринолитической активности может быть определен на специально сконструированной плотной питательной среде. Растворы препаратов фибриногена и тромбина готовятся *ex tempore*. Для этого содержимое флакона с препаратом фибриногена растворяется в дистиллированной воде до концентрации 10 мг/мл. Препарат тромбина также растворяется в дистиллированной воде так, чтобы в 1 мл раствора содержалось

50 ед. тромбина. При необходимости растворы фибриногена и тромбина можно хранить 2—3 сут при температуре плюс 4 °С.

Приготовленные растворы последовательно вносятся в 100 мл расплавленного и остуженного до температуры плюс 45 °С 1,2% агара Хоттингера (pH 7,2): добавляется 20 мл матричного раствора фибриногена, перемешивается, затем вносится 1,0 мл раствора тромбина. Содержимое флакона аккуратно перемешивается и разливается по 25—30 мл в чашки Петри.

Все манипуляции необходимо осуществлять предельно быстро, особенно после добавления раствора тромбина, так как реакция превращения фибриногена в фибрин под воздействием тромбина происходит интенсивно. Правильное приготовление среды позволяет получить слегка мутные с беловатым оттенком пластинки агара, содержащие фибрин.

На среду с фибрином высев разведений микробной взвеси производится с таким расчетом, чтобы выросли изолированные колонии. Для этого на агаровую пластинку наносится 0,1 мл взвеси, содержащей 100—1000 м.к., которая затем шпателем распределяется по всей поверхности. Посевы инкубируются в течение 48 ч при температуре плюс 28 °С, а затем еще 24 ч при температуре плюс 37 °С, для более четкого проявления признака фибринолитической активности.

На 2—3 сутки инкубации вокруг колоний, обладающих фибринолитической активностью, за счет лизиса фибрина формируются четкие прозрачные зоны, которые легко определяются в проходящем свете.

Определение плазмокоагулирующей способности

24. Для определения плазмокоагулирующей способности цельная цитратная кроличья плазма разливается по 0,5 мл в пробирки и затем в каждую из них засевается полная петля диаметром 1 мм 1—2-суточной культуры исследуемых штаммов. В качестве контролей используются: 0,5 мл плазмы и петля агаровой культуры штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ; 0,5 мл плазмы без каких-либо добавлений. Посевы инкубируются при температуре плюс 28 °С.

Учет результатов производится через каждый час после начала инкубации, начиная с просмотра контрольных пробирок: плазма без культуры должна быть жидкой, а в пробирке с культурой штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ через 1—2 ч образуется сгусток. Как правило, через 2 ч инкубации большинство исследованных культур дают положительные результаты.

Если через 2—3 ч сгусток не образовался, наблюдение продолжается до срока образования полного или частичного сгустка и далее до уменьшения в размерах сформировавшегося сгустка, свидетельствующего о начале фибринолиза. Полное его растворение может быть зарегистрировано не позднее, чем через 24 ч. Если в течение 24 ч наблюдения (через каждый час) сгусток сформировался, проба на плазмокоагулазную активность считается отрицательной.

Результаты оцениваются следующим образом: 4+ – образование плотного сгустка, заполняющего всю пробирку и с трудом отделяющегося от стенок пробирки; 3+ – образование довольно плотного сгустка, легко отделяющегося от стенок пробирки, и небольшое количество жидкости; 2+ – хорошо сформированный сгусток и небольшое количество жидкости в пробирке; 1+ – небольшой сгусток, плавающий в плазме; ± – еле заметная пленка; минус – наличие жидкой плазмы в пробирке.

24.1. Можно заменить плазму крови на очищенный препарат фибриногена (исключается влияние неспецифических для данной реакции факторов свертывающей и антисвертывающей системы крови, уменьшается время проведения реакции). Использование тромбина в сомнительных случаях, или если образование сгустка экспериментатором пропущено, исключает неправильное толкование реакции.

Для определения плазмокоагулазной активности раствор препарата фибриногена готовится с соблюдением правил асептики. Содержимое флакона с препаратом фибриногена растворяется в 0,9% растворе натрия хлорида до концентрации 10 мг/мл. Этот раствор можно использовать для реакции в течение 6—8 дней при условии его хранения при температуре плюс 4 °С.

Приготовленный раствор стерильно разливается в пробирки по 0,5 мл. Культура, исследуемая на плазмокоагулазную активность, выращивается на плотной питательной среде при температуре плюс 28 °С в течение 48 ч. Для постановки опыта одна полная петля культуры тщательно суспендируется в 0,5 мл раствора фибриногена. В качестве контроля используются: 0,5 мл раствора фибриногена с полной петлей контрольной культуры; 0,5 мл раствора фибриногена без добавлений.

Суспензии с исследуемыми культурами инкубируются при температуре плюс 28 °С, наблюдение за реакцией начинается через час после начала инкубации. Образование плотного сгустка свидетельствует о положительной реакции на плазмокоагулазную активность. Обычно образова-

ние сгустка заканчивается через 2 ч. Если культура обладает сниженной плазмокоагулазной активностью и за 3—4 ч инкубации сгусток не образовался, то инкубация продолжается в течение 18 ч. Если по истечении 18 ч инкубации в опытных пробирках сгусток отсутствует, реакцию контролируют добавлением в пробирку 1—2 капель раствора тромбина (50 ед./мл).

Учет реакции: если исследуемая культура не обладает плазмокоагулирующей активностью, то после добавления в пробирку тромбина образуется плотный сгусток; если исследуемая культура обладает плазмокоагулирующей активностью, но образование сгустка пропущено, то после добавления в пробирку тромбина сгусток не образуется.

Результаты оцениваются так, как описано выше. Способностью синтезировать пестицин I, растворять фибрин крови млекопитающих и коагулировать плазму обладает большинство штаммов чумного микроба (за исключением штаммов кавказского подвида).

Фрагментное и полногеномное секвенирование штаммов *Y. pestis*

25. Фрагментное секвенирование участков генома штаммов *Y. pestis* проводится методом секвенирования по Сенгеру с использованием генетического анализатора ABI PRISM 3500XL (Applied Biosystems, США) или его аналогов в соответствии с инструкциями производителя.

Для определения полногеномной нуклеотидной последовательности штаммов применяется метод высокопроизводительного секвенирования с использованием систем: MiSeq (Illumina), NextSeq 550 (Illumina), MinIon (ONT), или их аналогов в соответствии с инструкциями производителя.

Мультилокусный VNTR анализ (MLVA25)

26. Для определения принадлежности штаммов к географическому региону или природному очагу используется метод мультилокусного анализа вариабельного числа тандемных повторов (англ. Multiple locus variable number of tandem repeats analysis, MLVA).

Для получения последовательностей локусов, содержащих VNTR, используются олигонуклеотидные праймеры [25]. Последовательности этих локусов определяются при помощи фрагментного секвенирования полученных в ПЦР амплификатов данных локусов. Поиск VNTR локусов также осуществляется в полногеномных последовательностях штаммов с использованием праймеров, фланкирующих участки VNTR. Для построения дендрограмм применяются файлы формата FASTA в программе PhyML 3. из пакета программ SeaView 5.05.[139]

[139] https://doua.prabi.fr/software/seaview (в свободном доступе).

Приложение 15
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Постановка биологической пробы

1. Постановка биологической пробы не только увеличивает вероятность выделения культуры, но и необходима при ее идентификации. Для биологических проб используются морские свинки и белые мыши. Можно использовать диких грызунов, обладающих высокой чувствительностью к чуме. Дикие грызуны используются только в том случае, если они после отлова выдержаны в карантине не менее 30 сут до заражения и серологический анализ на наличие антител к FI чумного микроба в сыворотке крови был отрицательный. Рекомендуется, чтобы грызуны были выловлены в тех же местах, откуда производится забор материала для исследования.

Пунктаты бубона, везикул, пустул, кровь, суспензию органа(ов), костного мозга, мокроту и другой материал вводятся лабораторным животным подкожно: 0,5 мл морским свинкам и 0,2 мл белым мышам или для ускорения гибели подопытного животного – внутрибрюшинно. При внутрибрюшинном заражении морским свинкам вводится материал в объеме 0,5—1,0 мл, а белым мышам – 0,3—0,5 мл. Если имеется предположение, что во вводимом материале возбудитель чумы находится в незначительном количестве, заражающая доза увеличивается: морской свинке вводится подкожно в паховую область 1,5—2 мл, белой мыши – 0,5—1,0 мл под кожу спины.

Если в исследуемом материале предполагается наличие банальной микрофлоры или гнилостных микробов, пользуются методом втирания материала в кожу животного. Для этого у биопробного животного выщипывается в области живота участок кожи (у морских свинок размером 2×3 см, у белых мышей 1×2 см). Свободный от шерсти участок кожи и шерсть вокруг него смачивается стерильным 0,9 % раствором натрия хлорида. Кожа скарифицируется скальпелем до появления гиперемии и небольших поверхностных кровоизлияний. Материал наносится на этот участок в виде густой взвеси и тщательно втирается плоской поверхностью скальпеля. Во избежание разбрызгивания втирание материала производится под прикрытием большой воронки или крышки от чашки Петри.

Если исследуемые трупы имеют признаки разложения, то животные заражаются раздельно суспензиями из органов и костного мозга. Заражение одновременно двумя методами (суспензией органов – накожно, суспензией костного мозга – подкожно или внутрибрюшинно) в ряде случаев

помогает сократить сроки установления диагноза и избежать риска гибели животного от посторонней микрофлоры.

Кусочки паренхиматозных органов и лимфатических узлов для постановки биологической пробы растираются в ступке со стерильным кварцевым песком. Затем добавляется небольшое количество 0,9% раствора натрия хлорида, бульона Хоттингера или 1% пептонной воды, тщательно перемешивается и через тонкий слой стерильной ваты суспензия набирается в шприц. Слизь из зева или вязкая мокрота эмульгируется в 0,9% растворе натрия хлорида в стерильной чашке Петри.

1.1. Из паренхиматозных органов (печень, селезенка, легкое), лимфатических узлов и крови биопробных животных, погибших после заражения, делаются посевы на твердые и жидкие питательные среды, а мазки-отпечатки – на предметные стекла. Суспензия, приготовленная из тканей внутренних органов, исследуется серологическим методом на присутствие FI. Оставшиеся в живых после заражения животные умерщвляются на 5—7 сутки и производится патологоанатомическое, бактериологическое, серологическое и молекулярно-генетическое исследования.

У животных, погибших от чумы в результате подкожного или накожного заражения, в месте введения материала обнаруживаются полнокровие, серозно-геморрагическое пропитывание тканей, нагноение, некроз. Лимфатические узлы увеличены, гиперемированы, нередко инфильтрированы геморрагическим экссудатом, могут быть плотными или размягченными, окружающие ткани пропитаны студневидной серозно-геморрагической или гнойно-геморрагической жидкостью. В тканях узла могут быть очаги некроза и нагноения. В селезенке, печени, легких наблюдаются единичные или множественные от мелкоточечных до величины булавочной головки узелки сероватого цвета. Вокруг некоторых из них, особенно в легких, определяются венчики гиперемии. В легких могут быть очаги кровоизлияния и участки уплотнения темно-красного или серовато-красного цвета (очаги пневмонии). Селезенка, печень, надпочечники увеличены, полнокровны с участками некроза. В некоторых случаях в брюшной полости обнаруживается вязкий экссудат.

При накожном заражении на месте введения можно обнаружить мелкие везикулы (пузырьки), окруженные зоной гиперемии, или язвочки. При внутрибрюшинном методе заражения развивается экссудативный перитонит с образованием фибринозно-гнойных пленок на капсуле селезенки и печени.

В том случае, когда рост возбудителя чумы в прямом посеве исследуемого материала отсутствует, а биопробное животное погибает, суспензия его органов вводится второму биопробному животному и засевается на питательные среды. Исследование второго животного проводится так же, как и первого.

2. Ускоренному установлению диагноза чумы может способствовать поэтапное исследование биопробных животных. Для этого одновременно подкожно и внутрикожно заражаются несколько лабораторных животных – морские свинки и белые мыши. Последовательно через 1, 2, 3 сут умерщвляются по одному животному и подвергаются исследованию по общепринятой методике. Особое внимание обращается на посевы из места введения материала и регионарных лимфатических узлов. При этом материал, подлежащий исследованию, высевается параллельно на две агаровые пластинки для одновременной постановки на одной из них пробы с чумным бактериофагом.

Введение куриного желтка или гидрокортизона лабораторным животным снижает их резистентность к чуме и позволяет ускорить постановку диагноза в случаях малой заражающей дозы или сниженной вирулентности возбудителя. Для постановки биопробы стерильно взятый желток куриного яйца смешивается с 8 мл 0,9% раствора хлорида натрия, тщательно эмульгируется. Полученная эмульсия желтка одновременно с исследуемым материалом вводится животным в объеме 0,5 мл для белой мыши, 1 мл – для морской свинки. Гидрокортизон вводится лабораторным животным до заражения в дозе 5 мг в объеме 0,5 мл 0,9% раствора хлористого натрия под кожу области бедра.

3. Ускорить получение результата биологического исследования позволяет метод определения антигенурии у лабораторных и диких грызунов (прижизненное определение в моче грызунов FI в системе однонаправленных серологических реакций (РНГА-РНАт). Этот подход можно использовать при постановке биологических проб на белых мышах, морских свинках и диких грызунах при эпизоотологическом обследовании природных очагов чумы (антигенурия у отловленных грызунов). Наличие антигенурии отмечается на 2—3 сутки после заражения животного чумой.

Для отбора проб мочи животные помещаются в зависимости от их размера в 2—10-литровые банки или клетки с фиксирующимися крышками. В банки (клетки) предварительно настилаются 2 листа фильтровальной бумаги, вырезанные по размеру дна, и дается корм: ячмень, пшеница, кукуруза; для стимуляции диуреза – морковь, капуста. Банки (клетки) ежед-

невно меняются. Участки подстилки с пятнами мочи вырезаются, помещаются в пробирки и заливаются 4—6 мл 0,1 М фосфатного буфера с 2% раствором формалина. Через 12—24 ч содержимое пробирки уплотняется металлической палочкой, надосадочная жидкость исследуется в системе РНГА-РНАт. Обнаружение в пробе капсульного антигена свидетельствует о наличии чумы у животного.

Приложение 16
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Патологоанатомические изменения у животных, погибших от чумы

1. Патологоанатомическая картина чумы у грызунов зависит от инфекционной чувствительности конкретного вида.

1.1. У высокочувствительных грызунов в тканях места внедрения возбудителя обнаруживаются полнокровие, серозно-геморрагическое пропитывание окружающих тканей, нагноение, некроз. Лимфатические узлы – увеличены, гиперемированы, нередко инфильтрированы геморрагическим экссудатом, могут быть плотными или размягченными, с очагами некроза и (или) нагноения, окружающие ткани подкожной клетчатки обильно пропитаны серозно-геморрагической или гнойно-геморрагической жидкостью. Со стороны внутренних органов – полнокровие, дистрофические изменения.

При генерализации процесса селезенка увеличена, дряблая, полнокровная с очагами подкапсульных кровоизлияний, в селезенке, печени, легких наблюдаются единичные или множественные (от мелкоточечных до величины булавочной головки) узелки сероватого цвета. Вокруг некоторых из них, особенно в легких, определяются венчики гиперемии. В легких могут быть очаги кровоизлияния и участки уплотнения темно-красного или серовато-красного цвета (очаги пневмонии). В некоторых случаях в брюшной полости обнаруживается серозно-геморрагический экссудат.

1.2. У относительно резистентных грызунов возможно обнаружение более старых рубцовых и (или) рубцующихся поражений в лимфатических узлах, селезенке, печени на фоне более свежих острых и (или) подострых септических очагов в области бывших бубонов и во внутренних органах.

1.3. У зимоспящих грызунов в период приближающегося залегания в спячку могут быть обнаружены длительно неразрешающиеся гнойные изменения в бубонах – абсцессы, увеличение отдаленных (по отношению к бубону) лимфатических узлов (полиаденит), увеличение селезенки, дистрофические изменения в паренхиматозных органах, а также проявления вяло текущего подострого сепсиса – узелки в печени и селезенке.

1.4. У верблюдов в острой стадии болезни на фоне признаков истощения могут быть крупные инфильтраты в коже и подкожной клетчатке, с серозным и (или) серозно-геморрагическим пропитыванием окружающих тканей, признаки острого серозного и (или) серозно-геморрагического лимфаденита подкожных лимфатических узлов. Сукровичные выделения

вокруг рта и носа. Кровоизлияния в коже, подкожной клетчатке, на серозных оболочках, по ходу сосудов и во внутренних лимфатических узлах, особенно кровоизлияния в забрюшинной клетчатке и забрюшинных лимфатических узлах (важный диагностический признак чумы у верблюдов). В перикарде, эндокарде – множественные кровоизлияния от точечных до размера 2—3 см. В миокарде – зернистая дистрофия и кровоизлияния. В клетчатке средостения – множественные кровоизлияния и серозное пропитывание. Слизистые полнокровны, всегда встречаются кровоизлияния. В плевральных полостях – скопление кровянистой жидкости, в листках плевры – множественные кровоизлияния. В легких – картина отека, распространяющегося на все доли или несколько долей, пневмонические очаги – плотные, темно-красного или сероватого цвета. В просвете трахеи и бронхов – пенистая сукровичная жидкость. В ЖКТ – множественные кровоизлияния в слизистой оболочке и серозном покрове тонкого и толстого кишечника. В печени – дистрофические изменения. Селезенка – «инфекционное опухание» или «септическая селезенка». Консистенция органа дряблая, соскоб может быть, как обильным, так и небольшим. Часто встречаются кровоизлияния в капсуле. В надпочечниках обнаруживают очаги некрозов, абсцессы и кровоизлияния.

Приложение 17
МУ 3.1/4.2.4065—24

Контроль качества питательных сред для выделения, культивирования и идентификации возбудителя чумы

1. Исследования по контролю качества питательных сред организуются и проводятся в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[140].

Биологические показатели, применяемые для оценки питательных сред

1.1. Чувствительность среды – максимальное разведение культуры, обеспечивающее визуально обнаруживаемый рост колоний искомого штамма в течение определенного времени и температуры на всех засеянных чашках (пробирках) с питательной средой. По этому показателю оцениваются диагностические среды для выделения и дифференциальные.

1.2. Показатель прорастания – процент выросших колоний микроорганизмов от числа засеянных клеток. По этому показателю оцениваются питательные среды для культивирования.

1.3. Эффективность – выход микробных клеток с 1 мл питательной среды. По этому показателю контролируются питательные среды для культивирования и среды, используемые в производстве иммунобиологических лекарственных препаратов и диагностических препаратов.

1.4. Показатель стабильности основных свойств микроорганизмов при выращивании на испытуемой среде – отношение числа атипичных по морфологии, биохимическим, серологическим, фаголизабельным и другим свойствам колоний к числу выросших на агаровых пластинках колоний тест-штаммов. Определяются для всех сред.

1.5. Дифференцирующие свойства – выраженность отличительных видовых и других признаков патогенных микроорганизмов от непатогенных видов и естественных ассоциантов. Определяются для дифференциальных сред и сред для идентификации.

1.6. Показатель ингибиции – степень подавляющего воздействия на рост и (или) проявление типичных свойств сопутствующей микрофлоры; выражается количеством микробов-ассоциантов, которое не растет на среде или числом сформировавшихся колоний микробов-ассоциантов,

[140] Глава IV СанПиН 3.3686—21.

не препятствующих выделению возбудителя. Контролируются среды для выделения, дифференциальные и для накопления.

1.7. Показатель скорости роста – минимальное время инкубации посевов, за которое при соответствующем разведении обеспечивается отчетливый видимый невооруженным глазом рост культуры (помутнение, наличие пленки, осадка, роста по уклону и др.) во всех засеянных пробирках с жидкими (полужидкими) питательными средами или формирование типичных, легко дифференцируемых колоний на чашках (пробирках) с плотной средой. Определяются для диагностических сред.

Организация проведения контроля

1.9. Для лабораторной диагностики возбудителей особо опасных инфекций используются коммерческие питательные среды или среды лабораторного приготовления. В качестве препаратов сравнения (контроль) используются ранее проверенные питательные среды (аналоги по назначению), соответствующие требованиям настоящих МУ.

Для коммерческих питательных сред бактериологическому контролю подлежит первая варка от каждой серии, а также все варки серии при изменении условий ее хранения или приготовления.

Для питательных сред лабораторного приготовления контролируется каждая варка.

Срок годности готовых коммерческих питательных сред определен инструкцией по применению каждой конкретной среды. Срок хранения агара лабораторного приготовления не более 2 месяцев, после чего проводится переконтроль среды для продления срока годности еще на 1 месяц.

Питательные среды хранятся в темном месте при постоянной температуре плюс 4—20 °С (перепады температуры снижают качество питательных сред).

Тест-штаммы[141]

1.10. Для бактериологического контроля питательных сред, предназначенных для культивирования и выделения возбудителя чумы, используются тест-штаммы: *Y. pestis* EV линии НИИЭГ; *Y. pestis* Р-1680 – для Закавказского горного очага и *Y. pestis* И-2377 – для Горно-Алтайского очага.

[141] Примечание: тест-штаммы получаются из Государственной коллекции патогенных бактерий «Микроб» ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора или исследовательской коллекции ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора.

В качестве тест-штамма при контроле ингибиторов посторонней микрофлоры используется *Proteus vulgaris* 19.

При бактериологическом контроле ЦДС используются тест-штаммы: *Y. pestis* EV линии НИИЭГ и Yersinia pseudotuberculosis И-199.

Хранение тест-штаммов

1.11. Тест-штаммы *Y. pestis* EV линии НИИЭГ, *Y. pestis* Р-1680, *Y. pestis* И-2377, *P. vulgaris* 19 и *Y. pseudotuberculosis* И-199 хранятся в лиофилизированном состоянии при температуре плюс (5 ± 1) °С. Рабочие субкультуры хранятся в 0,4 % агаре Хоттингера pH (7,2 ± 0,1) под слоем стерильного вазелинового масла или на скошенном агаре Хоттингера pH (7,2 ± 0,1) в запаянных пробирках при температуре плюс (5 ± 1) °С. Пересевы культур проводятся не менее 1 раза в 3 мес, но не более четырех раз. По истечении этого срока для работы вскрывается новая ампула с культурой.

Характеристика тест-штаммов

1.12. Используются штаммы *Y. pestis* EV линии НИИЭГ, Р-1680 и И-2377 обладающие типичными культурально-морфологическими и биохимическими свойствами, способные лизироваться чумным бактериофагом Л-413С. По морфологии –грамотрицательные палочки, на агаре образовывают колонии R-формы, в бульоне – рыхлый осадок с прозрачной надосадочной жидкостью. По биохимическим свойствам – ферментирующие глюкозу, маннит и мальтозу, штамм *Y. pestis* EV линии НИИЭГ – не разлагающий глицерин и рамнозу; штаммы Р-1680 и И-2377 – ферментирующие рамнозу и глицерин. Штамм *Y. pestis* EV линии НИИЭГ при температуре выращивания плюс (28 ± 1) °С нуждается в аминокислотах – фенилаланине, метионине, треонине и цистеине; *Y. pestis* И-2377 – в фенилаланине, цистеине, аргинине и лейцине; *Y. pestis* Р-1680 – в фенилаланине, метионине и тиамине (витамин В1). При работе с тиаминзависимыми штаммами Р-1680 Закавказского горного очага в питательные среды добавляется витамин В1 (0,0001 мг на 100 мл среды) или среду 199 (3 мл на 100 мл среды).

Используется штамм Y. pseudotuberculosis И-199 обладающий типичными культурально-морфологическими и биохимическими свойствами, способный лизироваться псевдотуберкулезным бактериофагом, ферментирующий глюкозу, арабинозу, маннит, рамнозу, мочевину; не расщепляющий лактозу, сахарозу; обладающий подвижностью. На агаровых средах при температуре плюс (28 ± 1) С тест-штамм псевдотуберкулезного микроба растет в виде бугристых хромогенных колоний, в бульоне – равномерное помутнение; в мазках – грамотрицательные палочки.

Используется штамм *P. vulgaris* 19 обладающий типичными культурально-морфологическими и биохимическими свойствам, ферментирующий с образованием кислоты и газа глюкозу, маннозу, сахарозу и не расщепляющий маннит и арабинозу. В бульоне через 18—24 ч роста при температуре плюс (37 ± 1) °С – равномерное помутнение с пленкой на поверхности, на агаровых средах – в виде мутных сероватых роящихся колоний. В мазках – грамотрицательные палочки.

Подготовка тест-штаммов

1.13. Культуры каждого тест-штамма из ампулы или со среды хранения пересеваются в пробирку с бульоном Хоттингера pH (7,2 ± 0,1) и на чашки Петри с агаром Хоттингера pH (7,2 ± 0,1). Посевы с культурами штаммов *Y. pestis* EV линии НИИЭГ, *Y. pestis* P-1680, *Y. pestis* И-2377 и *Y. pseudotuberculosis* И-199 инкубируются при температуре плюс (28 ± 1) °С в течение (48 ± 1) ч; посевы с *P. vulgaris* 19 – при температуре плюс (36 ± 1) °С в течение (24 ± 1) ч. Выросшие на питательном агаре культуры каждого штамма проверяются визуально на чистоту роста и пересеваются на скошенный в пробирках питательный агар. В случае отсутствия роста на питательной среде для последующего пассажа используется культура, выращенная на питательном бульоне. После инкубации посевов *Y. pestis* EV линии НИИЭГ, *Y. pestis* P-1680, *Y. pestis* И-2377 и Y. pseudotuberculosis И-199 при температуре плюс (28 ± 1) °С и P. vulgaris 19 – при температуре плюс (36 ± 1) °С в течение (24 ± 1) ч культуры используются для контроля питательных сред.

Для посева на испытуемые среды используются культуры тест-штаммов не более 3—4 пассажей на питательных средах.

Из суточных агаровых культур тест-штаммов готовится взвесь в 0,9% растворе натрия хлорида pH (7,1 ± 0,1) концентрацией 1×10^9 м.к./мл *Y. pestis*, *Y. pseudotuberculosis* и *P. vulgaris* по стандартному образцу мутности бактериальных взвесей ФСО 3.1.00085 (ОСО 42-28-85) (10 МЕ)[142], делаются 10-кратные последовательные разведения, перенося 0,5 мл взвеси в 4,5 мл 0,9% раствора натрия хлорида до разведения 10^{-7} (1×10^2 м.к./мл), тщательно перемешивая и меняя стерильную пипетку после переноса квоты каждого разведения.

[142] Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.

Определение показателя прорастания и чувствительности плотных и жидких питательных сред и скорости роста на них возбудителя чумы

1.14. При контроле жидких питательных сред культура из разведений 10^{-5} (1×10^4 м.к./мл) и 10^{-6} (1×10^3 м.к./мл) вносится по 0,1 мл в 3 пробирки с 10 мл жидкой питательной среды. Контролем служит заранее отконтролированный бульон.

Жидкие питательные среды считаются пригодными для использования в диагностических целях, если через 24 ч в бульоне появляется видимый рост культуры, а через 48 ч – интенсивный рост чумного микроба во всех пробирках при высеве 1×10^3 м.к. на 10 мл среды (разведение 10^{-5}) и в одной из пробирок при посеве 1×10^2 м.к. на 10 мл среды (разведение 10^{-6}).

1.15. При контроле плотных сред культура из разведения 10^{-6} (1×10^3 м.к./мл) и 10^{-7} (1×10^2 м.к./мл) наносится по 0,1 мл на 3 свежеприготовленные и хорошо подсушенные агаровые пластинки. Взвесь распределяется по поверхности агара покачиванием чашки Петри. Контролем должен служить заранее отконтролированный агар.

Плотные питательные среды должны обеспечивать рост чумного микроба через 48 ч инкубации на всех агаровых пластинках при высеве 10 м.к., показатель прорастания при высеве 100 м.к. должен быть не менее 50%. Начальный рост чумного микроба («кружевные платочки») должен быть через 24 ч инкубации; типичные колонии диаметром не менее 1 мм – через 48 ч. Морфология микробов – грамотрицательные биполярные полиморфные палочки.

Определение показателя эффективности

1.16. При контроле жидких питательных сред из суточной агаровой культуры штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ готовится взвесь из разведений 10—5 (1×10^4 м.к./мл) и 10^{-6} (1×10^3 м.к./мл). По 1 мл взвеси из каждого разведения вносится в 3 пробирки с 10 мл жидкой испытуемой среды. Исходное число засеянных клеток чумного микроба в 1 мл среды будет составлять соответственно 1×10^3 и 1×10^2 м.к. Параллельно делается высев по 0,1 мл взвеси из разведения 10^{-6} на 3 агаровые пластинки в чашках Петри для определения числа жизнеспособных клеток в посевной дозе (n_0). Через 48 ч инкубации посевов при температуре плюс (28 ± 1) °С из каждой пробирки производится высев по 0,1 мл на чашки с питательным агаром (n_t). В случае обильного роста культуры в жидкой среде она перед

высевом на чашки разводится. Степень разведения учитывается при обсчете результатов. Прирост (*J*) числа микроорганизмов после инкубации посевов проводится по формуле (9):

$$J = \frac{n_t - n_0}{n_t} \times 100 \quad (9)$$

1.17. При контроле плотных питательных сред готовится взвесь штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ из суточной агаровой культуры с концентрацией 5×10^8 м.к./мл, эквивалентная 5 единицам стандартного образца мутности бактериальных взвесей ФСО 3.1.00086 (ОСО 42-28-86) (5 МЕ)[143]. По 0,1 мл этой взвеси засевается на 2 пробирки с 5 мл скошенного испытуемого агара (в нижней части пробирки не должно быть столбика). Через 48 ч инкубации при температуре плюс (28 ± 1) °С культура смывается с поверхности агара 2,5 мл 0,9%-го раствора натрия хлорида. К 0,5 мл полученной взвеси мерно добавляется 0,9%-й раствор натрия хлорида до концентрации 1×10^9 м.к./мл по стандартному образцу мутности бактериальных взвесей ФСО 3.1.00085 (ОСО 42-28-85) (10 МЕ)[144]. Например, к 0,5 мл взвеси, смытой со скошенного агара, было добавлено 3,2 мл растворителя. Всего объем взвеси составил 3,7 мл, концентрация бактерий в 1 мл среды – $3,7\times10^9$ м.к.

Определение стабильности морфологических свойств культур при выращивании на контролируемых питательных средах

1.18. При определении стабильности морфологических свойств чумного микроба оценивается:

– характер роста культур в жидкой среде (хлопьевидный осадок, прозрачная надосадочная жидкость),

– форма, структура, характер роста колоний и их величина на плотной среде (шероховатые колонии не менее 1 мм в диаметре с кружевной периферией); количество атипичных колоний тест-штаммов должно составлять не более 1%.

– морфология микробов – грамотрицательные биполярные полиморфные палочки.

[143] Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.
[144] Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.

Определение дифференцирующих свойств питательных сред

1.19. Дифференцирующие свойства питательной среды ЦДС, применяемой для идентификации чистых культур возбудителей чумы и псевдотуберкулеза, определяются с использованием тест-штаммов: *Y. pestis* EV линии НИИЭГ и *Y. pseudotuberculosis* И-199 по признаку ферментации углеводов и мочевины.

Для проведения контроля среды используются культуры тест-штаммов, выращенные при температуре плюс (28 ± 1) °С в течение (23 ± 1) ч на скошенном в пробирках агаре Хоттингера pH (7,2 ± 0,1). По одной бактериологической петле № 2 по Чаплевскому (d = 2 мм) культуры штаммов *Y. pestis* EV линии НИИЭГ и Y. pseudotuberculosis И-199 вносятся «уколом» в столбик с 5 мл питательной среды, затем той же петлей производится посев «штрихом» на скошенную поверхность среды. Одна пробирка со средой остается незасеянной (контроль). Посевы инкубируются в течение 48 ч при температуре плюс (28 ± 1) °С. Определяется наличие роста тест-штаммов и изменение цвета среды визуально. В последнем случае контролем служит пробирка со стерильной средой.

При росте *Y. pestis* EV линии НИИЭГ столбик среды окрашивается в красно-оранжевый цвет, скошенная поверхность в сине-зеленый; при росте *Y. pseudotuberculosis* И-199 – столбик и скошенная поверхность среды окрашиваются в синий цвет.

Контроль ингибирующих свойств питательных сред

1.20. При выделении возбудителя чумы из биологического материала или объектов внешней среды для подавления сопутствующей микрофлоры применяются среды с генцианвиолетом, кристаллвиолетом или питательная среда для выделения чумного микроба. Для приготовления рабочего раствора генцианвиолета готовится насыщенный спиртовой раствор: 1 г сухого препарата заливается 10 мл 96% этилового спирта и остается на сутки при температуре плюс (22 ± 1) °С. При необходимости срочного приготовления раствора он выдерживается в термостате при температуре плюс (37 ± 1) °С в течение 2—3 ч. После соответствующей экспозиции 1 мл спиртового насыщенного раствора генцианвиолета добавляется к 99 мл дистиллированной воды и получается спиртово-водный рабочий раствор (1:1000).

1.21. Ингибирующие свойства среды определяются как по отношению к чумному микробу, так и по отношению к микробам-ассоциантам. Для выбора доз генцианвиолета испытываются следующие конечные концент-

рации препарата в агаре: 1:100000, 1:150000, 1:200000, 1:250000, 1:300000, 1:400000, для чего к 100 мл расплавленного агара добавляется соответственно 1,0; 0,66; 0,5; 0,4; 0,3; 0,25 мл рабочего раствора генцианвиолета.

Испытание ингибирующих свойств генцианвиолета проводится на отконтролированных питательных средах с проверенными стимуляторами роста (гемолизированная кровь, сульфит натрия), при необходимости – с добавлением витамина В1.

Для определения показателя ингибиции готовится смесь путем соединения 1 мл взвеси, содержащей 1×10^3 м.к./мл штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ и 1 мл взвеси, содержащей 1×10^6 м.к./мл *P. vulgaris*. Из указанной смеси производится высев по 0,1 мл на агаровые пластинки с испытуемой средой – по 3 чашки на каждое разведение генцианвиолета и 3 чашки с агаром без ингибитора. Одновременно засеваются по 3 чашки с теми же средами культурой чумного микроба в дозе 1×10^2 м.к. Учет результатов проводится через 48 ч.

Для работы выбираются разведения генцианвиолета, резко тормозящие ползучий рост P. vulgaris и не угнетающие рост чумного микроба. Допускается рост изолированных колоний *P. vulgaris* 19 без тенденции к роению.

При посеве смеси чумного микроба и протея на плотную питательную среду без генцианвиолета должен быть сплошной рост протея. При посеве чумного микроба на агар без генцианвиолета среднее число колоний должно быть не менее 50, а на агар с генцианвиолетом – не менее 30.

1.22. В целях ингибиции посторонней микрофлоры можно использовать кристаллвиолет в той же концентрации после соответствующего контроля и определения оптимальных доз.

Контроль стимуляторов роста чумного микроба

1.23. Для стимуляции роста чумного микроба на питательных средах используется сульфит натрия[145] и кровь гемолизированная.

1.23.1. Раствор сульфита натрия готовится ex temporae. Навеска препарата (0,25 г) растворяется в 10 мл стерильной дистиллированной воды и подогревается на пламени горелки до кипения. Раствор в количестве 1 мл добавляется к 100 мл расплавленного агара, хорошо перемешивается и разливается по чашкам Петри. К 10 мл питательного бульона добавляется 0,1 мл (2 капли) раствора сульфита натрия.

[145] ГОСТ 195-77 «Натрий сернистокислый. Технические условия», введенный постановлением Госстандарта СССР от 11.01.1977 № 58.

Перед использованием сульфита натрия проводится проверка его качества. К агару, утратившему свою биологическую активность, дающему рост чумного микроба при посеве 1×10^2 м.к. в виде единичных колоний (1—4) или при отсутствии его роста, добавляется испытуемый раствор сульфита натрия в концентрациях 1:8000, 1:4000, 1:2000, 1:1000. Контролем служит тот же агар без добавления стимулятора, а также заранее отконтролированный агар. Сульфит натрия считается годным в той наименьшей концентрации, при которой он обеспечивает рост не менее 50 колоний тест-штамма чумного микроба.

Сульфит натрия проверяется через 2—3 месяца, т.к. при неправильном хранении (в негерметичной посуде, на свету) препарат окисляется до сульфата натрия, который не стимулирует роста чумного микроба.

1.23.2. Кровь гемолизированная выпускается в ампулах по 5 мл, хранится при температуре плюс 2—10 ºС в защищенном от света месте, срок годности – 5 ет. Для определения степени стимуляции гемолизированной крови используется агар Хоттингера pH (7,2 ± 0,1) с низким содержанием аминного азота (35 ± 10) мг%, хлоридов не выше 0,5 %, агара микробиологического 2,0—2,3 %, на котором при посеве 1×10^2 м.к. чумного микроба отсутствуют или вырастают единичные колонии (1—4). В агар, разлитый по 100 мл, расплавленный и остуженный до температуры плюс (46 ±1) °С, добавляется 1 мл крови гемолизированной, которая перемешивается со средой путем легкого покачивания флакона. Агар разливается в чашки Петри, контролем служит эта же агаровая среда без добавления стимулятора. На все агаровые пластинки засевается суточная культура вакцинного штамма чумного микроба по 1×10^2 м.к. в 0,1 мл взвеси в 0,9 % растворе натрия хлорида. Посевы помещаются в термостат при температуре плюс (28 ± 1) °С на 2—3 сут, затем подсчитывается число выросших колоний. Стимулятор считается пригодным для работы в том случае, если на среде с гемолизированной кровью вырастает не менее 30 колоний, а на среде без него рост отсутствует или вырастают единичные колонии.

Приложение 18
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Определение чувствительности микроба чумы к антибактериальным препаратам

1. Для определения чувствительности чумного микроба к АБП используется метод серийных разведений (далее – МСР) АБП или дискодиффузионный метод (далее – ДДМ).

1.1. Для получения наиболее достоверных результатов при определении чувствительности (устойчивости) культур к АБП используется МСР в плотной питательной среде.

Мерой чувствительности бактерий (основным количественным показателем) при использовании МСР является минимальная подавляющая концентрация (далее – МПК) АБП – наименьшая концентрация антибиотика, способная подавить видимый рост микроорганизма *in vitro*. Измеряется в мкг/мл или мг/л.

1.2. Чувствительность (устойчивость) микроорганизмов к АБП при использовании ДДМ определяется величиной диаметра зоны подавления их роста. В определенных пределах эта величина обратно пропорциональна МПК, т.к. существует линейная связь между логарифмом МПК, измеренной при использовании МСР, и диаметром зоны подавления роста при использовании ДДМ.

1.3. Исследуемые микроорганизмы в результате изучения их антибиотикограмм относятся к одной из трех категорий:

– чувствительный – рост и размножение бактерий подавляется при концентрациях АБП, создающихся в органах и тканях человека при рекомендуемых дозах и схемах применения;

– промежуточный – концентрация АБП в отношении штаммов этой категории выше, чем в отношении чувствительных, но находится в пределах, достигаемых при максимально допустимых режимах дозирования;

– устойчивый – штамм не подавляется при концентрациях АБП, создающихся в органах и тканях при рекомендуемых режимах дозирования

1.4. На всех этапах исследования осуществляется внутренний контроль качества.

Контрольные штаммы

2. В качестве контрольного штамма используется штамм *Y. pestis* EV линии НИИЭГ с хорошо изученными фенотипическими характеристиками,

включая чувствительность к АБП, отличающийся генетической стабильностью. Контрольный штамм используется на этапах предварительного изучения качества питательных сред, применяемых при определении антибиотикочувствительности, контроля активности дисков с АБП.

Для внутреннего контроля качества определения антибиотикограммы используется референс-штамм *Escherichia coli* АТСС 25922.

Допустимые колебания значений МПК АБП и диаметров зон подавления роста контрольных штаммов на используемых питательных средах представлены в табл. П18.1 и П18.2 приложения 18 к настоящим МУ.

Для сохранения свойств контрольные штаммы хранятся в лиофилизированном состоянии. «Рабочие» культуры контрольных штаммов хранятся в пробирках на скошенном агаре или в столбиках агара, при температуре плюс 2—8 °С с еженедельным пересевом или в бульоне с добавлением глицерина (или коммерческие эквиваленты) при температуре минус 70 °С. Для контроля качества определения антибиотикограммы используются контрольные штаммы второй генерации.

Питательные среды для определения чувствительности чумного микроба к антибактериальным препаратам МСР и ДДМ

3. Для определения чувствительности чумного микроба к АБП МСР и ДДМ используются следующие питательные среды:

– агар Мюллера-Хинтона (англ. Muller-Hinton) pH (7,3 ± 0,2);

– агар Хоттингера pH (7,2 ± 0,1) (1,2—1,4 г/л аминного азота).

Для ДДМ дополнительно можно использовать агар Гивенталя-Ведьминой (далее – АГВ) pH (7,4 ± 0,2).

3.1. Питательная среда промышленного производства готовится в соответствии с инструкцией изготовителя и автоклавируется.

3.2. Каждая партия питательных сред проверяется с использованием контрольного штамма *Y. pestis* EV линии НИИЭГ на ростовые качества для тестируемого микроорганизма (рост при высеве на чашки с агаром – не менее 30 % КОЕ), а, также на соответствие рекомендуемого pH с помощью pH-метра (это связано с изменением активности аминогликозидов, макролидов, тетрациклинов в зависимости от pH питательной среды).

Каждая серия питательного агара перед определением антибиотикограммы для возбудителя чумы проверяется с использованием контрольных штаммов и АБП. Допустимые колебания значений МПК и диаметров зон ингибиции роста для контрольных штаммов представлены в табл. П18.1 и П18.2 приложения 18.

3.3. Проверенный на пригодность питательный агар разливается в чашки Петри в объеме 20 мл на чашку диаметром 90 мм, 25 мл на чашку диаметром 100 мм, 60 мл на чашку диаметром 150 мм; для формирования слоя агара (4 ± 0,5) мм, т.к. зоны подавления роста зависят от глубины и равномерности агарового слоя.

3.4. При использовании чашек со свежеприготовленным агаром или после их хранения в холодильнике (7—10 сут в запаянных полиэтиленовых пакетах) чашки подсушиваются (например, при температуре плюс 37 °С в течение 15 мин).

Культуры, используемые для инокуляции

4. Исследование на чувствительность культур микроорганизмов к АБП проводится одновременно с их индикацией и (или) идентификацией. Используются «чистые» культуры бактерий или, при проведении специфической индикации, материал из 2—3-х изолированных морфологически типичных колоний возбудителя в первичном посеве пробы клинического материала (например, пунктат из чумного бубона) или зоолого-энтомологического материала.

Выбор антибактериальных препаратов

5. К АБП первого ряда относятся антибиотики, наиболее эффективные при данной инфекции, вызванной антибиотикочувствительными типичными штаммами возбудителя. Чувствительность к этим препаратам определяется в первую очередь для обоснования экстренной профилактики и этиотропной терапии инфекции.

К дополнительным (АБП второго ряда) относят АБП, которые могут быть альтернативой препаратам первого ряда в случае регистрации к ним устойчивости.

5.1. Для определения чувствительности чумного микроба с помощью МСР используются двукратно увеличивающиеся концентрации АБП в плотной питательной среде в соответствии с пограничными значениями МПК для чувствительных и устойчивых культур чумного микроба.

Препараты первого ряда:

– стрептомицин 4-8-16-32-64 мг/л;

– амикацин 4-8-16-32-64 мг/л;

– гентамицин 2-А-8-16 мг/л;

– доксициклин 2-А-8-16 мг/л;

– ципрофлоксацин (или офлоксацин, пефлоксацин, ломефлоксацин, левофлоксацин) 0,06-0,125-4,25-0,5-1,0 мг/л;

– цефтриаксон (или цефотаксим) 0,5-1-2-4 мг/л;
– рифампицин 2-А-8-16-32 мг/л;
– триметоприм/сульфаметоксазол 1-2-4-8 мг/л (по триметоприму).
Препараты второго ряда:
– канамицин 4-8-16-32-64 мг/л;
– нетилмицин 2-А-8-16 мг/л;
– тобрамицин 4-3-16-32 мг/л;
– тетрациклин 2-4-8-16 мг/л;
– ампициллин 4-8-16-32 мг/л;
– цефтазидим (или цефтибутен, цефиксим, цефепим) 0,5-1-2-4 мг/л;
– азтреонам 0,5-1-2 4-8 мг/л;
– налидиксовая кислота 4-8-16-32 мг/л;
– левомицетин 2-4-8-16 мг/л.

Налидиксовая кислота не рекомендуется для экстренной профилактики и лечения чумы, однако устойчивость чумного микроба к этому препарату может сопровождаться снижением эффективности фторхинолонов при сохранении к ним чувствительности *in vitro*.

5.2. Для постановки ДДМ используются коммерческие диски с определенными концентрациями АБП (табл. П18.2 приложения 18).

Диско-диффузионный метод

6. Определение антибиотикочувствительности выделенной культуры чумного микроба ДДМ является качественным.

6.1. Каждая серия дисков с АПБ контролируется с помощью контрольных штаммов на соответствие заявленным концентрациям на питательной среде, прошедшей контроль качества. Диски, дающие диаметры зон подавления роста большие, чем допустимый диапазон значений для культур контрольных штаммов, выбраковываются, т.к. их использование может привести к отнесению антибиотикорезистентных штаммов к разряду чувствительных.

6.2. Проверенные на пригодность серии дисков с АПБ хранятся до истечения срока годности в герметичной упаковке в соответствии с инструкцией производителя. Флаконы с дисками (картриджи) плотно упаковываются, для исключения попадания в них влаги. Флаконы с дисками (картриджи) извлекаются из холодильника за 1 ч до начала работы и открываются только по достижении ими комнатной температуры, предотвращая тем самым образование конденсата влаги на дисках после открывания картриджа.

6.3. При определении чувствительности чумного микроба с помощью ДДМ используются типичные колонии из 24-часовой агаровой культуры, выращенной на неселективной питательной среде при температуре плюс 28 °С. Из выросших колоний в 0,9% растворе натрия хлорида готовится взвесь культуры чумного микроба с концентрацией 5×108 м.к./мл, эквивалентная 5 единицам стандартного образца мутности бактериальных взвесей ФСО 3.1.00086 (ОСО 42-28-86) (5 МЕ)[146]. Инокулюм используется в течение 15 мин после приготовления. Взвесь в объеме 0,2 мл наносится на поверхность питательной среды и равномерно распределяется шпателем. Чашки выдерживаются 15 мин при комнатной температуре для впитывания жидкости. Диски накладываются пинцетом на поверхность засеянной питательной среды на одинаковом расстоянии один от другого, отступив около 2 см от стенки чашки (не более 6 дисков на чашку диаметром 90 мм и не более 12 дисков на чашку диаметром 150 мм). Чашки с посевом без дисков (контроль роста культуры) и с дисками выдерживаются 15 мин при комнатной температуре, инкубируются вверх дном 24—48 ч при температуре плюс 28 °С.

6.4. Параллельно с тестируемыми культурами проводится внутренний контроль качества исследования – определение чувствительности референс-штамма *E. coli* АТСС 25922 к используемым АБП.

6.5. Предварительный учет проводится через 24 ч, окончательный – через 48 ч. Результаты учитываются при появлении сливного роста на контрольных чашках (без дисков). Диаметр зон подавления роста вокруг дисков, включая диаметр самого диска, измеряется с точностью до 1 мм. При использовании кронциркуля, штангенциркуля, линейки-лекала чашки помещаются кверху дном на темную матовую поверхность так, чтобы свет падал на них под углом 45°. При расплывчатых краях зоны или при зонах с двойными контурами измеряется диаметр зоны по наиболее четкой границе.

Появление колоний в зоне подавления роста микроорганизмов может свидетельствовать или о загрязнении культуры посторонней микрофлорой или о гетерогенности тестируемой культуры по признаку чувствительности (устойчивости) к данному АБП. И в одном, и в другом случае исследование необходимо повторить с изучением чувствительности к АБП культур из колоний (если это не загрязнение), выросших в пределах диаметра зоны подавления роста. Интерпретация результатов исследования проводится

[146] Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.

с использованием таблицы, в которой даны пограничные значения диаметров зон подавления роста исследуемого микроорганизма конкретным АБП (табл. П18.3 приложения 18).

6.6. Для определения чувствительности к АБП можно использовать эпсилометрический метод (далее – Е-тест). Е-тесты представляют собой бумажные полоски, пропитанные убывающими концентрациями определенного антибиотика (128, 64, 32, 16, 8, 4, … мкг/см^3). На обе стороны полоски нанесена шкала минимальной ингибирующей концентрации (далее – МИК) АБП в мкг/мл и напечатан символ антибиотика. Е-тесты, как и диски, помещаются на поверхность агаровой среды, засеянной испытуемой культурой в виде «газона». После инкубирования вокруг полоски формируется эллипсовидная зона подавления роста, которая сужается в области малых концентраций и пересекает полоску на уровне, соответствующем величине МИК.

Метод серийных разведений в агаре

7. Более точное представление об активности АБП дает МСР, позволяющий определить МПК.

7.1. Приготовление растворов АБП.

7.1.1. Растворы с высокими концентрациями препаратов (100000-10000-1000 мг/л) являются основными и могут храниться при температуре плюс 2—8 °С в течение недели. Исключением являются растворы тетрациклинов, беталактамов, сульфаниламидов, которые используются *ex tempore* для внесения в питательные среды в необходимых концентрациях.

7.1.2. Для приготовления основных растворов используются субстанции АБП с известной активностью. При отсутствии субстанций в экстренных случаях допускается использование препаратов в виде мелкодисперсных порошков, инъекционных форм препаратов. АБП взвешиваются на электронных лабораторных весах с точностью до 4-го знака. Используется объём растворителя, соответствующий количеству активного вещества в навеске. Расчет навески АБП для приготовления основного раствора проводится по формуле (10):

$$mАБ_{\text{теор.}} = \frac{C \times V_{\text{теор.}}}{\text{А}} \qquad (10)$$

где: $mАБ_{\text{теор.}}$ – расчетная (теоретическая) навеска АПБ, мг;

C – необходимая концентрация АПБ, мкг/мл;

$V_{теор.}$ – объем растворителя для растворения теоретической навески, мл;

A – активность АПБ (количество активного вещества, содержащегося в субстанции), мкг/мг.

Взвесить точно расчетное количество порошка практически невозможно. Готовится близкая к расчетной навеска, а затем пересчитывается количество необходимого растворителя по формуле (11):

$$V_{практ.} = \frac{mАБ_{практ.} \times V_{теор.}(мл)}{mАБ_{теор.}(мг)} \quad (11)$$

где: $V_{практ.}$ – объем растворителя для растворения практической навески, мл;

$mАБ_{практ.}$ – полученная навеска АПБ, мг;

$mАБ_{теор.}$ – расчетная (теоретическая) навеска АПБ, мг;

$V_{теор.}$ – объем растворителя для растворения теоретической навески, мл.

7.1.3. Различиями в растворимости АБП определяется необходимость использования разных веществ для первичного растворения (солюбилизации) препаратов (растворители) и для доведения их до заданной концентрации (разбавители – дистиллированная вода). В тех случаях, когда растворители и разбавители являются разными веществами, для растворения АБП используется минимально возможное количество растворителя.

Для растворения тетрациклинов, рифампицина, используется димексид, левомицетин растворяется в 96 % этиловом спирте. Приготовление основных растворов налидиксовой кислоты и фторхинолонов проводится в 1/2 от необходимого объема дистиллированной воды с добавлением по капле 0,1 М раствора калия гидроксида до полного растворения препаратов с последующим доведением растворителя до расчетного объема. Растворителем и разбавителем для других АБП служит дистиллированная вода.

Для измерения объёмов растворов антибиотиков используются дозаторы и пипетки, поверенные в установленном порядке[147].

7.1.4. Рабочие растворы АБП готовятся на дистиллированной воде из основного раствора в концентрации в 10 раз превосходящей максимальную для данного АБП согласно п. 5.1. Затем готовится серия их двукратных разведений.

[147] Статьи 12, 13 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»; пункт 185 СанПиН 3.3686—21; приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510; ГОСТ Р 8.568.

7.1.5. В расплавленный и остуженный (до температуры плюс 48—50 °С) агар асептически вносятся рабочие растворы антибиотиков (1 часть рабочего раствора АБП на 9 частей агара). Затем среда тщательно перемешивается и разливается по чашкам Петри согласно п. 3.3, на которых указана концентрация АБП. Контролем служит агаровая чашка без АБП. После застывания агара в чашках и их подсушивания на дне чашки делаются надписи: дата посева, вид возбудителя, номер исследуемых культур.

7.1.6. Для МСР используется взвесь той же концентрации, как для ДДМ (п. 6.3). Испытуемые взвеси культур наносятся на поверхность питательного агара без АПБ (контроль) и с АБП (начиная с наименьшей концентрации) каплями (5—10 мкл) легким касанием пипетки. Посевная доза – $n\times10^5$ – 10^6 КОЕ. Для обеспечения достоверности данных антибиотикограммы одновременно с испытуемыми на чашки наносятся взвеси культур контрольных штаммов.

После полного впитывания капель в агар чашки переворачиваются вверх дном и инкубируются при температуре плюс 28 °С в течение 36—48 ч. Учёт результатов проводится после появления роста тестируемых культур на агаре без АБП и при условии, что значения МПК для контрольных штаммов укладываются в рекомендуемый диапазон значений этого показателя для испытуемых АПБ (табл. П18.1 приложения 18 к настоящим МУ).

Интерпретация результатов исследования

8. Интерпретация результатов оценки чувствительности микроорганизма к АБП заключается в отнесении его к одной из трех категорий: чувствительный, промежуточный, устойчивый в соответствии с критериями, разработанными для данного вида бактерий. Интерпретация проводится путем сопоставления величин МПК и (или) диаметров зон подавления роста, полученных в результате исследования, с пограничными значениями этих параметров для чувствительных, промежуточных и устойчивых культур.

Изменения МПК и диаметров зон подавления роста для контрольных штаммов, выходящие за пределы допустимых значений, могут свидетельствовать о несоответствии качества сред или дисков с АБП и потребовать их замены. Увеличение МПК для исследуемых штаммов по сравнению с контрольным штаммом *Y. pestis* EV линии НИИЭГ может свидетельствовать о тенденции к нарастанию устойчивости культур.

Интерпретация результатов определения чувствительности штаммов чумного микроба проводится в соответствии с пограничными значениями МПК и диаметров зон подавления роста для чувствительных и устойчивых культур возбудителя (табл. П18.3 приложения 18). Между этими показателями находятся значения МПК для штаммов с промежуточной устойчивостью. Необходимо учитывать результаты определения МПК и зон подавления роста для контрольных штаммов *Y. pestis* EV линии НИИЭГ и *E. coli* АТСС 25922 (табл. П18.1 и П18.2 приложения 18 к настоящим МУ) на данной серии питательной среды, а также с диапазонами значений для 75 антибиотикочувствительных штаммов *Y. pestis* (табл. П18.4 приложения 18).

9. В паспорте штамма указываются значения МПК и (или) диаметры зон подавления роста для всех исследованных препаратов с интерпретацией результатов исследования: культура чувствительна, устойчива или имеет промежуточную устойчивость.

Таблица П18.1

Допустимые колебания значений МПК АБП для контрольных штаммов *E. coli* АТСС 25922 и *Y. pestis* EV линии НИИЭГ

Антибактериальный препарат	Диапазон значений МПК, мг/л			
	агар Мюллера-Хинтона pH (7,3 ± 0,2)		агар Хоттингера pH (7,2 ± 0,1)	
	E. coli АТСС 25922	*Y. pestis* EV линии НИИЭГ	*E. coli* АТСС 25922	*Y. pestis* EV линии НИИЭГ
1	2	3	4	5
Стрептомицин	1—4	2—8	1—4	1—8
Канамицин	1—4	2—8	1—4	2—8
Амикацин	0,5—4,0	2—8	0,5—4,0	2—8
Гентамицин	0,25—1,0	0,25—2,0	0,25—1,0	0,25—1,0
Нетилмицин	0,25—1,0	0,25—2,0	0,25—1,0	0,25—1,0
Тобрамицин	0,25—1,0	0,5—2,0	0,25—1,0	0,25—1,0
Тетрациклин	0,5—2,0	0,5—2,0	0,5—2,0	0,5—2,0
Доксициклин	0,5—2,0	0,25—1,0	0,5—2,0	0,25—1,0
Левомицетин	2—8	1—4	2—8	1—4
Рифампицин	4—16	1—4	4—16	1—4

Продолжение табл. П18.1

1	2	3	4	5
Ампициллин	2—8	0,5—1,0	2—8	0,5—1,0
Цефтриаксон	0,03—0,12	0,01—0,02	0,03—0,12	0,01—0,02
Цефотаксим	0,03—0,12	0,01—0,02	0,03—0,12	0,01—0,02
Цефтибутен	0,12—0,5	0,01—0,02	0,12—0,5	0,01—0,02
Цефтазидим	0,06—0,5	0,02—0,08	0,06—0,5	0,02—0,08
Цефиксим	0,25—1,0	0,08—0,16	0,25—1,0	0,08—0,16
Цефепим	0,016—0,12	0,02—0,04	0,016—0,12	0,02—0,04
Азтреонам	0,06—0,25	0,01—0,02	0,06—0,25	0,01—0,02
Налидиксовая кислота	1—4	0,5—2,0	1—4	0,5—2,0
Ципрофлоксацин	0,004—0,016	0,01—0,02	0,004—0,016	0,01—0,04
Офлоксацин	0,015—0,12	0,005—0,01	0,015—0,12	0,005—0,01
Пефлоксацин	0,03—0,12	0,02—0,08	0,03—0,12	0,02—0,04
Ломефлоксацин	0,03—0,12	0,01—0,08	0,03—0,12	0,01—0,08
Левофлоксацин	0,008—0,06	0,005—0,01	0,008—0,06	0,005—0,01
Триметоприм/ сульфаметоксазол	0,5/9,5—2/38	1/19—2/38	0,5/9,5—2/38	1/19—2/38

Таблица П18.2

Допустимые колебания значений диаметров зон подавления роста для контрольных штаммов *E. coli* АТСС 25922 и *Y. pestis* EV линии НИИЭГ

Антибактериальный препарат	Содержание препарата в диске, мкг	Диаметр зон подавления роста, мм					
		агар Мюллера-Хинтона pH (7,3 ± 0,2)		агар Хоттингера pH (7,2 ± 0,1)		АГВ pH (7,4 ± 0,2)	
		E. coli АТСС 25922	*Y. pestis* EV линии НИИЭГ	*E. coli* АТСС 25922	*Y. pestis* EV линии НИИЭГ	*E. coli* АТСС 25922	*Y. pestis* EV линии НИИЭГ
1	2	3	4	5	6	7	8
Стрептомицин	30	17—25	17—23	17—25	19—25	17—25	19—26
Канамицин	30	17—25	18—23	17—25	19—25	17—25	19—26
Амикацин	30	19—26	19—23	19—26	20—26	19—26	20—30

Продолжение табл. П18.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Гентамицин	10	19—26	20—27	19—26	22—27	19—26	25—30
Нетилмицин	30	22—30	25—30	22—30	25—30	22—30	30—40
Тобрамицин	10	18—26	18—26	18—26	25—30	18—26	25—33
Тетрациклин	30	18—25	20—27	18—25	20—27	18—25	20—27
Доксициклин	10	18—24	20—27	18—24	20—27	18—24	20—27
Левомицетин	30	21—27	25—33	21—27	25—33	21—27	25—33
Рифампицин	5	8—10	15—22	8—10	15—20	8—10	15—20
Ампициллин	10	16—22	23—28	16—22	23—28	13—20	25—33
Цефтриаксон	30	29—35	30—40	29—35	30—40	29—35	30—40
Цефотаксим	30	29—35	30—40	29—35	30—40	29—35	30—40
Цефтибутен	30	27—35	30—40	27—35	35—45	27—35	30—40
Цефтазидим	30	25—32	28—35	25—32	30—35	25—32	30—35
Цефиксим	5	23—27	28—35	23—27	30—35	23—27	30—35
Цефепим	30	31—37	31—40	31—37	31—40	31—37	31—37
Азтреонам	30	28—36	29—37	28—36	30—36	28—36	30—35
Напидиксовая кислота	30	22—28	28—35	22—28	30—35	22—28	28—35
Ципрофлоксацин	5	30—40	30—35	30—40	30—35	30—40	30—35
Офлоксацин	5	29—33	29—35	29—33	30—35	29—33	29—35
Пефлоксацин	10	28—35	29—35	28—35	29—35	28—35	30—35
Ломефлоксацин	10	27—33	30—37	27—33	30—37	27—33	30—37
Левофлоксацин	5	29—37	30—40	29—37	30—40	29—37	30—40
Триметоприм/ сульфаметоксазол	1,25 / 23, 75	23—29	23—28	23—29	23—28	23—29	23—28

Таблица П18.3

Критерии интерпретации результатов исследования *Y. pestis:* пограничные значения диаметров зон подавления роста (мм) и величин МПК (мг/л) антибактериальных препаратов

Антибактериальный препарат	Содержание в диске, мкг	Диаметр зон подавления роста, мм		Значение МПК, мг/л	
		S*	R*	S*	R*
1	2	3	4	5	6
Стрептомицин	30	≥ 18	≤ 13	≤ 16	≥ 64
Канамицин	30	≥ 18	≤ 13	≤ 16	≥ 64
Амикацин	30	≥ 17	≤ 14	≤ 16	≥ 64
Гентамицин	10	≥ 17	≤ 14	≤ 4	≥ 16
Нетилмицин	30	≥ 19	≤ 14	≤ 4	≥ 16
Тобрамицин	10	≥ 17	≤ 14	≤ 8	≥32
Тетрациклин	30	≥ 19	≤ 14	≤ 4	≥ 16
Доксициклин	10	≥ 19	≤ 14	≤ 4	≥ 16
Левомицетин	30	≥ 19	≤ 14	≤ 4	≥ 16
Рифампицин	5	≥ 15	≤ 13	≤ 4	≥ 32
Ампициллин	10	≥ 19	≤ 14	≤ 8	≥ 32
Цефтриаксон	30	≥ 25	≤ 20	≤ 1	≥ 4
Цефотаксим	30	≥ 25	≤ 20	≤ 1	≥ 4
Цефтибутен	30	≥ 5	≤ 20	≤ 1	≥ 4
Цефтазидим	30	≥ 5	≤ 20	≤ 1	≥ 4
Цефиксим	5	≥ 5	≤ 20	≤ 1	≥ 4
Цефепим	30	≥ 5	≤ 20	≤ 1	≥ 4
Азтреонам	30	≥ 3	≤ 17	≤ 1	≥ 8
Налидиксовая кислота	30	≥ 5	≤ 20	≤ 8	≥ 32
Ципрофлоксацин	5	≥ 5	≤ 19	≤ 0,1	≥ 1
Офлоксацин	5	≥ 25	≤ 19	≤ 0,1	≥ 1
Пефлоксацин	10	≥ 2	≤ 17	≤ 0,2	≥ 2
Ломефлоксацин	10	≥ 2	≤ 17	≤ 0,1	≥ 1
Левофлоксацин	5	≥ 2	≤ 17	≤ 0,1	≥ 1

Продолжение табл. П18.3

1	2	3	4	5	6
Триметоприм / сульфаметоксазол	1,25 / 23,75	≥ 21	≤ 16	≤ 2/38	≥ 8/152
Примечание: * S – чувствительный; R – устойчивый. Значения МПК для штаммов с промежуточной устойчивостью находятся между значениями для S и R культур.					

Таблица П18.4

Диапазон значений МПК антибактериальных препаратов и диаметров зон подавления роста для 75-ти антибиотикочувствительных штаммов *Y. pestis*

Антибактериальный препарат	Содержание препарата в диске, мкг	Диаметр зон подавления роста, мм			Значение МПК, мг/л	
		агар Мюллера-Хинтона pH (7,3 ± 0,2)	агар Хоттингера pH (7,2 ± 0,1)	АГВ pH (7,4 ± 0,2)	агар Мюллера-Хинтона pH (7,3 ± 0,2)	агар Хоттингера pH (7,2 ± 0,1)
1	2	3	4	5	6	7
Стрептомицин	30	18—24	20—27	20—25	2—8	1—8
Канамицин	30	18—24	20—27	25—30	2—8	2—8
Амикацин	30	20—26	22—30	25—30	2—8	2—8
Гентамицин	10	20—28	25—30	25—30	0,25—2	0,25—1
Нетилмицин	30	25—30	27—33	30—35	0,25—2	0,25—1
Тобрамицин	10	20—28	25—30	25—30	0,25—2	0,25—1
Тетрациклин	30	21—28	23—28	20—27	0,5—4	0,5—4
Доксициклин	10	20—28	20—27	20—27	0,25—1	0,25—1
Левомицетин	30	25—33	23—30	25—33	1—4	1—4
Рифампицин	5	15—22	15—20	15—20	1—4	1—4
Ампициллин	10	23—28	23—28	25—33	0,5—1,0	0,5—1,0
Цефтриаксон	30	30—40	30—40	30—40	0,005—0,02	0,005—0,02
Цефотаксим	30	30—40	30—40	30—40	0,005—0,02	0,005—0,02
Цефтибутен	30	30—40	35—45	35—40	0,01—0,02	0,01—0,02
Цефтазидим	30	28—35	30—35	30—35	0,02—0,08	0,02—0,08
Цефиксим	5	28—35	30—35	30—35	0,08—0,16	0,08—0,16
Цефепим	30	31—40	31—40	31—35	0,01—0,04	0,01—0,04
Азтреонам	30	29—35	30—35	30—35	0,01—0,02	0,01—0,02

Продолжение табл. П18.4

1	2	3	4	5	6	7
Налидиксовая кислота	30	30—35	30—35	30—35	0,5—2,0	0,5—2,0
Ципрофлоксацин	5	30—40	30—40	30—40	0,01—0,04	0,01—0,04
Офлоксацин	5	29—35	30—35	29—35	0,005—0,01	0,0025—0,01
Пефлоксацин	10	29—35	29—38	22—33	0,02—0,08	0,01—0,04
Ломефлоксацин	10	28—34	30—40	27—37	0,01—0,08	0,01—0,08
Левофлоксацин	5	29—35	30—35	30—35	0,005—0,01	0,005—0,01
Триметоприм / сульфаметоксазол	1,25/ 23,75	21—27	23—28	30—35	1/19—2/38	1/19—2/38

Приложение 19
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Определение вирулентности исследуемого штамма чумного микроба

Определение величины LD_{50} и DCL для морских свинок и белых мышей

1. Величина LD_{50} (англ. Lethal $dose_{50}$) – минимальное количество микробных клеток, при заражении которыми погибает 50 % зараженных животных.

2. Величина DCL (абсолютно летальная доза, англ. Dosis certae letalis) – минимальное количество микробных клеток, при введении которой наблюдается гибель всех зараженных животных.

3. Испытания проводятся на морских свинках массой 300—350 г и на белых нелинейных мышах массой 20—25 г.

Животные распределяются на 5 равнозначных групп: при определении величины LD_{50} – по 8 животных в группе, при определении DCL – по 3 животных.

4. Морские свинки и белые мыши заражаются подкожно во внутреннюю поверхность бедра дозами 5, 10, 20, 40, 80, 160 м.к. в объеме 0,5 мл для морских свинок, 0,2 мл – для белых мышей.

5. Для заражения используется двухсуточная агаровая культура исследуемого штамма чумного микроба 2 пассажа, выращенная на питательной среде агар Хоттинера pH (7,2 ± 0,1) (или аналогичной) при температуре плюс (28 ± 1) °C. Готовится стандартному образцу мутности бактериальных взвесей ФСО 3.1.00085 (ОСО 42-28-85) (10 МЕ)[148]. Затем путем последовательных разведений в 0,9 % растворе натрия хлорида взвесь культуры в 0,9 % растворе натрия хлорида с концентрацией 1×10^9 м.к./мл по доводится до концентраций 10, 20, 40, 160 и 320 м.к./мл для заражения морских свинок и до концентраций 25, 50, 100, 200, 400 и 800 м.к./мл для заражения белых мышей. Каждая доза исследуемого штамма чумного микроба вводится 8 (или 3) животным.

6. Для определения фактического содержания микробных клеток в заражающей дозе по 0,1 мл взвеси, содержащей 1×10^3 м.к./мл высевается на 3 чашки Петри с питательной средой методом «обкатки» чашки. Посевы инкубируются при температуре плюс (28 ± 1) °C в течение 48 ч, после чего подсчитывается количество выросших колоний.

---

[148] Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.

7. Наблюдение за животными ведется в течение 14 сут. Павшие животные вскрываются, органы и ткани высеваются методом отпечатков на чашки с агаром Хоттингера pH (7,2 ± 0,1). У морских свинок берутся пробы из регионарных паховых лимфатических узлов, места введения, селезенки, печени, легких, сердца, у белых мышей – из селезенки.

8. Посевы инкубируются при температуре плюс (28 ± 1) °С в течение 10 сут, ежедневно просматриваются. Гибель животных от чумы устанавливается на основании патологоанатомической картины и выделения из посевов культуры *Y. pestis*.

Подсчет LD50 по методу Кербера

Величина LD_{50} вычисляется по формуле (12)[149]:

$$lgLD_{50} = lgD - \delta(\sum \text{Li} - 0,5)^{85}, \quad (12)$$

где: *D* – максимальная из испытанных доз;

δ – логарифм кратности разведений;

Li – отношение количества животных, погибших при введении данной дозы, к общему числу животных, которым эта доза была введена;

ΣLi – сумма значений Li, вычисленных для всех испытанных доз.

Если при заражении указанными дозами животные не погибнут от чумы в течение 14 сут, то величины DCL и LD_{50} определяются в опыте с увеличением заражающих доз исследуемого штамма.

[149] Приложение 2 МУК 4.2.2317—08 «Отбор, проверка и хранение производственных штаммов коклюшных, паракоклюшных и бронхисептикозных бактерий», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18.01.2008.

Примеры расчета LD_{50}

Пример 1:

Дозы (Количество микробных клеток в мл) D	Результат опытов		Отношение числа павших к числу всех животных, которым введена данная доза (Li)	Сумма значений Li, вычисленных для всех испытанных доз ΣLi
	Число животных, зараженных данной дозой	Пало животных		
2×10^5 (200000)	8	8	1,0	3,75
2×10^4 (20000)	8	8	1,0	
2×10^3 (2000)	8	8	1,0	
2×10^2 (200)	8	4	0,5	
2×10 (20)	8	2	0,25	
Примечание: все животные пали по специфическим причинам; каждая доза введена одинаковому количеству животных. Кратность разведений равна 10. – δ = lg10 = 1 $lgLD_{50}$ = lg200000 – lg10(3,75 – 0,5) = 5,30103 – 1*3,25 = 2,05103 LD_{50} = 10^2,05103 = 112,4683 ≈ 113 микробных клеток				

Таким образом, LD_{50} в данном примере составляет 63 микробные клетки.

Если не все подопытные животные пали по специфическим причинам, то доля животных, павших от введенной дозы, рассчитывается не по отношению ко всем животным, которым введена данная доза, а по отношению к сумме числа животных, выживших и павших по специфическим причинам.

Пример 2 [26]:

Дозы (количество микробов в 1 мл) D	Результат опытов				Отношение числа павших по специфическим причинам к сумме числа выживших и павших по специфическим причинам (Li)	Сумма значений Li, вычисленных для всех испытанных доз ΣLi
	Число животных, зараженных данной дозой	Пало по неспецифической причине	Пало по специфической причине	Выжило		
2×10^5 (200000)	8	0	8	0	1,0	2,395
2×10^4 (20000)	8	0	7	1	0,87	
2×10^3 (2000)	8	3	2	3	0,4	
2×10^2 (200)	8	0	1	7	0,125	
2×10 (20)	8	0	0	8	0	

Дальнейшие расчеты ведутся аналогично примеру 1.

Приложение 20
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Клиническое течение чумы

1. Инкубационный период при чуме имеет продолжительность от нескольких часов до 6 дней и более (в среднем составляет 2—4 дня), у привитых или получавших профилактические препараты – до 8—10 суток. Для чумы (независимо от формы клинического течения) характерно острое начало заболевания – с озноба и быстрого повышения температуры до плюс 39—40 С, без продромального периода. Повышение температуры сопровождается головной болью, гиперемией лица и конъюнктив, болями в области крестца, мышцах и суставах. При тяжелом течении болезни возможна рвота с примесью крови. Следствием тяжелой интоксикации при чуме является выраженное поражение центральной нервной системы: психомоторное возбуждение, иногда бред и нарушение координации движений. Больные беспокойны, суетливы, чрезмерно активны. Отмечается сухость кожных покровов и слизистых полости рта. Язык покрыт белым налетом, так называемый «меловой». При тяжелом течении болезни черты лица заостряются, появляется выражение страдания и ужаса («маска чумы») [27, 28, 29].

2. Выделяются следующие клинические формы чумы[150]:

– А20.0 Бубонная форма;

– А20.1 Целлюлярно-кожная форма;

– А20.2 Легочная форма;

– А20.3 Чумной менингит;

– А20.7 Септическая чума;

– А20.8 Другие формы (абортивная чума, бессимптомная чума, малая чума);

– А20.9 Чума неуточненная.

2.1. Бубонная форма (А20.0) – наиболее частая клиническая форма, основным признаком является бубон (воспаление ближайшего к месту внедрения возбудителя чумы лимфатического узла). Бубон резко болезненный, плотный, спаянный с окружающей подкожной клетчаткой (неподвижный, плохо контурируемый), лимфангоит отсутствует.

2.2. Целлюлярно-кожная форма (А20.1). Кожная форма чумы встречается редко и является, как правило, начальной стадией кожно-бубонной.

[150] Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем (10-й пересмотр) (МКБ-10).

На коже возникает пятно, затем папула, везикула, пустула. Если воспалительный процесс продолжает прогрессировать и происходит вовлечение окружающих тканей, образуется болезненный карбункул, затем язвы, заживление которых идет медленно с образованием рубцов. При прогрессировании патологического процесса заболевание может перейти в кожно-бубонную форму, а затем во вторичный сепсис и вторичную пневмонию, клиническая картина которых не отличается от первично-септической и первично-легочной форм чумы.

2.3. Легочная форма (А20.2) – на фоне общих признаков интоксикации появляются боли в грудной клетке, одышка, рано наступает угнетение психики, бред, кашель появляется с самого начала заболевания. Мокрота часто пенистая с прожилками алой крови. Характерно несоответствие между данными объективного обследования легких и общим тяжелым состоянием больного.

2.3.1. Первично-легочная форма развивается вследствие аэрозольного заражения, начинается остро с проявлений интоксикации. В терминальной стадии развивается сначала сопорозное состояние, сопровождающееся усилением одышки и геморрагическими проявлениями в виде петехий или обильных кровоизлияний, а затем кома.

2.3.2. Вторично-легочная форма встречается как осложнение бубонной и целлюлярно-кожной форм чумы при гематогенном попадании возбудителя чумы в легочную ткань. Характерно нарастание симптомов интоксикации, появление болей в груди, кашля с последующим выделением кровавой мокроты.

2.4. Септическая форма (А20.7) – ранняя интоксикация, тяжелые общие симптомы заболевания и быстрая смерть (резкое падение кровяного давления, кровоизлияния на слизистых, коже, кровотечение во внутренних органах). Для первично-септической формы характерно быстрое развитие инфекционно-токсического шока; в отсутствие адекватного лечения в 100 % случаев наблюдается летальный исход.

Вторично-септическая форма является осложнением других клинических форм чумы (бубонной, целлюлярно-кожной) при переходе в генерализованный процесс. При этой форме болезни не исключена возможность развития чумного менингита (А20.3) с тяжелым течением, заканчивающегося неблагоприятным исходом.

2.5. Абортивная чума, бессимптомная чума, малая чума, относящиеся к другим формам чумы (А20.8) – встречаются крайне редко.

2.5.1. При абортивной форме чумы клиническое течение заболевания легкое. Характерны небольшое повышение температуры и увеличение лимфатических узлов. Заболевание сопровождается выработкой специфических антител и формированием иммунного ответа.

2.5.2. Бессимптомная форма чумы характеризуется отсутствием клинических проявлений, возбудитель чумы обнаруживается только при лабораторном исследовании биологического материала от человека.

2.5.3. Малая чума является доброкачественной формой чумы, для которой характерно постепенное развитие симптомов и легкое течение заболевания. Регистрируется, как правило, среди лиц, проживающих на эндемичных по чуме территориях, привитых или получивших химиопрофилактику.

2.5.4. Широкое применение антибиотиков, изменяющих клиническую картину чумы, может привести к появлению стертых и атипичных форм болезни, включая ангинозные формы (чума неуточненная А20.9).

2.6. В случае подозрения на чуму больные подлежат строгой изоляции и обязательной госпитализации в инфекционный стационар[151], предусмотренный Комплексным планом противочумных мероприятий (приложение 2 к настоящим МУ).

2.7. Лечение больного в инфекционном стационаре проводится до клинического выздоровления и прекращения выделения возбудителя.

[151] Пункты 401, 411, 1117, 1141 СанПиН 3.3686—21.

Приложение 21
к МУ 3.1/4.2.4065—24
(рекомендуемый образец)

Сводка о выполнении дезинфекционных, дезинсекционных и дератизационных мероприятий*

Наименование работ _____
Метод работ _____
Объекты обработки _____
в _____ районе _____ области (республике, крае)
Название природного очага чумы _____
Тип биотопа (объекта) _____
Название урочища или населенного пункта _____
_____
Сроки обработки: _____ 20____ года

№ п/п	Виды работ	Ед. измер.	Даты						ИТОГО
1.	Дезинфекционные мероприятия	га							
		кв.м							
		объект							
2.	Дезинсекционные (дезакаризационные) мероприятия	га							
		кв. м							
		объек.							
3.	Дератизационные мероприятия	га							
		кв.м							
		объект							
4.	Участвовало дезинфекторов	чел.							
5.	Общий расход препаратов и продуктов								
6.	Средний расход препарата	на 1 га							
		на кв. м							
		на 1 объект							

Исполнитель работ _____ _____
Подпись Фамилия И.О.
Дата заполнения «___» _____ 20_____г.

Приложение 22
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Рекомендуемые методы и средства дезинфекции в эпидемических очагах чумы

Объекты обеззараживания	Методы, способы и средства дезинфекции*
Жидкие отходы, выделения больных	Автоклавирование: водяной насыщенный пар под давлением. Кипячение: 2 % раствор кальцинированной соды, 0,5 % МС. Засыпать и размешать: хлорная известь или ДСГК, КГН, порошки ДС на основе натриевой соли ДХЦК или ТХЦК, ГКТ. Залить и размешать в растворе: 2 % хлорной извести, 2 % хлорамина, 1 % КГН, ДС на основе ЧАС, триамина, ПГМГХ.
Белье и одежда больных и контактных	Паровоздушный метод, пароформалиновый метод. Автоклавирование: водяной насыщенный пар под давлением. Кипячение: 2 % раствор кальцинированной соды, 0,5 % раствор любого МС. Погружение в дезрастворы: 0,5—3 % хлорамин, 0,3 % по АХ натриевые соли ДХЦК или ТХЦК, 3 % ПВ + 0,5 % МС, 0,02—0,4 % ДС на основе ЧАС, триамина, ПГМГХ.
Поверхности помещений, мебели, предметов	Орошение и протирание растворами: 1 % хлорамина, 1 % хлорной извести, 0,5 % КГН, 1 % гипохлорида натрия, 1 % ДСГК, 0,015 % натриевой соли ДХЦК или ТХЦК, 3 % ПВ, 0,02—0,04 % ДС на основе ЧАС, триамина, ПГМГХ. Погружение в растворы: 0,5 % хлорной извести, 0,5 % хлорамина, 0,25 % КГН, 0,03 % натриевой соли ДХЦК или ТХЦК, 3 % ПВ + 0,5 % МС, 0,03—0,04 % ДС на основе ЧАС, триамина, ПГМГХ.
Посуда	Автоклавирование: водяной насыщенный пар под давлением. Кипячение: 2 % раствор пищевой соды. Погружение в дезрастворы: 1—3 % хлорамина, 0,1—0,2 % натриевой соли ДХЦК или ТХЦК, 0,08—0,3 % ДС на основе ЧАС, триамина, ПГМГХ.
Участки почвы	Орошение дезрастворами: 10 % хлорной или белильной термостойкой жидкости, 5 % КГН или ДСГК, 1 % гипохлорита натрия.
Примечание: * – АХ – активный хлор, ДС – дезинфекционные средства, МС – моющее средство, КГН – кальция гипохрорит нейтральный, ГКТ – гипохлорит кальция технический, ДСГК – двуосновная соль гипохлорита кальция, ПВ – перекись водлорода, КПАВ – катионные поверхностно-активные вещества, ЧАС – четвертичные аммониевые соединения, ДХЦК или ТХЦК – дихлор- или трихлоризоциануровая кислота, ПГМГХ – полигексаметиленгуанидинхлорид.	

Приложение 23
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Концентрации инсектоакарицидов (в % по ДВ) в препаратах разных форм, рекомендуемые для применения в очагах чумы

№ п/п	Наименование ДВ инсектицида	Полевая дезинсекция			Поселковая дезинсекция	
		порошковидная	влажная	Импрегнация ветоши	влажная	порошковидная
Фосфорорганические соединения						
1.	Хлорофос	–	–	–	3,0	–
2.	Малатион	0,5	–	–	0,5	0,5
3.	Фентион	0,25	0,25—0,5	–	0,25—0,5	0,25
4.	Хлорпирифос	–	–	–	0,24—0,48	–
Карбаматы						
5.	Пропоксур	–	–	–	0,2	–
Пиретроиды						
6.	Дельтаметрин	0,025	0,006	0,025	0,006	0,025
7.	Циперметрин	0,05	0,1	0,5	0,025—0,1	0,05
8.	Альфациперметрин	0,05	0,005	–	0,005	0,05
9.	Зетациперметрин	0,02	0,0250	0,05	0,0125	0,02
10.	Фенвалерат	0,4	–	0,25	–	0,4
11.	Цифлутрин	–	–	0,05	0,01	–
12.	Лямбдацигалотрин	–	–	–	0,01	–
Неоникотиноиды						
13.	Имидаклоприд	–	–	–	0,0125	–
Фенилпиразолы						
14.	Фипронил	–	0,06	–	0,03	–

Приложение 24
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Оценка условий применения инсектицидных аэрозолей в зависимости от метеорологической и топографической обстановки

Метеорологическая обстановка, время, особенности рельефа	Условия		
	оптимальные	удовлетворительные	неблагоприятные
Скорость ветра	От 0,6 до 1,5 м/с	От 1,6 до 2,5 м/с	Полное затишье или свыше 2,5 м/с
Характер ветра	Устойчивый по направлению, ровный	Порывистый, но устойчивый по направлению	Неровный и порывистый, неустойчивый по направлению
Время суток	Ранние утренние и вечерние часы. Днем только в пасмурную погоду	Ночью	Днем в солнечную погоду
Облачность	Сплошная в любое время	Переменная в дневное время	В ясную погоду днем
Осадки	Отсутствуют	Слабый моросящий дождь	Сильный дождь
Влажность	Высокая относительная влажность воздуха (85—96 %)	Средняя влажность (70—80 %)	Низкая влажность (40—60 %)
Местность	Ровная	Слабопересеченная	Сильнопересеченная (овраги, возвышенности)

Приложение 25
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Количество инсектицида (г, мл), необходимое для приготовления 10 л рабочей жидкости требуемой концентрации

Содержание ДВ промышленном препарате (%)	Концентрация рабочего раствора (в % по ДВ)						
	0,05	0,1	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
3	170	333	1670	3330	6670	10000	–
5	100	200	1000	2000	4000	6000	10000
10	50	100	500	1000	2000	3000	5000
15	33	66	333	667	1333	2000	3330
20	25	50	250	500	1000	1500	2500
25	20	40	200	400	800	1200	2000
30	17	33	167	333	667	1000	1670
40	13	25	125	250	500	750	1250
50	10	20	100	200	400	600	1000
60	9	17	83	167	333	500	830
70	7	14	71	143	286	430	710
80	6	13	63	125	250	380	630

Приложение 26
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Концентрации основных родентицидов (в % по ДВ) в приманках, рекомендуемых для применения в очагах чумы

Виды грызунов	Приманочные продукты	Количество родентицида в % от веса приманочного продукта						
		фосфид цинка	нафтилтиомочевина	оксикумарин	дифенацин	этилфенацин	бродифакум, бромадиолон	витамины группы D
Малый суслик	овес, пшеница, овощи	6,0	–	–	0,02	0,075	0,005	–
Полуденная и гребенщиковая песчанки	пшеница, рожь	6,0	–	–	0,02	0,075	0,005	–
Домовая, малая лесная и полевая мыши	пшеница, рожь, овес	2,5	–	–	0,02	0,075	0,0025	–
Обыкновенная и общественная полевки	пшеница, овес, овощи	2,5	–	–	0,02	0,075	0,0025	–
Брандта, плоско– и уз–кочерепная полевки	овес, пшено	2,5	–	–	0,02	0,075	0,005	–
Домовая мышь *	пшеница, пшено	2,5 **	1,0	0,025	0,02	0,075	0,0025	0,075
Серая крыса *	пшеница, фарш мяса, рыбы	6,0 **	1,0	0,025	0,02	0,075	0,005	0,08
Примечание: *– синантропные популяции; **– только на промышленных объектах, в сооружениях, на незастроенных территориях.								

Приложение 27
к МУ 3.1/4.2.4065—24

Рекомендуемое оснащение химической лаборатории для приготовления инсектицидных и родентицидных средств

№ п/п	Наименование	Количество (штук)
1	*2*	*3*
1	Аптечка с противоядиями	1
2	Респиратор	10
3	Повязка ватно-марлевая	20
4	Комбинезон	10
5	Капюшон или колпак	10
6	Фартук клеенчатый	5
7	Нарукавники клеенчатые (пар)	5
8	Перчатки хирургические (пар)	10
9	Перчатки резиновые хозяйственные (пар)	10
10	Рукавицы брезентовые (пар)	10
11	Полотенце	10
12	Сапоги резиновые или кирзовые (пар)	5
13	Очки защитные	5
14	Халат технический	5
15	Мешки-тара	10
16	Мешок клеенчатый	10
17	Целлофановые пакеты	100
18	Совок для сыпучих продуктов	6
19	Брезент 2×2 м	2
20	Весы аптечные (до 1 кг)	1
21	Весы настольные (до 10 кг)	1
22	Весы напольные (до 1000кг)	1
23	Разновесы (комплект)	3
24	Бак оцинкованный	4
25	Бак эмалированный	4
26	Фляга алюминиевая (40-литровая)	2

Продолжение прил. 27

1	*2*	*3*
27	Лопата штыковая	3
28	Лопата совковая	1
29	Ведро оцинкованное	5
30	Ведро эмалированное с крышкой	5
31	Ванна эмалированная (пластиковая)	2
32	Кружка мерная (1-литровая)	4
33	Кружка эмалированная	5
34	Противень или поддон	10
35	Таз оцинкованный	2
36	Таз эмалированный	2
37	Банка стеклянная (5-10-литровая)	5
38	Стаканы химические разные	10
39	Воронки разные	6
40	Пробирки	50
41	Сетка металлическая для сушки	3
42	Чашки Петри	20
43	Корнцанг	5
44	Пинцеты разные	10
45	Топор	2
46	Молоток	2
47	Пассатижи	2
48	Гвоздодер	1
49	Стамеска	2
50	Мясорубка	2
51	Протравитель (барабан) типа «Идеал»	2
52	Мыло хозяйственное (кусков)	10
53	Мыло туалетное (кусков)	10
54	Щетка (ершик) для мытья посуды	10
55	Умывальник	1
56	Холодильник	1

Нормативные и методические документы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

3. Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире».

4. Федеральный закон от 17.02.1995 № 16-ФЗ «О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии».

5. Федеральный закон от 19.07.1997 № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами».

6. Федеральный закон от 17.09.1998 № 157-ФЗ «Об иммунопрофилактике инфекционных болезней».

7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

8. Федеральный закон от 26.04.2008 № 52-ФЗ «О ратификации Соглашения о Международных стандартах на гуманный отлов диких животных между Европейским сообществом, Канадой и Российской Федерацией».

9. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

10. Федеральный закон от 27.12.2018 № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

11. Федеральный закон от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности Российской федерации».

12. Федеральный закон от 29.05.2023 № 194-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» и статью 44 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

13. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.06.2019 795 «Об утверждении перечня животных, запрещенных к содержанию».

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека».

15. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.2021 № 1100 «О федеральном государственном санитарно-эпидемиологическом контроле (надзоре)».

16. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».

17. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.02.2014 № 212-р «О стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на период до 2030 г.».

18. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.08.2005 № 529 «Об организации и контроле за введением и отменой ограничительных мероприятий (карантина) по предписанию территориального органа, осуществляющего государственный санитарно-эпидемиологический надзор».

19. Положение о лицензировании деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

20. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11 «О представлении внеочередных донесений о чрезвычайных ситуациях санитарно-эпидемиологического характера».

21. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.05.2007 № 27 «О реализации Международных медико-санитарных правил (2005)».

22. Приказ Минэкономразвития России от 06.06.2017 № 271 «Об утверждении требований к государственным топографическим картам и государственным топографическим планам, включая требования к составу сведений, отображаемых на них, к условным обозначениям указанных сведений, требования к точности государственных топографических карт и государственных топографических планов, к формату их представления в электронной форме, требований к содержанию топографических карт, в том числе рельефных карт».

23. Приказ Минздрава России от 06.12.2021 № 1122-н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок».

24. Приказ Минздрава России от 02.11.2021 № 1031н «Об утверждении Порядка изготовления, хранения, применения, утилизации или уничтожения незарегистрированных медицинских изделий для диагностики in vitro».

25. Положение об организации деятельности системы противочумных учреждений Роспотребнадзора.

26. СанПиН 2.1.3684—21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

27. СанПиН 3.3686—21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

28. СП 2.2.3670—20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

29. Инструкция по оформлению обзора и прогноза численности мелких млекопитающих и членистоногих.

30. Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации».

31. Приказ Роспотребнадзора от 13.05.2020 № 272 «Об утверждении формы отраслевого статистического наблюдения «Результаты зоолого-энтомологического, эпизоотологического мониторинга в природных очагах инфекционных болезней».

32. Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

33. Р 3.5.2.2487-09 «Руководство по медицинской дезинсекции».

34. МУ 1.2.793—99 «Организация и проведение режимно-ограничительных мероприятий в зонах стихийных бедствий и техногенных катастроф».

35. МУ 3.4.2126—06 «Организация и проведение мероприятий по профилактике чумы в пунктах пропуска через Государственную границу Российской Федерации».

36. МУ 3.1.957—00 «Организация и проведение работы специализированными противоэпидемическими бригадами в чрезвычайных ситуациях».

37. МУ 3.4.1030—01 «Организация, обеспечение и оценка противоэпидемической готовности медицинских учреждений к проведению мероприятий в случае завоза или возникновения особо опасных инфекций, контагиозных вирусных геморрагических лихорадок, инфекционных болезней

неясной этиологии, представляющих опасность для населения Российской Федерации и международного сообщения».

38. МУ 1.2.1105—02 «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств».

39. МУ 4.2.2039—05 «Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории».

40. МУ 3.4.2552—09 «Организация и проведение первичных противоэпидемических мероприятий в случае выявления больного (трупа), подозрительного на заболевания инфекционными болезнями, вызывающими чрезвычайные ситуации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения».

41. МУ 3.1.2565—09 «Проведение экстренных мероприятий по дезинсекции и дератизации в природных очагах чумы на территории Российской Федерации».

42. МУ 1.3.2569—09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I—IV групп патогенности».

43. МУ 3.4.2552—09 «Организация и проведение первичных противоэпидемических мероприятий в случае выявления больного (трупа), подозрительного на заболевания инфекционными болезнями, вызывающими чрезвычайные ситуации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения».

44. МУ 3.5.3.2949—11 «Борьба с грызунами в населенных пунктах, на железнодорожном, водном, воздушном транспорте».

45. МУ 3.1.3114/1—13 «Профилактика инфекционных болезней. Организация работы в очагах инфекционных и паразитарных болезней».

46. МУ 3.1.3.3394—16 «Методические указания по прогнозированию эпизоотической активности природных очагов чумы Российской Федерации».

47. МУ 3.1.3.3395—16 «Паспортизация природных очагов чумы Российской Федерации».

48. МУ 3.1.0322—23 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах инфекционных болезней».

49. МУ 3.1.2565—09 «Проведение экстренных мероприятий по дезинсекции и дератизации в природных очагах чумы на территории Российской Федерации».

50. МУК 4.2.2317—08 «Отбор, проверка и хранение производственных штаммов коклюшных, паракоклюшных и бронхисептикозных бактерий».

51. МУК 5.1.973—00 «Расчетные затраты времени на основные виды паразитологических исследований в центрах госсанэпиднадзора».

52. МУ 3.1.3260—15. «Противоэпидемическое обеспечение населения в условиях чрезвычайных ситуаций, в том числе при формировании очагов опасных инфекционных заболеваний».

53. МУ 3.3.1891—04 «Организация работы прививочного кабинета детской поликлиники, кабинета иммунопрофилактики и прививочных бригад».

54. МУК 4.2.3733—21 «Подготовка культур микроорганизмов I—II групп патогенности для анализа методом MALDI-TOF масс-спектрометрии и формирование баз данных референсных масс-спектров для автоматической идентификации микроорганизмов».

55. МР № 01/8754—9—34 «Методические рекомендации по определению площадей эпизоотий в природных очагах чумы Российской Федерации».

56. МР 3.5.0026—11 «Методические рекомендации по оценке эффективности и безопасности специальной одежды для защиты людей от членистоногих, вредящих здоровью человека».

57. МР 3.3.1.0058—12 «Профилактическая иммунизация лиц, принимающих участие в массовых международных спортивных мероприятиях на территории Российской Федерации».

58. МР 3.5.0071—13 «Организация и проведение дезинфекционных мероприятий на различных объектах в период подготовки и проведения массовых мероприятий».

59. МР 3.1.0079/2—13 «Организация санитарно-противоэпидемического (профилактического) обеспечения массовых мероприятий с международным участием».

60. МР 3.1.0211—20 «Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекционных болезней».

61. МР 3.1.7.0250—21 «Тактика и объемы зоологических работ в природных очагах инфекционных болезней».

62. МР 2.1.0246—21 «Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водны м объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым по-

мещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

63. ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

64. ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

65. ГОСТ 195-77 «Натрий сернистокислый. Технические условия».

66. ГОСТ Р ЕН 12469-2010 Технические требования к боксам микробиологической безопасности».

67. Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания.

Библиографические ссылки

1. Ерошенко Г.А., Краснов Я.М., Носов Н.Ю., Куклева Л.М. Никифоров К.А., Оглодин Е.Г., Кутырев В.В. Совершенствование подвидовой классификации *Yersinia pestis* на основе данных полногеномного секвенирования штаммов из России и сопредельных государств. Проблемы особо опасных инфекций. 2015; (4):58—64.

2. Центрально-Кавказский высокогорный природный очаг чумы / под редакцией А.Н. Куличенко, В.М. Дубянского. – Ставрополь: ООО «Принт», 2022. – 208 с.

3. Малый суслик (Spermophilus pygmaeus Pallas, 1778, Rodentia) в Прикаспии и Предкавказье. / под ред. Н.В. Попова. – Саратов: ООО «Амирит», 2016. – 235 с.

4. Кадастр эпидемических и эпизоотических проявлений чумы на территории Российской Федерации и стран ближнего зарубежья с 1876 по 2016 г. / под ред. А.Ю. Поповой, В.В. Кутырева. – Саратов: ООО «Амирит», 2016. – 216 с.

5. Горно-Алтайский природный очаг чумы /под редакцией С.В. Балахонова, В.М. Корзуна. Новосибирск. Наука-Центр. 2014. 240 с.

6. Попов Н.В., Ерошенко Г.А., Карнаухов И.Г., Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Иванова А.В., Поршаков А.М., Ляпин М.Н., Корзун В.М., Вержуцкий Д.Б., Аязбаев Т.З., Лопатин А.А., Ашибоков У.М., Балахонов С.В., Куличенко А.Н., Кутырев В.В. Эпидемиологическая и эпизоотическая обстановка по чуме в Российской Федерации и прогноз ее развития на 2020—2025 гг. Проблемы особо опасных инфекций. 2020; (1):43—50.

7. Балахонов С.В., Корзун В.М., Вержуцкий Д.Б., Чипанин Е.В., Михайлов Е.П., Денисов А.В., Глушков Э.А., Акимова И.С. Особенности эпизоотической активности горных природных очагов чумы Сибири в XXI веке. Здоровье населения и среда обитания. 2014; 12(261):48 _50.

8. Атлас природных очагов чумы России и зарубежных государств / под ред. д-ра мед. наук, проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН, д-ра мед. наук, проф. В.В. Кутырева. Калининград: РА Полиграфычъ. 2022. 348 с.

9. Обеспечение эпидемиологического благополучия в природных очагах чумы на территории стран СНГ и Монголии в современных условиях/ под ред. А.Ю. Поповой, В.В. Кутырева. – Ижевск: изд-во ООО «Принт», 2018. 336 с.

10. Трансграничный Сайлюгемский природный очаг чумы / под ред. С.В. Балахонова, В.М. Корзуна. – Новосибирск: Наука, 2022. – 248 с.

11. Кузнецов А.А., Поршаков А.М., Матросов А.Н., Куклев Е.В., Коротков В.Б., Мезенцев В.М., Попов Н.В., Топорков В.П., Топорков А.В., Кутырев В.В. Перспективы ГИС-паспортизации природных очагов чумы Российской Федерации. Проблемы особо опасных инфекций. 2012; 1(111):48—53.

12. Новиков В.И., Рассада А.Б. Основы геодезии и картографии – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2007. – 84 с.

13. Руководство по картографическим и картоиздательским работам Часть 1. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000, 1:100000. ГКИНП-05-050-77. – М., 1978. – 78 с.

14. Слудский А.А. Эпизоотология чумы (обзор исследований и гипотез). Часть 1. Саратов. 313 с. (Деп. в ВИНИТИ 11.08.2014, № 231-В 2014).

15. Транквилевский Д.В., Царенко В.А., Жуков В.И. Современное состояние эпизоотологического мониторинга за природными очагами инфекций в Российской Федерации. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2016. (2):19—24.

16. Бибикова В.А., Классовский Л.Н. Передача чумы блохами. М., 1974. 188 с.

17. Специфическая профилактика чумы: состояние и перспективы / под. ред. д-ра мед. наук, проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН, д-ра мед наук, проф. В.В. Кутырева. Саратов: Амирит, 2021. 304 с.

18. Шестопалов Н.В. Задачи дезинфекции, дезинсекции и дератизации в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия человека. Дезинфекционное дело. 2004; (4):20—24.

19. Управление численностью проблемных биологических видов: Учебное пособие. В 3 томах / под ред. В.А. Рыльникова. – М.: Институт пест-менеджмента, 2012.

20. Шилова С.А. Популяционная экология как основа контроля численности мелких млекопитающих. М.: Наука, 1993. 201 с.

21. Медицинская дезинфекция, дератизация и дезинсекция: руководство для врачей, 2 изд., доп. и перераб. / под ред. В.В. Шкарина, В.А. Рыльникова. – Н. Новгород: Издательство Нижегородской государственной медицинской академии, 2016. – 596 с.

22. Рославцева С.А. Избранные лекции по медицинской дезинсекции: М.: ФБУН «НИИ Дезинфектологии» Роспотребнадзора, 2015. – 204 с.

23. Березовский О.И. и др. Оценка токсичности и гигиеническая регламентация родентицидов антикоагулянтного механизма действия. Дезинфекционное дело. 1994; (4):50—53.

24. Заева Г.Н. и др. Токсико-гигиенические критерии оценки опасности родентицидов. РЭТ-Инфо. 1995; (2):6-10.

25. P. Le Flèche, Y. Hauck, L. Onten-iente, A. Prieur, F. Denoeud, V. Ramisse, P. Sylvestre, G. Benson, F. Ramisse, G. Vergnaud. A tandem repeats database for bacterial genomes: application to the genotyping of *Yersinia pestis* and Bacillus anthracis. BMC Microbiol. 2001; 1(2).

26. Ашмарин И.П., Воробьев А.А. Статистические методы в микробиологических исследованиях / Ленинград: Медгиз. [Ленингр. отделение], 1962. – 180 с.

27. Руководство по эпидемиологии инфекционных болезней: Руководство. Н.И. Брико, Г.Г. Онищенко, В.И. Покровский. в 2 т. Т. 1. Москва ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство». 2019. 880 с.

28. Руководство по эпидемиологии инфекционных болезней: Руководство. Н.И. Брико, Г.Г. Онищенко, В.И. Покровский. в 2 т. Т. 2. Москва ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство». 2019. 768 с.

29. Инфекционные болезни: национальное руководство. Под редакцией Н.Д. Ющука, Ю.Я. Венгерова. 3-е издание, переработанное и дополненное. Москва. ГЭОТАР-Медиа. 2023.1104 с.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

4.2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды

Методические указания
МУ 4.2.4070—24

ББК 52.649.222+51.941.14
Л12

Л12 МУ 4.2.4070—24. **Лабораторная** диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды : Методические указания : официальное издание. – Москва: ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2025. – 123 с.

ISBN 978–5–7508–2278–2

1. Разработаны ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора (К. В. Кулешов, А. С. Павлова, А. Т. Подколзин, А. Н. Гусева, Т. В. Хорошилова, Н. Е. Крутова, В. Г. Акимкин); Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (К. В. Устинов, А. А. Шулепина); ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера (Л. А. Кафтырева, М. А. Макарова, З. Н. Матвеева, Г. Ф. Трифонова); ФБУЗ «ФЦГиЭ» Роспотребнадзора (Г. М. Дмитриева).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой 27 сентября 2024 г.

3. МУ 4.2.4070—24 введены взамен МУ 4.2.2723—10 «Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение в пищевых продуктах и объектах окружающей среды», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 13.08.2010.

ББК 52.649.222+51.941.14

© Роспотребнадзор, 2025

Содержание

I. Область применения 4
II. Общие положения 5
III. Бактериологические методы определения сальмонелл 8
IV. Определение сальмонелл в клиническом материале бактериологическими методами 12
V. Определение сальмонелл в пищевых продуктах бактериологическими методами 15
VI. Бактериологическое исследование объектов окружающей среды 19
VII. Идентификация сальмонелл 21
VIII. Использование серологических методов исследования для диагностики сальмонеллезов и выявления различных форм бактерионосительства 26
IX. Молекулярно-генетические методы исследования 28
Приложение 1. Средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, расходные материалы и реактивы 33
Приложение 2. Схема выделения сальмонелл из образцов кала 37
Приложение 3. Схема выделения сальмонелл из пищевых продуктов 38
Приложение 4. Схема выделения сальмонелл из объектов окружающей среды 39
Приложение 5. Серовары сальмонелл 40
Нормативные и методические документы 120
Библиографические ссылки 123

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации
А. Ю. Попова
27 сентября 2024 г.
Дата введения 27 февраля 2025 г.

4.2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды

Методические указания МУ 4.2.4070—24

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) описывают алгоритм проведения лабораторных исследований для обнаружения сальмонелл в клиническом материале, пищевых продуктах и объектах окружающей среды при диагностике заболеваний, выявлении бактерионосительства, расследовании случаев групповой заболеваемости сальмонеллезами с целью установления источников и факторов передачи возбудителей инфекции и осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) за безопасностью пищевых продуктов и объектов окружающей среды.

1.2. Настоящие МУ распространяются на лаборатории, имеющие санитарно-эпидемиологическое заключение на работу с микроорганизмами III—IV групп патогенности (опасности)[1] и аккредитованные на данный вид деятельности в установленном порядке[2].

[1] Пункты 135, 1967 СанПиН 3.3686—21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 4 (зарегистрировано Минюстом России 15.02.2021, регистрационный № 62500), с изменениями, внесенными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.02.2022 № 5 (зарегистрировано Минюстом России 01.03.2022, регистрационный

1.3. Настоящие МУ носят рекомендательный характер.

II. Общие положения

2.1. Сальмонеллезы – инфекционные болезни, возбудителями которых являются представители рода *Salmonella*. Они характеризуются значительным полиморфизмом клинического течения с преимущественным поражением желудочно-кишечного тракта, возможной генерализацией и различной степенью выраженности симптомов общей интоксикации и обезвоживания.

2.2. Диагноз сальмонеллеза подтвержается лабораторно[3], с выделением культуры возбудителя, его дезоксирибонуклеиновой кислоты (далее – ДНК) или антигенов из образцов клинического материала. Серологические методы диагностики с выявлением антител к возбудителю (непрямые методы исследования) применяются при отрицательных результатах прямых методов лабораторных исследований (см. главу XI).

2.3. В случае групповой заболеваемости с большим количеством пострадавших (более 20 человек) этиологический диагноз у части заболевших может устанавливаться без лабораторного подтверждения в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[4].

2.4. Таксономия *Salmonella*.

Род *Salmonella* входит в семейство *Enterobacteriaceae* и состоит из микроорганизмов, родственных по фенотипическим и генотипическим свойствам. Ферментативные свойства сальмонелл положены в основу их подразделения на подвиды. Согласно последним данным, род *Salmonella* представлен двумя видами – *Salmonella enterica (*далее – *S. enterica)* и *Salmonella bongori* (далее – *S. bongori)*.

Сальмонеллы вида *S. enterica* делятся на несколько подвидов и обозначаются следующими символами:

– подвид I – для сероваров вида *S. enterica* subsp. *enterica*;
– подвид II – для сероваров *S. enterica* subsp. *salamae*;
– подвид IIIa – для сероваров *S. enterica* subsp. *arizonae*;
– подвид IIIb – для сероваров *S. enterica* subsp. *diarizonae*;
– подвид IV – для сероваров *S. enterica* subsp. *houtenae*;
– подвид VI – для сероваров *S. enterica* subsp. *indica*.

№ 67587); от 25.05.2022 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 21.06.2022, регистрационный № 68934) (далее – СанПиН 3.3686—21).

[2] Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

[3] Пункт 1963 СанПиН 3.3686—21.

[4] Пункт 1858 СанПиН 3.3686—21.

V – Вид *S. bongori* – для серовара *S. bongori* subsp. *bongori*. Все серовары вида *S. bongori* имеют символ V.

Деление на подвиды имеет эпидемиологическое значение, так как основным, естественным резервуаром сальмонелл подвидов I и II служат теплокровные животные, а для представителей остальных подвидов (IIIa, IIIb, IV, VI и вида *S. bongori* (V) – хладнокровные животные и окружающая среда. Определение и название подвидов не является обязательными в клинической микробиологической практике. Необходимым для идентификации является название серовара подвида *enterica*.

Серовары других подвидов вида *S. enterica* и вида *S. bongori* обозначаются номером подвида и их антигенной формулой: II – O 1, 6, 14 H, e, n, x, z15.

Это значит, что штамм с такой антигенной характеристикой относится к виду *enterica* subsp. *salamae*.

Сальмонеллы каждого подвида разделяются на серовары по O- и H-антигенной характеристике.

Современная схема Кауфмана-Уайта насчитывает 2579 серологических вариантов (таблица 2.1, приложение 5 к настоящим МУ).

Таблица 2.1

Количество сероваров сальмонелл, входящих в каждый подвид

Подвид	Количество сероваров
S. enterica	2557
S. enterica subsp. *enterica*	1531
S. enterica subsp. *salamae*	505
S. enterica subsp. *arizonae*	99
S. enterica subsp. *diarizonae*	336
S. enterica subsp. *houtenae*	73
S. enterica subsp. *indica*	13
S. bongori	22
Всего:	2579

Большая часть сероваров сальмонелл имеют собственные названия, при их отсутствии они обозначаются антигенной формулой. Название сероваров не выделяется курсивом, а первая буква пишется с заглавной. При первом упоминании серовара в тексте дается название рода, подвида, за которым следует слово «серовар» или аббревиатура «ser.», после которого само название серовара или его антигенная формула (например, *S. enterica* subsp. *enterica* серовар Typhimurium). При последующем упоминании в этом же тексте название может быть записано в сокра-

щенном виде с указанием рода, за которым следует непосредственно название серовара (например, *Salmonella* Typhimurium или *S.* Typhimurium). Таким образом, для серовара Typhimurium возможно использование следующих вариантов написаний: *S. enterica* subsp. *enterica* серовар Typhimurium, *Salmonella* серовар Typhimurium, *Salmonella* ser. Typhimurium, *Salmonella* Typhimurium, *S.* Typhimurium.

2.5. Культурально-ферментативные свойства сальмонелл.

Сальмонеллы – лактозонегативные грамотрицательные палочки. Подвижные, имеют перитрихиальные (по всей поверхности клетки) жгутики, за исключением *S.* Gallinarum. D-глюкозу ферментируют с образованием кислоты и газа. (*S.* Typhi газа не образуют). Ферментируют рамнозу, ксилозу, арабинозу, мальтозу, дульцит, сорбит, трегалозу, маннит. Сальмонеллы – оксидазонегативные, каталазопозитивные, индол и Фогес-Проскауэр негативные, метиловый красный и цитрат позитивные, продуцируют сероводород и не расщепляют мочевину.

Они являются факультативными анаэробами, хорошо растут на простых питательных средах, за исключением нескольких сероваров (например, *S.* Paratyphi A, *S.* Choleraesuis, *S.* Typhisuis, *S.* Sendai, *S.* Gallinarum). Оптимальной температурой роста является температура плюс (37 ± 1) °С, реакция среды слабощелочная (pH 7,2—7,4). При измененных условиях (например, температура плюс 20—42 °С, кислотность (pH 4,1—9,0), сальмонеллы размножаются медленнее. При температуре ниже плюс 5 °С их рост полностью прекращается.

Сальмонеллы обладают высокой устойчивостью к воздействию различных факторов внешней среды. В жидкой среде при прогревании до температуры плюс 70 °С они погибают через 5—10 минут, а при кипячении моментально.

Сальмонеллы хорошо сохраняются в различных пищевых продуктах (например, молоке, мясе, на поверхности и внутри яиц). Соление и копчение оказывают на сальмонеллы относительно слабое действие.

Основными факторами передачи возбудителей инфекции при сальмонеллезах являются пищевые продукты животного происхождения, в том числе молоко и молочные продукты и растительного происхождения, например:

– инфицированные яйца или продукты, в состав которых входят яйца, в том числе кремово-кондитерских изделия;

– инфицированное сальмонеллами мясо и мясопродукты (например, мясо домашних птиц (куры, утки, гуси, индейки); мясо крупного рогатого скота, свинина);

– рыба и рыбные морепродукты, в том числе рыба горячего копчения и сельдь пряного посола (доля их в общем числе вспышек сальмонеллезной этиологии невелика);

– пищевые продукты растительного происхождения (овощи, фрукты, ягоды), а также дрожжи, кондитерские красители.

Наибольшую опасность как возможные факторы передачи возбудителя инфекции представляют такие пищевые продукты и блюда, которые после приготовления не подвергаются термической обработке и могут храниться длительное время, в том числе и при комнатной температуре.

В качестве факторов передачи возбудителя инфекции при сальмонеллезах могут оказываться пищевые продукты, инфицированные небольшими дозами сальмонелл. Для развития заболевания достаточно 10^5 – 10^{10} бактерий, вместе с тем инфицирующая доза может быть меньше из-за высокой вирулентности бактерии или при заражении лиц с иммунодифицитами. Известны отдельные случаи заболевания сальмонеллезами и даже вспышки, когда заражающая доза не превышала несколько десятков бактерий.

Интенсивное размножение сальмонелл в пищевых продуктах не приводит к изменению внешнего вида, вкуса и запаха.

За последние 30 лет во всем мире и в Российской Федерации распространилась *S.* Enteritidis [1, 2]. Штаммы данного серовара вызывают пищевые вспышки сальмонеллеза при низкой дозе указанных бактерий в продукте, а заболевания отличаются более тяжелым клиническим течением. В последние 10—20 лет во многих Европейских странах регистрировали заболевания, в том числе пищевые вспышки, вызванные штаммами «монофазной *Salmonella* группы B» с антигенной формулой 1, 4, [5], 12 : i : -, занимая по частоте выделения 3 – 4 место после *S.* Enteritidis и *S.* Typhimurium [3]. Анализ полногеномных последовательностей показал, что штаммы принадлежат к серологическому варианту *S.* Typhimurium, которые не экспрессируют жгутиковый антиген второй фазы «1, 2» и получили обозначение «монофазная *S.* Typhimurium». В Российской Федерации на ряде территорий зафиксирована циркуляция данных штаммов [2].

III. Бактериологические методы определения сальмонелл

3.1. Эффективность проводимого бактериологического исследования, направленного на выделение сальмонелл из разных материалов, зависит от применения соответствующих сред обогащения и адекватного выбора дифференциально-диагностических сред (приложение 1 к настоящим МУ).

3.2. При исследовании различных материалов на инфицированность сальмонеллами отличаются только начальные этапы анализа (правила отбора материала, его обработка, выбор адекватных питательных сред). Начиная с отбора колоний на дифференциально-диагностических средах, последующие этапы бактериологического исследования идентичны.

3.3. Для проведения бактериологической диагностики сальмонеллеза используются культуральные среды, разрешенные к применению на территории Российской Федерации в установленном порядке[5]. Контроль питательных сред осуществляется в соответствии с методическими документами[6].

3.4. Среды обогащения делятся на неселективные первичные (забуференная пептонная вода) и среды селективного обогащения (бульон Раппапорт-Василиадиса с соей (англ. Rappaport Vassiliadis Soya, далее – RVS-бульон), модифицированный полужидкий агар Раппопорта-Василиадиса (англ. modified Semi-solid Rappaport-Vassiliadis, далее – MSRV-агар), тетратионатный бульон Мюллер-Кауфмана (англ. Muller-Kauffmann tetrathionate, далее – МКТ-бульон), тетратионатно-новобиоциновый бульон Мюллер-Кауфмана (англ. Muller-Kauffmann tetrathionate-novobiocin, далее – МКТТn-бульон) магниевая, селенитовая).

3.5. Неселективное обогащение. Рекомендуемой средой для неселективного обогащения является забуференная пептонная вода с условиями инкубации: температура плюс (37 ± 1) °С в течение (22 ± 2) ч. Время инкубации при неселективном обогащении может зависеть от рекомендаций производителя забуференной пептонной воды.

3.6. Селективное обогащение. Необходимо минимизировать перенос частиц пробы из среды неселективного обогащения в две селективные среды обогащения. Основными средами для селективного обогащения являются RVS-бульон (0,1 мл суспензии образца добавляют в 10 мл среды обогащения и инкубируют при температуре плюс (41,5 ± 1) °С в течение 24—48 ч) и МКТ-бульон (1 мл суспензии образца добавляют в 10 мл среды обогащения и инкубируют при температуре плюс

[5] Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ); постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий» (далее – постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416).

[6] Пункты 6.13, 7.2 МУК 4.2.2316—08 «Методы контроля бактериологических питательных сред», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18.01.2008.

(37 ± 1) °С в течение (22 ± 2) ч). При отсутствии одной или обеих сред, допускается замена на магниевую и (или) селенитовую среды. Для магниевой и селенитовой среды суспензию образца добавляют в соотношении 1 : 10 и инкубируют при температуре плюс (37 ± 1) °С в течение (22 ± 2) ч.

3.7. Наряду с использованием сред селективного обогащения, указанных в п. 3.6, возможно применение MSRV-агара и МКТТn-бульона. MSRV-агар предназначен для обнаружения подвижных бактерий рода *Salmonella* и не подходит для неподвижных штаммов *Salmonella*. МКТТn-бульон по сравнению с МКТ-бульоном включает новобиоцин.

В качестве базовых сред можно применять комбинации сред RVS-бульона – MSRV-агара – МКТТn-бульона при исследовании пищевой продукции, предназначенной для употребления человеком и продукции для кормления животных, образцов окружающей среды из зоны производства и переработки пищевых продуктов, образцов, отобранных на стадии первичной переработки продовольственного сырья, таких как фекалии животных, пыль и смывы в соответствии с методическими документами[7].

Для MSRV-агара в качестве посевного материала используют 0,1 мл суспензии образца после неселективного обогащения (см. п. 3.5). 0,1 мл суспензии образца вносят на поверхность MSRV-агара (в центральную часть чашки Петри) в виде одной-трех равноудаленных капель. Капли не должны растекаться по поверхности агара.

Засеянные чашки MSRV-агара инкубируют при температуре плюс(41,5 ± 1) °С в течение (24 ± 3) ч. Чашки MSRV-агара не переворачивают.

На чашках MSRV-агара, предположительно содержащих сальмонеллы, проявляется серо-белая мутная зона, выходящая за пределы инокулированной капли. На чашках MSRV-агара, не содержащих сальмонеллы, зона роста отсутствует или не выходит за пределы инокулированной капли.

При наличии роста на MSRV-агаре, определяют самую дальнюю точку непрозрачного роста в местах иннокуляции и погружают 1 мм^3 петлю непосредственно внутри границы непрозрачного роста. Петлю извлекают, убедившись, что не извлекаются большие куски MSRV-

[7] ISO 6579-1:2017 «Горизонтальный метод выявления, подсчета и определение серотипа бактерий рода бактерий рода Salmonella spp. Часть 1. Выявление бактерий рода Salmonella spp» (англ. «Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of Salmonella. Part 1: Detection of Salmonella spp.»).

агара. Делают высев на дифференциально-диагностические среды (п. 3.12).

3.8. Для нивелирования изменений в концентрации компонентов селективной среды обогащения при разбавлении анализируемой пробой используют посев пробы в среду обогащения двойной концентрации в соотношении объемов пробы и среды 1 : 1.

3.9. Дифференциально-диагностические среды делятся на слабоселективные и высокоселективные. К первым относятся питательная среда Эндо, Агар МакКонки, Агар с бриллиантовым зеленым. Ко вторым – Бактоагар Плоскирева, Сальмонелла-шигелла агар (англ. Salmonella Shigella Agar, далее – SS-агар), ксилозо-лизин-дезоксихолатный агар (англ. xylose lysine deoxycholate agar, далее – XLD-агар, Рамбах агар, Висмут-сульфит агар, Гектоен-агар. Характер роста сальмонелл на указанных средах приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Характер роста сальмонелл на различных дифференциально-диагностических средах

Название среды	Вид колоний сальмонелл
Агар с бриллиантовым зеленым	Розовые
Агар МакКонки	Бесцветные
XLD-агар	Бесцветные колонии с черным центром за исключением *S.* Typhi, которые растут в виде светлых колоний
SS-агар	С черным центром
Висмут-сульфит агар	Черные, среда под колонией прокрашивается. Некоторые серовары сальмонелл (*S.* Paratyhi A, *S.* Gallinarum могут быть слегка зеленоватыми)
Среда Эндо	Бесцветные, слегка розовые
Бактоагар Плоскирева	Бесцветные, слегка розовые, иногда с черным центром
Рамбах агар	Красные
Гектоен-агар	Черный центр и слегка прозрачная зона голубовато-зеленого цвета

3.10. Перед использованием плотные питательные среды подсушивают, на их поверхности не должна оставаться конденсационная жидкость.

3.11. Параллельно с высевом биологического материала на среды обогащения можно проводить прямой посев материала на плотные дифференциально-диагностические среды (приложение 2 к настоящим МУ). При посеве на плотные среды исследуемый материал наносят с

помощью бактериологической петли, стерильного ватного тампона, пипетки, стеклянной палочки затем при помощи бактериологической петли рассевают истощающим штрихом до изолированных колоний.

3.12. В качестве дифференциально-диагностических сред рекомендуется использовать XLD-агар в комбинации с агаризованной селективной средой. XLD-агар инкубируют при температуре плюс (37 ± 1) °С в течение (22 ± 2) ч. Второй селективный агар инкубируют в соответствии с инструкциями производителя. Высев на дифференциально-диагностические среды делают, таким образом, чтобы получить хорошо изолированные колонии.

IV. Определение сальмонелл в клиническом материале бактериологическими методами

4.1. Отбор и транспортировка проб.

4.1.1. Основным типом клинического материала для лабораторной бактериологической диагностики сальмонеллеза является кал. Также для исследования на наличие сальмонелл могут быть использованы рвотные массы и промывные воды желудка, кровь, моча, а при наличии специальных показаний – желчь, дуоденальное содержимое, спинномозговая жидкость и секционный материал.

4.1.2. Материал для исследований следует доставлять в лабораторию в возможно короткий срок, но не позднее 12 ч после отбора, образцы кала – не позднее 3—4 ч; посев крови производят в специальные флаконы для гемокультивирования сразу после забора у пациента (без транспортировки нативной крови).

4.1.3. В случае невозможности доставки в установленные сроки материал посылают в консерванте или в транспортной среде. Такой материал до исследования хранят при температуре плюс (5 ± 1) °С не более 24 ч.

4.1.4. Кал собирают сразу после дефекации с помощью стерильной стеклянной палочки или деревянного шпателя. При наличии патологических примесей (например, слизь, кровь, гной) их включают в отбираемую пробу. В случае невозможности получения кала после дефекации материал берут непосредственно из прямой кишки с помощью «зонд-тампона», вводя его в кишку на 3—4 см. Тампон помещают в пробирку с консервантом.

При профилактических обследованиях лиц на носительство сальмонелл накануне отбора кала для исследования можно применить солевое слабительное (25—30 г магнезии сульфата – $MgSO_4$). Не принимается для исследования материал, взятый на дому в отсутствие медицинского работника.

4.1.5. Кровь для исследования берут в начале заболевания, а также повторно в период лихорадки или в разгар рецидивов стерильным шприцем из локтевой вены в объеме 2—10 мл (в зависимости от возраста пациента); в более поздние сроки или при слабовыраженной клинической картине – 15—20 мл. Возможно использовать микробиологические анализаторы детекции роста микроорганизмов (бактерий и грибов) в пробах крови и других стерильных в норме жидкостей.

У детей до одного года кровь берут из пальца, пятки или мочки уха.

4.1.6. Рвотные массы и промывные воды желудка отбирают при заболевании, сопровождающемся соответствующей симптоматикой, в объеме до 100 мл. Для исследования используют первые порции промывных вод, полученные без применения бактерицидных средств.

В случае кислой реакции (pH < 4,5) рвотных масс их перед посевом нейтрализуют 10 %-м раствором бикарбоната натрия, промывные воды центрифугируют 15 минут при 3000 об./мин и в дальнейшем используют осадок. В случае невозможности центрифугирования допускается высев нативного материала.

4.1.7. Желчь (дуоденальное содержимое) собирают в стерильные пробирки или одноразовые контейнеры. При этом отдельно собирают дуоденальное содержимое, пузырную желчь и желчь из желчных протоков (порции А, В и С соответственно).

Кислая реакция, белесоватый оттенок, наличие хлопьев свидетельствуют о примеси желудочного сока и делают материал непригодным для бактериологического исследования.

4.1.8. Для анализа используют среднюю порцию мочи в объеме 20—30 мл, которую собирают в стерильную посуду и доставляют в лабораторию. Мочу центрифугируют 15 минут при 3000 об./мин. Для исследования используют осадок. Допускается высев нативного материала.

4.1.9. Спинномозговая жидкость подлежит исследованию при наличии менингеального или менингоэнцефалитического синдромов. Пробу (3—5 мл) помещают в стерильную пробирку и доставляют в лабораторию, предохраняя материал от замораживания (можно использовать термос).

4.1.10. Операционный и секционный материал для исследования отбирают в случае необходимости при хирургических вмешательствах. Масса пробы должна быть не менее 20 г.

4.1.11. В сопроводительном документе указывается: какое учреждение направляет материал, фамилия, имя, отчество и возраст обследуемого, место работы (для детей – название детского учреждения или

школы), дата заболевания, предполагаемый диагноз или показания к обследованию, дата и час отбора пробы материала, фамилия и должность лица, посылающего материал.

4.2. Подготовка к исследованию клинического материала.

4.2.1. Доставленные в лабораторию образцы клинического материала подготавливают к посеву в среды обогащения и на дифференциально-диагностические среды.

4.2.2. Операционный и секционный материал массой не менее 20 г растирают в ступках.

4.3. Методы выделения.

4.3.1. Блок-схема алгоритма выделения сальмонелл из кала представлена в приложении 2 к настоящим МУ.

4.3.2. Образцы кала, доставленные в фосфатно-буферном растворе или физиологическом растворе, высевают в среды селективного обогащения двойной концентрации в соотношении 1 : 1 (см. п. 3.6).

4.3.3. Образцы кала, доставленные в глицериновом консерванте или транспортной среде, высевают на среды селективного обогащения (см. п. 3.6) и параллельно высевают на плотные дифференциально-диагностические среды (см. п.п. 3.11, 3.12).

4.3.4. Образцы кала, доставленные без консерванта, суспендируют в физиологическом растворе в соотношении 1:5, высевают в селективные среды обогащения (см. п. 3.6) и параллельно высевают нативный образец на плотные дифференциально-диагностические среды (см. п.п. 3.11, 3.12).

4.3.5. Кровь, взятую из вены, высевают в селективную среду двойной концентрации в соотношении 1 : 1. В случае отсутствия селективной среды используют 10—20 % желчный бульон для сальмонелл. После (18 ± 2) часов инкубирования делают высев на дифференциально-диагностические среды (см. п. 3.12). При отрицательном результате делают повторные посевы на 3, 5, 8-е сутки.

4.3.6. Осадки (рвотные массы, промывные воды желудка и мочи) высевают в среды селективного обогащения (см. п. 3.6). В случае исследования материала без центрифугирования посев проводят в селективную среду обогащения двойной концентрации в соотношении 1 : 1. По завершению обогащения проводят высев на дифференциально-диагностические среды (см. п. 3.12).

4.3.7. Каждую порцию желчи (дуоденального содержимого) высевают во флаконы со слабощелочным питательным бульоном в соотношении 1 : 10 и на дифференциально-диагностические среды (см. п. 3.12). Через (22 ± 2) часа из флаконов осуществляют повторный вы-

сев на дифференциально-диагностические среды. В случае получения отрицательных результатов высев повторяют на 3, 5, 7-е сутки, используя среды слабой селективности (см. п. 3.9).

4.3.8. Спинномозговую жидкость высевают на плотные питательные среды в соответствии с методическими документами[8].

4.3.9. Операционный и секционный материал высевают в селективные среды обогащения (см. п. 3.6) в соотношении 1 : 5. Допускается одновременный высев суспензии материала в селективные среды обогащения (см. п. 3.6) и на дифференциально-диагностические среды (см. п. 3.12).

4.3.10. При наличии другого клинического материала его высевают в селективные среды обогащения (см. п. 3.6) и 2—3 дифференциально-диагностические среды, комбинируя высоко- и слабоселективные среды (см. п. 3.9, п. 3.12).

V. Определение сальмонелл в пищевых продуктах бактериологическими методами

5.1. Отбор и транспортировка проб.

5.1.1. Объектами исследования могут являться пищевые продукты и остатки пищи (блюд), употребленной заболевшими кишечной инфекцией, а также сырье и полуфабрикаты, которые использовали при ее приготовлении, суточные пробы готовой пищи и др. подозреваемые в качестве фактора передачи возбудителя инфекции.

5.1.2. Общие принципы отбора проб пищевых продуктов для микробиологических исследований описываются в документах по стандартизации[9].

5.1.3. Мясо, птица и продукты их переработки. Отбор образцов мяса, птицы и продуктов их переработки осуществляется в соответствии с документами по стандартизации[10], и производится путем отбора образ-

[8] Пункт 5.1 МУК 4.2.1887—04 «Лабораторная диагностика менингококковой инфекции и гнойных бактериальных менингитов», утвержденных Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 04.03.2004.

[9] ГОСТ 31904-2012 «Методы отбора проб для микробиологических испытаний», введенный приказом Росстандарта от 05.06.2013 № 148-ст (далее – ГОСТ 31904-2012).

[10] ГОСТ 9792-73 «Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб», введенный в действие постановлением Госстандарта СССР от 21.05.1973 № 1291; ГОСТ 7702.2.0-2016 «Продукты убоя птицы, полуфабрикаты из мяса птицы и объектов окружающей производственной среды. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям», введенный приказом Росстандарта от 08.09.2016 № 1091-ст; ГОСТ 31467-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора

цов в потребительской таре, а также может включать методы смыва ополаскиванием, протирания и вырезания (иссечения) кусочков ткани продукта.

5.1.4. Яйца и яйцепродукты. Отбор образцов пищевых яичных продуктов, выработанных из пищевых яиц сельскохозяйственной птицы, осуществляется в соответствии с документами по стандартизации[11].

5.1.5. Рыба. Отбор образцов рыбы, нерыбных объектов и продукции, вырабатываемой из них, осуществляется путем отбора точечных (мгновенных) проб из разных мест продукции каждой вскрытой единицы транспортной тары или составлением объединенных проб в соответствии с документами по стандартизации[12].

5.1.6. Молочные продукты. Объем выборки для конкретного наименования молочного продукта, а также отбор проб для анализа производится в соответствии с документами по стандартизации[13]. Отбор производится взвешиванием для сгущенных, полутвердых, твердых и сухих продуктов, или измерением объема для жидких продуктов.

5.1.7. Продукция предприятий общественного питания и многокомпонентные продукты. Пробы продукции предприятий общественного питания и многокомпонентных продуктов отбирают таким образом, чтобы в них входили все компоненты в том же соотношении, в котором они представлены в продукте. При необходимости допускается отбирать пробы каждого компонента отдельно.

5.1.8. Соления. Отбор проб соленых и квашеных овощей, соленых и моченых фруктов, их смесей и полуфабрикатов из них осуществляется в соответствии с документами по стандартизации[14].

проб и подготовка их к испытаниям», введенный приказом Росстандарта от 18.10.2012 № 547-ст.

[11] ГОСТ 31720-2012 «Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Методы отбора проб и органолептического анализа», введенный приказом Росстандарта от 29.11.2012 № 1459-ст.

[12] ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб», введенный приказом Ростехрегулирования от 27.12.2006 № 501-ст.

[13] ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты», введенный приказом Росстандарта от 12.12.2014 № 1977-ст (далее – ГОСТ 26809.1-2014); ГОСТ 26809.2-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 2. Масло из коровьего молока, спреды, сыры и сырные продукты, плавленые сыры и плавленые сырные продукты», введенный приказом Росстандарта от 10.12.2014 № 1954-ст (далее – ГОСТ 26809.2-2014).

[14] ГОСТ 34129-2017 «Овощи соленые и квашеные, фрукты соленые и моченые. Правила приемки, отбор и подготовка проб», введенный приказом Росстандарта от 29.08.2017 № 978-ст.

5.1.9. Консервированные продукты. Отбор проб продуктов переработки фруктов и овощей, мясных и мясорастительных консервов осуществляется в соответствии с документами по стандартизации[15].

Остатки консервов направляют в лабораторию непосредственно в той банке, из которой их использовали в пищу. Поступающая в лабораторию проба должна быть не поврежденной и не потерпевшей изменений при транспортировании или хранении. При отсутствии остатков консервов исследованию подлежит содержимое 2—5 невскрытых банок с аналогичной маркировкой.

5.1.10. Продукты, исследуемые по эпидемиологическим показаниям.

Остатки фактически употребляемой пищи отбирают в той посуде, в которой обнаружили.

Суточные пробы направляют для исследования непосредственно в той посуде, в которой они хранились в холодильнике.

5.1.11. Посуду, инструменты и материалы, соприкасающиеся с продуктом во время отбора проб, стерилизуют одним из способов: насыщенным паром – в течение 30 минут в автоклаве при температуре плюс (121 ± 1) °С; горячим воздухом в стерилизаторе: с принудительной циркуляцией воздуха при температуре плюс 170—175 °С в течение 60 минут или без принудительной циркуляции воздуха при температуре плюс 180—185 °С в течение 15 минут, при температуре плюс 160—165 °С в течение 120 минут. Допускается обрабатывать инструменты погружением в этиловый спирт с последующим фламбированием.

5.1.12. Отобранные пробы, предназначенные для испытания вне предприятия-изготовителя, пломбируют и опечатывают печатью организации, в чьей собственности находится продукция, и транспортируют в лабораторию.

5.1.13. Каждую отобранную лабораторную пробу маркируют этикетками с указанием наименования продукта, предприятия-изготовителя, номера партии, даты (с указанием времени отбора проб) и местом проб отбора, а также цели микробиологического испытания.

5.1.14. При направлении проб продуктов дополнительно указывают, какой из продуктов подозревается в качестве фактора риска.

5.1.15. Пробы замороженных продуктов укладывают в изотермические емкости (термос, термоконтейнер) или обкладывают сухим льдом (CO_2), или упаковывают другим способом, обеспечивающим сохране-

[15] ГОСТ 26671-2014 «Продукты переработки фруктов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Подготовка проб для лабораторных анализов», введенный приказом Росстандарта от 30.03.2015 № 197-ст.

ние проб в замороженном состоянии при температуре, не превышающей минус (15 ± 1) °С.

5.1.16. Пробы консервов и продуктов транспортируют в соответствии с условиями транспортирования продукции, установленными в нормативно-технической документации на конкретный вид продукции.

5.1.17. Пробы скоропортящихся продуктов транспортируют при температуре плюс 5 °С не более 6 ч, за исключением продуктов, на которые предусмотрены специальные условия, предусмотренные в нормативно-технической документации на конкретный вид продукта.

5.2. Подготовка к исследованию.

5.2.1. Выявление бактерий рода *Salmonella*: определение присутствия или отсутствия бактерий рода *Salmonella* в определенной массе или объеме продукта осуществляется в соответствии с документами по стандартизации[16].

5.2.2. При исследовании пищевых продуктов делают навеску. Величина навески определяется видом продукта, масса которого должна соответствовать микробиологическому нормативу[17] на отсутствие в нем бактерий рода *Salmonella*.

5.2.3. Пищевые продукты плотной консистенции гомогенизируют или растирают в стерильных ступках.

5.2.4. Подготовку проб крема, сливочного масла, сметаны, кефира, мороженого и других молочных продуктов проводят в соответствии с документами по стандартизации[18].

5.2.5. Для пищевых продуктов с высоким содержанием соли следует использовать забуференную пептонную воду без добавления хлорида натрия (NaCl), а также более высокое соотношение навески продукта и забуференной пептонной воды для того, чтобы обеспечить снижение концентрации соли в суспензии для предварительного обогащения.

5.2.6. Жидкие пищевые продукты, имеющие кислую реакцию (pH < 4,5), перед посевом нейтрализуют 10%-м стерильным раствором бикарбоната натрия до слабощелочной реакции (pH 7,0—7,4).

5.2.7. При исследовании яиц скорлупу обрабатывают спиртом и обжигают, после чего яйца разбивают и отделяют желток и белок в сте-

[16] ГОСТ 31904-2012.

[17] Приложение 1 технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), утвержденного решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880, с изменениями, внесенными решениями Коллегии Евразийской экономической комиссии от 11.06.2013 № 129, от 10.06.2014 № 91, от 24.12.2019 № 236, решением Совета Евразийской экономической комиссии от 08.08.2019 № 115, от 14.07.2021 № 61, от 25.11.2022 № 173, от 23.06.2023 № 70.

[18] ГОСТ 26809.1-2014, ГОСТ 26809.2-2014.

рильную посуду, объединяя отдельно по пять желтков и белков в одной пробе. Желтки и белки гомогенизируют и используют для посева. При необходимости помимо исследования внутренней микрофлоры яиц может потребоваться исследование обсемененности их поверхности, для чего проводят испытания в соответствии с п. 6.1.3.

5.3. Методы выделения.

5.3.1. Блок-схема алгоритма выделения сальмонелл из пищевых продуктов представлена в приложении 3 к настоящим МУ.

5.3.2. Для предварительного обогащения в неселективной жидкой среде необходимое количество анализируемого образца добавляют к соответствующему количеству забуференной пептонной воды комнатной температуры. Чаще всего используют навеску 25 г и 225 мл неселективной среды. Однако для некоторых типов образцов может потребоваться использование другого соотношения, указанного в соответствующей методической документации для анализируемого типа образца. Полученную пробу инкубируют при условиях, описанных в п. 3.5.

5.3.3. После инкубирования посевов на неселективной среде обогащения проводится процедура селективного обогащения на двух средах селективного обогащения (см. п.п. 3.6, 3.7).

RVS-бульон имеет преимущества перед другими селективными средами при исследовании сырых рыбных продуктов, креветок и высококонтаминированной пищи.

5.3.4. Материал, прошедший инкубацию на средах селективного обогащения, высевают на дифференциально-диагностические среды (см. п. 3.12).

VI. Бактериологическое исследование объектов окружающей среды

6.1. Основными объектами окружающей среды, подлежащими исследованию на наличие сальмонелл, являются различные предметы на эпидемиологически значимых объектах и в лечебно-профилактических учреждениях, а также вода (питьевая, открытых водоисточников, сточная) и почва.

6.2. Отбор и транспортировка проб.

6.2.1. Отбор проб смывов осуществляют стерильными ватными или ватно-марлевыми тампонами. Тампоны монтируют на деревянной палочке или проволоке, пропущенной через пробку, помещают в пробирку и стерилизуют 30 минут при температуре плюс 120 °С. Затем в каждую пробирку наливают 2 мл предварительной среды обогащения – забуференной пептонной воды pH 7,0. Непосредственно перед отбором смыва

тампон увлажняют, наклоняя пробирку, излишек влаги отжимают о стенку пробирки.

Так же допускается использование транспортных систем (стерильные готовые к применению наборы, предназначенные для сбора и транспортировки образцов для их последующего микробиологического исследования).

6.2.2. Смывы берут с площади не менее 100 $см^2$, если нет специальных указаний для данного объекта.

6.2.3. При отборе смывов с яичной скорлупы один тампон используют для исследования 10 яиц.

Альтернативный способ исследования поверхностной обсемененности яиц включает следующую процедуру. Неповрежденное яйцо целиком или его скорлупу помещают в стерильный пакет для отбора проб или другую стерильную посуду, добавляют забуференную пептонную воду в количестве, необходимом для полного смачивания. Затем пробу перемешивают, цельное яйцо извлекают и используют полученную жидкость в качестве исходной суспензии для последующих испытаний.

6.2.4. Отбор проб питьевой воды, поверхностных водных объектов и сточных вод проводят в соответствии с методическими документами[19].

6.2.5. Анализ почвы на наличие сальмонелл проводят по эпидемическим показаниям. Навеску в 50 г помещают в среду неселективного обогащения в соотношении 1 : 10 (см. п. 3.5).

6.3. Подготовка к исследованию.

6.3.1. Подготовка к исследованию воды необходима при использовании метода мембранной фильтрации. Фильтрация проводится в соответствии с методическими документами[20].

6.4. Методы выделения.

6.4.1. Блок-схема алгоритма выделения сальмонелл из объектов окружающей среды представлена в приложении 4 к настоящим МУ.

6.4.2. Образцы смывов (см. п.п. 6.2.1—6.2.3) или навеску почвы в неселективной среде обогащения (см. п. 6.2.5) инкубируют (22 ± 2) ч при температуре плюс (37 ± 1) °С (см. п. 3.5). После инкубирования образцов проводят посев материала в две среды селективного обогащения (см. п.п. 3.6, 3.7).

[19] Глава XIII МУК 4.2.3963—23 «Бактериологические методы исследования воды», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 01.09.2023 (далее – МУК 4.2.3963—23).

[20] Глава XIII МУК 4.2.3963—23.

6.4.3. При исследовании образцов воды (питьевой, поверхностных водных объектов и сточных вод) берут 2 пробы по 500 $см^3$ и вносят в равный объем селективной среды обогащения двойной концентрации (см. п.п. 3.6, 3.8).

6.4.4. При использовании мембранной фильтрации для исследования, полученные фильтры помещают в среды селективного обогащения (см. п. 3.6) объемом 100 $см^3$ каждая.

6.4.5. Материал, прошедший инкубацию на средах селективного обогащения, высевают на дифференциально-диагностические среды (см. п. 3.12).

VII. Идентификация сальмонелл

7.1. После инкубирования чашек с дифференциально-диагностическими средами в течение (22 ± 2) ч производится учет характера роста. Единичную колонию, с характерным ростом для рода *Salmonella*, высевают на одну из сред для первичной идентификации (Агар Клиглера, Ресселя, Олькеницкого) или на скошенный питательный агар с последующим проведением биохимических тестов. С каждой чашки с дифференциально-диагностической средой анализируют по 3—5 колоний. В случае чрезвычайной эпидемической ситуации культуру, выросшую на указанных средах, можно использовать для последующей ориентировочной реакции агглютинации, но с обязательным подтверждением определения антигенной структуры чистой культуры.

7.2. Биохимическое тестирование.

7.2.1. О ферментации лактозы (и сахарозы) в среде Олькеницкого и ферментации лактозы в среде Клиглера и Ресселя судят по появлению желтой окраски в скошенной части агара, а о ферментации глюкозы – по такому же окрашиванию в столбике. Газообразование устанавливают по наличию пузырьков газа и разрыву агара, а образование сероводорода – по почернению среды. В среде Олькеницкого при росте культуры, гидролизирующей мочевину, среда приобретет диффузный яркий красно-малиновый цвет.

7.2.2. У подозрительных культур изучают ферментативные характеристики, позволяющие определить родовую принадлежность выделенных бактерий. Для этих целей используют тесты, позволяющие определить способность к образованию индола, наличие роста на средах с цитратами, наличие лизин-декарбоксилазы, фенилаланиндезаминазы, способность к разложению мочевины и образованию ацетил-метилкарбинола в реакции Фогес-Проскауэра. Ставят также пробу с метиловым красным и определяют подвижность.

7.2.3. Сальмонеллы индола не образуют, способны расти на средах с цитратами, декарбоксилировать лизин (за исключением некоторых штаммов *S.* Typhimurium, *S.* Enteritidis), не имеют фенилаланиндезаминазы, не разлагают мочевину, отрицательны в реакции Фогес-Проскауэра, положительны в пробе с метил-рот, подвижны (за исключением *S.* Gallinarum).

7.2.4. Если культура не ферментирует лактозу, не расщепляет мочевину, но ферментирует глюкозу с газообразованием и образует сероводород, то она подозрительна на принадлежность к роду *Salmonella* и подвергается дальнейшему изучению.

7.2.5. Для определения таксономической принадлежности культур рекомендуется использовать современные системы для идентификации микроорганизмов, зарегистрированные и разрешенные к применению в Российской Федерации в установленном порядке[21]:

− пластины биохимические, дифференцирующие энтеробактерий (например, набор для идентификации *Enterobacteriaceae* Api20E[22]);

− автоматические микробиологические анализаторы для качественного и количественного определения микроорганизмов (например, БАК ТРАК, VITEK[23]);

− прямое белковое профилирование культуры бактерии с использованием программно-аппаратного комплекса с системой времяпролетной масс-спектрометрии с матрично-активированной лазерной десорбцией/ионизацией (англ. Matrix Assisted Laser Desorption Ionization Mass Spectrometry, далее – MALDI-ToF MS) (например, MALDI Biotyper[24]). Идентификация на основе прямого белкового профилирования обладает высокой диагностической и экономической эффективностью, быстротой получения результатов и простотой выполнения исследования и позволяет провести идентификацию штамма только до рода *Salmonella*.

7.3. Изучение антигенной характеристики штаммов сальмонелл (серотипирование).

Серотипирование штамма сальмонеллы включает в себя определение О-антигена (соматический (термостабильный) и Н-антигена (жгути-

[21] Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.

[22] **Примечание:** допускается использовать биохимические, дифференцирующие энтеробактерин пластины с аналогичными или лучшими характеристиками.

[23] **Примечание**: допускается использовать автоматические микробиологические анализаторы для качественного и количественного определения микроорганизмов с аналогичными или лучшими характеристиками.

[24] **Примечание:** допускается использовать программно-аппаратные комплексы MALDI-ToF MS с аналогичными или лучшими характеристиками.

ковый (термолабильный). Большинство сероваров сальмонелл имеют Н-антиген двух фаз. Такие сальмонеллы называют двуфазными (например, *S.* Typhimurium антигенная формула – О: 1, 4, [5]; Н : 12: i : 1, 2). Известны монофазные серовары сальмонелл (например, *S.* Enteritidis, антигенная формула – О: 1, 9, 12; Н: g, m : -). Неподвижные (бесфазные) – *S.* Gallinarum (О: 1, 9, 12; Н: - : -).

Определение серовара основано на комбинации О- и Н-антигенов (приложение 5 к настоящим МУ), каждый из которых (в том числе каждая фаза Н-антигена) характеризуется набором комплекса факторов. Вся совокупность факторов представляет антигенную формулу.

7.3.1. Определение О- и Н-антигенов, выделенных сальмонелл.

7.3.1.1. Определение О- и Н-антигенов проводится в реакции агглютинации на стекле.

Диагностические агглютинирующие адсорбированные сыворотки содержат антитела к О- и Н-антигенам сальмонелл, которые образуют агглютинат с бактериями, обладающими соответствующими антигенами.

7.3.1.2. Растворять сухие сальмонеллезные О- и Н-сыворотки следует в 1,0 мл изотонического раствора хлорида натрия (или 2,0 мл) в соответствии с инструкцией изготовителя.

7.3.1.3. На предметное стекло наносится одна капля сыворотки и одна капля изотонического раствора хлорида натрия. С питательного агара берется полная петля культуры, выращенной при температуре плюс (37 ± 1) °С в течение (22 ± 2) часов. Культура наносится на предметное стекло вблизи капли изотонического раствора хлорида натрия и эмульгируется (контроль на отсутствие спонтанной агглютинации). При отсутствии спонтанной агглютинации манипуляцию повторяют в капле О- и Н-сыворотки, формируя равномерную непрозрачную суспензию. Учет результатов проводят в течение 1—2 минут, мягко покачивая стекло. Агглютинация проявляется через несколько секунд (или 1 минуту) в виде хлопьев (зерен) агглютината, формирующихся внутри капли на фоне ее просветления. Образование хлопьев агглютината внутри капли расценивается как положительный результат. Гомогенная суспензия свидетельствует об отрицательном результате. Штаммы, находящиеся в R-форме, обладают самопроизвольной агглютинацией. Их дальнейшее серотипирование не представляется возможным без дополнительных манипуляций. Такие штаммы пересевают на слабощелочной агар для того, чтобы выбрать колонию с ровными краями и вернуть штамм в S-(гладкую) форму и повторить агглютинацию. Результаты определения О- и Н-антигенов штамма фиксируются в протоколе лабораторных исследований.

7.3.1.4. Если агглютинация с поливалентными О-сыворотками не происходит, а по биохимическим свойствам культура соответствует роду *Salmonella*, такой штамм направляется в Референс-центр по мониторингу за сальмонеллезами ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора[25] (далее – Референс-центр).

7.3.1.5. Для реакции агглютинации с О-сывороткой следует брать культуру с верхней части скошенного агара, для Н-сывороток – конденсат или с нижнего участка роста (наиболее подвижные бактерии).

7.3.1.6. Серологическую идентификацию сальмонелл начинают с испытания их в реакции агглютинации на стекле с агглютинирующей адсорбированной поливалентной сывороткой к сальмонеллам групп А, В, С, Д, Е, а в случае получения отрицательного результата с агглютинирующей адсорбированной поливалентной сывороткой к сальмонеллам редких групп (F-67).

7.3.1.7. При получении положительных результатов агглютинации со смесью О-сывороток культуру испытывают с каждой О-сывороткой (входящей в смесь) по отдельности. После установления принадлежности культуры к одной из О-групп выявляют наличие дополнительных О-антигенов, присущих представителям указанной группы.

7.3.1.8. Для определения Н-антигенов используют ту же культуру, выросшую на питательном агаре. Для исследования берут полную петлю культуры из суспензии, образованной путем смеси культуры и конденсата внутри пробирки со скошенным агаром. Вначале используют Н-сыворотки, соответствующие Н-антигенам 1 фазы, а затем Н-антигенам 2 фазы. Начинать следует с Н-сывороток, соответствующих более распространенным сероварам данной группы.

7.3.1.9. Образование хлопьев агглютината внутри капли расценивается как положительный результат. Гомогенная суспензия свидетельствует об отрицательном результате. Если культура малоподвижна, можно применять полужидкий (0,7 %) агар, условно называемый агаром для роения. В центр чашки добавляют 0,1 мл изотонического раствора хлорида натрия и вносят петлю исследуемой культуры. Посев инкубируют (22 ± 2) ч при температуре плюс (37 ± 1) °С.

7.3.1.10. В случае отсутствия реакции агглютинации с сыворотками одной из Н-фаз проводят инверсию (подавление) обнаруженной Н-фазы (метод Свена-Гарда). Для определения, не выявленного Н-антигена, готовят чашки Петри с полужидким (0,7 %) агаром. После застывания

[25] Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации» (далее – Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116).

агара в центр чашки добавляют 0,1 мл сыворотки против выявленного Н-антигена первой или второй фазы, а затем в центр капли петлей наносят культуру. Вместо чашки можно использовать U-образную трубку. Инкубировать посев (22 ± 2) ч при температуре плюс (37 ± 1) °С (чашки не переворачивать).

7.3.1.11. Соответствующая сыворотка (антитела) связывает выявленный Н-антиген, подвижность (роение) штамма будет происходить за счет клеток, содержащих Н- антиген не обнаруживаемой фазы. Неизвестная фаза Н-антигена определяется тем же способом, что и выявленная. При этом культура берется с периферии выросшей макроколонии или с противоположного относительно посеву колена U-образной трубки.

7.3.1.12. После суммирования результатов О- и Н-серотипирования определяется серовар штамма согласно в соответствии со схемой Кауфмана-Уайта (см. приложение 5 к настоящим МУ).

7.4. Определение биоваров сальмонелл.

7.4.1. В пределах некоторых сероваров сальмонелл наблюдается различная ферментативная активность штаммов в отношении отдельных углеводов, органических кислот или многоатомных спиртов. Это позволяет проводить биохимическое типирование штаммов сальмонелл, относящихся к одному серовару.

7.4.2. Типирование можно осуществлять по любой комбинации тестов, по отношению к которым выявлены вариабельные свойства у штаммов одного серовара.

7.4.3. Наибольшее число биоваров сальмонелл выявлено среди штаммов *S.* Typhimurium.

7.4.4. Определение биоваров *S.* Enteritidis проводят по способности к ферментации бульона Штерна и наличию лизиндекарбоксилазы. *S.* Enteritidis var. ratin характеризуется отсутствием указанных ферментов, а *S.* Enteritidis var jena – их наличием. Определение штаммов *S.* Enteritidis var. ratin имеет важное эпидемиологическое значение, так как ранее, вопреки рекомендациям ВОЗ по их запрету, такие штаммы использовали для борьбы с грызунами [7]. При выделении таких штаммов их необходимо направлять в Референс-центр для подтверждения.

7.4.5. В схеме Кауфмана-Уайта (см. приложение 5 к настоящим МУ) выделяемые ранее серовары сальмонелл, имеющие одинаковую антигенную структуру и отличающиеся только по биохимическим характеристикам объединены в один серовар (*S.* Isangi объединена с *S.* Mission, *S.* Gallinarum с *S.* Pullorum, *S.* Paratyphi B с *S.* Java). Кроме этого, О-группа Е1 объединена с О-группой Е2 и Е3.

7.4.6. Могут встречаться «безгазовые варианты» штаммов (ферментирующие глюкозу до кислоты, без газообразования), многих сероваров.

7.5. Учет результатов.

7.5.1. По окончании идентификации выделенных культур из исследуемых проб в документе о результатах проведенного исследования (например, журнал регистрации патогенных биологических агентов, объектов (проб, образцов), поступивших для исследования[26]), указывается, обнаружены или не обнаружены бактерии рода *Salmonella*: «В пробе Х бактерии рода *Salmonella* не обнаружены» или «В пробе Х обнаружены бактерии рода *Salmonella* серовар Y», где вместо «Y» указывается идентифицированный серовар *Salmonella* или антигенная формула серовара (см. приложение 5 к настоящим МУ), а вместо «Х» указываются характеристики в зависимости от вида пробы:

– для пробы клинического материала указывается тип клинического материала (согласно п. 4.1.1) с идентификационным номером пробы;

– для пробы пищевого продукта указывается наименование пищевого продукта или сырья с информацией о массе (× грамм) или объеме (× $см^3$) исследованной пробы с идентификационным номером пробы;

– для пробы объекта окружающей среды указывается наименование объекта или участка исследованной поверхности с информацией о массе (× грамм) или объеме (× $см^3$) исследованной пробы с идентификационным номером пробы.

7.5.2. Род, вид и серовар для бактерий рода *Salmonella* приводится в соответствии с п. 2.4. В случае отсутствия информации о сероваре указывается «В пробе Х обнаружены бактерии рода *Salmonella*».

7.5.3. При выполнении количественного анализа проб питьевой воды, поверхностных водных объектов и сточных вод наиболее вероятное число сальмонелл (НВЧ) в 1000 $см^3$ воды определяют в соответствии с методическими документами[27].

VIII. Использование серологических методов исследования для диагностики сальмонеллезов и выявления различных форм бактерионосительства

8.1. Бактериологическая диагностика имеет приоритетное значение, так как выделение возбудителя позволяет получить полную информацию о его фенотипических и генотипических свойствах, включая чувствительность к антимикробным препаратам.

[26] Таблица 1 приложения 7 СанПиН 3.3686—21.

[27] Приложение 8 МУК 4.2.3963—23.

8.2. Серологический метод диагностики бактериальных острых кишечных инфекций (далее – ОКИ) (шигеллезов, сальмонеллезов, брюшного тифа и паратифов) является ретроспективным, регистрирует иммунный ответ макроорганизма на инфицирование появлением специфических антител к О-антигенам возбудителей.

8.3. Диагностическое значение имеет определение в сыворотке крови инфицированных лиц количественного содержания (уровня) суммарных антител и иммуноглобулина G (IgG).

8.4. Серологическая диагностика способствует совершенствованию системы эпидемиологического надзора за ОКИ, так как количественная и качественная характеристика иммунного ответа на встречу с возбудителями позволяет диагностировать стертые и субклинические формы болезни, выявлять ранее переболевших, обеспечивает более полную и обоснованную информацию для оценки активности эпидемического процесса.

8.5. Серологический метод позволяет дифференцировать транзиторное носительство от субклинической форм заболеваний. При транзиторном носительстве отсутствует достоверный сдвиг в уровнях сывороточных антител. Наличие положительной динамики указывает на развитие патологического процесса, который может характеризоваться субклиническим течением.

8.6. Выявление антител и определение их класса может использоваться для оперативного эпидемиологического анализа в очагах ОКИ с целью уточнения фактической распространенности инфекции в коллективе и поиска источника. Выявление всех инфицированных в очаге позволяет конкретизировать санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия и способствует ликвидации очага.

8.7. Использование реакции пассивной гемагглютинации (далее – РПГА) для диагностики сальмонеллезов имеет вспомогательное значение, т. к. в крови практически здоровых или привитых людей могут присутствовать антитела к антигенам сальмонелл. Вследствие этого понятие «диагностического титра» антител носит весьма условный ориентировочный характер. Следует учитывать и то, что для разных районов страны величина «диагностического титра» будет различной, что связано с территориальными особенностями эпидемической ситуации. Большее диагностическое значение имеет нарастание уровня антител в динамике заболевания, для чего сыворотку нужно брать сразу после выявления больного, а затем в конце первой или в начале второй недели болезни. В более поздние сроки заболевания уровень антител снижается, что также может служить диагностическим критерием.

8.8. Серологическая диагностика сальмонеллезов проводится в соответствии с методическими документами[28].

IX. Молекулярно-генетические методы исследования

9.1. Общие положения.

9.1.1. Все работы, связанные с применением молекулярно-генетических методов при исследовании материала, содержащего микроорганизмы рода *Salmonella*, проводят в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[29], а также методическими документами[30].

9.1.2. Молекулярно-генетические методы исследования в отношении микроорганизмов рода *Salmonella* обладают особенностями, которые необходимо учитывать при определении оптимальной области их применения и правильной интерпретации получаемых результатов:

– объектом детекции является ДНК возбудителя, обнаружение которой не является доказательством жизнеспособности микроорганизма;

– аналитическая чувствительность различных тест-систем на основе МАНК колеблется в пределах 100—500 бактериальных клеток/мл и в ряде случаев может уступать аналитической чувствительности микробиологического исследования с использованием сред селективного обогащения.

9.1.3. При работе с пробами пищевых продуктов и пробами объектов окружающей среды обнаружение ДНК сальмонелл требует дополнительного микробиологического исследования для выявления культуры возбудителя.

9.1.4. При работе с клиническим материалом обнаружение ДНК сальмонелл может использоваться в качестве скринингового диагности-

[28] МР 4.2.0249—21 «Серологическая диагностика острых кишечных инфекций методом РПГА (шигеллеза, сальмонеллеза и брюшного тифа)», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 20.05.2021.

[29] Глава IV СанПиН 3.3686—21; глава X СанПиН 2.1.3684—21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 3 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный № 62297), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.06.2021 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 07.07.2021, регистрационный № 64146), от 14.12.2021 № 37 (зарегистрировано Минюстом России 30.12.2021, регистрационный № 66692), 14.02.2022 № 6 (зарегистрировано Минюстом России 17.02.2022, регистрационный № 67331).

[30] МУ 1.3.2569—09.

ческого теста при групповой заболеваемости сальмонеллезом и у пациентов с антибактериальной терапией, начатой до первичного лабораторного исследования.

9.1.5. Обнаружения нежизнеспособных микроорганизмов дает возможность результативного исследования образцов при неинформативности микробиологического метода (пищевые продукты после термической обработки, с нарушенными сроками хранения, клинические образцы от пациентов после проведения антибактериальной терапии). Тест-системы на основе МАНК для выявления ДНК бактерий рода *Salmonella* могут выявлять все микроорганизмы рода *Salmonella*, включая и возбудителей тифо-паратифозных заболеваний, без серогрупповой дифференцировки между ними.

9.2. Обнаружение ДНК микроорганизмов рода *Salmonella* в различных видах клинического, биологического материала, пищевых продуктах и объектах окружающей среды.

9.2.1. Для выявления ДНК микроорганизмов рода *Salmonella* в клиническом и биологическом материале используются диагностические тест-системы, зарегистрированные и разрешенные к применению в Российской Федерации в установленном порядке[31]. Используются диагностические тест-системы, обладающие максимальной степенью контаминационной безопасности (тест-системы с гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме реального времени или по конечной точке).

9.2.2. Клинический материал для исследования (образцы кала, рвотные массы, желчь) следует забирать, исключая его возможную контаминацию ДНК, содержащейся в продезинфицированной посуде (использовать стерильные контейнеры, одноразовые пластиковые пакеты, подкладываемые в судно перед дефекацией, производить забор кала из памперсов или в автоклавированную для разрушения остаточной ДНК многоразовую посуду).

9.2.3. При одновременном проведении молекулярно-генетического и микробиологического исследований возможен унифицированный забор клинического материала (см. п. 9.2.2). При невозможности исследования нативного кала возможно его хранение в виде суспензии с использованием транспортных сред в соответствии с инструкцией производителя транспортной среды. При необходимости длительного хранения проб проводить молекуляно-генетические исследования можно при замораживании образцов в транспортных средах с криопротектором в

[31] Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.

соответсвии с инструкцией производителя тест-системы. Забор материала проводится в объеме 2—5 мл.

9.2.4. Условия и сроки хранения и транспортировки клинического материала, а также методы его предварительной обработки определяются в соответствии с инструкцией производителя тест-системы.

9.2.5. Исследование пищевых продуктов на наличие ДНК сальмонелл проводят в соответствии с методическими документами[32]. Выделение ДНК микроорганизмов рода *Salmonella* из проб пищевых продуктов и объектов окружающей среды проводят после селективного обогащения образца в соответствии с п.п. 3.6, 3.7, 5.3.3, 6.3.2. Дальнейшее выявление ДНК сальмонелл в культуральной среде проводят в соответствии с инструкцией производителя тест-системы.

9.3. Оценка степени генетического сходства ДНК микроорганизмов рода *Salmonella*, выделенных из различных источников.

9.3.1. Исследования по оценке степени генетического сходства штаммов сальмонелл в рамках реализации федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) проводятся на базе соответствующих референс-центров, региональных центров по мониторингу за возбудителями инфекционных и паразитарных болезней II—IV групп патогенности, центров секвенирования и научно-исследовательских организаций[33].

9.3.2. В рамках реализации федерального государственного санитарно-эпиде-миологического контроля (надзора) для оценки степени генетического сходства ДНК микроорганизмов рода *Salmonella* используют методы субвидового генетического типирования, обеспечивающие:

− необходимую для исследований разрешающую способность (способность дифференцировки штаммов микроорганизмов внутри определенного серовара сальмонелл, циркулирующих на данной территории);

− межлабораторную воспроизводимость результатов исследований, отсутствие субъективизма при интерпретации их результатов;

[32] ГОСТ Р 57989-2017 «Продукция пищевая специализированная. Методы выявления патогенных микроорганизмов на основе полимеразной цепной реакции», введенный приказом Росстандарта от 24.11.2017 № 1825-ст; МУК 4.2.2872—11 «Методы выявления и идентификации патогенных бактерий – возбудителей инфекционных заболеваний с пищевым путем передачи в продуктах питания на основе ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 15.06.2011.

[33] Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116.

− эпидемиологическую согласованность – соответствие данных эпидемиологического анализа результатам субвидового генетического типирования, обеспечиваемое стабильностью изучаемого признака в рамках эпидемиологического явления.

9.3.3. Различные методы субвидового генетического типирования микроорганизмов рода *Salmonella*, выделенных из различных источников, имеют максимальную информативность при их использовании на чистых культурах, выделенных при первичном исследовании образцов.

9.3.4. Перечень рекомендованных к применению методов генетического субвидового типирования микроорганизмов рода *Salmonella*:

− полногеномное секвенирование ДНК изолированной из чистых культур с реализацией алгоритмов в формате сравнения ортологичных однонуклеотидных вариаций, расположенных на хромосомной ДНК или полногеномное мультилокусное секвенирование-типирование (англ. multilocus sequence typing, MLST). Полногеномное секвениование является референтным методом субвидового типирования для бактериальных изолятов.

− анализ набора продуктов рестрикции тотальной ДНК в пульсирующем электрическом поле (например, электрофорез в пульсирующем поле (англ. pulsed-field gel electrophoresis (далее – PFGE) с обязательным использованием стандартизированных протоколов и применением специализированного программного обеспечения для объективного учета результатов. Длительно применявшийся в качестве базового метода субтипирования, имеющий относительно низкую себестоимость и универсальность (возможность исследования различных видов бактерий). Ограниченно негативное влияние на эпидемиологическую конкордантность метода может оказывать участие плазмид в формировании анализируемого паттерна, существование высококлональных серотипов сальмонелл (штаммы которых имеют высокую генетическую схожесть между друг другом), например, штаммы *S.* Enteritidis.

− анализ участков геномной ДНК бактерии, содержащих тандемные повторы с переменной копийностью (англ. multiple locus variable number of tandem repeats analysis, далее – MLVA) с обязательным использованием стандартизированных протоколов и применением специализированного программного обеспечения для объективного учета результатов. Метод, характеризующийся высокими показателями дифференцирующей способности (в сравнении с PFGE) и воспроизводимостью. Унифицированность (в сравнении с PFGE) метода в отношении различных патогенов более низкая и достигается на уровне вида или серовара.

9.3.5. Результаты оценки степени генетического сходства штаммов получают эпидемиологическую интерпретацию в рамках комплексного эпидемиологического расследования, так как в изолированном виде не могут свидетельствовать о эпидемиологической связи между источниками их выделения, а позволяют лишь исключить наличие такой связи.

9.3.6. Заключение по результатам оценки степени генетического сходства ДНК штаммов *Salmonellam* может включать следующую информацию:

− количество, состояние полученных культур микроорганизмов;

− краткое описание используемой методики с указанием используемого оборудования и программного обеспечения, при использовании метода полногеномного секвенирования – основные метрики результатов секвенирования, результаты молекулярного серотипирования, степень генетического сходства штаммов. В зависимости от целей исследования могут быть представлены и другие результаты анализа, например, наличие генов – генетических детерминант резистентности, генов – генетических детерминант вирулентности, филогенетический анализ в который включены штаммы сальмонелл сходного серотипа, циркулирующие на смежных территориях Российской Федерации и (или) за рубежом;

− при использовании методик, результаты которых имеют форму паттернов (MLVA, PFGE), краткое описание используемой методики с указанием используемого оборудования и программного обеспечения, графическое представление полученных результатов, а также заключение о степени генетического сходства штаммов.

9.3.8. При получении дискордантных результатов между рекомендованными методами субвидового генетического типирования (PFGE, MLVA), учитываются результаты метода, продемонстрировавшего более высокую дифференцирующую способность на исследуемой выборке образцов.

9.3.9. Результаты применения методов полногеномного секвенирования бактериальных патогенов имеют количественный характер, требующий различных критериев интерпретации степени генетического сходства при разных эпидемиологических явлениях.

Приложение 1
к МУ 4.2.4070—24

Средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, расходные материалы и реактивы

1. При проведении лабораторной диагностики сальмонеллезов, обнаружении сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды применяют средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, расходные материалы и реактивы, приведенные в таблицах П1.1 – П1.3.

Таблица П1.1

Средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование

Наименование средств измерений, вспомогательного и испытательного оборудования	Обозначение и наименование документов, технические характеристики
1	2
Ламинарный бокс (например, «БАВп-01-«Ламинар-С»-1,2»)	Класс биологической безопасности II, тип А
Термостат	Рабочая температура плюс (37 ± 1) °С
Термостат	Рабочая температура плюс (41,5 ± 1) °С
Анализатор потенциометрический	Погрешность измерений pH ± 0,1
Микроскоп биологический	–
Автоклав	–
Дистиллятор	–
Гомогенизатор перистальтического типа	–
Гомогенизатор типа «вортекс»	–
Весы лабораторные общего назначения	2 и 4 класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 г
Облучатель бактерицидный настенный ОБН-150	–
Холодильник фармацевтический	Температура плюс 2—8 °С
Аппарат универсальный для встряхивания жидкости в колбах и пробирках	–
Медицинские лабораторные дозаторы биологических жидкостей и реактивов, одноканальные	Объем 1–10, 10–100, 20–200, 100–1000 (разные лабораторные зоны должны быть с отдельным комплектом дозаторов)
Пинцет медицинский	ГОСТ 21241-2023
Ножницы медицинские	ГОСТ 21239-93
Скальпель хирургический, 15 см	ГОСТ 21240-2023
Таймер электронный или часы механические сигнальные	–

Продолжение табл. П1.1

1	2
Электроплитка или газовая плита	–
Комплекс оборудования для проведения молекулярно-генетических исследований в соответствии с инструкцией производителя набора реагентов	–
Примечание: допускается использование средств измерения, вспомогательного и испытательного оборудования с аналогичными или лучшими техническими характеристиками	

Таблица П1.2

Лабораторная посуда и расходные материалы

Наименование лабораторной посуды и расходных материалов	Обозначение и наименование документов, технические характеристики
1	2
Халат (разные лабораторные зоны рекомендуется снабжать отдельным комплектом халатов)	–
Шапочки медицинские	–
Одноразовые перчатки	–
Марля медицинская	–
Бумага фильтровальная лабораторная	ГОСТ 12026-76
Колбы плоскодонные конические или круглые разной вместимости	ГОСТ 1770-74
Воронки стеклянные	ГОСТ 25336-82
Вата медицинская гигроскопическая	–
Пипетки	Вместимостью 1, 2, 5, 10 $см^3$
Пробирки	Тип П1, П2, ГОСТ 25336-82
Ступки фарфоровые с пестиками	ГОСТ 9147-80
Стекла предметные для микропрепаратов	ГОСТ 9284-75
Спиртовки лабораторные стеклянные	ГОСТ 23932-90
Термометр ртутный (электронный)	Диапазон измерения от 0 до 100 °С (цена деления шкалы 1 °С)
Цилиндры исполнения 2; цилиндры исполнения 3; пробирки исполнения 1; колбы исполнения 2	Вместимостью 1000 $см^3$; Вместимостью 25 $см^3$ и 100 $см^3$; Вместимостью 10 $см^3$; Вместимостью 100 $см^3$, 500 $см^3$ и 1000 $см^3$, ГОСТ 1770-74
Колбы конические	Вместимостью 50—1000 $см^3$, ГОСТ 25336-82
Чашки биологические (Петри)	ГОСТ 23932-90
Одноразовые стерильные пластиковые чашки Петри	–

Продолжение табл. П1.2

1	2
Пакеты стерильные для гомогенизатора	–
Стандарт мутности Макфарланда 0,5, 1, 2, 3, 4 БД или фармакопейный стандартный образец мутности бактериальных взвесей	–
Петля бактериологическая из платины/иридия, никеля, хрома или пластиковая	Диаметр 1—3 мм^3
Палочка-тампон (стерильная)	Длина рукоятки 150 мм, размер тампона – 5 × 15 мм, материал палочки – пластик, материал тампона – вискоза
Микропробирки полипропиленовые конические	Объем 1,5 мл с крышкой
Штативы для наконечников	–
Штативы для микропробирок	На 1,5 мл
Одноразовые наконечники для одноканальных дозаторов	Объемом 1—10 мкл, 10—100 мкл, 20—200 мкл, 100—1000 мкл, снабженные фильтром
Расходные материалы для проведения молекулярно-генетических исследований в соответствии с инструкцией производителя используемого набора реагентов	–
Логгеры для проведения мониторинга температуры в термостате и холодильном оборудовании (аттестованные)	–
Оборудование для измерения показателей микроклимата	–
Примечание: допускается использование лабораторной посуды и расходных материалов с аналогичными или лучшими характеристиками	

Таблица П1.3

Реактивы и питательные среды

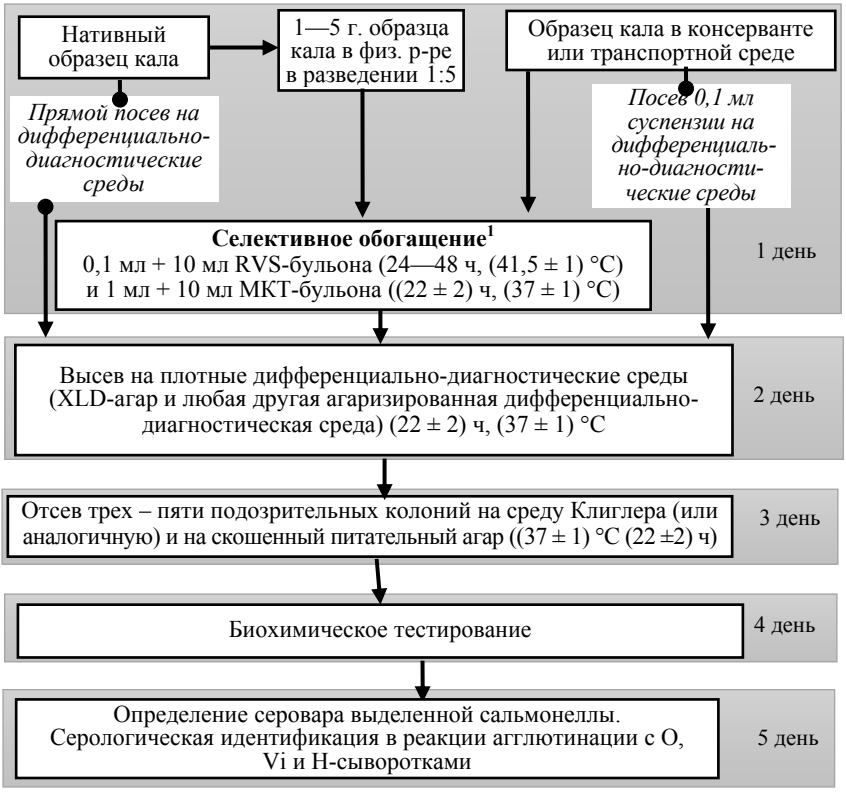
Наименование реактивов и питательных сред	Обозначение и наименование документов, технические характеристики
1	2
Жидкие питательные среды обогащения бактерий (неселективные)	
Забуференная пептонная вода	–
Жидкие и полужидкие питательные среды обогащения бактерий рода Salmonella (селективные)	
Селенитовая среда (селенитовый накопительный бульон)	–
RVS-бульон	–

Продолжение табл. П1.3

1	2
MSRV-агар	–
Магниевая среда	–
МКТ-бульон	–
МКТТn-бульон	–
Твердые питательные среды (неселективные)	
Питательный агар	–
Агар триптиказеино-соевый (ТСА)	–
Дифференциально-диагностические среды	
Агар Эндо	–
Висмут-сульфит агар	–
Бактоагар Плоскирева	–
SS-агар	–
Агар Клиглера	–
Агар МакКонки	–
XLD-агар	–
Гектоен-агар	–
Агар с бриллиантовым зеленым	–
Агар Рессельа	–
Агар Олькеницкого	–
Реактивы	
Спирт этиловый ректификованный	ГОСТ 5962-2013
Кислота соляная, х. ч.	ГОСТ 3118-77
Натрия гидроокись, ч. д. а.	ГОСТ 4328-77
Набор реактивов для окраски по Граму	–
Агглютинирующие сыворотки	–
Тест-системы биохимические для идентификации *Enterobacteriaceae* и других грамотрицательных палочек	–
Наборы реагентов для проведения молекулярно-генетических исследований на основе МАНК с целью идентификации микроорганизмов рода *Salmonella*	–
Примечание: допускается использование других питательных сред и реактивов с аналогичными характеристиками	

Приложение 2
к МУ 4.2.4070—24

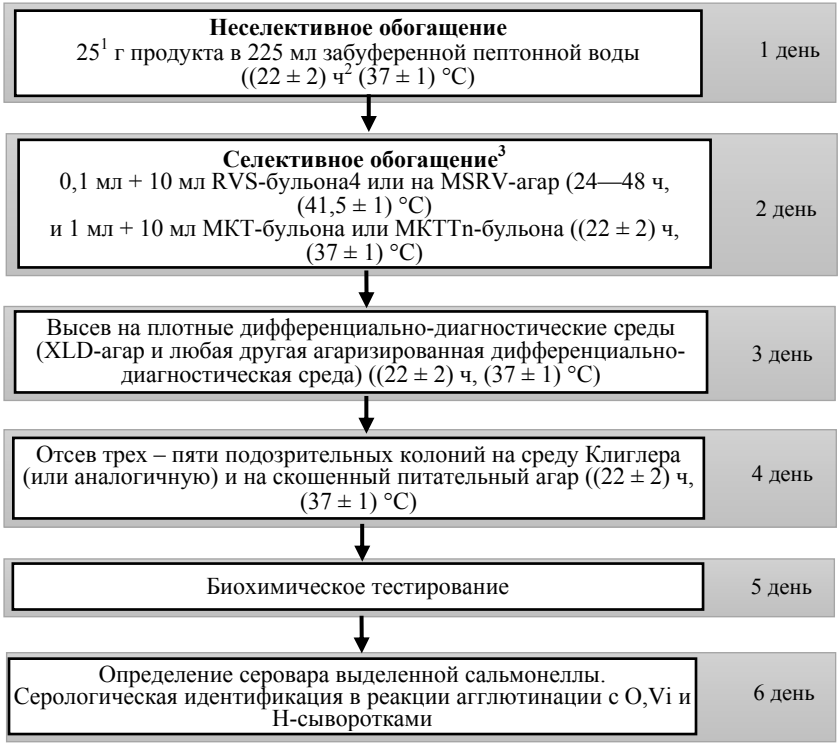
Схема выделения сальмонелл из образцов кала[34]



[34] **Примечание**:
[1] – при отсутствии одной или обеих сред, допускается замена на магниевую и(или) селенитовую среды (суспензию образца добавляют в соотношении 1 : 10 или в равном объеме среды двойной концентрации, инкубируют при температуре плюс (37 ± 1) °С (22 ± 2) ч).

Приложение 3
к МУ 4.2.4070—24

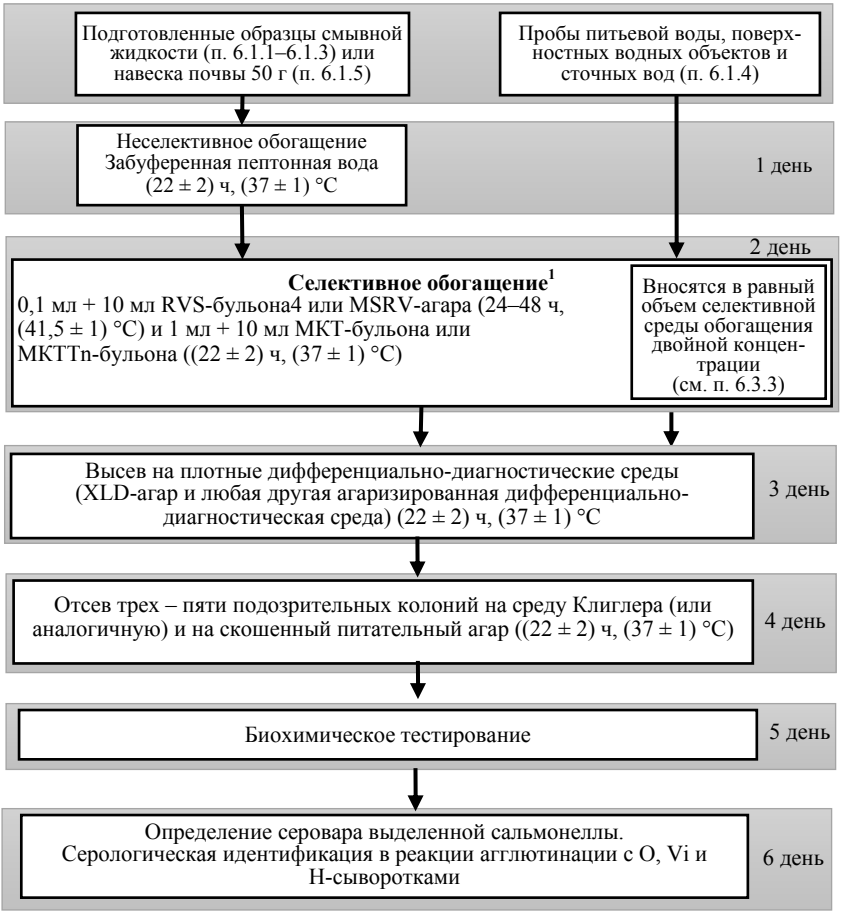
Схема выделения сальмонелл из пищевых продуктов[35]



[35] **Примечание:**
[1] – используется навеска продукта, масса которого соответствует величине норматива на бактерии рода *Salmonella* в исследуемом продукте при соотношении навески продукта и среды обогащения 1 : 10;
[2] – время инкубации при неселективном обогащении может зависеть от рекомендаций производителя забуференной пептонной воды;
[3] – при отсутствии одной или обеих сред, допускается замена на магниевую и (или) селенитовую среды (суспензию образца добавляют в соотношении 1 : 10 или в равном объеме среды двойной концентрации, инкубируют при температуре плюс (37 ± 1) °С (22 ± 2) ч);
[4] – RVS-бульон имеет преимущества перед другими селективными средами при исследовании сырых рыбных продуктов, креветок и высококонтаминированной пищи.

Приложение 4
к МУ 4.2.4070—24

Схема выделения сальмонелл из объектов окружающей среды[36]



[36] **Примечание:**
[1] – при отсутствии одной или обеих сред, допускается замена на магниевую и (или) селенитовую среды (суспензию образца добавляют в соотношении 1 : 10 или в равном объеме среды двойной концентрации, инкубируют при температуре плюс (37 ± 1) °С (22 ± 2) ч).

Приложение 5
к МУ 4.2.4070—24

Серовары сальмонелл

1. Для точного определения серовара необходимо определение дополнительных биохимических свойств выделенной культуры в связи с тем, что отдельные серовары имеют идентичную антигенную структуру и различаются только по ферментативным свойствам (табл. П5.1).

Таблица П5.1

Характеристика биохимических и серологических свойств сероваров сальмонелл с одинаковой антигенной структурой

Серовар	Антигенная структура	Биохимические свойства	
S. Paratyphi C	6,7,[Vi] : c : 1,5	H_2S	+
		d-тартрат	+
S. Choleraesuis	6,7 : c : 1,5	H_2S	–
		арабиноза	–
		трегалоза	–
		d-тартрат	+
S. Typhisuis	6,7 : c : 1,5	H_2S	–
		арабиноза	+
		трегалоза	+
		d-тартрат	–
S. Enteritidis var. ratin	1,9,12 : gm : -	бульон Штерна	–
S. Enteritidis var jena	1,9,12 : gm : -	бульон Штерна	+
S. Paratyphi B	1,4,[5],12 : b : 1,2	ацетат	–
		d-тартрат	–
S. Java	1,4,[5],12 : b : 1,2	ацетат	+
		d-тартрат	+

Схема Кауфмана-Уайта

2. Схема Кауфмана-Уайта изложена в таблицах П5.2 – П5.20 и в них используются следующие обозначения:

«__» − подчеркнутые факторы О определяются конверсией фага (например, 6, 14, 18). Они присутствуют только в том случае, если культура лизогенизирована соответствующим конвертирующим фагом. Эти факторы добавляются к факторам, присутствующим в неконверсированном штамме (например, 6,7 -> 6,7,14), кроме группы О:3,10 (см. ниже).

Эти подчеркнутые факторы указаны в табл. для сероваров, в которых они обнаружены. Данная ситуация может повторяться для всех сероваров одной группы О.

«{}» − О-факторы, указанные в фигурных скобках, являются исключающими. В одном сероваре одни факторы в фигурных скобках не могут сосуществовать с другими факторами в фигурных скобках. Некоторые факторы могут быть фаг-детерминированными (подчеркнуто). В группе О:3,10, факторы О:15 или О:15,34, когда присутствуют, заменяют О:10. Для обозначения этого явления используются следующие символы: О:3,{10},{15},{15,34}.

«[ ]» − фактор О (без подчеркивания) или фактор Н могут присутствовать или отсутствовать независимо от фаговой конверсии. Пример: фактор [5] группы О:4 (В). Когда Н-факторы заключены в квадратные скобки, это означает, что они встречаются исключительно у диких штаммов. Например, большинство штаммов Paratyphi A обладают монофазным антигеном фазы 1 (a). Могут быть выделены двухфазные штаммы с Н фазой 2:1,5. По этой причине [1,5] упоминается в квадратных скобках в формуле этого серовара.

«( )» − О или Н слабоагглютинируемые факторы. Н-фактор (k) у *S. enterica* subsp. *arizonae* слабо агглютинируется стандартной анти-к-сывороткой (приготовленной против *S. enterica* subsp. *enterica*), но обычно агглютинируется поливалентной k-сывороткой.

Таблица П5.2

Группа О:2 (А)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Paratyphi A	1,2,12	a	[1,5]	–
Nitra	2,12	g,m	–	–
Kiel	1,2,12	g,p	–	–
Koessen	2,12	l,v	1,5	–

Таблица П5.3

Группа О:4 (В)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Kisangani	1,4,[5],12	a	1,2	–
Hessarek[1]	4,12,[27]	a	1,5	–
Fulica[1]	4,[5],12	a	[1,5]	–
Arechavaleta	4,[5],12	a	1,7	–

Продолжение табл. П5.3

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Bispebjerg	1,4,[5],12	a	e,n,x	–
Tinda	1,4,12,27	a	e,n,z_{15}	–
II	1,4,[5],12,[27]	a	e,n,x	–
Huettwilen	1,4,12	a	l,w	–
Nakuru	1,4,12,27	a	z_6	–
II	1,4,12,27	a	z_{39}	–
Paratyphi B[2]	1,4,[5],12	b	1,2	[z_5],[z_{33}]
Limete	1,4,12,[27]	b	1,5	–
II	4,12	b	1,5	–
Canada	4,12,[27]	b	1,6	–
Uppsala	1,4,12,27	b	1,7	–
Abony	1,4,[5],12,[27]	b	e,n,x	–
II	1,4,12,[27]	b	[e,n,x]	–
Wagenia	1,4,12,27	b	e,n,z_{15}	–
Wien	1,4,12,[27]	b	l,w	–
Tripoli	1,4,12,27	b	z_6	–
Schleissheim[3]	4,12,27	b	–	–
Legon	1,4,12,[27]	c	1,5	–
Abortusovis	4,12	c	1,6	–
Altendorf	4,12,[27]	c	1,7	–
Bissau	4,12	c	e,n,x	–
Jericho	1,4,12,27	c	e,n,z_{15}	–
Hallfold	1,4,12,27	c	l,w	–
Bury	4,12,27	c	z_6	–
Stanley	1,4,[5], 12,[27]	d	1,2	–
Eppendorf	1,4,12,[27]	d	1,5	–
Brezany	1,4,12,27	d	1,6	–
Schwarzengrund	1,4,12,27	d	1,7	–
II	4,12	d	e,n,x	–
Sarajane	1,4,[5],12,[27]	d	e,n,x	–
Duisburg	1,4,12,[27]	d	e,n,z_{15}	[e,h]
Mons	1,4,12,27	d	l,w	–
Ayinde	1,4,12,27	d	z_6	–
Chennai	4,12	d	z_{35}	–
Santpaul	1,4,[5],12	e,h	1,2	–
Reading[4]	1,4,[5],12	e,h	1,5	[R1...]

Продолжение табл. П5.3

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Eko	4,12	e,h	1,6	–
Kaapstad	4,12	e,h	1,7	–
Chester	1,4,[5],12	e,h	e,n,x	–
Sandiego	4,[5],12	e,h	e,n,z_{15}	–
Chartres	1,4,12	e,h	l,w	–
II	4,12	e,n,x	1,2,7	–
II	1,4,12,[27]	e,n,x	1,[5],7	–
Derby	1,4,[5],12	f,g	[1,2]	–
Agona	1,4,[5],12	f,g,s	[1,2]	[z_{27}],[z_{45}]
II	1,4,[5],12	f,g,t	z_6	z_{42}
Essen	4,12	g,m	–	–
Hato	1,4,[5],12	g,m,s	[1,2]	–
II	1,4,12,[27]	g,[m],[s],t	e,n,x	–
II	1,4,12,[27]	g,[m],t	[1,5]	–
II	4,12	g,m,t	z_{39}	–
California	4,12	g,m,t	[z_{67}]	–
Kingston	1,4,[5],12,[27]	g,s,t	[1,2]	[z_{43}]
Budapest	1,4,12,[27]	g,t	–	–
Travis	4,[5],12	g,z_{51}	1,7	–
Tennyson	4,[5],12	g,z_{51}	e,n,z_{l5}	–
II	4,12	g,z_{62}	–	–
Banana	1,4,[5],12	m,t	[1,5]	–
Madras	4,[5],12	m,t	e,n,z_{15}	–
Typhimurium	1,4,[5],12	i	1,2	–
Lagos	1,4,[5],12	i	1,5	–
Agama	4,12	i	1,6	–
Farsta	4,12	i	e,n,x	–
Tsevie	4,12	i	e,n,z_{15}	–
Gloucester	1,4,12,27	i	l,w	–
Tumodi	1,4,12	i	z_6	–
II	4,12,27	i	z_{35}	–
Massenya	1,4,12,27	k	1,5	–
Neumuenster	1,4,12,27	k	1,6	–
II	1,4,12,27	k	1,6	–
Ljubljana	4,12,27	k	e,n,x	–
Texas	4,[5],12	k	e,n,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.3

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Fyris	4,[5],12	l,v	1,2	–
Azteca	4,[5],12,[27]	l,v	1,5	–
Clackamas	4,12	l,v	1,6	–
Bredeney	1,4,12,27	l,v	1,7	[z_{40}]
–	1,4,12,27	l,v	e,n,x	–
–	1,4,12,27	l,v	e,n,x	–
–	4,[5],12	l,v	e,n,z_{15}	–
–	1,4,12,27	l,v	z_{39}	–
–	4,12	l,w	1,5	–
–	4,12	l,w	1,6	–
–	4,12	l,w	e,n,x	–
–	4,12	l,w	e,n,z_{15}	–
–	1,4,12,27	l,w	z_6	–
–	1,4,[5],12,[27]	l,[z_{13}],[z_{28}]	1,2	–
–	1,4,12,[27]	1,[z_{13}],z_{28}	1,5	–
–	4,12	l,z_{13},[z_{28}]	1,6	–
–	1,4,12,27	l,z_{13},z_{28}	1,7	–
–	1,4,12,27	l,z_{13},z_{28}	e,n,x	–
–	1,4,12,27	l,z_{13},z_{28}	e,n,z_{15}	–
–	1,4,12	l,z_{28}	e,n,x	–
–	1,4,12	l,z_{28}	[e,n,x]	–
–	1,4,[5],12	r	1,2	–
–	4,12,[27]	r	1,5	–
–	4,12	r	1,6	–
–	1,4,12,27	r	1,7	–
–	4,[5],12	r	l,w	–
–	4,12,27	r	z_6	–
–	1,4,12,27	r,i	e,n,z_{15}	–
–	4,12	r,i	l,w	–
–	1,4,[5],12	y	1,2	–
–	4,12,27	y	1,5	–
–	4,12	y	1,6	–
–	1,4,12,27	y	1,7	–
–	1,4,12,[27]	y	e,n,x	–
–	1,4,12,27	y	e,n,z_{15}	–
–	1,4,12,27	y	z_6	–

Продолжение табл. П5.3

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
–	4,[5],12	z	1,2	–
–	1,4,12	z	1,5	–
–	1,4,12,27	z	1,5	–
–	4,12	z	1,6	–
–	1,4,12	z	1,7	–
–	4,12	z	1,7	–
–	4,12	z	e,n,x	–
–	1,4,12,27	z	e,n,x	–
–	1,4,[5],12	z	e,n,z_{15}	–
–	1,4,12	z	l,w	–
–	1,4,12,27	z	z_6	–
–	4,12	z	z_{39}	–
–	1,4,[5],12,[27]	z_4,z_{23}	[1,2]	–
–	4,12,27	z_4,z_{23}	z_6	–
–	1,4,[5],12	z_4,z_{24}	[1,5]	–
–	1,4,[5],12	z_{10}	1,2	–
–	1,4,12	z_{10}	1,5	–
–	4,12	z_{10}	1,6	–
–	4,12	z_{10}	e,n,x	–
–	4,12	z_{10}	e,n,z_{15}	–
–	1,4,12	z_{10}	l,w	–
–	1,4,12,[27]	z_{10}	z_6	–
–	1,4,12,27	z_{10}	z_{35}	–
–	1,4,12,27	z_{29}	–	–
–	1,4,12	z_{29}	e,n,x	–
–	4,12	z_{35}	1,5	–
–	1,4,12,27	z_{35}	1,7	–
–	1,4,12,27	z_{35}	z_6	–
–	1,4,12,27	z_{35}	e,n,z_{15}	–
–	4,12	z_{36}	–	–
–	1,4,[5], 12,[27]	z_{38}	[e,n,z_{15}]	–
–	1,4,12,[27]	z_{39}	1,[5],7	–
–	1,4,12,27	z_{41}	1,(2),5	–
–	1,4,12,27	z_{41}	e,n,z_{15}	–
–	4,12	–	e,n,x	–
–	4,12	z_{91}	–	–

Продолжение табл. П5.3

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Примечание: [1] – рамноза, глюкоза, дульцит, трегалоза, цитратный агар Симонса, L(+) тартрат (= d-тартрат), мукат, H_2S и тетрационат-редуктаза: положительные для Hessarek и отрицательны для Fulica. Последний серовар встречается редко; [2] – разновидности, положительные по L (+) tartrate (= *d*-tartrate) называют разновидностями Java; [3] – желатиназа +, дульцитол –; [4] – R1... : Н антиген в R–фазе для: 1,2; 1,5; 1,6; 1,7				

Таблица П5.4

Группа О:7 (С1)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Sanjuan	6,7	a	1,5	–
II	6,7,14	a	1,5	–
Umhlali	6,7	a	1,6	–
Austin	6,7	a	1,7	–
Oslo	6,7,14	a	e,n,x	–
Denver	6,7	a	e,n,z_{15}	–
Coleypark	6,7,14	a	l,w	–
Damman	6,7,14	a	z_6	–
II	6,7	a	z_6	–
II	6,7	a	z_{42}	–
Brazzaville	6,7	b	1,2	–
Edinburg	6,7,14	b	1,5	–
Adime	6,7	b	1,6	–
Koumra	6,7	b	1,7	–
Lockleaze	6,7,14	b	e,n,x	–
Georgia	6,7	b	e,n,z_{15}	–
II	6,7	b	[e,n,x]	z_{42}
Ohio	6,7,14	b	l,w	[z_{59}]
Leopoldville	6,7,14	b	z_6	–
Kotte	6,7	b	z_{35}	–
II	6,7	b	z_{39}	–
Hissar	6,7,14	c	1,2	–
Paratyphi C[1]	6,7,[Vi]	c	1,5	–
Choleraesuis[1]	6,7	c	1,5	–
Typhisuis[1]	6,7	c	1,5	–

Продолжение табл. П5.4

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Birkenhead	6,7	c	1,6	–
Schwabach	6,7	c	1,7	–
Cotonou	6,7	c	z_6	–
Namibia	6,7	c	e,n,x	–
Kaduna	6,7,14	c	e,n,z_{15}	–
Kisii	6,7	d	1,2	–
Isangi	6,7,14	d	1,5	–
Kivu	6,7	d	1,6	–
Kambole	6,7	d	1,[2],7	–
Amersfoort	6,7,14	d	e,n,x	–
Gombe	6,7,14	d	e,n,z_{15}	–
Livingstone	6,7,14	d	l,w	–
Wil	6,7	d	l,z_{13},z_{28}	–
Nieukerk	6,7,14	d	z_6	–
II	6,7	d	z_{42}	–
Larochelle	6,7	e,h	1,2	–
Norwich	6,7	e,h	1,6	–
Nola	6,7	e,h	1,7	–
Braenderup	6,7,14	e,h	e,n,z_{15}	–
II	6,7	e,n,x	l,6	z_{42}
Kastrup	6,7	e,n,z_{15}	1,6	–
Rissen	6,7,14	f,g	–	–
Eingedi	6,7	f,g,t	1,2,7	–
Afula	6,7	f,g,t	e,n,x	–
Montevideo[2]	6,7,14	g,m,[p],s	[1,2,7]	–
II	6,7	g,m,[s],t	e,n,x	–
II	6,7	(g),m,[s],t	1,5	–
II	6,7	g,m,s,t	z_{39}	–
II	6,7	g,[m],s,t	[z_{42}]	–
Othmarschen	6,7,14	g,m,[t]	–	–
Plumaugat	6,7	g,s,q	–	–
Menston	6,7	g,s,[t]	[1,6]	–
II	6,7	g,t	[e,n,x]	z_{42}
Riggil	6,7	g,(t)	–	–
Alamo	6,7	g,z_{51}	1,5	–

Продолжение табл. П5.4

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Larose	6,7	g,z_{51}	e,n,z_{15}	–
IV	6,7	g,z_{51}	–	–
Haelsingborg	6,7	m,p,t,[u]	–	–
Winston	6,7	m,t	1,6	–
Oakey	6,7	m,t	z_{64}	–
II	6,7	m,t	–	–
Oranienburg	6,7,14	m,t	z_{57}	–
Augustenborg	6,7,14	i	1,2	–
Oritamerin	6,7	i	1,5	–
Garoli	6,7	i	1,6	–
Lika	6,7	i	1,7	–
Athinai	6,7	i	e,n,z_{15}	–
Norton	6,7	i	l,w	–
Stuttgart	6,7,14	i	z_6	–
Galiema	6,7,14	k	1,2	–
Thompson[3]	6,7,14	k	1,5	[R1...]
Daytona	6,7	k	1,6	–
Baiboukoum	6,7	k	1,7	–
Singapore	6,7	k	e,n,x	–
Escanaba	6,7	k	e,n,z_{15}	–
IIIb	6,7	(k)	z	[z_{55}]
II	6,7	k	[z_6]	–
Concord	6,7	l,v	1,2	–
Irumu	6,7	l,v	1,5	–
IIIb	6,7	l,v	1,5,7	–
Mkamba	6,7	l,v	1,6	–
Kortrijk	6,7	l,v	1,7	–
Bonn	6,7	l,v	e,n,x	–
Potsdam	6,7,14	l,v	e,n,z_{15}	–
Gdansk	6,7,14	l,v	z_6	–
Coromandel	6,7	l,v	z_{35}	–
IIIb	6,7	l,v	z_{53}	–
Gabon	6,7	l,w	1,2	–
Colorado	6,7	l,w	1,5	–
II	6,7	l,w	1,5,7	–
Langeveld	6,7	l,w	e,n,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.4

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	6,7	l,w	z_{42}	–
Nessziona	6,7	1,z_{13}	1,5	–
Kenya	6,7	1,z_{13}	e,n,x	–
Neukoelln	6,7	1,z_{13},[z_{28}]	e,n,z_{15}	–
Makiso	6,7	l,z_{13},z_{28}	z_6	–
Strathcona	6,7	1,z_{13},z_{28}	1,7	–
II	6,7	l,z_{28}	l,5	[z_{42}]
II	6,7	l,z_{28}	e,n,x	–
II	6,7	1,z_{28}	z_6	–
Virchow	6,7,14	r	1,2	–
Infantis[3]	6,7,14	r	1,5	[R1...],[z_{37}],[z_{45}],[z_{49}]
Nigeria	6,7	r	1,6	–
Colindale	6,7	r	1,7	–
Papuana	6,7	r	e,n,z_{15}	–
Grampian	6,7	r	l,w	–
Richmond	6,7	y	1,2	–
Bareilly	6,7,14	y	1,5	–
Oyonnax	6,7	y	1,6	–
Gatow	6,7	y	1,7	–
Hartford	6,7	y	e,n,x	[z_{67}]
Mikawasima	6,7,14	y	e,n,z_{15}	[z_{47}],[z_{50}]
Chile	6,7	z	1,2	–
Poitiers	6,7	z	1,5	–
II	6,7	z	1,5	–
Oakland	6,7	z	1,6,[7]	–
Cayar	6,7	z	e,n,x	–
II	6,7	z	e,n,x	–
Businga	6,7	z	e,n,z_{15}	–
Bruck	6,7	z	l,w	–
II	6,7	z	z_6	–
II	6,7	z	z_{39}	–
II	6,7	z	z_{42}	–
Obogu	6,7	z_4,z_{23}	1,5	–
Planckendael	6,7	z_4,z_{23}	1,6	–
Aequatoria	6,7	z_4,z_{23}	e,n,z_{15}	–
Goma	6,7	z_4,z_{23}	z_6	–

Продолжение табл. П5.4

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	6,7	z_4,z_{23}	–	–
IV	6,7	z_4,z_{23}	–	–
II	6,7	z_4,z_{24}	z_{42}	–
Somone	6,7	z_4,z_{24}	–	–
IV	6,7	z_4,z_{24}	–	–
II	6,7	z_6	1,7	–
Menden	6,7	z_{10}	1,2	–
Inganda	6,7	z_{10}	1,5	–
Eschweiler	6,7	z_{10}	1,6	–
Ngili	6,7	z_{10}	1,7	–
Djugu	6,7	z_{10}	e,n,x	–
Mbandaka	6,7,14	z_{10}	e,n,z_{15}	[z_{37}],[z_{45}]
Jerusalem	6,7,14	z_{10}	l,w	–
Redba	6,7	z_{10}	z_6	–
Omuna	6,7	z_{10}	z_{35}	–
Tennessee	6,7,14	z_{29}	[1,2,7]	–
II	6,7	z_{29}	[z_{42}]	–
Tienba	6,7	z_{35}	1,6	–
Palime	6,7	z_{35}	e,n,z_{15}	–
Tampico	6,7	z_{36}	e,n,z_{15}	–
II	6,7	z_{36}	z_{42}	–
IV	6,7	z_{36}	–	–
Rumford	6,7	z_{38}	1,2	[z_{82}]
Lille	6,7,14	z_{38}	–	[z_{82}]
IIIb	6,7,14	z_{39}	1,2	–
II	6,7	z_{39}	1,5,7	–
VI	6,7	z_{41}	1,7	–
Hillsborough	6,7	z_{41}	l,w	–
Tamilnadu	6,7	z_{41}	z_{35}	–
II	6,7	z_{42}	1,[5],7	–
Bulovka	6,7	z_{44}	–	–
II	6,7	–	1,6	–

Примечание: Штаммы этой группы могут быть лизогенизированы фагом 14 (O:6,7 —> O:6,7,14, формируют группу C_4).
[1] – см. табл. П4.1 раздел «Антигенная структура»;
[2] – может встречаться контролируемый плазмидами фактор O:54 и маскирующие факторы O:6,7,14;
[3] – R1... : Н антиген в R-фазе для: 1,2; 1,5; 1,6; 1,7

Таблица П5.5

Группа O:8 (C2-C3)

Серовар	Соматический O-антиген	Жгутиковый H-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Be	8,20	a	[z_6]	–
Valdosta	6,8	a	1,2	–
Doncaster	6,8	a	1,5	–
Curacao	6,8	a	1,6	–
Nordufer	6,8	a	1,7	–
Narashino	6,8	a	e,n,x	–
II	6,8	a	e,n,x	–
Leith	6,8	a	e,n,z_{15}	–
II	6,8	a	z_{39}	–
II	6,8	a	z_{52}	–
Djelfa	8	b	1,2	–
Skansen	6,8	b	1,2	–
Korbol	8,20	b	1,5	–
Nagoya	6,8	b	1,5	–
II	6,8	b	1,5	–
Stourbridge	6,8	b	1,6	–
Sanga	8	b	1,7	–
Eboko	6,8	b	1,7	–
Konstanz	8	b	e,n,x	–
Gatuni	6,8	b	e,n,x	–
Shipley	8,20	b	e,n,z_{15}	–
Presov	6,8	b	e,n,z_{15}	–
Bukuru	6,8	b	l,w	–
Heistopdenberg	8,20	b	l,w	–
Tounouma	8,20	b	z_6	–
Banalia	6,8	b	z_6	–
Wingrove	6,8	c	1,2	–
Gaillac	8,20	c	1,5	–
Utah	6,8	c	1,5	–
Bronx	6,8	c	1,6	–
Belfast	6,8	c	1,7	–
Alexanderpolder	8	c	l,w	–
Santiago	8,20	c	e,n,x	–
Belem	6,8	c	e,n,x	–

Продолжение табл. П5.5

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Quiniela	6,8	c	e,n,z_{15}	–
Tado	8,20	c	z_6	–
Virginia	8	d	1,2	–
Muenchen	6,8	d	1,2	[z_{67}]
Yovokome	8,20	d	1,5	–
Manhattan	6,8	d	1,5	[z_{58}]
Portanigra	8,20	d	1,7	–
Dunkwa	6,8	d	1,7	–
Sterrenbos	6,8	d	e,n,x	–
Herston	6,8	d	e,n,z_{15}	–
Labadi	8,20	d	z_6	–
II	6,8	d	z_6	z_{42}
Bardo	8	e,h	1,2	–
Newport	6,8,20	e,h	1,2	[z_{67}], [z_{78}]
Ferruch	8	e,h	1,5	–
Kottbus	6,8	e,h	1,5	–
Cremieu[1]	6,8	e,h	1,6	[R1…]
Atakpame	8,20	e,h	1,7	–
Fillmore	6,8	e,h	e,n,x	–
Tshiongwe	6,8	e,h	e,n,z_{15}	–
Rechovot	8,20	e,h	z_6	–
Sandow	6,8	f,g	e,n,z_{15}	–
II	6,8	f,g,m,t	[e,n,x]	–
Emek	8,20	g,m,s	–	–
Chincol	6,8	g,m,[s]	[e,n,x]	–
II	6,8	g,m,t	1,7	–
Reubeuss	8,20	g,m,t	–	–
Alminko	8,20	g,s,t	–	–
Nanergou	6,8	g,s,t	–	–
Yokoe	8,20	m,t	–	–
II	6,8	m,t	1,5	–
II	6,8	m,t	e,n,x	–
Bassa	6,8	m,t	–	–
Lindenburg	6,8	i	1,2	–
Bargny	8,20	i	1,5	–
Takoradi	6,8	i	1,5	–

Продолжение табл. П5.5

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Warnow	6,8	i	1,6	–
Malmoe	6,8	i	1,7	–
Bonariensis	6,8	i	e,n,x	–
Aba	6,8	i	e,n,z_{15}	–
Magherafelt	8,20	i	l,w	–
Cyprus	6,8	i	l,w	–
Kentucky	8,20	i	z_6	–
Kallo	6,8	k	1,2	–
Haardt	8	k	1,5	–
Blockley	6,8	k	1,5	[z_{58}]
Schwerin	6,8	k	e,n,x	–
Charlottenburg	6,8	k	e,n,z_{15}	–
IIIb	8	(k)	z_{35}	–
Pakistan	8	l,v	1,2	–
Litchfield	6,8	l,v	1,2	–
Loanda	6,8	l,v	1,5	–
Amherstiana	8	l,v	1,6	–
Manchester	6,8	l,v	1,7	–
Holcomb	6,8	l,v	e,n,x	–
II	6,8	l,v	e,n,x	–
Edmonton	6,8	l,v	e,n,z_{15}	–
Lund	6,8	l,v	z_6	–
Fayed	6,8	l,w	1,2	–
II	6,8	l,w	z_6	z_{42}
Hiduddify	6,8	l,z_{13},z_{28}	1,5	–
Breukelen	6,8	l,z_{13},[z_{28}]	e,n,z_{15}	–
II	6,8	l,z_{28}	e,n,x	–
Bsilla	6,8	r	1,2	–
Hindmarsh	8,20	r	1,5	–
Bovismorbificans[1]	6,8,20	r,[i]	1,5	[R1…]
Noya	8	r	1,7	–
Akanji	6,8	r	1,7	–
Cocody	8,20	r,i	e,n,z_{15}	–
Hidalgo	6,8	r,[i]	e,n,z_{15}	–
Brikama	8,20	r,[i]	l,w	–
Goldcoast	6,8	r	l,w	–

Продолжение табл. П5.5

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	8	r	z	–
Altona	8,20	r,[i]	z_6	–
Giza	8,20	y	1,2	–
Lamphun	6,8	y	1,2	–
Brunei	8,20	y	1,5	–
Tananarive	6,8	y	1,5	–
Bulgaria	6,8	y	1,6	–
II	6,8	y	l,6	z_{42}
Alagbon	8,20	y	1,7	–
Inchpark	6,8	y	1,7	–
Sunnycove	8	y	e,n,x	–
Daarle	6,8	y	e,n,x	–
Praha	6,8	y	e,n,z_{15}	–
Kralingen	8,20	y	z_6	–
Benue	6,8	y	l,w	–
Sindelfingen	8,20	y	l,w	–
Mowanjum	6,8	z	1,5	–
II	6,8	z	1,5	–
Marmande	6,8	z	1,7	–
Phaliron	8	z	e,n,z_{15}	–
Kalumburu	6,8	z	e,n,z_{15}	–
Kuru	6,8	z	l,w	–
Daula	8,20	z	z_6	–
Bellevue	8	z_4,z_{23}	1,7	–
Lezennes	6,8	z_4,z_{23}	1,7	–
Breda	6,8	z_4,z_{23}	e,n,x	–
Chailey	6,8	z_4,z_{23}	[e,n,z_{15}]	–
Dabou	8,20	z_4,z_{23}	l,w	–
Corvallis	8,20	z_4,z_{23}	z_6	–
Albany	8,20	z_4,z_{24}	–	[z_{45}]
Duesseldorf	6,8	z_4,z_{24}	–	–
Tallahassee	6,8	z_4,z_{32}	–	–
Bazenheid	8,20	z_{10}	1,2	–
Zerifin	6,8	z_{10}	1,2	–
Paris	8,20	z_{10}	1,5	–
Mapo	6,8	z_{10}	1,5	–

Продолжение табл. П5.5

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Cleveland	6,8	z_{10}	1,7	–
Istanbul	8	z_{10}	e,n,x	–
Hadar	6,8	z_{10}	e,n,x	–
Chomedey	8,20	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Glostrup	6,8	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Remiremont	8,20	z_{10}	l,w	–
Molade	8,20	z_{10}	z_6	–
Wippra	6,8	z_{10}	z_6	–
II	6,8	z_{29}	1,5	–
II	6,8	z_{29}	e,n,x	z_{42}
Tamale	8,20	z_{29}	[e,n,z_{15}]	–
Uno	6,8	z_{29}	[e,n,z_{15}]	–
II	6,8	z_{29}	e,n,x	–
Kolda	8,20	z_{35}	1,2	–
Yarm	6,8	z_{35}	1,2	–
Angers	8,20	z_{35}	z_6	–
Apeyeme	8,20	z_{38}	–	–
Diogoye	8,20	z_{41}	z_6	–
Aesch	6,8	z_{60}	1,2	–

Примечание: группы O:6,8 (C_2) и O:8 (C_3) которые различаются только присутствием или отсутствием фактора O:6, были объединены в общую группу O:8.
[1] – R1... : H антиген в R-фазе для: 1,2; 1,5; 1,6; 1,7

Таблица П5.6

Группа O:9 (D1)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Sendai[1]	1,9,12	a	1,5	–
Miami[1]	1,9,12	a	1,5	–
II	9,12	a	1,5	–
Os	9,12	a	1,6	–
Saarbruecken	1,9,12	a	1,7	–
Lomalinda	1,9,12	a	e,n,x	–
II	1,9,12	a	e,n,x	–
Durban	1,9,12	a	e,n,z_{15}	–
II	9,12	a	z_{39}	–

Продолжение табл. П5.6

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	1,9,12	a	z_{42}	–
Onarimon	1,9,12	b	1,2	–
Frintrop	1,9,12	b	1,5	–
Bata	9,12	b	1,7	–
II	1,9,12	b	e,n,x	–
Mana	9,12	b	e,n,z_{15}	–
II	1,9,12	b	z_6	–
II	1,9,12	b	z_{39}	–
Goeteborg	9,12	c	1,5	–
Ipeko	9,12	c	1,6	–
Elokate	9,12	c	1,7	–
Alabama	9,12	c	e,n,z_{15}	–
Ridge	9,12	c	z_6	–
Ndolo	1,9,12	d	1,5	–
Tarshyne	9,12	d	1,6	–
Eschberg	9,12	d	1,7	–
II	1,9,12	d	e,n,x	–
Bangui	9,12	d	e,n,z_{15}	–
Zega	9,12	d	z_6	–
Jaffna	1,9,12	d	z_{35}	–
II	9,12	d	z_{39}	–
Typhi[2]	9,12[Vi]	d	–	[z_{66}]
Bournemouth	9,12	e,h	1,2	–
Eastbourne	1,9,12	e,h	1,5	–
Westafrica	9,12	e,h	1,7	–
Israel	9,12	e,h	e,n,z_{15}	–
II	9,12	e,n,x	1,[5],7	–
II	9,12	e,n,x	1,6	–
Berta	1,9,12	[f],g,[t]	–	–
Enteritidis[3]	1,9,12	g,m	–	–
Gueuletapee	9,12	g,m,s	–	–
Blegdam	9,12	g,m,q	–	–
II	1,9,12	g,m,[s],t	[l,5,7]	[z_{42}]
II	1,9,12	g,m,s,t	e,n,x	–
Dublin	1,9,12[Vi]	g,p	–	–

Продолжение табл. П5.6

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Naestved	1,9,12	g,p,s	–	–
Rostock	1,9,12	g,p,u	–	–
Moscow	1,9,12	g,q	–	–
II	9,12	g,s,t	e,n,x	–
Newmexico	9,12	g,z_{51}	1,5	–
II	1,9,12	g,z_{62}	[e,n,x]	–
Antarctica	9,12	g,z_{63}	–	–
Rosenberg	9,12	g,z_{85}	–	–
II	9,12	m,t	e,n,x	–
Pensacola	1,9,12	m,t	[1,2]	–
II	1,9,12	m,t	1,5	–
II	1,9,12	m,t	z_{39}	–
Seremban	9,12	i	1,5	–
Claibornei	1,9,12	k	1,5	–
Goverdhan	9,12	k	1,6	–
Mendoza	9,12	l,v	1,2	–
Panama[4]	1,9,12	l,v	1,5	[R1…]
Houston	9,12	l,v	1,5	d
Kapemba	9,12	l,v	1,7	[z_{40}]
Zaiman	9,12	l,v	e,n,x	–
II	9,12	l,v	e,n,x	–
Goettingen	9,12	l,v	e,n,z_{15}	–
II	9,12	l,v	z_{39}	–
Victoria	1,9,12	l,w	1,5	–
II	1,9,12	l,w	e,n,x	–
Itami	9,12	1,z_{13}	1,5	–
Miyazaki	9,12	1,z_{13}	1,7	–
Napoli	1,9,12	1,z_{13}	e,n,x	–
Javiana[4]	1,9,12	l,z_{28}	1,5	[R1…]
Kotu	9,12	1,z_{28}	1,6	–
II	9,12	1,z_{28}	l,5	[z_{42}]
II	9,12	l,z_{28}	e,n,x	–
York	9,12	l,z_{28}	e,n,z_{15}	–
Jamaica	9,12	r	1,5	–
Camberwell	9,12	r	1,7	–

Продолжение табл. П5.6

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Yellowknife	9,12	r	e,n,x	–
Campinense	9,12	r	e,n,z_{15}	–
Lome	9,12	r	z_6	–
Powell	9,12	y	1,7	–
II	1,9,12	y	z_{39}	–
Mulhouse	1,9,12	z	1,2	–
Lawndale	1,9,12	z	1,5	–
Kimpese	9,12	z	1,6	–
II	1,9,12	z	1,7	–
Aurelianis	9,12	z	e,n,z_{15}	–
II	1,9,12	z	z_6	–
II	9,12	z	z_{39}	–
Wangata	1,9,12	z_4,z_{23}	[1,7]	–
Natal	9,12	z_4,z_{24}	–	–
Franken[4]	9,12	z_6	z_{67}	[R1…]
Portland	9,12	z_{10}	1,5	–
Treguier	9,12	z_{10}	z_6	–
Ruanda	9,12	z_{10}	e,n,z_{15}	–
II	9,12	z_{29}	1,5	–
II	1,9,12	z_{29}	e,n,x	–
Penarth	9,12	z_{35}	z_6	–
Elomrane	1,9,12	z_{38}	–	–
II	1,9,12	z_{39}	1,7	–
Ottawa	1,9,12	z_{41}	1,5	–
II	1,9,12	z_{42}	1,[5],7	–
Gallinarum	1,9,12	–	–	–

Примечание:
[1] – серовар Sendai (адаптирован к человеку) является ауксотрофом, серовар Miami – прототроф;
[2] – редкие штаммы могут иметь фазу Н :j вместо Н :d (делеция в 261 нуклеотид в гене *fliC*) как первую фазу антигена Н, также редкие штаммы могут иметь дополнительную фазу Н :z66 как вторую фазу Н антигена, детерминированной переносимым плазмидой геном;
[3] – в дополнение к факторам Н :g,m, некоторые штаммы могут иметь факторы Н:p или Н:f или Н:t, редкие штаммы могут включать Н:1,7 антиген как вторую фазу Н антигена;
[4] – R1... : Н антиген в R-фазе для: 1,2; 1,5; 1,6; 1,7

Таблица П5.7

Группа O:9,46 (D_2)

Серовар	Соматический О антиген	Жгутиковый Н антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Detmold	9,46	a	1,2	–
Baildon	9,46	a	e,n,x	–
Doba	9,46	a	e,n,z_{15}	–
Montaigu	9,46	b	1,2	–
Cheltenham	9,46	b	1,5	–
Zadar	9,46	b	1,6	–
Worb	9,46	b	e,n,x	–
II	9,46	b	e,n,x	–
Bamboye	9,46	b	l,w	–
Linguere	9,46	b	z_6	–
Kolar	9,46	b	z_{35}	–
Argenteuil	1,9,46	c	1,7	–
Itutaba	9,46	c	z_6	–
Ontario	9,46	d	1,5	–
Quentin	9,46	d	1,6	–
Strasbourg	9,46	d	1,7	–
Olten	9,46	d	e,n,z_{15}	–
Plymouth	9,46	d	z_6	–
Sontheim	9,46	d	z_{35}	–
Bergedorf	9,46	e,h	1,2	–
Waedenswil	9,46	e,h	1,5	–
Guerin	9,46	e,h	z_6	–
II	9,46	e,n,x	1,5,7	–
Wernigerode	9,46	f,g	–	–
Hillingdon	9,46	g,m	–	–
Macclesfield	9,46	g,m,s	1,2,7	–
II	9,46	g,[m],[s],t	[e,n,x]	–
Gateshead	9,46	g,s,t	–	–
II	9,46	g,z_{62}	–	–
II	9,46	m,t	e,n,x	–
Sangalkam	9,46	m,t	–	–
Mathura	9,46	i	e,n,z_{15}	–
Potto	9,46	i	z_6	–
Marylebone	9,46	k	1,2	–
Cochin	9,46	k	1,5	–

Продолжение табл. П5.7

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Clontarf	9,46	k	1,6	–
Ceyco	9,46	k	z_{35}	–
India	9,46	l,v	1,5	–
Geraldton	9,46	l,v	1,6	–
Toronto	9,46	l,v	e,n,x	–
Ackwep	9,46	l,w	–	–
Nordrhein	9,46	l,z_{13},z_{28}	e,n,z_{15}	–
Deckstein	9,46	r	1,7	–
Shoreditch	9,46	r	e,n,z_{15}	–
Sokode	9,46	r	z_6	–
Benin	9,46	y	1,7	–
Irchel	9,46	y	e,n,x	–
Nantes	9,46	y	l,w	–
Mayday	9,46	y	z_6	–
II	9,46	z	1,5	–
II	9,46	z	e,n,x	–
Bambylor	9,46	z	e,n,z_{15}	–
II	9,46	z	z_{39}	–
Ekotedo	9,46	z_4,z_{23}	–	–
II	9,46	z_4,z_{24}	z_{39}	z_{42}
Ngaparou	9,46	z_4,z_{24}	–	–
Lishabi	9,46	z_{10}	1,7	–
Inglis	9,46	z_{10}	e,n,x	–
Mahina	9,46	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Louisiana	9,46	z_{10}	z_6	–
II	9,46	z_{10}	z_6	–
II	9,46	z_{10}	z_{39}	–
Ouakam	9,46	z_{29}	–	[z_{45}]
Hillegersberg	9,46	z_{35}	1,5	–
Basingstoke	9,46	z_{35}	e,n,z_{15}	–
Trimdon	9,46	z_{35}	z_6	–
Fresno	9,46	z_{38}	–	–
II	9,46	z_{39}	1,7	–
Wuppertal	9,46	z_{41}	–	–

Примечание: серовары этой группы также содержат фактор О:3 и (О:10), последний слабо выражен. Они могут быть лизогенированы фагами ε_{15} и ε_{34}. В случае двойной лизогенизации, они агглютинируют сильнее, чем штаммы группы Е с сыворотками анти-О:34 и анти-О:12_2

Таблица П5.8

Группа O:9,46,27 (D_3)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	1,9,12,46,27	a	z_6	–
II	1,9,12,46,27	c	z_{39}	–
II	9,12,46,27	g,t	e,n,x	–
II	1,9,12,46,27	l,z_{13},z_{28}	z_{39}	–
II	1,9,12,46,27	y	z_{39}	–
II	1,9,12,46,27	z_4,z_{24}	1,5	–
II	1,9,12,46,27	z_{10}	1,5	–
II	1,9,12,46,27	z_{10}	e,n,x	–
II	1,9,12,46,27	z_{10}	z_{39}	–

Таблица П5.9

Группа O:3,10 (E_1)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Aminatu	3,10	a	1,2	–
Goelzau	3,{10}{15}	a	1,5	–
Oxford	3,{10}{15}{15,34}	a	1,7	–
Masembe	3,10	a	e,n,x	–
II	3,10	a	e,n,x	–
Galil	3,10	a	e,n,z_{15}	–
II	3,10	a	l,v	–
II	3,10	a	z_{39}	–
Kalina	3,10	b	1,2	–
Butantan	3,{10}{15}{15,34}	b	1,5	–
Allerton	3,10	b	1,6	–
Huvudsta	3,{10}{15,34}	b	1,7	–
Benfica	3,10	b	e,n,x	–
II	3,10	b	e,n,x	–
Yaba	3,{10}{15}	b	e,n,z_{15}	–
Epicrates	3,10	b	l,w	–
Wilmington	3,10	b	z_6	–
Westminster	3,{10}{15}	b	z_{35}	–
II	3,10	b	z_{39}	–
Asylanta	3,10	c	1,2	–

Продолжение табл. П5.9

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Gbadago	3,{10}{15}	c	1,5	–
Ikayi	3,{10}{15}	c	1,6	–
Pramiso	3,10	c	1,7	–
Agege	3,10	c	e,n,z_{15}	–
Anderlecht	3,10	c	l,w	–
Okefoko	3,10	c	z_6	–
Stormont	3,10	d	1,2	–
Shangani	3,{10}{15}	d	1,5	–
Lekke	3,10	d	1,6	–
Onireke	3,10	d	1,7	–
Souza	3,{10}{15}	d	e,n,x	–
II	3,10	d	e,n,x	–
Madjorio	3,10	d	e,n,z_{15}	–
Birmingham	3,{10}{15}	d	l,w	–
Weybridge	3,10	d	z_6	–
Maron	3,10	d	z_{35}	–
Vejle	3,{10}{15}	e,h	1,2	[z_{27}]
Muenster	3,{10}{15}{15,34}	e,h	1,5	[z_{48}]
Anatum	3,{10}{15}{15,34}	e,h	1,6	[z_{64}]
Nyborg	3,{10}{15}	e,h	1,7	–
Newlands	3,{10}{15,34}	e,h	e,n,x	–
Lamberhurst	3,10	e,h	e,n,z_{15}	–
Meleagridis	3,{10}{15}{15,34}	e,h	l,w	–
Sekondi	3,10	e,h	z_6	–
II	3,10	e,n,x	1,7	–
Regent	3,10	f,g,[s]	[1,6]	–
Alfort	3,10	f,g	e,n,x	–
Suberu	3,10	g,m	–	–
Amsterdam	3,{10}{15}{15,34}	g,m,s	–	–
II	3,{10}{15}	g,m,s,t	[1,5]	–
Westhampton	3,{10}{15}{15,34}	g,s,t	–	[z_{37}]
Bloomsbury	3,10	g,t	1,5	–
II	3,10	g,t	–	–
II	3,10	m,t	1,5	–
Southbank	3,{10}{15}{15,34}	m,t	[1,6]	–

Продолжение табл. П5.9

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	3,10	m,t	e,n,x	–
Cuckmere	3,10	i	1,2	–
Amounderness	3,10	i	1,5	–
Tibati	3,10	i	1,6	–
Truro	3,10	i	1,7	–
Bessi	3,10	i	e,n,x	–
Falkensee	3,{10}{15}	i	e,n,z_{15}	–
Hoboken	3,10	i	l,w	–
Yeerongpilly	3,10	i	z_6	–
Wimborne	3,10	k	1,2	–
Zanzibar	3,{10}{15}	k	1,5	–
Serrekunda	3,10	k	1,7	–
Yundum	3,10	k	e,n,x	–
Marienthal	3,10	k	e,n,z_{15}	–
Newrochelle	3,10	k	l,w	–
Nchanga	3,{10}{15}	l,v	1,2	–
Sinstorf	3,10	l,v	1,5	–
London	3,{10}{15}	l,v	1,6	–
Give	3,{10}{15}{15,34}	l,v	1,7	[d],[z_{77}]
II	3,10	l,v	e,n,x	–
Ruzizi	3,10	l,v	e,n,z_{15}	–
II	3,10	l,v	z_6	–
Sinchew	3,10	l,v	z_{35}	–
Assinie	3,10	l,w	z_6	[z_{45}]
Freiburg	3,10	l,z_{13}	1,2	–
Uganda	3,{10}{15}	l,z_{13}	1,5	–
Fallowfield	3,10	1,z_{13},z_{28}	e,n,z_{15}	–
Hoghton	3,10	1,z_{13},z_{28}	z_6	–
II	3,10	1,z_{28}	1,5	–
Joal	3,10	1,z_{28}	1,7	–
Lamin	3,10	1,z_{28}	e,n,x	–
II	3,10	1,z_{28}	e,n,x	–
II	3,10	1,z_{28}	z_{39}	–
Ughelli	3,10	r	1,5	–
Elisabethville	3,{10}{15}	r	1,7	–
Simi	3,10	r	e,n,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.9

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Weltevreden	3,{10}{15}	r	z_6	–
Seegefeld	3,10	r,i	1,2	–
Dumfries	3,10	r,i	1,6	–
Amager	3,{10}{15}	y	1,2	–
Orion	3,{10}{15}{15,34}	y	1,5	–
Mokola	3,10	y	1,7	–
Ohlstedt	3,{10}{15}	y	e,n,x	–
Bolton	3,10	y	e,n,z_{15}	–
Langensalza	3,10	y	l,w	–
Stockholm	3,{10}{15}	y	z_6	–
Fufu	3,10	z	1,5	–
II	3,10	z	1,5	–
Harleystreet	3,10	z	1,6	–
Huddinge	3,10	z	1,7	–
II	3,10	z	e,n,x	–
Clerkenwell	3,10	z	l,w	–
Landwasser	3,10	z	z_6	–
II	3,10	z	z_{39}	–
Adabraka	3,10	z_4,z_{23}	[1,7]	–
Wagadugu	3,10	z_4,z_{23}	z_6	–
Florian	3,{10}{15}	z_4,z_{24}	–	–
II	3,10	z_4,z_{24}	–	–
Okerara	3,10	z_{10}	1,2	–
Lexington	3,{10}{15}{15,34}	z_{10}	1,5	–
Harrisonburg	3,{10}{15}{15,34}	z_{10}	1,6	–
Coquilhatville	3,10	z_{10}	1,7	–
Podiensis	3,10	z_{10}	e,n,x	–
Kristianstad	3,10	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Biafra	3,10	z_{10}	z_6	–
Everleigh	3,10	z_{29}	e,n,x	–
II	3,10	z_{29}	[e,n,x]	–
Jedburgh	3,{10}{15}	z_{29}	–	–
Ratchaburi	3,10	z_{35}	1,6	–
Zongo	3,10	z_{35}	1,7	–
II	3,10	z_{35}	e,n,x,z_{15}	–
Shannon	3,10	z_{35}	l,w	–

Продолжение табл. П5.9

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Cairina	3,10	z_{35}	z_6	–
Macallen	3,10	z_{36}	–	–
Sandaga	3,10	z_{38}	1,2	–
Albertslund	3,10	z_{38}	1,6	–
Bolombo	3,10	z_{38}	[z_6]	–
II	3,10	z_{38}	z_{42}	–
II	3,10	z_{39}	1,[5],7	–
Dortmund	3,10	z_{41}	1,[2],5	–
Pietersburg	3,{10}{15,34}	z_{69}	1,7	–
Примечание: штаммы данной группы могут быть лизогенированы фагом ε_{15} (O:3,10 —> O:3,15, формируя группу E_2) затем фагом ε_{34} (O:3,15 —> O:3,15,34, формируя группу E_3). В данном случае, факторы O:15 или O:15,34 заменяют фактор O:10 который более не способен к агглютинации. Факторы O:10, O:15 и O:15,34 даются в фигурных скобках {}				

Таблица П5.10

Группа O:1,3,19 (E_4)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Niumi	1,3,19	a	1,5	–
Juba	1,3,19	a	1,7	–
Gwoza	1,3,19	a	e,n,z_{15}	–
Alkmaar	1,3,19	a	l,w	–
Gnesta	1,3,19	b	1,5	[z_{37}]
Visby	1,3,19	b	1,6	–
Tambacounda	1,3,19	b	e,n,x	–
Kande	1,3,19	b	e,n,z_{15}	–
Broughton	1,3,19	b	l,w	–
Accra	1,3,19	b	z_6	–
Eastglam	1,3,19	c	1,5	–
Bida	1,3,19	c	1,6	–
Madiago	1,3,19	c	1,7	–
Umbadah	1,3,19	d	1,2	–
Ahmadi	1,3,19	d	1,5	–
Wanatah	1,3,19	d	1,7	–
Liverpool	1,3,19	d	e,n,z_{l5}	–
Tilburg	1,3,19	d	l,w	[z_{49}]

Продолжение табл. П5.10

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Niloese	1,3,19	d	z_6	–
Vilvoorde	1,3,19	e,h	1,5	–
Hayindogo	1,3,19	e,h	1,6	–
Sanktmarx	1,3,19	e,h	1,7	–
Sao	1,3,19	e,h	e,n,z_{15}	–
Calabar	1,3,19	e,h	l,w	–
Rideau	1,3,19	f,g	–	–
Petahtikve	1,3,19	f,g,t	1,7	–
Maiduguri	1,3,19	f,g,t	e,n,z_{15}	–
Kouka	1,3,19	g,m,[t]	–	–
Senftenberg	1,3,19	g,[s],t	–	[z_{27}],[z_{34}],[z_{37}],[z_{43}],[z_{45}],[z_{46}],[z_{82}]
Cannstatt	1,3,19	m,t	–	–
Stratford	1,3,19	i	1,2	–
Ouagadougou	1,3,19	i	1,5	–
Chichester	1,3,19	i	1,6	–
Machaga	1,3,19	i	e,n,x	–
Avonmouth	1,3,19	i	e,n,z_{15}	–
Zuilen	1,3,19	i	l,w	–
Taksony	1,3,19	i	z_6	–
Oesterbro	1,3,19	k	1,5	–
Bethune	1,3,19	k	1,7	–
Ngor	1,3,19	l,v	1,5	–
Parkroyal	1,3,19	l,v	1,7	–
Svedvi	1,3,19	l,v	e,n,z_{15}	–
Fulda	1,3,19	l,w	1,5	–
Westerstede	1,3,19	1,z_{13}	1,2	–
Winterthur	1,3,19	1,z_{13}	1,6	–
Lokstedt	1,3,19	1,z_{13},z_{28}	1,2	–
Stuivenberg	1,3,19	l,[z_{13}]z_{28}	1,5	–
Bedford	1,3,19	1,z_{13},z_{28}	e,n,z_{15}	–
Tomelilla	1,3,19	l,z_{28}	1,7	–
Kindia	1,3,19	l,z_{28}	e,n,x	–
Yalding	1,3,19	r	e,n,z_{15}	–
Fareham	1,3,19	r,i	l,w	–
Gatineau	1,3,19	y	1,5	–

Продолжение табл. П5.10

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Thies	1,3,19	y	1,7	–
Slade	1,3,19	y	e,n,z_{15}	–
Kinson	1,3,19	y	e,n,x	–
Krefeld	1,3,19	y	l,w	–
Korlebu	1,3,19	z	1,5	–
Kainji	1,3,19	z	1,6	–
Lerum	1,3,19	z	1,7	–
Schoeneberg	1,3,19	z	e,n,z_{15}	–
Carno	1,3,19	z	l,w	–
Hongkong	1,3,19	z	z_6	–
Sambre	1,3,19	z_4,z_{24}	–	–
Yenne	1,3,19	z_{10}	1,5	–
Dallgow	1,3,19	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Llandoff	1,3,19	z_{29}	[z_6]	[z_{37}]
Catumagos	1,3,19	z_{35}	1,5	–
Ochiogu	1,3,19	z_{38}	[e,n,z_{15}]	–
Chittagong	1,3,10,19	b	z_{35}	–
Bilu	1,3,10,19	f,g,t	1,(2),7	–
Ilugun	1,3,10,19	z_4,z_{23}	z_6	–
Dessau	1,3,15,19	g,s,t	–	–
Cannonhill	l,3,{10},{15},19	y	e,n,x	–

Таблица П5.11

Группа O:11 (F)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Gallen	11	a	1,2	–
Marseille	11	a	1,5	–
VI	11	a	1,5	–
Massilia	11	a	1,6	–
Toowong	11	a	1,7	–
Luciana	11	a	e,n,z_{15}	–
II	11	a	e,n,z_{15}	d
Epinay	11	a	l,z_{13},z_{28}	–
II	11	a	z_6	z_{42}
Atento	11	b	1,2	–

Продолжение табл. П5.11

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Leeuwarden	11	b	1,5	–
Wohlen	11	b	1,6	–
VI	11	b	1,7	–
VI	11	b	e,n,x	–
Pharr	11	b	e,n,z_{15}	–
Erfurt	11	b	z_6	–
Chiredzi	11	c	1,5	–
Brindisi	11	c	1,6	–
II	11	c	e,n,z_{15}	–
Woodinville	11	c	e,n,x	–
Ati	11	d	1,2	–
Gustavia	11	d	1,5	–
Chandans	11	d	[e,n,x]	[r]
Findorff	11	d	z_6	–
Chingola	11	e,h	1,2	–
Adamstua	11	e,h	1,6	–
Redhill	11	e,h	l,z_{13},z_{28}	–
Abuja	11	g,m	1,5	–
Missouri	11	g,s,t	–	–
II	11	g,[m],s,t	z_{39}	–
IV	11	g,z_{51}	–	–
Moers	11	m,t	–	–
II	11	m,t	e,n,x	–
Aberdeen	11	i	1,2	–
Brijbhumi	11	i	1,5	–
Heerlen	11	i	1,6	–
Veneziana	11	i	e,n,x	–
Pretoria	11	k	1,2	–
Abaetetuba	11	k	1,5	–
Sharon	11	k	1,6	–
Colobane	11	k	1,7	–
Kisarawe	11	k	e,n,x,[z_{15}]	–
Mannheim	11	k	l,w	–
Amba	11	k	l,z_{13},z_{28}	–
IIIb	11	k	z_{53}	–
Stendal	11	l,v	1,2	–

Продолжение табл. П5.11

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Maracaibo	11	l,v	1,5	–
Fann	11	l,v	e,n,x	–
Bullbay	11	l,v	e,n,z_{15}	–
IIIb	11	l,v	z	[z_{56}]
IIIb	11	l,v	z_{53}	–
Glidji	11	l,w	1,5	–
Tours	11	l,z_{13}	1,2	–
Connecticut	11	1,z_{13},z_{28}	1,5	–
Osnabrueck	11	l,z_{13},z_{28}	e,n,x	–
II	11	l,z_{28}	e,n,x	–
Senegal	11	r	1,5	–
Rubislaw	11	r	e,n,x	–
Clanvillian	11	r	e,n,z_{15}	–
Euston	11	r,i	e,n,x,z_{15}	–
Volta	11	r	l,z_{13},z_{28}	–
Solt	11	y	1,5	–
Jalisco	11	y	1,7	–
Herzliya	11	y	e,n,x	–
Woumbou	11	y	e,n,x,z_{15}	–
Crewe	11	z	1,5	–
Maroua	11	z	1,7	–
II	11	z	e,n,x	–
Nyanza	11	z	z_6	[z_{83}]
II	11	z	z_{39}	–
Remete	11	z_4,z_{23}	1,6	–
Etterbeek	11	z_4,z_{23}	e,n,z_{15}	–
IIIa	11	z_4,z_{23}	–	–
IV	11	z_4,z_{23}	–	–
Yehuda	11	z_4,z_{24}	–	–
IV	11	z_4,z_{32}	–	–
Wentworth	11	z_{10}	1,2	–
Straengnaes	11	z_{10}	1,5	–
Telhashomer	11	z_{10}	e,n,x	–
Lene	11	z_{38}	–	–
Maastricht	11	z_{41}	1,2	–
II	11	–	1,5	–

Таблица П5.12

Группа O:13 (G)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Chagoua	1,13,23	a	1,5	–
II	1,13,23	a	1,5	–
Mim	13,22	a	1,6	–
II	13,22	a	e,n,x	–
Wyldegreen	1,13,23	a	l,w	–
Marshall	13,22	a	l,z_{13},z_{28}	–
II	1,13,23	a	z_{42}	–
Ibadan	13,22	b	1,5	–
Mississippi	1,13,23	b	1,5	–
Oudwijk	13,22	b	1,6	–
II	1,13,23	b	[1,5]	z_{42}
Bracknell	13,23	b	1,6	–
Rottnest	1,13,22	b	1,7	–
Vaertan	13,22	b	e,n,x	–
Ullevi	1,13,23	b	e,n,x	–
Bahati	13,22	b	e,n,z_{15}	–
Durham	13,23	b	e,n,z_{15}	–
Sanktjohann	13,23	b	l,w	–
II	1,13,22	b	z_{42}	–
Haouaria	13,22	c	e,n,x,z_{15}	–
Handen	1,13,23	d	1,2	–
II	13,22	d	1,5	–
Mishmarhaemek	1,13,23	d	1,5	–
Friedenau	13,22	d	1,6	–
Wichita	1,13,23	d	1,6	[z_{37}]
Grumpensis	1,13,23	d	1,7	–
II	13,23	d	e,n,x	–
Diguel	1,13,22	d	e,n,z_{15}	–
Telelkebir	13,23	d	e,n,z_{15}	–
Putten	13,23	d	l,w	–
Isuge	13,23	d	z_6	–
Tschangu	1,13,23	e,h	1,5	–
Willemstad	1,13,22	e,h	1,6	–
Vridi	1,13,23	e,h	l,w	–

Продолжение табл. П5.12

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	1,13,23	e,n,x	1,[5],7	–
Raus	13,22	f,g	e,n,x	–
Havana	1,13,23	f,g,[s]	–	[z_{79}]
Bron	13,22	g,m	[e,n,z_{15}]	–
IIIb	13,22	g,m,s	z	–
Agbeni	1,13,23	g,m,[s],[t]	–	–
II	1,13,22	g,m,t	[1,5]	–
II	1,13,23	g,m,s,t	1,5	–
II	1,13,23	g,m,[s],t	[e,n,x]	–
II	1,13,23	g,m,s,t	z_{42}	–
Newyork	13,22	g,s,t	–	–
Okatie	13,23	g,[s],t	–	–
II	1,13,22	g,t	[1,5]	–
II	13,22	g,t	z_6	–
II	1,13,23	g,t	1,5	–
II	13,23	g,t	e,n,x	–
II	1,13,23	g,[s],t	z_{42}	–
IIIa	1,13,23	g,z_{51}	–	–
Washington	13,22	m,t	–	–
II	1,13,23	m,t	1,5	–
II	1,13,23	m,t	e,n,x	–
II	13,22	m,t	z_{42}	z_{39}
II	1,13,23	m,t	z_{42}	–
Kintambo	1,13,23	m,t	–	–
V	1,13,22	i	–	–
Idikan	1,13,23	i	1,5	–
Myrria	13,23	i	1,7	–
Jukestown	13,23	i	e,n,z_{15}	–
Kedougou	1,13,23	i	l,w	–
II	13,22	k	1,5	z_{42}
Marburg	13,23	k	–	–
II	13,23	k	z_{41}	–
Lovelace	13,22	l,v	1,5	–
IIIb	13,22	l,v	1,5,7	–
Borbeck	13,22	l,v	1,6	–
Nanga	1,13,23	l,v	e,n,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.12

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	13,23	l,w	e,n,x	–
Taiping	13,22	l,z_{13}	e,n,z_{15}	–
II	13,22	1,z_{28}	1,5	–
II	13,23	1,z_{28}	1,5	–
II	13,23	1,z_{28}	z_6	–
II	1,13,23	1,z_{28}	z_{42}	–
V	13,22	r	–	–
Adjame	13,23	r	1,6	–
Linton	13,23	r	e,n,z_{15}	–
Tanger	1,13,22	y	1,6	–
Yarrabah	13,23	y	1,7	–
Ordonez	1,13,23	y	l,w	–
Tunis	1,13,23	y	z_6	–
Winslow	13,22	z	1,5	–
II	1,13,23	z	1,5	–
IIIb	13,23	z	1,5	–
Poona	1,13,22	z	1,6	[z_{44}],[z_{59}]
Farmsen	13,23	z	1,6	–
Bristol	13,22	z	1,7	–
Ivrysurseine	1,13,23	z	z_6	–
Tanzania	1,13,22	z	e,n,z_{15}	–
Worthington	1,13,23	z	l,w	[z_{43}]
II	1,13,23	z	z_{42}	–
II	13,22	z	–	–
Ried	1,13,22	z_4,z_{23}	[e,n,z_{15}]	–
IIIa	13,22	z_4,z_{23}	–	–
Ajiobo	13,23	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	13,23	z_4,z_{23},[z_{32}]	–	–
Romanby	1,13,23	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	13,23	z4,z_{24}	–	–
Roodepoort	1,13,22	z_{10}	1,5	–
II	1,13,22	z_{10}	z_6	–
Sapele	13,23	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Demerara	13,23	z_{10}	l,w	–
II	13,22	z_{29}	1,5	–
II	13,22	z_{29}	e,n,x	–

Продолжение табл. П5.12

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	1,13,23	z_{29}	1,5	–
II	1,13,23	z_{29}	e,n,x	–
Agoueve	13,22	z_{29}	–	–
Cubana	1,13,23	z_{29}	–	[z_{37}],[z_{43}]
Mampong	13,22	z_{35}	1,6	–
Nimes	13,22	z_{35}	e,n,z_{15}	–
Picpus	13,23	z_{35}	1,6	–
Anna	13,23	z_{35}	e,n,z_{15}	–
Leiden	13,22	z_{38}	–	–
Fanti	13,23	z_{38}	–	–
V	13,22	z_{39}	–	–
II	13,22	z_{39}	1,7	–
II	1,13,23	z_{39}	1,5,7	–
II	1,13,23	[z_{42}]	1,[5],7	–
II	13,23	–	1,6	–
Примечание: группы, ранее называвшиеся O:13,22 (G_1) и O:13,23 (G_2) были объединены в общую группу O:13 (G)				

Таблица П5.13

Группа O:6,14 (H)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-нтиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Garba	1,6,14,25	a	1,5	–
VI	[1],6,14	a	1,5	–
VI	[1],6,14,[25]	a	e,n,x	–
Banjul	1,6,14,25	a	e,n,z_{15}	–
Ndjamena	1,6,14,25	b	1,2	–
Kuntair	1,6,14,25	b	1,5	–
Tucson	[1],6,14,[25]	b	1,7	–
IIIb	(6), 14	b	e,n,x	–
Blijdorp	1,6,14,25	c	1,5	–
Kassberg	1,6,14,25	c	1,6	–
Runby	1,6,14,25	c	e,n,x	–
Minna	1,6,14,25	c	l,w	–
Martonos	6,14,24	d	1,5	–
Finkenwerder	[1],6,14,[25]	d	1,5	–

Продолжение табл. П5.13

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Woodhull	1,6,14,25	d	1,6	–
Midway	6,14,24	d	1,7	–
Florida	[1],6,14,[25]	d	1,7	–
Lindern	6,14,[24]	d	e,n,x	–
Charity	[1],6,14,[25]	d	e,n,x	–
Teko	[1],6,14,[25]	d	e,n,z_{15}	–
Encino	1,6,14,25	d	l,z_{13},z_{28}	–
Albuquerque	1,6,14,24	d	z_6	–
Bahrenfeld	6,14,[24]	e,h	1,5	–
Onderstepoort	1,6,14,[25]	e,h	1,5	–
Magumeri	1,6,14,25	e,h	1,6	–
Beaudesert	[1],6,14,[25]	e,h	1,7	–
V	6,14	e,n,z_{15}	–	–
Warragul	[1],6,14,[25]	g,m	–	–
Caracas	[1],6,14,[25]	g,m,s	–	–
Sylvania	[1],6,14,[25]	g,p	–	–
Catanzaro	6,14	g,s,t	–	–
II	1,6,14	m,t	1,5	–
II	6,14	m,t	e,n,x	–
Kaitaan	1,6,14,25	m,t	–	–
Mampeza	1,6,14,25	i	1,5	–
Buzu	[1],6,14,[25]	i	1,7	–
Schalkwijk	6,14,[24]	i	e,n,z_{15}	–
Moussoro	1,6,14,25	i	e,n,z_{15}	–
Harburg	[1],6,14,[25]	k	1,5	–
II	6,14,[24]	k	1,6	–
II	6,14	k	e,n,x	–
IIIb	(6),14	k	z	–
II	1,6,14	k	z_6	z_{42}
IIIb	(6),14	k	z_{53}	–
Amberg	6,14,24	l,v	1,7	–
Boecker	[1],6,14,[25]	l,v	1,7	–
Horsham	1,6,14,[25]	l,v	e,n,x	–
Alpenquai	6,14	l,v	e,n,z_{15}	–
IIIb	(6),14	l,v	z	–

Продолжение табл. П5.13

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	(6),14	l,v	z_{35}	–
IIIb	(6),14	l,v	z_{53}	–
VI	6,14	l,v	z_{88}	–
Aflao	1,6,14,25	l,z_{28}	e,n,x	–
Istoria	1,6,14,25	r,i	1,5	–
IIIb	(6),14	r	z	–
Surat	[1],6,14,[25]	r,[i]	e,n,z_{15}	–
Carrau	6,14,[24]	y	1,7	–
Madelia	1,6,14,25	y	1,7	–
Fischerkietz	1,6,14,25	y	e,n,x	–
Mornington	1,6,14,25	y	e,n,z_{15}	–
Homosassa	1,6,14,25	z	1,5	–
Kanifing	1,6,14,25	z	1,6	–
Soahanina	6,14,24	z	e,n,x	–
Sundsvall	[1],6,14,[25]	z	e,n,x	–
Royan	1,6,14,25	z	e,n,z_{15}	–
Poano	[1],6,14,[25]	z	1,z_{13},z_{28}	–
Arapahoe	6,14	z_4,z_{23}	1,5	–
Bousso	1,6,14,25	z_4,z_{23}	[e,n,z_{15}]	–
IV	6,14	z_4,z_{23}	–	–
Chichiri	6,14,24	z_4,z_{24}	–	–
Uzaramo	1,6,14,25	z_4,z_{24}	–	–
Nessa	1,6,14,25	z_{10}	1,2	–
VI	1,6,14,25	z_{10}	1,(2),7	–
II	1,6,14	z_{10}	1,5	–
Laredo	1,6,14,25	z_{10}	1,6	–
IIIb	(6), 14	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	(6),14	z_{10}	z	[z_{56}],[z_{90}]
II	1,6,14	z_{10}	z_6	z_{42}
IIIb	6,14	z_{10}	z_{53}	–
Potosi	6,14	z_{36}	1,5	–
II	6,14	z_{36}	–	–
Sara	1,6,14,25	z_{38}	[e,n,x]	–
II	1,6,14	z_{42}	1,6	–
IIIb	6,14	z_{52}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	[1],6,14,[25]	z_{52}	z_{35}	–

Таблица П5.14

Группа O:16 (I)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Hannover	16	a	1,2	–
Brazil	16	a	1,5	–
Amunigun	16	a	1,6	–
Nyeko	16	a	1,7	–
Togba	16	a	e,n,x	–
Fischerhuette	16	a	e,n,z_{15}	–
Heron	16	a	z_6	–
Hull	16	b	1,2	–
Melaka	16	b	1,2,5	–
Wa	16	b	1,5	–
Glasgow	16	b	1,6	–
Hvittingfoss	16	b	e,n,x	–
II	16	b	e,n,x	–
Sangera	16	b	e,n,z_{15}	–
Vegesack	16	b	l,w	–
Malstatt	16	b	z_6	–
II	16	b	z_{39}	–
II	16	b	z_{42}	–
Vancouver	16	c	1,5	–
Gafsa	16	c	1,6	–
Shamba	16	c	e,n,x	–
Hithergreen	16	c	e,n,z_{15}	–
Yoruba	16	c	l,w	–
Oldenburg	16	d	1,2	–
Sculcoates	16	d	1,5	–
II	16	d	1,5	–
Sherbrooke	16	d	1,6	–
Gaminara	16	d	1,7	–
Barranquilla	16	d	e,n,x	–
II	16	d	e,n,x	–
Nottingham	16	d	e,n,z_{15}	–
Caen	16	d	l,w	[z_{82}]
Barmbek	16	d	z_6	–
Malakal	16	e,h	1,2	–

Продолжение табл. П5.14

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Saboya	16	e,h	1,5	–
Astridplein	16	e,h	1,6	–
Rhydyfelin	16	e,h	e,n,x	–
Moabit	16	e,h	l,w	–
Weston	16	e,h	z_6	–
II	16	e,n,x	1,(5),7	–
II	16	e,n,x	l,6	z_{42}
Tees	16	f,g	–	[z_{37}]
Adeoyo	16	g,m,[t]	–	–
Nikolaifleet	16	g,m,s	–	–
II	16	g,[m],[s],t	[l,5]	[z_{42}]
II	16	g,[m],[s],t	[e,n,x]	–
Cardoner	16	g,s,t	–	–
II	16	m,t	e,n,x	–
Morbihan	16	m,t	e,n,z_{15}	–
II	16	m,t	[z_{42}]	–
Mpouto	16	m,t	–	–
Amina	16	i	1,5	–
Agbara	16	i	1,6	–
Wisbech	16	i	1,7	–
Frankfurt	16	i	e,n,z_{15}	–
Pisa	16	i	l,w	–
Abobo	16	i	z_6	–
IIIb	16	i	z_{35}	–
Szentes	16	k	1,2	–
Maumee	16	k	1,6	–
Nuatja	16	k	e,n,x	–
Orientalis	16	k	e,n,z_{15}	–
IIIb	16	(k)	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	16	k	z	–
IIIb	16	(k)	z_{35}	–
IIIb	16	k	z_{53}	–
IIIb	16	l,v	1,5,7	–
Shanghai	16	l,v	1,6	[z_{45}]
Welikade	16	l,v	1,7	–
Salford	16	l,v	e,n,x	–

Продолжение табл. П5.14

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Burgas	16	l,v	e,n,z_{15}	–
IIIb	16	l,v	z	[z_{61}]
Losangeles	16	l,v	z_6	–
IIIb	16	l,v	z_{35}	–
IIIb	16	l,v	z_{53}	–
Zigong	16	l,w	1,5	–
Westeinde	16	l,w	1,6	–
Brooklyn	16	l,w	e,n,x	–
Lomnava	16	l,w	e,n,z_{15}	–
Essingen	16	l,w	z_6	–
II	16	l,w	z_6	–
Mandera	16	l,z_{13}	e,n,z_{15}	–
Enugu	16	l,[z_{13}],z_{28}	[1,5]	–
Battle	16	l,z_{13},z_{28}	1,6	–
Ablogame	16	l,z_{13},z_{28}	z_6	–
Koblenz	16	l,z_{13},z_{28}	e,n,x	–
II	16	l,z_{28}	z_{42}	–
Rovaniemi	16	r,i	1,5	–
Ivory	16	r	1,6	–
Brunflo	16	r	1,7	–
Lehrte	16	r	z_6	–
Annedal	16	r,i	e,n,x	–
Zwickau	16	r,i	e,n,z_{15}	–
Saphra	16	y	1,5	–
Akuafo	16	y	1,6	–
Kikoma	16	y	e,n,x	–
Avignon	16	y	e,n,z_{15}	–
Gerland	16	z	1,5	–
Fortlamy	16	z	1,6	–
Lingwala	16	z	1,7	–
Kassel	16	z	e,n,x	–
II	16	z	e,n,x	–
Brevik	16	z	e,n,[x],z_{l5}	–
Bouake	16	z	z_6	–
II	16	z	z_{42}	–
Kibi	16	z_4,z_{23}	[1,6]	–

Продолжение табл. П5.14

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Axim	16	z_4,z_{23}	z_6	–
II	16	z_4,z_{23}	–	–
IV	16	z_4,z_{23}	–	–
Kaevlinge	16	z_4,z_{24}	–	–
II	16	z_4,z_{24}	–	–
IV	16	z_4,z_{24}	–	–
IV	16	z_4,z_{32}	–	–
II	16	z_6	1,6	–
Badagry	16	z_{10}	1,5	–
IIIb	16	z_{10}	1,7	–
Lisboa	16	z_{10}	1,6	–
IIIb	16	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
Redlands	16	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Angouleme	16	z_{10}	z_6	–
Saloniki	16	z_{29}	–	–
II	16	z_{29}	1,5	–
II	16	z_{29}	e,n,x	–
Trier	16	z_{35}	1,6	–
Dakota	16	z_{35}	e,n,z_{15}	–
II	16	z_{35}	e,n,x	–
IV	16	z_{36}	–	–
II	16	z_{36}	e,n,z_{15}	–
Naware	16	z_{38}	–	–
Grancanaria	16	z_{39}	[1,6]	–
II	16	z_{42}	1,(5),7	–
II	16	z_{42}	1,6	–
IIIb	16	z_{52}	z_{35}	–

Таблица П5.15

Группа O:17 (J)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Bonames	17	a	1,2	–
Jangwani	17	a	1,5	–
Kinondoni	17	a	e,n,x	–
Kirkee	17	b	1,2	–

Продолжение табл. П5.15

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Dahra	17	b	1,5	–
Mattenhof	17	b	e,n,x	–
II	17	b	e,n,x,z_{15}	–
Bignona	17	b	e,n,z_{15}	–
II	17	b	z_6	–
Luedinghausen	17	c	1,5	–
Victoriaborg	17	c	1,6	–
II	17	c	z_{39}	–
Berlin	17	d	1,5	–
Karlshamn	17	d	e,n,z_{15}	–
Niamey	17	d	l,w	–
Jubilee	17	e,h	1,2	–
II	17	e,n,x,z_{15}	1,6	–
II	17	e,n,x,z_{15}	1,[5],7	–
II	17	g,m,s,t	–	–
Lowestoft	17	g,s,t	–	–
II	17	g,t	[e,n,x,z_{15}]	–
II	17	g,t	z_{39}	–
Bama	17	m,t	–	–
II	17	m,t	–	–
Ahanou	17	i	1,7	–
IIIb	17	i	z_{35}	–
Irenea	17	k	1,5	–
Bandim	17	k	1,6	–
Warri	17	k	1,7	–
Matadi	17	k	e,n,x	–
Zaria	17	k	e,n,z_{15}	–
IIIb	17	k	z	–
II	17	k	–	–
Morotai	17	l,v	1,2	–
Michigan	17	l,v	1,5	–
Lancaster	17	l,v	1,7	–
Carmel	17	l,v	e,n,x	–
IIIb	17	l,v	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	17	l,v	z_{35}	–

Продолжение табл. П5.15

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Granlo	17	l,z_{28}	e,n,x	–
Lode	17	r	1,2	–
IIIb	17	r	z	–
II	17	y	–	–
Tendeba	17	y	e,n,x	–
Hadejia	17	y	e,n,z_{15}	–
Lokomo	17	y	l,w	–
Gori	17	z	1,2	–
Warengo	17	z	1,5	–
Dingiri	17	z	1,6	–
II	17	z	1,7	–
Tchamba	17	z	e,n,z_{15}	–
II	17	z	l,w	z_{42}
IIIa	17	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	17	z_4,z_{23},z_{32}	–	–
IIIa	17	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	17	z_4,z_{32}	–	–
Djibouti	17	z_{10}	e,n,x	–
IIIb	17	z_{10}	e,n,x,z_{15}	[z_{56}]
IIIb	17	z_{10}	z	–
II	17	z_{10}	–	–
Kandla	17	z_{29}	–	–
IIIa	17	z_{29}	–	–
IV	17	z_{29}	–	–
Aachen	17	z_{35}	1,6	–
IIIa	17	z_{36}	–	–
IV	17	z_{36}	–	–

Таблица П5.16

Группа O:18 (K)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Brazos	6,14,18	a	e,n,z_{15}	–
Fluntern	6,14,18	b	1,5	–
Cochise	18	b	1,7	–
Rawash	6,14,18	c	e,n,x	–

Продолжение табл. П5.16

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Groenekan	18	d	1,5	–
Usumbura	18	d	1,7	–
Pontypridd	18	g,m	–	–
Eaubonne	18	g,s,t	–	–
IIIa	18	g,z_{51}	–	–
IV	18	g,z_{51}	–	–
II	18	m,t	1,5	–
Langenhorn	18	m,t	–	–
Memphis	18	k	1,5	–
IIIb	18	(k)	z_{53}	–
IIIb	18	(k)	z_{54}	–
IIIb	18	l,v	e,n,x,z_{15}	–
Orlando	18	l,v	e,n,z_{15}	–
IIIb	18	l,v	z	[z_{50}]
IIIb	18	l,v	z_{53}	–
Toulon	18	l,w	e,n,z_{15}	–
Tennenlohe	18	r	1,5	–
IIIb	18	r	z	–
Troy	18	y	1,7	–
II	18	y	e,n,x,z_{15}	–
Potengi	18	z	–	–
Cerro	6,14,18	z_4,z_{23}	[1,5]	[z_{45}], [z_{82}]
Aarhus	18	z_4,z_{23}	z_{64}	–
II	18	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	18	z_4,z_{23}	–	–
Blukwa	6,14,18	z_4,z_{24}	–	–
II	18	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	18	z_4,z_{32}	–	–
IIIb	18	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
Leer	18	z_{10}	1,5	–
Carnac	18	z_{10}	z_6	–
II	18	z_{10}	z_6	–
II	18	z_{36}	–	–
IV	18	z_{36},z_{38}	–	–
Sinthia	18	z_{38}	–	–
Delmenhorst	18	z_{71}	–	–
Cotia	18	–	1,6	–

Таблица П5.17

Группа O:21 (L)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Assen	21	a	[1,5]	–
II	21	b	1,5	–
Ghana	21	b	1,6	–
Minnesota	21	b	e,n,x	[z_{33}],[z_{49}]
Hydra	21	c	1,6	–
Rhone	21	c	e,n,x	–
II	21	c	e,n,x	–
IIIb	21	c	e,n,x,z_{15}	–
Spartel	21	d	1,5	–
Magwa	21	d	e,n,x	–
Madison	21	d	z_6	–
Good	21	f,g	e,n,x	–
II	21	g,[m],[s],t	–	–
IIIa	21	g,z_{51}	–	–
IV	21	g,z_{51}	–	–
II	21	m,t	–	–
IV	21	m,t	–	–
Diourbel	21	i	1,2	–
IIIb	21	i	1,5,7	–
IIIb	21	i	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	21	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	21	k	z	–
Surrey	21	k	1,(2),5	–
IIIb	21	l,v	z	–
IIIb	21	l,v	z_{57}	–
Keve	21	l,w	–	–
Jambur	21	l,z_{28}	e,n,z_{15}	–
Mountmagnet	21	r	–	–
IIIb	21	r	z	–
Ibaragi	21	y	1,2	–
Ruiru	21	y	e,n,x	–
II	21	z	–	–
Baguida	21	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	21	z_4,z_{23}	–	–

Продолжение табл. П5.17

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IV	21	z_4,z_{23}	–	–
II	21	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	21	z_4,z_{24}	–	–
IV	21	z_4,z_{32}	–	–
IIIb	21	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	21	z_{10}	z	–
II	21	z_{10}	$[z_6]$	–
IIIb	21	z_{10}	z_{53}	–
IIIa	21	z_{29}	–	–
Gambaga	21	z_{35}	e,n,z_{15}	–
IIIa	21	z_{36}	–	–
IV	21	z_{36}	–	–
IIIb	21	z_{65}	e,n,x,z_{15}	–

Таблица П5.18

Группа O:28 (M)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Solna	28	a	1,5	–
Dakar	28	a	1,6	–
Bakau	28	a	1,7	–
Seattle	28	a	e,n,x	–
II	28	a	e,n,x	–
Honelis	28	a	e,n,z_{15}	–
Dibra	28	a	z_6	–
Moero	28	b	1,5	–
Ashanti	28	b	1,6	–
Bokanjac	28	b	1,7	–
Soumbedioune	28	b	e,n,x	–
II	28	b	e,n,x	–
Langford	28	b	e,n,z_{15}	–
Freefalls	28	b	l,w	–
II	28	b	z_6	–
Hermannswerder	28	c	1,5	–
Eberswalde	28	c	1,6	–
Halle	28	c	1,7	–

Продолжение табл. П5.18

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Dresden	28	c	e,n,x	–
Wedding	28	c	e,n,z_{15}	–
Techimani	28	c	z_6	–
Amoutive	28	d	1,5	–
Hatfield	28	d	1,6	–
Mundonobo	28	d	1,7	–
Mocamedes	28	d	e,n,x	–
Patience	28	d	e,n,z_{15}	–
Cullingworth	28	d	l,w	–
Korkeasaari	28	e,h	1,5	–
Kpeme	28	e,h	1,7	–
Gozo	28	e,h	e,n,z_{15}	–
II	28	e,n,x	1,7	–
II	28	e, n,z_{15}	z_{87}	–
Friedrichsfelde	28	f, g	–	–
Yardley	28	g,m	1,6	–
Abadina	28	g,m	[e,n,z_{15}]	–
II	28	g,(m),[s],t	1,5	–
Croft	28	g,m,s	[e,n,z_{l5}]	–
II	28	g,m,t	e,n,x	–
II	28	g,m,t	z_{39}	–
II	28	g,s,t	e,n,x	–
Ona	28	g,s,t	–	–
II	28	m,t	[e,n,x]	–
Vinohrady	28	m,t	[e,n,z_{15}]	–
II	28	m,t	z_{39}	–
Morillons	28	m,t	1,6	–
Doorn	28	i	1,2	–
Cotham	28	i	1,5	–
Volkmarsdorf	28	i	1,6	–
Dieuppeul	28	i	1,7	–
Warnemuende	28	i	e,n,x	–
Kuessel	28	i	e,n,z_{15}	–
Douala	28	i	l,w	–
Guildford	28	k	1,2	–

Продолжение табл. П5.18

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Ilala	28	k	1,5	–
Adamstown	28	k	1,6	–
Ikeja	28	k	1,7	–
IIIb	28	k	1,7	–
Taunton	28	k	e,n,x	–
Ank	28	k	e,n,z_{15}	–
Leoben	28	l,v	1,5	–
Vitkin	28	l,v	e,n,x	–
Nashua	28	l,v	e,n,z_{15}	–
Ramsey	28	l,w	1,6	–
Catalunia	28	l,z_{13},z_{28}	1,5	–
Penilla	28	l,z_{13},z_{28}	e,n,z_{15}	–
II	28	1,z_{28}	1,5	–
Fajara	28	l,z_{28}	e,n,x	–
II	28	1,z_{28}	e,n,x	–
Bassadji	28	r	1,6	–
Kibusi	28	r	e,n,x	–
II	28	r	e,n,z_{15}	–
Fairfield	28	r	l,w	–
Chicago	28	r,[i]	1,5	–
Banco	28	r,i	1,7	–
Sanktgeorg	28	r,[i]	e,n,z_{15}	–
Oskarshamn	28	y	1,2	–
Nima	28	y	1,5	–
Pomona	28	y	l,7	[z_{80}],[z_{90}]
Kitenge	28	y	e,n,x	–
Telaviv	28	y	e,n,z_{15}	–
Shomolu	28	y	l,w	–
Selby	28	y	z_6	–
Vanier	28	z	1,5	–
II	28	z	1,5	–
Doel	28	z	1,6	–
Ezra	28	z	1,7	–
Brisbane	28	z	e,n,z_{15}	–
II	28	z	z_{39}	–
Cannobio	28	z_4,z_{23}	1,5	–

Продолжение табл. П5.18

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Teltow	28	z_4,z_{23}	1,6	–
Babelsberg	28	z_4,z_{23}	[e,n,z_{15}]	–
Kethiabarny	28	z_4,z_{24}	–	–
Rogy	28	z_{10}	1,2	–
Farakan	28	z_{10}	1,5	–
Libreville	28	z_{10}	1,6	–
Malaysia	28	z_{10}	1,7	–
Umbilo	28	z_{10}	e,n,x	–
Luckenwalde	28	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Moroto	28	z_{10}	l,w	–
IIIb	28	z_{10}	z	–
Djermaia	28	z_{29}	–	–
II	28	z_{29}	1,5	–
II	28	z_{29}	e,n,x	–
Konolfingen	28	z_{35}	1,6	–
Babili	28	z_{35}	1,7	–
Santander	28	z_{35}	e,n,z_{l5}	–
Aderike	28	z_{38}	e,n,z_{15}	–

Таблица П5.19

Группа O:30 (N)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Overvecht	30	a	1,2	–
Zehlendorf	30	a	1,5	–
Guarapiranga	30	a	e,n,x	–
Doulassame	30	a	e,n,z_{15}	–
II	30	a	z_{39}	–
Louga	30	b	1,2	–
Aschersleben	30	b	1,5	–
Tempe	30	b	1,7	[z_{33}]
Urbana	30	b	e,n,x	–
Neudorf	30	b	e,n,z_{15}	–
II	30	b	z_6	–
Zaire	30	c	1,7	–
Morningside	30	c	e,n,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.19

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	30	c	z_{39}	–
Messina	30	d	1,5	–
Livulu	30	e,h	1,2	–
Torhout	30	e,h	1,5	–
Godesberg	30	g,m,[t]	–	–
II	30	g,m,s	e,n,x	–
Giessen	30	g,m,s	–	–
Sternschanze	30	g,s,t	–	–
II	30	g,t	–	–
Wayne	30	g,z_{51}	–	–
II	30	m,t	–	–
Landau	30	i	1,2	–
Morehead	30	i	1,5	–
Mjordan	30	i	e,n,z_{15}	–
Soerenga	30	i	l,w	–
Hilversum	30	k	1,2	–
Ramatgan	30	k	1,5	–
Aqua	30	k	1,6	–
Angoda	30	k	e,n,x	–
Odozi	30	k	e,n,[x],z_{15}	–
II	30	k	e,n,x,z_{15}	–
Scarborough	30	k	l,z_{13},z_{28}	–
Ligeo	30	l,v	1,2	–
Donna	30	l,v	1,5	–
Ockcnheim	30	l,z_{13},z_{28}	1,6	–
Morocco	30	l,z_{13},z_{28}	e,n,z_{15}	–
II	30	l,z_{28}	z_6	–
Grandhaven	30	r	1,2	–
Gege	30	r	1,5	–
Quincy	30	r	1,6	–
Matopeni	30	y	1,2	–
Bictri	30	y	1,5	–
Steinplatz	30	y	1,6	–
Baguirmi	30	y	e,n,x	–
Nijmegen	30	y	e,n,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.19

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Hohentwiel	30	z	e,n,x,z_{15}	–
Stoneferry	30	z_4,z_{23}	–	–
Bodjonegoro	30	z_4,z_{24}	–	–
II	30	z_6	1,6	–
Sada	30	z_{10}	1,2	–
Senneville	30	z_{10}	1,5	–
Kumasi	30	z_{10}	e,n,z_{15}	–
II	30	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
Aragua	30	z_{29}	–	–
Kokoli	30	z_{35}	1,6	–
Wuiti	30	z_{35}	e,n,z_{15}	–
Ago	30	z_{38}	–	–
II	30	z_{39}	1,7	–

Таблица П5.20

Группа O:35 (O)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Umhlatazana	35	a	e,n,z_{15}	–
Tchad	35	b	–	–
Keurmassar	35	c	1,2	–
Gouloumbo	35	c	1,5	–
Yolo	35	c	[e,n,z_{15}]	–
II	35	d	1,5	–
Dembe	35	d	l,w	[z_{58}]
Gassi	35	e,h	z_6	–
Adelaide	35	f,g	–	[z_{27}]
Ealing	35	g,m,s	–	–
II	35	g,m,s,t	–	–
Ebrie	35	g,m,t	–	–
Anecho	35	g,s,t	–	–
II	35	g,t	1,5	–
II	35	g,t	z_{42}	–
Agodi	35	g,t	–	–
IIIa	35	g,z_{51}	–	–
Monschaui	35	m,t	–	–

Продолжение табл. П5.20

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	35	m,t	–	–
IIIb	35	i	e,n,x,z_{15}	–
Gambia	35	i	e,n,z_{15}	–
Bandia	35	i	l,w	–
IIIb	35	i	z	–
Evry	35	i	z_6	–
IIIb	35	i	z_{35}	–
IIIb	35	i	z_{53}	–
IIIb	35	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	35	k	z	–
IIIb	35	(k)	z_{35}	–
IIIb	35	k	z_{53}	[z_{50}]
IIIb	35	l,v	1,5,7	–
IIIb	35	l,v	e,n,x,z_{15}	[z_{50}]
IIIb	35	l,v	z_{35}	[z_{67}]
II	35	1,z_{28}	–	–
IIIb	35	r	e,n,x,z_{15}	–
Massakory	35	r	l,w	–
IIIb	35	r	z	–
IIIb	35	r	z_{35}	–
IIIb	35	r	z_{61}	–
Alachua	35	z_4,z_{23}	–	[z_{37}],[z_{45}]
IIIa	35	z_4,z_{23}	–	–
Westphalia	35	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	35	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	35	z_4,z_{32}	–	–
Camberene	35	z_{10}	1,5	–
Enschede	35	z_{10}	l,w	–
Ligna	35	z_{10}	z_6	–
IIIb	35	z_{10}	z_{35}	–
II	35	z_{29}	e,n,x	–
Widemarsh	35	z_{29}	–	–
IIIa	35	z_{29}	–	–
IIIa	35	z_{36}	–	–
Haga	35	z_{38}	–	–

Продолжение табл. П5.20

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	35	z_{52}	1,5,7	–
IIIb	35	z_{52}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	35	z_{52}	z	–
IIIb	35	z_{52}	z_{35}	–

Таблица П5.21

Группа О:38 (P)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Oran	38	a	e,n,z_{15}	–
II	38	b	1,2	–
Rittersbach	38	b	e,n,z_{15}	–
Sheffield	38	c	1,5	–
Kidderminster	38	c	1,6	[z_{58}]
Willamette	38	d	1,5	–
II	38	d	[1,5]	–
II	38	d	z_{39}	–
Thiaroye	38	e,h	1,2	–
Kasenyi	38	e,h	1,5	–
Korovi	38	g,m,[s]	–	–
II	38	g,t	–	–
IIIa	38	g,z_{51}	–	–
IV	38	g,z_{51}	–	–
Rothenburgsort	38	m,t	–	–
Mgulani	38	i	1,2	–
Lansing	38	i	1,5	–
IIIb	38	i	z	–
IIIb	38	i	z_{53}	–
Echa	38	k	1,2	–
Mango	38	k	1,5	–
Inverness	38	k	1,6	–
Njala	38	k	e,n,x	–
IIIb	38	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	38	k	z	–
IIIb	38	k	z_{53}	–
IIIb	38	(k)	1,5,7	–

Продолжение табл. П5.21

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	38	(k)	z_{35}	[z_{56}]
IIIb	38	(k)	–	–
IIIb	38	(k)	z_{55}	–
Alger	38	l,v	1,2	–
Kimberley	38	l,v	1,5	–
Taylor	38	l,v	e,n,z_{15}	–
Roan	38	l,v	e,n,x	–
IIIb	38	l,v	z	–
IIIb	38	l,v	z_{35}	–
IIIb	38	l,v	z_{53}	[z_{54}]
Lindi	38	r	1,5	–
IIIb	38	r	1,5,7	–
Emmastad	38	r	1,6	–
IIIb	38	r	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	38	r	z	[z_{57}]
IIIb	38	r	z_{35}	–
Freetown	38	y	1,5	–
Colombo	38	y	1,6	–
Perth	38	y	e,n,x	–
Stachus	38	z	–	–
Yoff	38	z_4,z_{23}	1,2	–
IIIa	38	z_4,z_{23}	–	–
IV	38	z_4,z_{23}	–	–
Bangkok	38	z_4,z_{24}	–	–
Neunkirchen	38	z_{10}	[1,5]	–
IIIb	38	z_{10}	z	–
IIIb	38	z_{10}	z_{53}	–
Carpentras	38	z_{35}	e,n,z_{15}	–
Klouto	38	z_{38}	–	–
IIIb	38	z_{52}	z_{35}	–
IIIb	38	z_{52}	z_{53}	–
IIIb	38	z_{53}	–	[z_{47}],[z_{50}],[z_{76}]
IIIb	38	z_{61}	[z_{53}]	–

Таблица П5.22

Группа O:39 (Q)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	39	a	z_{39}	–
Wandsworth	39	b	1,2	–
Abidjan	39	b	l,w	–
II	39	c	e,n,x	–
Logone	39	d	1,5	–
Bruebach	39	e,h	1,2	–
Mara	39	e,h	1,5	–
II	39	e,n,x	1,7	–
Dietrichsdorf	39	m,t	–	–
II	39	[g],m,t	[e,n,x]	–
Hofit	39	i	1,5	–
Cumberland	39	i	e,n,x	–
Alma	39	i	e,n,z_{15}	–
Champaign	39	k	1,5	[z_{48}]
Newjersey	39	k	e,n,x	–
II	39	l,v	1,5	–
Kokomlemle	39	l,v	e,n,x	–
Oerlikon	39	l,v	e,n,z_{l5}	–
II	39	l,z_{28}	e,n,x	–
II	39	l,z_{28}	z_{39}	–
Anfo	39	y	1,2	–
Windermere	39	y	1,5	–
Delan	39	y	e,n,z_{15}	–
Namur	39	z_4,z_{23}	–	–
Hegau	39	z_{10}	–	–
II	39	z_{10}	z_6	–
II	39	–	1,7	–

Таблица П5.23

Группа O:40 (R)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Shikmonah	40	a	1,5	–
Salinas	40	a	1,7	–
Greiz	40	a	z_6	–

Продолжение табл. П5.23

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	40	a	z_{39}	–
Riogrande	40	b	1,5	–
Saugus	40	b	1,7	–
Johannesburg	1,40	b	e,n,x	–
Duval	1,40	b	e,n,z_{l5}	–
Benguella	40	b	z_6	–
II	40	b	–	–
II	1,40	c	e,n,x,z_{15}	–
II	40	c	z_6	–
II	1,40	c	z_{39}	–
Driffield	1,40	d	1,5	–
II	40	d	–	–
Tilene	1,40	e,h	1,2	–
II	1,40	e,n,x	1,[5],7	–
II	1,40	e,n,x,z_{15}	1,6	–
Bijlmer	1,40	g,m	–	–
Athens	1,40	g,m,s	e,n,x	–
II	1,40	g,[m],[s],[t]	e,n,x	–
II	1,40	g,[m],[s],t	[1,5]	–
II	1,40	g,t	e,n,x,z_{15}	–
II	40	g,t	z_{39}	–
IV	1,40	g,t	–	–
II	1,40	g,[m],[s],t	z_{42}	–
IIIa	40	g,z_{51}	–	–
IIIb	40	g,z_{51}	e,n,x,z_{15}	–
IV	1,40	g,z_{51}	–	–
II	40	m,t	e,n,x	–
II	40	m,t	z_{39}	–
II	1,40	m,t	z_{42}	–
IV	40	m,t	–	–
IIIb	40	i	1,5,7	–
Goulfey	1,40	k	1,5	–
Allandale	1,40	k	1,6	–
Hann	40	k	e,n,x	–
II	1,40	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	40	k	z	z_{57}
II	40	k	z_6	–

Продолжение табл. П5.23

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	40	k	z_{53}	–
Millesi	1,40	l,v	1,2	–
Canary	40	l,v	1,6	–
II	40	l,v	e,n,x	–
IIIb	40	l,v	z	–
IIIb	1,40	l,v	z_{53}	–
Overchurch	1,40	l,w	[1,2]	–
II	40	l,z_{28}	e,n,x	–
Tiko	1,40	l,z_{13},z_{28}	1,2	–
Bukavu	1,40	l,z_{28}	1,5	–
II	1,40	l,z_{28}	1,5	z_{42}
Santhiaba	40	l,z_{28}	1,6	–
II	1,40	l,z_{28}	z_{39}	–
IIIb	40	r	z_{53}	–
Odienne	40	y	1,5	–
II	1,40	z	1,5	–
Casamance	40	z	e,n,x	–
Nowawes	40	z	z_6	–
II	1,40	z	z_6	–
II	1,40	z	z_{39}	–
II	40	z	z_{42}	–
IIIa	40	z_4,z_{23}	–	–
IV	1,40	z_4,z_{23}	–	–
II	40	z_4,z_{24}	z_{39}	–
IIIa	40	z_4,z_{24}	–	–
IV	1,40	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	40	z_4,z_{32}	–	–
IV	1,40	z_4,z_{32}	–	–
II	1,40	z_6	1,5	–
Trotha	40	z_{10}	z_6	–
II	40	z_{10}	e,n,x	–
IIIb	40	z_{10}	z_{35}	–
Omifisan	1,40	z_{29}	–	–
IIIa	40	z_{29}	–	–
II	1,40	z_{35}	e,n,x,z_{15}	–
Yekepa	1,40	z_{35}	e,n,z_{15}	–
V	1,40	z_{35}	–	–

Продолжение табл. П5.23

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIa	40	z_{36}	–	–
II	1,40	z_{39}	1,5	z_{42}
II	1,40	z_{39}	1,6	–
IIIb	40	z_{39}	1,6	–
II	40	z_{39}	1,7	–
Karamoja	1,40	z_{41}	1,2	–
II	1,40	z_{42}	1,6	–
II	1,40	[z_{42}]	1,(5),7	–
II	1,40	z_{81}	z_6	–
V	1,40	z_{81}	–	–

Таблица П5.24

Группа O:41 (S)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Burundi	41	a	–	–
II	41	b	1,5	–
Vaugirard	41	b	1,6	–
VI	41	b	1,7	–
Vietnam	41	b	z_6	–
Sica	41	b	e,n,z_{15}	–
Lonestar	41	c	–	–
IIIb	41	c	e,n,x,z_{15}	–
II	41	c	z_6	–
Egusi	41	d	1,5	–
II	41	d	z_6	–
II	41	g,m,s,t	z_6	–
II	41	g,t	–	–
IIIa	41	g,z_{51}	–	–
Leatherhead	41	m,t	1,6	–
Samaru	41	i	1,5	–
Verona	41	i	1,6	–
Ferlo	41	k	1,6	–
II	41	k	1,6	–
II	41	k	z_6	–
IIIb	41	(k)	z_{35}	–

Продолжение табл. П5.24

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	41	l,z_{13},z_{28}	e,n,x,z_{15}	–
Lubumbashi	41	r	1,5	–
Konongo	41	r	1,7	–
II	41	z	1,5	–
Sally	41	z	1,6	–
Bofflens	41	z_4,z_{23}	1,7	–
Waycross	41	z_4,z_{23}	[e,n,z_{l5}]	–
IIIa	41	z_4,z_{23}	–	–
IV	41	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	41	z_4,z_{23},z_{32}	–	–
Ipswich	41	z_4,z_{24}	1,5	–
IIIa	41	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	41	z_4,z_{32}	–	–
II	41	z_{10}	1,2	–
Leipzig	41	z_{10}	1,5	–
Landala	41	z_{10}	1,6	–
Inpraw	41	z_{10}	e,n,x	–
II	41	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
II	41	z_{10}	z_6	–
Lodz	41	z_{29}	–	–
IIIa	41	z_{29}	–	–
IV	41	z_{29}	–	–
Ahoutoue	41	z_{35}	1,6	–
IIIa	41	z_{36}	–	–
IV	41	z_{36}	–	–
Offa	41	z_{38}	–	–
IV	41	z_{52}	–	–
II	41	–	1,6	–

Таблица П5.25

Группа O:42 (T)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Faji	1,42	a	e,n,z_{15}	–
II	42	b	1,5	–
Orbe	42	b	1,6	–

Продолжение табл. П5.25

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	42	b	e,n,x,z_{15}	–
Tomegbe	1,42	b	e,n,z_{15}	–
Frederiksberg	1,42	b	l,w	–
Egusitoo	1,42	b	z_6	–
II	42	b	z_6	–
Antwerpen	1,42	c	e,n,z_{15}	–
Kampala	1,42	c	z_6	–
II	42	d	z_6	–
II	42	e,n,x	1,6	–
II	42	g,t	–	–
Maricopa	1,42	g,z_{51}	1,5	–
IIIa	42	g,z_{51}	–	–
IV	1,42	g,z_{51}	–	–
II	42	m,t	[e,n,x,z_{15}]	–
Waral	1,42	m,t	–	–
Kaneshie	1,42	i	l,w	–
Borromea	42	i	1,6	–
Middlesbrough	1,42	i	z_6	–
Haferbreite	42	k	1,6	–
IIIb	42	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	42	k	z	–
Gwale	1,42	k	z_6	–
IIIb	42	(k)	z_{35}	–
IIIb	42	l,v	1,5,7	[z_{76}]
II	42	l,v	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	42	l,v	e,n,x,z_{15}	–
Coogee	42	l,v	e,n,z_{15}	–
IIIb	42	l,v	z	–
IIIb	42	l,v	z_{53}	–
II	1,42	l,w	e,n,x	–
Parakou	1,42	l,w	z_{35}	–
II	1,42	1,[z_{13}],z_{28}	[z_6]	–
Sipane	1,42	r	e,n,z_{15}	–
Brive	1,42	r	l,w	–
IIIb	42	r	z	–

Продолжение табл. П5.25

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	42	r	z_{53}	–
II	42	r	–	–
IIIb	42	r	–	[z_{50}]
Spalentor	1,42	y	e,n,z_{15}	–
Harvestehude	1,42	y	z_6	–
II	42	z	1,5	–
Ursenbach	1,42	z	1,6	–
II	42	z	e,n,x,z_{15}	–
Melbourne	42	z	e,n,z_{15}	–
II	42	z	z_6	–
Gera	1,42	z_4,z_{23}	1,6	–
Broc	42	z_4,z_{23}	e,n,z_{15}	–
IIIa	42	z_4,z_{23}	–	–
Toricada	1,42	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	42	z_4,z_{24}	–	–
IV	1,42	z_4,z_{24}	–	–
II	42	z_6	1,6	–
II	42	z_{10}	1,2	–
II	42	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	42	z_{10}	e,n,x,z_{15}	[z_{60}]
IIIb	42	z_{10}	z	–
Loenga	1,42	z_{10}	z_6	–
II	42	z_{10}	z_6	–
IIIb	42	z_{10}	z_{35}	–
IIIb	42	z_{10}	z_{67}	–
Djama	1,42	z_{29}	[1,5]	–
II	42	z_{29}	–	–
Kahla	1,42	z_{35}	1,6	–
Hennekamp	42	z_{35}	e,n,z_{15}	–
Tema	1,42	z_{35}	z_6	–
Weslaco	42	z_{36}	–	–
IV	42	z_{36}	–	–
Vogan	1,42	z_{38}	z_6	–
Taset	1,42	z_{41}	–	–
IIIb	42	z_{52}	z	–
IIIb	42	z_{57}	1,5	–

Таблица П5.26

Группа O:43 (U)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Graz	43	a	1,2	–
Berkeley	43	a	1,5	–
II	43	a	1,5	–
II	43	a	z_6	–
Niederoderwitz	43	b	–	–
Ede	43	b	e,n,z_{15}	–
II	43	b	z_{42}	–
Montreal	43	c	1,5	–
Orleans	43	d	1,5	–
II	43	d	e,n,x,z_{15}	–
II	43	d	z_{39}	–
II	43	d	z_{42}	–
II	43	e,n,x,z_{15}	1,(5),7	–
II	43	e,n,x,z_{15}	1,6	–
Milwaukee	43	f,g,[t]	–	–
II	43	g,m,[s],t	[z_{42}]	–
II	43	g,t	[1,5]	–
IIIb	43	g,t	–	–
IIIa	43	g,z_{51}	–	–
IV	43	g,z_{51}	–	–
II	43	g,z_{62}	e,n,x	–
Mbao	43	i	1,2	–
Voulte	43	i	e,n,x	–
Thetford	43	k	1,2	–
Ahuza	43	k	1,5	–
IIIb	43	k	z	–
IIIb	43	l,v	z_{53}	[z_{56}]
Epalinges	43	l,w	[z_{44}]	–
Sudan	43	l,z_{13}	–	–
II	43	l,z_{13},z_{28}	1,5	–
IIIb	43	r	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	43	r	z	–
IIIb	43	r	z_{53}	–
Farcha	43	y	1,2	–

Продолжение табл. П5.26

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Kingabwa	43	y	1,5	–
Ogbete	43	z	1,5	–
II	43	z	1,5	–
Arusha	43	z	e,n,z_{15}	–
Farmingdale	43	z_4,z_{23}	[1,2]	–
II	43	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	43	z_4,z_{23}	–	–
IV	43	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	43	z_4,z_{24}	–	–
IV	43	z_4,z_{24}	–	–
IV	43	z_4,z_{32}	–	–
Adana	43	z_{10}	1,5	–
II	43	z_{29}	e,n,x	–
II	43	z_{29}	z_{42}	–
Makiling	43	z_{29}	–	–
IIIa	43	z_{29}	–	–
IV	43	z_{29}	–	–
Ahepe	43	z_{35}	1,6	–
IIIa	43	z_{36}	–	–
IV	43	z_{36},z_{38}	–	–
Irigny	43	z_{38}	–	–
II	43	z_{42}	[1,5,7]	–
IIIb	43	z_{52}	z_{53}	–

Таблица П5.27

Группа O:44 (V)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IV	44	a	–	–
Niakhar	44	a	1,5	–
Tiergarten	44	a	e,n,x	–
Niarembe	44	a	l,w	–
Shahalam	44	b	1,6	–
Elbeuf	44	b	e,n,x	–
Sedgwick	44	b	e,n,z_{15}	–
Madigan	44	c	1,5	–

Продолжение табл. П5.27

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Quebec	44	c	e,n,z_{15}	–
Bobo	44	d	1,5	–
Kermel	44	d	e,n,x	–
Fischerstrasse	44	d	e,n,z_{15}	–
Palamaner	1,44	d	z_{35}	–
II	1,44	e,n,x	1,6	–
Vleuten	44	f,g	–	–
Gamaba	1,44	g,m,[s]	[1,6]	–
Splott	44	g,s,t	[1,7]	–
II	44	g,t	z_{42}	–
IIIb	1,44	g,t	l,5	z_{42}
Carswell	44	g,z_{51}	–	–
IV	44	g,z_{51}	–	–
Muguga	44	m,t	–	–
II	1,44	m,t	z_{42}	–
Maritzburg	1,44	i	e,n,z_{15}	–
Lawra	44	k	e,n,z_{15}	–
Malika	44	l,z_{28}	1,5	–
Albertbanjul	44	r	1,5	–
Brefet	44	r	e,n,z_{15}	–
V	44	r	–	–
Brackenridge	44	z	1,5	–
Uhlenhorst	44	z	l,w	–
Bolama	44	z	e,n,x	–
Kua	44	z_4,z_{23}	–	–
Ploufragan	1,44	z_4,z_{23}	e,n,z_{15}	–
II	44	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	44	z_4,z_{23}	–	–
IV	44	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	44	z_4,z_{23},z_{32}	–	–
Christiansborg	44	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	44	z_4,z_{24}	–	–
IV	44	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	44	z_4,z_{32}	–	–
IV	1,44	z_4,z_{32}	–	–

Продолжение табл. П5.27

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Guinea	1,44	z_{10}	1,7	–
Llobregat	1,44	z_{10}	e,n,x	–
II	44	z_{29}	e,n,x	z_{42}
Zinder	44	z_{29}	–	–
IV	44	z_{29}	–	–
IV	44	z_{36},[z_{38}]	–	–
Koketime	44	z_{38}	–	–
II	1,44	z_{39}	e,n,x,z_{15}	–
V	44	z_{39}	–	–

Таблица П5.28

Группа O:45 (W)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
VI	45	a	e,n,x	–
Meekatharra	45	a	e,n,z_{15}	–
II	45	a	z_{10}	–
Riverside	45	b	1,5	–
Fomeco	45	b	e,n,z_{15}	–
Deversoir	45	c	e,n,x	–
Dugbe	45	d	1,6	–
Karachi	45	d	e,n,x	–
Warmsen	45	d	e,n,z_{15}	–
Suelldorf	45	f,g	–	–
Tornow	45	g,m,[s],[t]	–	–
II	45	g,m,s,t	1,5	–
II	45	g,m,s,t	e,n,x	–
II	45	g,m,t	e,n,x,z_{15}	–
Binningen	45	g,s,t	–	–
IIIa	45	g,z_{51}	–	–
IV	45	g,z_{51}	–	–
II	45	m,t	1,5	–
Apapa	45	m,t	–	–
Verviers	45	k	1,5	–
Casablanca	45	k	1,7	–
Cairns	45	k	e,n,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.28

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Imo	45	l,v	[e,n,z_{15}]	–
Kofandoka	45	r	e,n,z_{15}	–
II	45	z	1,5	–
Yopougon	45	z	e,n,z_{15}	–
II	45	z	z_{39}	–
IIIa	45	z_4,z_{23}	–	–
IV	45	z_4,z_{23}	–	–
Transvaal	45	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	45	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	45	z_4,z_{32}	–	–
Aprad	45	z_{10}	–	–
Jodhpur	45	z_{29}	–	[z_{45}]
II	45	z_{29}	1,5	–
II	45	z_{29}	e,n,x	–
II	45	z_{29}	z_{42}	–
IIIa	45	z_{29}	–	–
Lattenkamp	45	z_{35}	1,5	–
Balcones	45	z_{36}	–	–
IIIa	45	z_{36}	–	–
IV	45	z_{36},z_{38}	–	–

Таблица П5.29

Группа O:47 (X)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	47	a	1,5	–
II	47	a	e,n,x,z_{15}	–
Wenatchee	47	b	1,2	–
II	47	b	1,5	–
II	47	b	e,n,x,z_{l5}	–
Sya	47	b	z_6	–
II	47	b	z_6	–
IIIb	47	c	1,5,7	–
Kodjovi	47	c	1,6	[z_{78}]
IIIb	47	c	e,n,x,z_{15}	[z_{57}]
IIIb	47	c	z	–

Продолжение табл. П5.29

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	47	c	z_{35}	–
II	47	d	1,5	–
Stellingen	47	d	e,n,x	[z_{58}]
II	47	d	e,n,x,z_{15}	–
II	47	d	z_{39}	–
II	47	e,n,x,z_{15}	1,6	–
Sljeme	1,47	f,g	–	–
Luke	1,47	g,m	–	–
II	47	[g,t]	e,n,x	–
IIIa	47	g,z_{51}	–	–
Mesbit	47	m,t	e,n,z_{15}	–
IIIb	47	i	e,n,x,z_{15}	[z_{50}]
Bergen	47	i	e,n,z_{15}	–
IIIb	47	i	z	–
IIIb	47	i	z_{35}	–
IIIb	47	i	z_{53}	[z_{57}],[z_{84}]
Staoueli	47	k	1,2	–
Bootle	47	k	1,5	–
IIIb	47	k	1,5,7	–
Dahomey	47	k	1,6	[z_{58}]
IIIb	47	k	e,n,x,z_{15}	–
Lyon	47	k	e,n,z_{15}	–
IIIb	47	k	z	–
IIIb	47	k	z_{35}	–
IIIb	47	k	z_{53}	[z_{84}]
IIIb	47	l,v	1,[5],7	[z_{50}]
Drac	47	l,v	e,n,x	–
IIIb	47	l,v	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	47	l,v	z	–
IIIb	47	l,v	z_{35}	–
IIIb	47	l,v	z_{53}	–
IIIb	47	l,v	z_{57}	–
IV	47	l,v	–	–
Teshie	1,47	l,z_{13},z_{28}	e,n,z_{15}	–
IIIb	47	r	e,n,x,z_{15}	–
Dapango	47	r	1,2	–

Продолжение табл. П5.29

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	47	r	1,5,7	–
IIIb	47	r	z	–
IIIb	47	r,[i]	z_{35}	–
IIIb	47	r	z_{53}	[z_{70}],[z_{74}],[z_{77}],[z_{90}]
Moualine	47	y	1,6	–
Blitta	47	y	e,n,x	–
Mountpleasant	47	z	1,5	–
Kaolack	47	z	1,6	–
II	47	z	e,n,x,z_{15}	–
II	47	z	z_6	–
Tabligbo	47	z_4,z_{23}	e,n,z_{15}	–
Fehrbellin	47	z_4,z_{23}	1,6	–
Bere	47	z_4,z_{23}	z_6	[z_{45}],[z_{58}]
Binche	47	z_4,z_{23}	l,w	–
IIIa	47	z_4,z_{23}	–	–
Tamberma	47	z_4,z_{24}	–	–
II	47	z_6	1,6	–
IIIb	47	z_{10}	1,5,7	–
Namoda	47	z_{10}	e,n,z_{15}	–
IIIb	47	z_{10}	z	–
IIIb	47	z_{10}	z_{35}	–
II	47	z_{29}	e,n,x,z_{15}	–
Ekpoui	47	z_{29}	–	–
IIIa	47	z_{29}	–	–
Yombesali	47	z_{35}	z_6	–
Bingerville	47	z_{35}	e,n,z_{15}	–
IV	47	z_{36}	–	–
Alexanderplatz	47	z_{38}	–	–
Quinhon	47	z_{44}	–	–
IIIb	47	z_{52}	1,5	z_{54}
IIIb	47	z_{52}	1,5,7	–
IIIb	47	z_{52}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	47	z_{52}	z	–
IIIb	47	z_{52}	z_{35}	–
IIIb	47	z_{53}	–	[z_{90}]

Таблица П5.30

Группа O:48 (Y)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Hisingen	48	a	1,5,7	–
II	48	a	z_6	–
II	48	a	z_{39}	–
II	48	b	z_6	–
II	48	b	e,n,x,z_{15}	–
V	48	b	–	–
IIIb	48	c	z	–
II	48	d	1,2	–
II	48	d	z_6	–
Buckeye	48	d	–	[z_{58}]
Fitzroy	48	e,h	1,5	–
II	48	e,n,x,z_{15}	z_6	–
II	48	g,m,t	–	–
IIIa	48	g,z_{51}	–	–
IV	48	g,z_{51}	–	–
IIIb	48	i	z	[z_{72}]
IIIb	48	i	z_{35}	[z_{57}]
IIIb	48	i	z_{53}	–
IIIb	48	i	z_{61}	–
V	48	i	–	–
IIIb	48	k	1,5,(7)	–
II	48	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	48	k	e,n,x,z_{15}	–
Dahlem	48	k	e,n,z_{15}	–
IIIb	48	k	z	–
IIIb	48	k	z_{35}	[z_{75}]
II	48	k	z_{39}	–
IIIb	48	k	z_{53}	–
Australia	48	l,v	1,5	–
IIIb	48	l,v	1,5,(7)	[z_{47}],[z_{50}],[z_{89}]
IIIb	48	l,v	z	–
IIIb	48	l,w	1,5,7	[z_{50}]
IIIb	48	r	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	48	r	z	–
Toucra	48	z	1,5	[z_{58}]

Продолжение табл. П5.30

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	48	z	1,5	–
IIIb	48	z	1,5,7	–
IIIa	48	z_4,z_{23}	–	–
IV	48	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	48	z_4,z_{23},z_{32}	–	–
Djakarta	48	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	48	z_4,z_{24}	–	–
IIIb	48	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	48	z_4,z_{32}	–	–
IV	48	z_4,z_{32}	–	–
II	48	z_{10}	[1,5]	–
VI	48	z_{10}	1,5	–
II	48	z_{10}	1,6	–
Isaszeg	48	z_{10}	e,n,x	–
IIIb	48	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	48	z_{10}	z	–
II	48	z_{29}	–	–
IIIa	48	z_{29}	–	–
IV	48	z_{29}	–	–
IIIb	48	z_{35}	z_{52}	–
V	48	z_{35}	–	–
IIIa	48	z_{36}	–	–
IV	48	$z_{36},[z_{38}]$	–	–
II	48	z_{39}	z_{81}	–
V	48	z_{39}	–	–
V	48	z_{41}	–	–
IIIb	48	z_{52}	e,n,x,z_{l5}	–
IIIb	48	z_{52}	z	–
V	48	z_{65}	–	–
V	48	z_{81}	–	–
Примечание: группа О:64 была включена в группу О:48. Фактор О:64 оказался идентичным фактору $О:48_4$ [5]				

Таблица П5.31

Группа O:50 (Z)

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IV	50	a	–	–
Rochdale	50	b	e,n,x	–
II	50	b	z_6	–
IV	50	b	–	–
Hemingford	50	d	1,5	[z_{82}]
IV	50	d	–	–
II	50	e,n,x	1,7	–
II	50	g,[m],s,t	[l,5]	–
IIIa	50	g,z_{51}	–	–
IV	50	g,z_{51}	–	–
II	50	g,z_{62}	e,n,x	–
II	50	m,t	z_6	z_{42}
IIIb	50	i	1,5,7	–
IIIb	50	i	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	50	i	z	–
IIIb	50	i	z_{53}	–
IIIb	50	k	1,5,7	–
II	50	k	e,n,x	z_{42}
IIIb	50	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	50	k	z	[z_{50}],[z_{57}],[z_{68}],[z_{86}]
II	50	k	z_6	–
IIIb	50	k	z_{35}	–
IIIb	50	k	z_{53}	–
Fass	50	l,v	1,2	–
IIIb	50	l,v	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	50	l,v	z	–
IIIb	50	l,v	z_{35}	–
IIIb	50	l,v	z_{57}	–
VI	50	l,v	z_{67}	–
II	50	l,w	e,n,x,z_{15}	z_{42}
II	50	l,z_{28}	z_{42}	–
IIIb	50	r	1,5,(7)	–
IIIb	50	r	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	50	r	z	[z_{67}]

Продолжение табл. П5.31

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	50	r	z_{35}	[z_{58}]
IIIb	50	r	z_{53}	–
Dougi	50	y	1,6	–
II	50	z	e,n,x	–
IIIb	50	z	z_{52}	–
IIIa	50	z_4,z_{23}	–	–
IV	50	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	50	z_4,z_{23},z_{32}	–	–
IIIa	50	z_4,z_{24}	–	–
IV	50	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	50	z_4,z_{32}	–	–
IV	50	z_4,z_{32}	–	–
IIIb	50	z_{10}	z	[z_{56}]
II	50	z_{10}	z_6	z_{42}
IIIb	50	z_{10}	z_{53}	–
Ivorycoast	50	z_{29}	–	–
IIIa	50	z_{29}	–	–
IIIa	50	z_{36}	–	–
II	50	z_{42}	1,7	–
IIIb	50	z_{52}	1,5,7	–
IIIb	50	z_{52}	z_{35}	–
IIIb	50	z_{52}	z_{53}	–

Таблица П5.32

Группа O:51

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IV	51	a	–	–
Windsheim	51	a	1,2	–
Tione	51	a	e,n,x	–
Karaya	51	b	1,5	–
IV	51	b	–	–
II	51	c	–	–
Gokul	1,51	d	1,5	–
Meskin	51	e,h	1,2	–
II	51	g,s,t	e,n,x	–

Продолжение табл. П5.32

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIa	51	g,z_{51}	–	–
Djinten	51	m,t	–	–
Kabete	51	i	1,5	–
Dan	51	k	e,n,z_{15}	–
IIIb	51	k	z_{35}	–
Harcourt	51	l,v	1,2	–
Overschie	51	l,v	1,5	–
Dadzie	51	l,v	e,n,x	–
IIIb	51	l,v	z	–
Moundou	51	l,z_{28}	1,5	–
II	51	l,z_{28}	z_6	–
II	51	l,z_{28}	z_{39}	–
Lutetia	51	r,i	l,z_{13},z_{28}	–
Antsalova	51	z	1,5	–
Treforest	1,51	z	1,6	–
Lechler	51	z	e,n,z_{15}	–
IIIa	51	z_4,z_{23}	–	–
IV	51	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	51	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	51	z_4,z_{32}	–	–
Bergues	51	z_{10}	1,5	–
II	51	z_{29}	e,n,x,z_{15}	–
II	51	–	1,7	–

Таблица П5.33

Группа O:52

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Uithof	52	a	1,5	–
Ord	52	a	e,n,z_{15}	–
Molesey	52	b	1,5	–
Flottbek	52	b	e,n,x	–
II	52	c	k	–
Utrecht	52	d	1,5	–
II	52	d	e,n,x,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.33

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	52	d	z_{39}	–
Butare	52	e,h	1,6	–
Derkle	52	e,h	1,7	–
Saintemarie	52	g,t	–	–
II	52	g,t	–	–
Bordeaux	52	k	1,5	–
IIIb	52	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	52	k	z_{35}	–
IIIb	52	k	z_{53}	–
IIIb	52	l,v	z_{53}	–
Marsabit	52	l,w	1,5	–
II	52	z	z_{39}	–
IIIb	52	z	z_{52}	–
II	52	z_{39}	1,5,7	–
II	52	z_{44}	1,5,7	–

Таблица П5.34

Группа O:53

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II[1]	53	c	1,5	[R1…]
II	53	d	1,5	–
II	1,53	d	z_{39}	–
II	53	d	z_{42}	–
IIIa	53	g,z_{51}	–	–
IV	1,53	g,z_{51}	–	–
IIIb	53	i	z	–
IIIb	53	k	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	53	k	z	–
IIIb	53	(k)	z_{35}	–
IIIb	53	k	z_{53}	–
IIIb	53	l,v	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	53	l,v	z	–
IIIb	53	l,v	z_{35}	–
II	53	1,z_{28}	e,n,x	–
II	53	1,z_{28}	z_6	–

Продолжение табл. П5.34

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	53	1,z_{28}	z_{39}	–
IIIb	53	r	z	–
IIIb	53	r	z_{35}	–
IIIb	53	r	z_{68}	–
II	53	z	1,5	–
IIIb	53	z	1,5,(7)	–
II	53	z	z_6	–
IIIa	53	z_4,z_{23}	–	–
IV	53	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	53	z_4,z_{23},z_{32}	–	–
II	53	z_4,z_{24}	–	–
IIIa	53	z_4,z_{24}	–	–
IIIb	53	z_{10}	z	–
IIIb	53	z_{10}	z_{35}	–
IIIa	53	z_{29}	–	–
IV	1,53	z_{36},z_{38}	–	–
IIIb	53	z_{52}	z_{35}	–
IIIb	53	z_{52}	z_{53}	–
Leda	53	–	1,6	–
Примечание: R1… : Н антиген в R-фазе для: 1,2; 1,5; 1,6; 1,7				

Таблица П5.35

Группа O:54

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Tonev	21,54	b	e,n,x	–
Winnipeg	54	e,h	1,5	–
Rossleben	3,54	e,h	1,6	–
Borreze	54	f,g,s	–	–
Uccle	3,54	g,s,t	–	–
Newholland	4,12,54	m,t	–	–
Poeseldorf	8,20,54	i	z_6	–
Ochsenwerder	6,7,54	k	1,5	–
Montevideo[1]	{6,7,14}{54}	g,m,s	–	–
Czernyring	54	r	1,5	–
Steinwerder	3,15,54	y	1,5	–

Продолжение табл. П5.35

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Yerba	54	z_4,z_{23}	–	–
Canton	54	z_{10}	e,n,x	–
Barry	54	z_{10}	e,n,z_{15}	–
Mundubbera	54	z_{29}	–	–

Примечание:
[1] – Фактор O:54 плазмид-детерминирован. В серотипе Montevideo, факторы O:6,7,14 экспрессируются в отсутствие фактора O:54.
Временно сохранена гетерогенная группа O:54. Было продемонстрировано, что фактор O:54 плазмид-детерминирован для 8 сероваров. Если плазмида потеряна, фактор O:54 больше не экспрессируется [6]. Ниже перечислены названия серотипов с фактором O:54:
– **Tonev** вариант серотипа Minnesota с фактором O:54;
– **Winnipeg** вариант серотипа Ferruch с фактором O:54;
– **Poeseldorf** вариант серотипа Kentucky с фактором O:54;
– **Ochsenwerder** вариант серотипа Thompson с фактором O:54;
– **Steinwerder** вариант серотипа Orion с фактором O:54;
– **Canton** вариант серотипа Hadar с фактором O:54;
– **Barry** вариант серотипа Mbandaka с фактором O:54;
– **Newholland** вариант серотипа Banana с фактором O:54

Таблица П5.36

Группа O:55

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	55	k	z_{39}	–

Таблица П5.37

Группа O:56

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	56	b	[1,5]	–
II	56	d	–	–
II	56	e,n,x	1,7	–
II	56	l,v	z_{39}	–
II	56	l,z_{28}	–	–
II	56	z	z_6	–
IIIa	56	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	56	z_4,z_{23},z_{32}	–	–
II	56	z_{10}	e,n,x	–
IIIa	56	z_{29}	–	–

Таблица П5.38

Группа O:57

Серовар	Соматический O-антиген	Жгутиковый H-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Antonio	57	a	z_6	–
II	57	a	z_{42}	–
Maryland	57	b	1,7	–
Batonrouge	57	b	e,n,z_{15}	–
IIIb	57	c	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	57	c	z	[z_{70}],[z_{90}]
II	57	d	1,5	–
II	57	g,[m],s,t	z_{42}	–
II	57	g,t	–	–
IIIb	57	i	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	57	i	z	–
IIIb	57	k	e,n,x,z_{15}	–
IV	57	z_4,z_{23}	–	–
IIIb	57	z_{10}	z	–
II	57	z_{29}	z_{42}	–
II	57	z_{39}	e,n,x,z_{15}	–
II	57	z_{42}	1,6	z_{53}

Таблица П5.39

Группа O:58

Серовар	Соматический O-антиген	Жгутиковый H-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II	58	a	z_6	–
II	58	b	1,5	–
II	58	c	z_6	–
II	58	d	z_6	–
IIIb	58	i	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	58	i	z_{53}	–
IIIb	58	k	z	–
IIIb	58	l,v	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	58	l,v	z_{35}	–
II	58	l,z_{13},z_{28}	1,5	–
II	58	l,z_{13},z_{28}	z_6	–
IIIb	58	r	e,n,x,z_{15}	–

Продолжение табл. П5.39

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	58	r	z	–
IIIb	58	r	z_{53}	[z_{47}],[z_{57}],[z_{70}],[z_{73}]
II	58	z_6	1,6	–
II	58	z_{10}	1,6	–
IIIb	58	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
II	58	z_{10}	z_6	–
IIIb	58	z_{10}	z_{53}	[z_{50}]
II	58	z_{39}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	58	z_{52}	z	–
IIIb	58	z_{52}	z_{35}	–

Таблица П5.40

Группа O:59

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	59	c	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	59	i	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	59	i	z	–
IIIb	59	i	z_{35}	[z_{84}]
IIIb	59	(k)	e,n,x,z_{15}	–
II	59	k	z_{65}	–
IIIb	59	(k)	z	–
IIIb	59	(k)	z_{35}	–
IIIb	59	k	z_{53}	–
IIIb	59	l,v	z	–
IIIb	59	l,v	z_{53}	–
IIIb	59	r	z_{35}	–
II	1,59	z	z_6	–
IIIa	59	z_4,z_{23}	–	–
IIIb	59	z_{10}	z_{53}	–
IIIb	59	z_{10}	z_{57}	–
IIIa	59	z_{29}	–	–
IIIa	59	z_{36}	–	–
VI	59	z_{36}	–	–
IIIb	59	z_{52}	z_{53}	–

Таблица П5.41

Группа O:60

Серовар	Соматический O-антиген	Жгутиковый H-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
II[1]	60	b	–	[R1…]
II	60	g,m,t	z_6	–
IIIb	60	i	[e,n,x,z_{15}]	[z_{50}]
IIIb	60	i	[z]	[z_{50}]
IIIb	60	i	[z_{35}]	[z_{50}]
IIIb	60	k	z	–
IIIb	60	k	z_{35}	–
IIIb	60	(k)	z_{53}	–
IIIb	60	l,v	z	–
IIIb	60	r	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	60	r	z	–
IIIb	60	r	z_{35}	–
IIIb	60	r	z_{53}	–
II	60	z	e,n,x	–
IIIb	60	z_{10}	z	–
IIIb	60	z_{10}	z_{35}	–
IIIb	60	z_{10}	z_{53}	–
II	60	z_{29}	e,n,x	–
V	60	z_{41}	–	–
IIIb	60	z_{52}	1,5,[7]	–
IIIb	60	z_{52}	z	–
IIIb	60	z_{52}	z_{35}	–
IIIb	60	z_{52}	z_{53}	–
Примечание: R1... : H антиген в R-фазе для: 1,2; 1,5; 1,6; 1,7				

Таблица П5.42

Группа O:61

Серовар	Соматический O-антиген	Жгутиковый H-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	61	c	1,5,(7)	–
IIIb	61	c	z_{35}	–
IIIb	61	i	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	61	i	z	–
IIIb	61	i	z_{35}	–

Продолжение табл. П5.42

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	61	i	z_{53}	–
IIIb	61	k	1,5,(7)	–
IIIb	61	k	z_{35}	–
IIIb	61	(k)	z_{53}	–
IIIb	61	l,v	l,5,7	[z_{57}]
IIIb	61	l,v	z	–
IIIb	61	l,v	z_{35}	–
IIIb	61	r	1,5,7	–
IIIb	61	r	z	–
IIIb	61	r	z_{35}	–
IIIb	61	r	z_{53}	[z_{47}],[z_{50}]
IIIb	61	z_{10}	z_{35}	–
V	61	z_{35}	–	–
IIIb	61	z_{52}	1,5,7	–
IIIb	61	z_{52}	z	–
IIIb	61	z_{52}	z_{35}	–
IIIb	61	z_{52}	z_{53}	–

Таблица П5.43

Группа O:62

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIa	62	g,z_{51}	–	–
IIIa	62	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	62	z_4,z_{32}	–	–
IIIa	62	z_{29}	–	–
IIIa	62	z_{36}	–	–

Таблица П5.44

Группа O:63

Серовар	Соматический О-антиген	Жгутиковый Н-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIa	63	g,z_{51}	–	–
IIIb	63	(k)	z	–
IIIa	63	z_4,z_{23}	–	–
IIIa	63	z_4,z_{32}	–	–
IIIa	63	z_{36}	–	–

Таблица П5.45

Группа O:65

Серовар	Соматический O-антиген	Жгутиковый H-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
IIIb	65	c	1,5,7	–
IIIb	65	c	z	–
IIIb	65	c	z_{53}	–
II	65	g,t	–	–
IIIb	65	i	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	65	i	z	–
IIIb	65	(k)	z	–
IIIb	65	(k)	z_{35}	–
IIIb	65	(k)	z_{53}	–
IIIb	65	l,v	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	65	l,v	z	–
IIIb	65	l,v	z_{35}	–
IIIb	65	l,v	z_{53}	–
IIIb	65	r	z_{35}	–
IIIb	65	z_{10}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	65	z_{10}	z	–
IIIb	65	z_{52}	e,n,x,z_{15}	–
IIIb	65	z_{52}	z	–
IIIb	65	z_{52}	z_{35}	–
IIIb	65	z_{52}	z_{53}	–
II	65	–	1,6	–

Таблица П5.46

Группа O:66

Серовар	Соматический O-антиген	Жгутиковый H-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
V	66	z_{35}	–	–
V	66	z_{39}	–	–
V	66	z_{41}	–	–
V	66	z_{65}	–	–
V	66	z_{81}	–	–

Таблица П5.47

Группа O:67

Серовар	Соматический O-антиген	Жгутиковый H-антиген		
		Фаза 1	Фаза 2	Другие
Crossness	67	r	1,2	–

Нормативные и методические документы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».

4. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

5. СанПин 3.3686—21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

6. СанПиН 2.1.3684—21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

7. Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации».

8. МУ 1.3.2569—09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I—IV групп патогенности».

9. МУ 4.2.2039—05 «Техника сбора и транспортировки биоматериала в микробиологические лаборатории».

10. МУК 4.2.3963—23 «Бактериологические методы исследования воды».

11. МУК 4.2.1887—04 «Лабораторная диагностика менингококковой инфекции и гнойных бактериальных менингитов».

12. МУК 4.2.577—96 «Методы микробиологического контроля продуктов детского, лечебного питания и их компонентов».

13. МУК 4.2.2316—08 «Методы контроля бактериологических питательных сред».

14. МУК 4.2.2872—11 «Методы выявления и идентификации патогенных бактерий – возбудителей инфекционных заболеваний с пищевым путем передачи в продуктах питания на основе ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией».

15. МР 4.2.0249—21 «Серологическая диагностика острых кишечных инфекций методом РПГА (шигеллеза, сальмонеллеза и брюшного тифа)».

16. ГОСТ 7702.2.0-2016 «Продукты убоя птицы, полуфабрикаты из мяса птицы и объектов окружающей производственной среды. Методы отбора проб и подготовка к микробиологическим исследованиям».

17. ГОСТ 9792-73 «Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб».

18. ГОСТ ISO 11133-2016 «Микробиология пищевых продуктов, кормов для животных и воды. Приготовление, производство, хранение и определение рабочих характеристик питательных сред».

19. ГОСТ ISO 7218-2015 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям».

20. ГОСТ 26669-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологического анализа».

21. ГОСТ 26671-2014 «Продукты переработки фруктов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Подготовка проб для лабораторных анализов».

22. ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 1. Молоко, молочные, молочные составные и молокосодержащие продукты».

23. ГОСТ 26809.2-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу. Часть 2. Масло из коровьего молока, спреды, сыры и сырные продукты, плавленые сыры и плавленые сырные продукты».

24. ГОСТ 31467-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям».

25. ГОСТ 31468-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы метод выявления сальмонелл».

26. ГОСТ 31659-2012 «Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*».

27. ГОСТ 31904-2012 «Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний».

28. ГОСТ 32149-2013 «Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы».

29. ГОСТ 31720-2012 «Пищевые продукты переработки яиц сельскохозяйственной птицы. Методы отбора проб и органолептического анализа».

30. ГОСТ 31339-2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб».

31. ГОСТ 34129-2017 «Овощи соленые и квашеные, фрукты соленые и моченые. Правила приемки, отбор и подготовка проб».

32. ГОСТ Р 50455-92 «Мясо и мясные продукты. Обнаружение сальмонелл (арбитражный метод)».

33. ГОСТ Р 51448-99 «Мясо и мясные продукты. Методы подготовки проб для микробиологических исследований».

34. ГОСТ Р 52833-2007 «Микробиология пищевой продукции и кормов для животных. Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) для определения патогенных микроорганизмов. Общие требования и определения».

35. ГОСТ Р 57989-2017 «Продукция пищевая специализированная. Методы выявления патогенных микроорганизмов на основе полимеразной цепной реакции».

36. ГОСТ 21241-2023 «Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытаний».

37. ГОСТ 21239-93 «Инструменты хирургические. Ножницы. Общие требования и методы испытаний».

38. ГОСТ 21240-2023 «Скальпели и ножи медицинские. Общие технические требования и методы испытаний».

39. ГОСТ 12026-76 «Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия».

40. ГОСТ 1770-74 «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия».

41. ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры».

42. ГОСТ 9147-80 «Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия».

43. ГОСТ 9284-75 «Стекла предметные для микропрепаратов. Технические условия».

44. ГОСТ 23932-90 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия».

45. ГОСТ 5962-2013 «Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия».

46. ГОСТ 3118-77 «Кислота соляная. Технические условия».

47. ГОСТ 4328-77 «Натрия гидроокись. Технические условия».

48. ISO 6579-1:2017 «Горизонтальный метод выявления, подсчета и определение серотипа бактерий рода бактерий рода Salmonella spp. Часть 1. Выявление бактерий рода Salmonella spp».

Библиографические ссылки

1. Кулешов К.В., Павлова А.С., Егорова А.Е., Гусева А.Н., Крутова Н.Е., Акулова Н.К., Бикметова К.Р., Паркина Н.В., Михайлова Ю.В., Веселова О.А., Подколзин А.Т., Акимкин В.Г. Филогеномный анализ изолятов Salmonella enterica subsp. enterica серовар Enteritidis, ассоциированных со спорадической и групповой заболеваемостью в России // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2023. № 2. С. 76–82.

2. Кафтырева Л.А., Макарова М.А., Матвеева З.Н., Полев Д.Е., Саитова А.Т., Жамборова М.Х., Смирнова М.В., Мельцер А.А., Кондратева З.Г., Дедков В.Г. Первые находки монофазной *Salmonella* Typhimurium в Санкт-Петербурге // Проблемы медицинской микологии. 2023. Т. 25. №. 3. С. 3–9.

3. European Food Safety Authority; European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. EFSA J. 2022, 20, e07666.

4. Li S, He Y, Mann DA, Deng X. Global spread of Salmonella Enteritidis via centralized sourcing and international trade of poultry breeding stocks. Nat Commun. 2021 Aug 25;12(1):5109.

5. Winkle I. On the serological relationship between Salmonella O-groups 48 and 64 and the corresponding Arizona O-groups 5 and 29 which would justify a merger of these groups. Ann Microbiol (Paris). 1976 Nov-Dec;127B(4):463-72.

6. Popoff MY, Le Minor L. Expression of antigenic factor O:54 is associated with the presence of a plasmid in Salmonella. Ann Inst Pasteur Microbiol (1985). 1985 Sep-Oct;136B(2):169-79.

7. Joint FAO/WHO expert committee on zoonoses. Third report. World Health Organ Tech Rep Ser. 1967; 378:1–127.

Лабораторная диагностика сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды

Методические указания
МУ 4.2.4070—24

Компьютерная верстка Е. В. Ломановой

Подписано в печать 09.01.2025

Формат 60x88/16 Печ. л. 7,75

Тираж 100 экз. Заказ 1

Федеральная служба по надзору
в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати и тиражирован
Федеральным центром гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19А(https://fcgie.ru/)

Реализация печатных изданий
тел./факс: 8 (495) 633-18-17; gsen@fcgie.ru

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

1.2. ГИГИЕНА, ТОКСИКОЛОГИЯ, САНИТАРИЯ

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА КОЖНЫЕ ПОКРОВЫ И ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЙ КОЖИ

Методические указания
МУ 1.2. 4108-24

Москва 2024

Оценка воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнений кожи. МУ 1.2. 4108-24

1. Разработаны ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (Кузьмин С.В., Ракитский В.Н., Березняк И.В., Федорова Н.Е., Синицкая Т.А., Ильницкая А.В., Федорова С.Г., Вещемова Т.Е., Заволокина Н.Г., Тарасова Л.С., Михеева Е.Н., Артемова О.В., Масальцев Г.В.).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «25» декабря 2024 г.

3. **МУ 1.2. 4108 -24 введены взамен** Методических указаний по оценки воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнения кожи, утвержденных заместителем Главного государственного санитарного врача СССР **01.11.1979 № 2102-79**.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации

А.Ю. Попова

«25» декабря 2024 г.

1.2. ГИГИЕНА, ТОКСИКОЛОГИЯ, САНИТАРИЯ

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА КОЖНЫЕ ПОКРОВЫ И ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ УРОВНЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЙ КОЖИ

Методические указания
МУ 1.2. 4108 -24

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) разработаны для оценки местно-раздражающего и кожно-резорбтивного действия вредных химических соединений разных классов на кожные покровы. Настоящие МУ могут быть применены самостоятельно, а также при оценке воздействия соединения при комплексном (кожным и ингаляционным путями) поступлении в организм.

1.2. МУ предназначены для Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, а также могут быть использованы специалистами научно-исследовательских организаций, лабораторий и кафедр гигиенического профиля, занимающихся оценкой опасности химических соединений на всех этапах их обращения и их гигиеническим нормированием, проведением производственного контроля за условиями труда[1].

[1] Главы I, II СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 02.12.2020 № 40 (зарегистрировано Минюстом России 29.12.2020, регистрационный № 61893).

II. Общие положения

2.1. Основой безопасности при работе с химическими соединениями является минимизация непосредственного контакта с ними и предотвращение их поступления в организм ингаляционным и кожным путями. Кожный путь воздействия химических соединений, в том числе пестицидов, на человека в производственных условиях представляет потенциальную опасность для здоровья человека. При регистрационных испытаниях пестицидов, осуществляемых в соответствии с законодательством Российской Федерации[2], опасность кожного пути воздействия оценивается наравне с ингаляционным.

2.2. Настоящие МУ содержат унифицированные подходы к изучению местного раздражающего и кожно-резорбтивного действия химических соединений и установлению гигиенических нормативов их содержания на кожных покровах. Установление величины предельно допустимых уровней (далее – ПДУ) загрязнения кожи (мг/см^2) или ориентировочных допустимых уровней (далее – ОДУ) загрязнения кожи (мг/см^2)[3], обоснованной с учетом возможного раздражающего и токсического действия, позволяет оценить риск возникновения острых и хронических проявлений воздействия химических соединений на кожные покровы, как изолировано, так и в комплексе с ингаляционным поступлением, обосновать необходимость технологических и специальных защитных мероприятий, направленных на исключение контакта кожных покровов человека при работе с вредными химическими соединениями.

III. Общие рекомендации к изучению местного раздражающего и кожно-резорбтивного действия химических соединений

3.1. Изучение местного раздражающего/разъедающего действия и резорбции соединения через кожу проводится для новых, внедряемых в производство химических соединений, для химических соединений, широко применяемых в промышленности, но не изученных при воздействии на кожные покровы, и для соединений, при контакте с которыми у работающих выявляются признаки отклонений в состоянии здоровья по данным профилактических

---

[2] Статья 10 Федерального закона от 19.07.1997 № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами».

[3] Таблица 2.3 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный № 62296), с изменениями, внесенными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.12.2022 № 24 (зарегистрировано Минюстом России 09.03.2023, регистрационный № 72558).

медицинских осмотров[4]. Изучению подлежат соединения, находящиеся в жидком или твердом агрегатном состоянии. Устанавливать ПДУ для газообразных соединений не целесообразно, так как соблюдение предельно допустимой концентрации (далее – ПДК) соединения в воздухе рабочей зоны предохраняет организм от токсического воздействия при проникновении его через кожные покровы.

3.2. Перед проведением исследований проводится анализ физико-химических свойств соединения, параметров токсичности при других путях поступления, некоторых специальных параметров: липофильность, коэффициент распределения октанол/вода (масло/вода); кислотные или щелочные свойства (pH); особенности технологического процесса для построения рабочей гипотезы о наличии и степени раздражающего эффекта, возможности проникновения через кожу, особенностях распределения и прогнозирования токсичности.

3.3. Исследования проводят после сбора и анализа всех доступных данных о раздражающих, токсических свойствах соединения, в том числе уже известных исследований на человеке и (или) лабораторных животных, проверенных и верифицированных данных в исследованиях *in vitro*, информации о раздражающем воздействии одного или нескольких структурно схожих соединений, что позволяет снизить потребность в исследованиях *in vivo* с позиции защиты животных.

3.4. Изучение воздействия химических соединений на кожные покровы с последующим обоснованием гигиенических нормативов проводится в 4 этапа:

3.4.1. Исследование и оценка местного действия.

3.4.2. Ориентировочная оценка кожно-резорбтивного действия, в том числе сенсибилизирующего.

3.4.3. Количественная оценка кожной резорбции с установлением:

а) среднесмертельной дозы (далее – LD_{50}) и среднеэффектного времени гибели животных (далее – TL_{50});

б) порога Lim_{ac}^{cut} и зоны Z_{ac}^{cut} острого действия;

в) коэффициента кумуляции – K_{cum}^{cut};

г) порога Lim_{ch}^{cut} и зоны Z_{ch}^{cut} хронического действия;

д) ПДУ загрязнения кожи или ОДУ загрязнения кожи.

---

[4] Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29.01.2021, регистрационный № 62277), с изменениями, внесенными приказом Минздрава России от 01.02.2022 № 668н (зарегистрирован Минюстом России 09.09.2022, регистрационный № 67206).

3.4.4. Гигиенический контроль содержания вредных соединений на коже работающих с целью обоснования ПДУ загрязнения кожи и оценки риска кожно-резорбтивного действия.

3.5. Выбор животных.

3.5.1. В качестве подопытных животных используются белые крыс с исходной массой 200 – 220 г, мыши (18 – 22 г), морские свинки (300 – 350 г), кролики (2,0 – 3,0 кг). Эксперимент рекомендуется проводить на двух видах животных, включая белых крыс. Для изучения местного раздражающего действия в острых опытах используются кролики породы «Шиншилла», морские свинки – светлой масти.

3.5.2. Количество животных в группе – не менее 10 особей для морских свинок, крыс и мышей, и не менее 3 животных для кроликов. Допустимые различия в массе тела животных – ± 10 % от средней массы.

3.5.3. При наличии информации о возможном выраженном раздражающем/разъедающем (коррозионном) действии соединения проводится предварительное испытание *in vitro*. Если на основании анализа имеющихся данных принимается решение проводить испытания *in vivo*, то исследования проводятся на одном животном. Если на одном животном выраженное раздражающее действие не подтвердилось, повторяется эксперимент на двух животных с экспозицией 4 часа. В зависимости от степени выраженности раздражения/повреждения принимается решение о признании разъедающего действия и о целесообразности дальнейшего изучение соединения. При отсутствии необратимых повреждений кожи (язвы, кровотечение, некроз) исследования раздражающего действия продолжаются.

3.6. Подготовка животных к эксперименту.

3.6.1. Участок аппликации составляет не менее 5% от общей поверхности кожи животных, что соответствует 2/3 хвоста у крыс и мышей, или участку кожи на спине крыс 4х4 см, кроликов 7х8 см, морских свинок 5х5 см.

3.6.2. За 1 – 2 дня до эксперимента выстригают ножницами или электробритвой шерсть на спине, обеспечивая доступ к коже животного. В опыте целесообразно использовать животных с чистой, здоровой кожей без механических повреждений. Для изучения местного действия шерсть выстригают на симметричных участках спины по обе стороны от позвоночника, оставляя шерстяной покров между ними в 2 см. Правый бок служит для аппликации изучаемого соединения, левый – для контроля.

3.6.3. Для изучения кожной резорбции исследуют один бок животного, при этом контролем служит другая группа животных.

3.6.4. На время экспозиции для исключения слизывания соединения с кожи и поступления его через органы дыхания животные фиксируются наиболее

физиологичным способом. С этой целью применяются специальные станки, либо полужесткие воротники (из резины, пластика); морских свинок, мыши и белые крысы помещаются в индивидуальные домики (рестрейнеры).

3.6.5. Время экспозиции – 4 часа для всех видов животных кроме мышей, контакт для которых составляет 2 часа. Время наблюдения после однократной аппликации: 1 час, 24, 48, 72 часа, 14 дней.

3.7. Способ нанесения.

3.7.1. Исследуемое соединение наносится на 5% участок кожи животного в дозированных количествах из расчета на 1 кг массы тела и на 1 $см^2$ поверхности кожного покрова и равномерно распределяется.

3.7.2. Рекомендуется, чтобы проба исследуемого соединения соответствовала чистому соединению или смеси соединений, которые потенциально могут воздействовать на человека в реальных производственных условиях. Допустимо проводить исследование с использованием радиоактивных меток.

3.7.3. Изучаемое соединение наносят, преимущественно, в чистом виде. В случае невозможности нанесения соединения в чистом виде, а также при наличии выраженного раздражающего либо токсического эффекта, исследуют разведения изучаемых соединений. В качестве растворителей и разбавителей допустимо использовать дистиллированную воду, физиологический раствор, модельную среду, имитирующую потовую жидкость (таблица 1). При невозможности разведения соединения в перечисленных выше растворителях допускается применение растительного и вазелинового масла, ланолина, этилового спирта или ацетона.

Таблица 1

Модель «потовой жидкости»

№	Соединение	Количество (мг, мл)
1	Натрий хлористый	2000 мг
2	Калий хлористый	300 мг
3	Кальций хлористый	40 мг
4	Молочная кислота	1000 мг
5	Мочевина	400 мг
6	Аммоний сернокислый	350 мг
7	Нашатырный спирт (водный раствор аммиака 10%)	1 мл
8	Аспарагиновая кислота	200 мг
9	Фенол х/ч	80 мг
10	Ацетон	30 мг
Примечание: перечисленные компоненты растворяют в 1 л дистиллированной воды, доводя pH до 4,5 (с помощью 1 М раствора соляной кислоты). Водородный показатель (pH) контролируют с применением pH-метра.		

3.7.4. Нанесение соединения осуществляется открытым способом или под негерметичной повязкой, например, нейлоновой, марлевой. В случае если прямое

наложение невозможно (например, с жидкостями или некоторыми пастами), соединение наносят на марлевую повязку, а затем прикладывают к коже таким образом, чтобы соединение было равномерно распределено по повязке, повязка не сдавливала животное, но удерживалась посредством подходящего материала на протяжении всего периода воздействия, плотно контактируя с кожей животного.

Для высоколетучих соединений (температура кипения до плюс 100 °С) используют закрытый способ нанесения: метод наклейки капсул и часовых стекол. После нанесения соединения на кожу, обработанное место может быть защищено специальным стандартным устройством (рисунок).

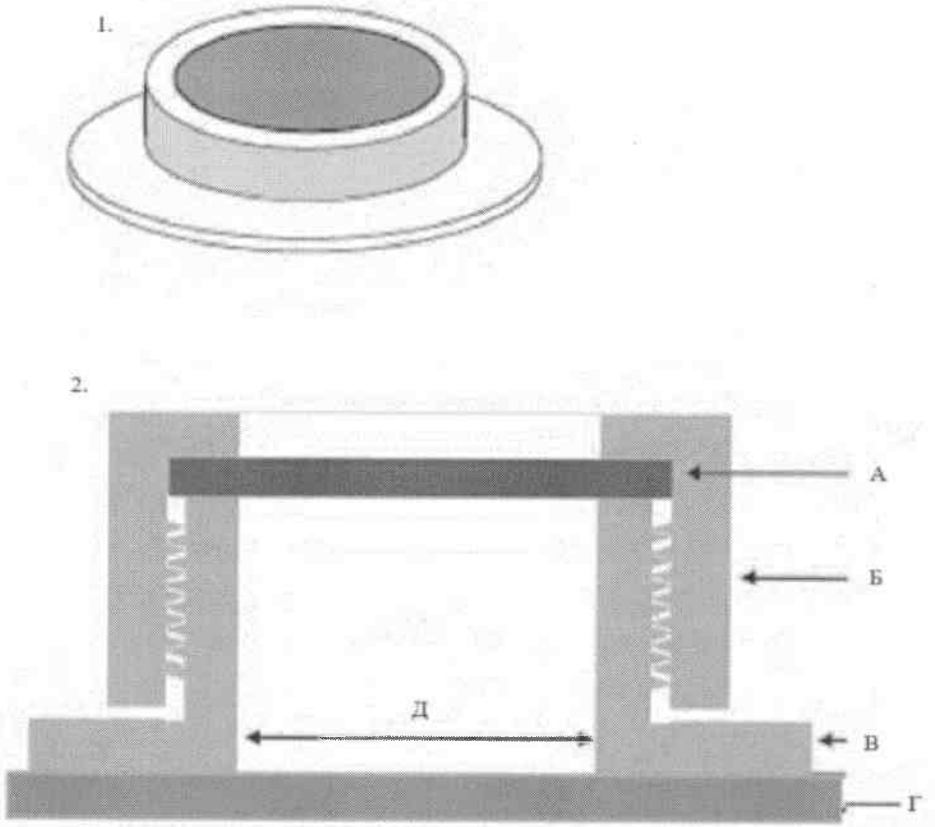


Рисунок. Пример стандартного устройства, используемого для ограничения и защиты места нанесения соединения во время исследований перкутанной абсорбции *in vivo*.
Примечания: 1 – вид стандартного устройства снаружи; 2 – схема стандартного устройства изнутри; А – фильтр из активированного угля или марлевая повязка; Б – насадка с резьбой; В – основа с резьбой; Г – кожа; Д – цианоакрилатный клей

В случае возможного испарения соединение допустимо улавливать угольными фильтрами устройства. После нанесения на выстриженную кожу спины животного, зафиксированного в станке, точного количества изучаемого соединения, этот участок кожи покрывается раструбом обычной стеклянной воронки, имеющей по бокам специально сделанные 4 отверстия диаметром 2 – 3 мм. Воронка плотно фиксируется на теле животного цианоакрилатным клеем. Затем воронка соединяется с поглотителем Рихтера (или какими-либо другими

поглотителями) при помощи изогнутой под прямым углом стеклянной трубки, концы которой соединены резиновыми муфтами с одной стороны с горловиной воронки, а с другой с входным концом трубки поглотителя. После этого при помощи аспиратора начинается отсос воздуха с парами исследуемого соединения из-под воронки при объемной скорости 10 – 50 мл воздуха в минуту и так далее. В зависимости от целей эксперимента и летучести соединения продолжительность отсасывания воздуха из-под воронки может составлять до 4 часов. В течение опыта поглотители можно несколько раз заменить на новые, если стоит задача изучить динамику испарения соединения с поверхности кожи. Количество испарившегося соединения определяется в поглотительном растворе химико-аналитическими или другими подходящими для этой задачи методами. После окончания опыта производятся смывы с данного участка кожи, чтобы определить остаточное количество соединения. Из общей дозы, нанесенной на кожу, производится вычитание количества испарившегося соединения и оставшегося на коже. В итоге устанавливается количество соединения, поступившее в организм через кожу.

При изучении кожно-резорбтивного действия в длительном (подострый, хронический) эксперименте, испытуемое соединение наносится на кожу 2/3 поверхности хвоста мышей или крыс, который для этого помещается в стеклянную коническую пробирку на время экспозиции. Используемые лабораторные животные фиксируются путем помещения в специальные индивидуальные домики (рестрейнеры).

3.7.5. Эксперимент проводят при контролируемых параметрах микроклимата: температуре воздуха в помещении плюс (22±3) °С (для грызунов) и (20±3) °С (для кроликов); относительной влажности воздуха 30 – 70 % (оптимально 50 – 60 %).

В местах содержания и проведения манипуляций с животными обеспечивается искусственное освещение: 12 часов – свет, 12 часов – темнота. При кормлении может быть использована обычная лабораторная диета с неограниченным количеством питьевой воды.

3.7.6. Контрольные животные содержатся в одинаковых условиях. На соответствующие участки кожи им наносится растворитель или разбавитель, используемый в опыте. При изучении местного действия контролем служит противоположный участок кожи того же животного.

3.8. Способ смыва.

3.8.1. После окончания экспозиции остатки соединения удаляются теплой водой с мылом, избегая грубых приемов и манипуляций, способных вызывать повреждение кожи.

3.8.2. Установление количественных параметров токсичности при резорбции соединения возможно при условии получения сведений о количестве соединения, проникшего в организм. С этой целью определяют остаточные количества соединения на коже. Определение соединения в смывах проводится сразу после экспозиции при установлении LD_{50}, Lim_{ac}^{cut} и Lim_{ch}^{cut} (не менее 8 раз в течение хронического эксперимента).

3.8.3. Как для проведения смыва, так и для его анализа рекомендуется применять специфический избирательный химический метод. При выборе жидкости, применяемой для смыва, учитывают:

а) способность жидкости растворять искомые соединения;

б) безвредность ее как для кожи, так и для целостного организма (например, этиловый спирт, слабая кислота, слабая щелочь).

3.8.4. Специально обработанной хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в жидкости, с помощью пинцета проводят смыв с участка кожи, на котором проводили аппликацию соединения (таблица 2). Манипуляция повторяется не менее 3 раз. После каждого контакта с кожей салфетка промывается в смывающей жидкости. Пробу смыва (емкость со смывающей жидкостью и салфетка) помещают в емкость с крышкой, маркируют и помещают в контейнер для транспортировки в аналитическую лабораторию.

Таблица 2

Средства для проведения смыва

№	Наименование
1	Пинцет медицинский нержавеющий, ГОСТ 21241-2023[5]
2	Стеклянные емкости вместимостью 100 $см^3$ с герметичной крышкой, содержащие 20 $см^3$ смывающей жидкости
3	Салфетки из белой хлопчатобумажной вязи, подготовленные по следующей схеме: - вырезать салфетки размером 10 х 10 см; - кипятить в 5% растворе углекислого кислого натрия (навеска 50 ± 0,1 г натрия углекислого кислого растворить в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 1000 $см^3$) салфетки (на 10 салфеток 1 л раствора) в течение 5 – 10 минут и оставить в растворе на 8 – 14 часов; - промыть в холодной проточной водопроводной воде не менее 30 минут; - промыть салфетки последовательно в 3 емкостях с дистиллированной водой, контролировать pH промывных вод с помощью индикаторной бумаги (целевое значение – pH 6 – 7); - Двухкратно салфетки промыть в емкости с 96% этиловым спиртом ректификованным (из расчета 100 мл на 10 салфеток), отжать с помощью пинцета, после чего разложить салфетки на фильтровальной бумаге. Закрыть сверху вторым листом бумаги. Сушить при комнатной температуре в течение 24 часов. Просушенные салфетки упаковать в фольгу. Хранить упакованные салфетки в сухом помещении в лабораторном шкафу (срок хранения не ограничен).
Примечание: допускается использование средств для проведения смыва с аналогичными или лучшими характеристиками.	

[5] ГОСТ 21241-2023 «Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытаний», введенный приказом Росстандарта от 22.09.2023 № 929-ст.

3.8.5. Для малолетучих соединений количество соединений, проникшее в организм, рассчитывают по формуле (1) или по формуле (2):

$$C = \frac{A-B}{M} * 1000, \quad \text{мг/кг}, \qquad (1)$$

где: С – количество соединения, проникшее в организм в мг/кг;

А – количество соединения, нанесенное на кожу в мг;

В – количество соединения в смыве в мг;

М – масса тела в г.

$$C = \frac{A-B}{S}, \quad \text{мг/см}^2, \qquad (2)$$

где: С – количество соединения, проникшее в организм в мг/см^2;

А – количество соединения, нанесенное на кожу в мг;

В – количество соединения в смывах в мг;

S – участок аппликации соединения на коже в см^2.

Для летучих соединений в формулы 1 и 2 вносят поправку на испарение (п. 3.7.4).

3.8.6. При наличии возможности определения соединения или его метаболитов в биосредах расчет проникшего в организм соединения производят, исходя из определяемых количеств.

IV. Оценка местного действия химического соединения на кожу

4.1. Исследования проводят в острых (однократных) опытах. В качестве подопытных животных используются морские свинки (300 – 350 г), кролики (2,0 – 3,0 кг). Для изучения местного действия в острых опытах используются кролики породы «Шиншилла», морские свинки – светлой масти. Использование животных других видов возможно при предоставлении достаточного обоснования. Количество животных в группе составляет не менее 10 особей для морских свинок и не менее 3 животных для кроликов.

На кожу первоначально наносится 20 мг/см^2 соединения. Реакция кожи регистрируется по окончании экспозиции, через 1 и 24, 72 часа и 14 дней после однократной аппликации.

Продолжительность периода наблюдений выбирают таким образом, чтобы в полной мере можно было оценить обратимость наблюдаемых эффектов. Однако эксперимент прекращается, если у животного наблюдаются продолжительные признаки сильной боли или дистресса. Для определения обратимости реакций животные находятся под наблюдением в течение 14 дней после удаления пробы. Эксперимент целесообразно закончить досрочно в случае наблюдения обратимости реакций до окончания 14 дней наблюдений.

4.2. Функциональные нарушения кожи характеризуются появлением различной степени выраженности эритемы, отека, трещин, изъязвлений, изменением температуры и скорости проницаемости эпидермиса, снижением сопротивления кожи постоянному электрическому току, уменьшением ее нейтрализующей способности. Оценку воздействия изучаемого соединения на кожный покров рекомендуется проводить по критериям, приведенным в таблицах 3 – 5[6].

Оценка степени эритемы (таблица 3) и отека (таблица 4) суммируются для каждого подопытного животного, после чего вычисляется средняя оценка выраженности раздражающего свойства соединения для группы экспериментальных животных, позволяющая проводить межгрупповое сравнение (таблица 5).

Таблица 3

Оценка степени эритемы

№	Интенсивность эритемы (визуальная оценка)	Оценка эритемы, в баллах
1	Отсутствие эритемы	0
2	Слабая эритема (едва заметная, розовый тон)	1
3	Умеренно-выраженная эритема (розово-красный тон)	2
4	Выраженная эритема (красный тон)	3
5	Резко выраженная эритема (говяжья краснота)-образование ожога, препятствующего классификации эритемы (ярко-красный тон)	4
Примечание: выраженность эритемы измеряется визуально.		

Таблица 4

Оценка отека кожи животных

Интенсивность отека (увеличение толщины кожной складки, мм)			Оценка отека (в баллах)
	Кролики	Морские свинки	
Отсутствие	0	0	0
Слабый	до 0,5	до 0,3	1
Умеренный	0,6 – 1,0	0,4 – 0,6	2
Выраженный	1,1 – 2,0	0,7 – 1,0	3
Резко выраженный	> 2,0	> 1,0	4
Примечание: величина отека определяется путем измерения толщины кожной складки (мм), например, при помощи микрометра типа МК (МК – гладкие для измерений наружных размеров изделий) 1 – 2 класса точности с отсчетом показаний по шкалам стебля и барабана 0,01 мм, с диапазоном измерений 0 – 25 мм, произведенного в соответствии с документами по стандартизации[7].			

[6] Методические указания к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе рабочей зоны, утвержденные заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 11.08.1980 № 2196-80 (далее – МУ № 2196-80).

[7] ГОСТ 6507-90 «Микрометры. Технические условия», введенный постановлением Госстандарта СССР от 25.01.1990 № 86.

Таблица 5

Классификация раздражающего действия

Классы	Средний суммарный балл выраженности эритемы и величины отека	Выраженность раздражающего действия
0	0	Отсутствие раздражающего действия
1	0,1 – 2,0	Слабораздражающее действие
2	2,1 – 4,0	Умеренное раздражающее действие
3	4,1 – 6,0	Выраженное раздражающее действие
4	6,1 – 8,0	Резко выраженное раздражающее действие; чрезвычайно сильное раздражающее действие
5		Неразбавленное соединение вызывает некроз
6		50% раствор вызывает некроз
7		25% раствор вызывает некроз
8		10% раствор вызывает некроз
9		5% раствор вызывает некроз
10		Растворы менее 5% вызывают некроз

4.3. Раздражающее действие оценивается с учетом тяжести поражения и обратимости. Обратимость кожных поражений рассматривается, исходя из оценки реакции раздражения. Если реакции кожи, такие как алопеция, гиперкератоз, гиперплазия и шелушение, сохраняются до конца 14-дневного срока наблюдения, исследуемое соединение признают раздражающим. Реакция кожи, проходящая до 14 дней, оценивается в соответствии с классификацией (таблица 5).

4.4. При необходимости, для соединений, относящихся к 1 – 4 классам по степени выраженности раздражающего действия на кожу, целесообразно устанавливать величину минимального разбавления, вызывающего раздражающий эффект у 50% животных (порог однократного действия соединения), и минимального разбавления, не вызывающего раздражения кожи.

4.5. Для соединений, относящихся к 5 – 10 классам по степени выраженности раздражающего действия на кожу, изучение кожно-резорбтивного действия не проводят в связи с тем, что в дополнении к высокому групповому показателю эритемы и отека (более 6,1 балла), неразбавленное соединение, или его растворы (содержание от 50% до менее 5%) способны вызывать некроз.

4.6. Для соединений, относящихся к 4 – 10 классам по раздражающему действию на кожу, ставится пометка «местное действие» (м. д.), т. е. опасны при попадании на кожу и слизистые оболочки глаз.

4.7. Оценка сенсибилизирующего действия химического соединения на кожу.

4.7.1. Кожная сенсибилизация изучается путем подкожной инъекции и (или) накожного нанесения соединения. Используют не менее 10 опытных и 5 контрольных морских свинок.

4.7.2. Оптимальным является использование максимизационного теста или теста Бюхлера, при которых провокационная проба наносится на участок кожи противоположный боку, на котором проводили индукционные аппликации. Кожная реакция оценивается в соответствии с классификацией по шкале Магнуссона-Клигмана[8] (таблица 6).

Таблица 6

Классификация кожной реакции при оценке

№	Реакция в провокационном тесте	Баллы
1	Отсутствие видимых изменений	0
2	Разрозненная или неоднородная эритема	1
3	Умеренная или сплошная эритема	2
4	Интенсивная эритема и отек	3

4.7.3. Максимизационный тест на морских свинках проводится следующим образом. Рекомендуется, чтобы группа, подвергающаяся воздействию, содержала не менее 20 животных, контрольная группа – не менее 10.

Концентрация исследуемого соединения для индукционной экспозиции выбирается таким образом, чтобы она была хорошо физиологически переносима и вызывала легкое или умеренное раздражение кожи. Концентрация в провокационной экспозиции подбирается таким образом, чтобы она не вызывала раздражение. Подходящие концентрации определяются в предварительном испытании на 2 – 3 животных, если другая информация отсутствует. Для этой цели предпочтение отдается ПАФ-обработанным (полный адьювант Фрейнда) животным.

Индукционная экспозиция: подкожные инъекции.

День 0 – исследуемая группа. Три пары подкожных инъекций объемом 0,1 мл вводятся в плечевую область, очищенную от шерсти таким образом, чтобы инъекции были по обе стороны срединной линии: инъекция 1 – смесь 1:1 (по объему) ПАФ/вода или физиологический раствор; инъекция 2 – исследуемое соединение в подходящем растворителе в выбранной концентрации; инъекция 3 – исследуемое соединение в выбранной концентрации в смеси 1:1 (по объему) ПАФ/вода или физиологический раствор.

В инъекции 3 растворимые в воде соединения до смешивания с ПАФ растворяются в воде. Жирорастворимые или нерастворимые соединения до перемешивания с водой растворяются в ПАФ. Конечная концентрация исследуемого соединения равняется концентрации в инъекции 2.

---

[8] Приложение 6.5 Р 1.2.3156-13 «Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека», утвержденного врио руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 27.12.2013.

Инъекции 1 и 2 вводятся близко друг другу и к голове животного, в то время как инъекция 3 вводится ближе к хвостовой части тестовой области.

День 0 – контрольная группа. Три пары подкожных инъекций объемом 0,1 мл вводятся в одно и то же место животным, не подвергшимся обработке: инъекция 1 – смесь 1:1 (по объему) ПАФ/вода или физиологический раствор; инъекция 2 – неразбавленный растворитель; инъекция 3 – 50% растворителя в смеси 1:1 (по объему) ПАФ/вода или физиологический раствор.

Индукционная экспозиция: местное нанесение.

День 5 – 7 – тестовая и контрольная группы. За 24 часа до нанесения соединения, если соединение не является раздражающим для кожи, тестовая область после стрижки или бритья обрабатывается 0,5 мл 50% лаурилсульфатом натрия в вазелине для того, чтобы вызвать местное раздражение.

День 6 – 8 – тестовая группа. С тестовой области снова удаляется шерсть. Фильтровальная бумага (2х4 см) полностью заполняется исследуемым соединением в подходящем растворителе (с приведением обоснования выбора растворителя) и накладывается на тестовую область под герметичную повязку на 48 часов. Твердые соединения измельчаются и помещаются в подходящий растворитель. Жидкости допускается наносить неразбавленными.

День 6 – 8 – контрольная группа. С тестовой области снова удаляют шерсть. На тестовую область наносится только растворитель. Фильтровальная бумага (2х4 см) полностью заполняется исследуемым растворителем в количестве, равном тому, что наносится в тестовой группе, и накладывается на тестовую область под герметичную повязку на 48 часов.

Провокационная экспозиция: местное нанесение.

День 20 – 22 – тестовая и контрольная группы. С боков тестовых и контрольных животных удаляется шерсть. Пластырь, заполненный тестовым соединением, накладывается на один бок животного. Допускается накладывать пластырь, заполненный растворителем, на другой бок того же животного. Пластырь удерживается на коже под герметичной повязкой в течение 24 часов.

Наблюдения: тестовая и контрольная группы. Через 21 час после удаления пластыря контрольная область очищается, шерсть коротко остригается, бреется или депилируется. Через 3 часа (через 48 часов с начала контрольного нанесения) наблюдается кожная реакция и регистрируется в соответствии с классификацией (таблица 6).

Через 24 часа после данного наблюдения (72 часа) проводится второе наблюдение, и снова регистрируется реакция.

4.7.4. Тест Бюхлера проводится следующим образом. В тестовой группе рекомендуется использовать не менее 20 животных, в контрольной – 10.

Концентрации исследуемого соединения для каждой индукционной экспозиции подбираются таким образом, чтобы она была максимально возможной (при слабом раздражающем действии). Концентрация, используемая в провокационной экспозиции, подбирается таким образом, чтобы она была максимальной, не вызывающей раздражение. Подходящие концентрации определяют в предварительном тесте с использованием 2 – 3 животных, если другая информация отсутствует.

Для растворимых соединений рекомендуется использовать воду или не вызывающий раздражение раствор поверхностно-активных веществ (ПАВ) в качестве растворителя. Для других исследуемых соединений используется 80% смесь этанола/воды, подходящая для индукционной экспозиции, ацетон – для провокационной пробы.

Индукционная экспозиция: местное нанесение.

День 0 (до экспозиции) – тестовая группа. С одного бока животного удаляется (коротко остригается) шерсть. Тестовый пластырь полностью заполняется исследуемым соединением в подходящем растворителе (жидкие исследуемые соединения допускается наносить не разбавленными). Исследуемое соединение накладывается на тестовую область и удерживается на коже под герметичной повязкой или пластырем в течение 6 часов.

Обеспечивают герметичность тестовой системы. Подходит ватный диск, круглый или квадратный, размером примерно 4 – 6 см. Для гарантии герметичности предпочтительно использовать фиксацию подходящей повязкой.

День 0 (до экспозиции) – контрольная группа. На одном боку животного удаляется (коротко остригается) шерсть. На кожу тем же путем, что и для тестовой группы, наносится только растворитель. Тестовая система удерживается на коже герметичным пластырем или подходящей повязкой в течение 6 часов.

День 6 – 8 и 13 – 15 – тестовая и контрольная группы. На 6 – 8, а потом на 13 – 15 дни та же тестовая область того же бока животного (шерсть удаляют, если необходимо) обрабатывается тем же способом, что и в 0 день.

Провокационная экспозиция.

День 27 – 29 – тестовая и контрольная группы. С необработанного бока животных тестовой и контрольной групп удаляется (коротко остригается) шерсть. На заднюю часть остриженного бока животных тестовой и контрольной групп накладывается повязка, содержащая необходимое количество исследуемого соединения в максимально возможной концентрации, не вызывающей раздражение. Если необходимо, то повязку или пластырь с растворителем также накладывают на переднюю часть бока животных тестовой и контрольной групп. Пластырь удерживают герметичной повязкой на коже в течение 6 часов.

Наблюдения: тестовая и контрольная группы. Через 21 час после удаления пластыря с контрольной области удаляется шерсть.

Через 3 часа (через 30 часов после наложения контрольного пластыря) наблюдаются кожные реакции и регистрируются в соответствии с классификацией, приведенной для максимизационного теста (см. п. 4.7.2, таблицу 6).

Через 24 часа после осмотра (через 54 часа после наложения контрольного пластыря) кожные реакции вновь наблюдаются и регистрируются.

4.7.5. При необходимости, для получения информации о сенсибилизации, можно применять другие методы[9]. Так, при изучении простых химических соединений рекомендуется применение метода сенсибилизации морских свинок внутрикожно в зону уха и (или) воспроизведение гиперчувствительности замедленного типа (далее – ГЗТ) на мышах.

При изучении сложных по составу соединений целесообразно осуществлять комбинированную сенсибилизацию морских свинок (в кожу уха и дополнительно на кожу). Так же могут быть использованы и другие способы сенсибилизации животных. Например, при исследовании химических соединений, особенно пастообразных и вязких, загрязняющих кожные покровы рабочих, целесообразна проверка возможности развития контактной аллергии методом многократных накожных аппликаций на морских свинках.

Для оценки иммунологической реактивности в крови у морских свинок через 48 часов после провокационной пробы проводится определение реакции специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ), лейкоцитарной формулы крови. Кожную сенсибилизацию позволительно оценивать по реакции региональных лимфатических узлов в сочетании с другими методами.

V. Оценка кожно-резорбтивного действия химических соединений

5.1. Ориентировочная оценка кожно-резорбтивного действия. Ориентировочная оценка кожно-резорбтивного действия может осуществляться «пробирочным методом» и нанесением соединения на кожу спины лабораторного животного.

5.1.1. Для того, чтобы установить возможность развития интоксикации при однократном воздействии, погружают хвосты мышей или крыс в исследуемый продукт в пробирке («пробирочный» метод) на 2 часа (мыши) или на 4 часа

---

[9] МУ 1.1.578-96 «Требования к постановке экспериментальных исследований по обоснованию предельно допустимых концентраций промышленных химических аллергенов в воздухе рабочей зоны и атмосферы», утвержденные Первым заместителем Председателя Госкомсанэпиднадзора, заместителем Главного государственного санитарного врача 21.10.1996.

(крысы), так как это дает возможность оценить воздействие на кожу максимально возможных количеств соединения. Принимают меры для исключения попадания паров соединения из пробирки в дыхательные пути животного, например, путем герметизации пробирки с соединением.

5.1.2. Нанесение соединения на кожу спины начинается с 20 мг/см^2 (максимально наносимое количество соединения на кожу кроликов) при отсутствии местного раздражающего действия (класс 0). Для соединений 1 – 4 классов используется минимальное разбавление соединения, не вызывающее раздражающего эффекта в острых опытах. Соединения, имеющие экстремальные значения pH менее 2.0 и более 11.5 (щелочи и кислоты) наносятся только в разведении, не вызывающем раздражающего эффекта.

5.1.3. Для установления видовой чувствительности рекомендуется использовать не менее 2 видов лабораторных животных (самки крысы обязательны).

5.1.4. Учет реакции ведется по гибели животных или по развитию клинических признаков интоксикации.

5.1.5. В случаях отсутствия клинических признаков воздействия после однократной аппликации изучение кожной резорбции проводится в подостром эксперименте (20 аппликаций) в течение 4 недель по 5 раз в неделю.

5.1.6. Изучение состояния подопытных животных проводится через 5, 10, 20 аппликаций с привлечением интегральных и специфических показателей. Целесообразно использовать показатели, оказавшиеся чувствительными при ингаляционном и пероральном путях поступления[10]. При необходимости допустимо проводить определение исследуемого соединения и его метаболитов в биосредах (кровь, моча) при помощи поверенных автоматических анализаторов. Один из интегральных показателей, рекомендуемых к исследованию – вес тела, который измеряют у всех животных один раз в неделю при помощи поверенных прецизионных весов с функцией взвешивания нестабильных грузов.

5.1.7. Если на данном этапе не выявлено резорбтивного действия соединения, дальнейшие исследования по изучению кожного воздействия прекращаются.

5.1.8. Если при воздействии самой высокой возможной дозы (2500 мг/кг) смертельный исход маловероятен, проводится исследование по определению пороговой дозы. Порогом вредного действия соединения (острого и хронического) называется[11] минимальная доза нанесенного на кожу соединения, которая вызвала в адекватной статистической группе животных изменения,

---

[10] Методические указания к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны, утвержденные Главным государственным санитарным врачом СССР 04.04.1980 № 2163-80.

[11] МУ № 2196-80.

выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или возникновение скрытой (временно компенсированной) патологии. Порог вредного действия характеризуется следующими признаками:

а) изменения достоверно ($p \leq 0,05$) отличаются от контроля и выходят за пределы физиологических колебаний показателя для данного вида животных и данного времени года;

б) достоверных ($p \leq 0,05$) изменений по сравнению с контролем нет, но наблюдаются скрытые нарушения равновесия с внешней средой, выявляемые, в частности, при помощи функциональных нагрузок;

в) изменения достоверно ($p \leq 0,05$) отличаются от контроля, находятся в пределах физиологической нормы, однако стойко сохраняются в хроническом эксперименте на животных (более 1 месяца).

г) проведение параллелей между результатами биохимических, физиологических и морфологических исследований. Если функциональные изменения выходят за пределы гомеостатических колебаний и сопровождаются изменениями структуры тканей и органов, то найденные сдвиги следует рассматривать как патологические, вредные для организма. Если обнаруженные функциональные изменения прогрессируют во времени и тем более, если они не исчезают в восстановительный период, тогда они расцениваются как вредные, патологические.

5.1.9. В случае гибели животных при однократном воздействии или при наличии изменений показателей, используемых в подостром эксперименте, выходящих за порог вредного действия, к ПДК соединения в воздухе рабочей зоны вносится пометка «+» – соединение, при работе с которым требуется специальная защита кожи и глаз». Для указанной группы соединений устанавливаются ПДУ загрязнения кожи. С этой целью приступают к следующему этапу исследований – количественной оценке кожно-резорбтивного поступления вредных химических соединений в организм.

5.2. Количественная оценка кожно-резорбтивного поступления вредных химических соединений в организм при однократном воздействии.

5.2.1. Установление LD_{50}^{cut} и TL_{50}^{cut}.

Для выбора начальных доз с целью определения LD_{50} используют уравнения, учитывающие корреляционную связь между параметрами токсичности органических соединений при различных путях (формулы 3 – 5):

$$\lg LD_{50}^{cut}\text{крысы} = 0,79 \times \lg LD_{50}\text{крысы в/ж} + 0,77\ (r = 0,84;\ n = 107); \quad (3)$$

$$\lg LD_{50}^{cut}\text{кролики} = 0,77 \times \lg LD_{50}\text{крысы в/ж} + 0,87\ (r = 0,81;\ n = 60); \quad (4)$$

$$\lg LC_{50} = 1{,}39 \times \lg LD_{50}^{cut} - 4{,}17 \; (r = 0{,}75;\; n = 60) \qquad (5)$$

Расчетные значения TL_{50} могут быть получены из формулы (6):

$$TL_{50} = 1{,}19 \times \lg LD_{50}^{cut} - 1{,}78 \; (r = 0{,}80;\; G = 0{,}59;\; n=11) \qquad (6)$$

Наиболее часто определяется зависимость между LD_{50}^{cut} и TL_{50}^{cut}, представленная в таблице 7.

Таблица 7

Зависимость среднесмертельной дозы от среднеэффективного времени гибели животных

LD_{50}^{cut}, мг/кг	TL_{50}^{cut}, мин
50	5
51 – 300	3 – 15
301 – 2000	15 – 120
2000	120

5.2.2. Кроме смертельных эффектов учитываются клинические признаки интоксикации, время их появления, выраженность и другие объективные показатели, аналогичные проявлениям при других путях воздействия соединений (изменение массы тела, поведенческие реакции, биохимические, гематологические показатели).

5.2.3. Расчет LD_{50} проводится в мг/кг, а также в мг/см^2, методом пробит-анализа.

5.2.4. Степень опасности химического соединения при кожном пути поступления по величинам LD_{50}^{cut} устанавливается в соответствии со следующими диапазонами (таблица 8).

Таблица 8

Классификация кожно-резорбтивного действия по LD_{50}^{cut}

Класс опасности	LD_{50}^{cut}, мг/кг
1	< 100
2	100 – 500
3	501 – 2500
4	> 2500

5.2.5. Определение порога Lim_{ac}^{cut} острого действия. В эксперименте для определения Lim_{ac}^{cut} исследуют не менее 3 уровней. Разрыв между ними определяет степень токсичности соединения и его кумулятивные свойства. Выбор показателей для определения воздействия соединения проводится с учетом изменений, выявленных при ингаляционном и других путях поступления

соединения. Порог вредного действия устанавливается по интегральным и специфическим показателям.

5.2.6. Зона острого действия (Z_{ac}^{cut}) при дермальном поступлении вычисляется по отношению средней смертельной концентрации (дозы) к пороговой концентрации (дозе) при однократном воздействии по формуле (7):

$$Z_{ac}^{cut} = \frac{LD_{50}^{cut}}{Lim_{ac}^{cut}}, \quad (7)$$

где: LD_{50}^{cut} – средняя смертельная концентрация (доза) при однократном накожном нанесении в мг/кг;

Lim_{ac}^{cut} – пороговая концентрация (доза) при однократном накожном нанесении в мг/кг.

5.3. Исследование кумулятивных свойств.

5.3.1. В качестве подопытных животных используются белые крысы с исходной массой 200 – 220 г. Количество животных в группе не менее 10 особей. Изучение кумуляции соединения проводится при 20 кратном нанесении на кожу 1/5, 1/10, или 1/20 LD_{50}^{cut} в течение месяца. Дозу, вводимую животным, выбирают экспериментально исходя из LD_{50}^{cut}, установленной в однократном опыте.

5.3.2. В качестве показателя кумулятивного действия соединения при поступлении его через кожу позволительно использовать дозы, вызывающие не только гибель (ее может не быть), а и небольшие, но статистически достоверные сдвиги каких-либо чувствительных показателей (пороговые дозы), а также промежуток времени, в течение которого развился определенный объективно регистрируемый эффект (ET_{50}).

5.3.3. В случае, когда животные погибают, кумулятивные свойства соединения характеризуются коэффициентом кумуляции: отношением LD_{50}^{cut} при многократном нанесении к LD_{50}^{cut} при однократной аппликации на кожу по формуле (8):

$$K_{кум} = \frac{\Sigma LD50^{cut}(n)}{LD50^{cut}}, \quad (8)$$

где: ΣLD_{50}^{cut} – средняя смертельная концентрация (доза) при многократном накожном нанесении в мг/кг;

LD_{50}^{cut} – средняя смертельная концентрация (доза) при однократном накожном нанесении в мг/кг.

5.4. Определение порога Lim_{ch} хронического действия.

5.4.1. Опыты проводятся на белых крысах по 4 часа в день 5 раз в неделю на протяжении 4 месяцев.

5.4.2. Выбор уровней воздействия основывается на знании свойств соединения (например, быстрое обезвреживание, метаболизирование, способность к кумуляции). Исследования проводятся на двух-трех уровнях воздействия ниже Lim_{ac}^{cut}.

5.4.3. Рекомендуется, чтобы самый высокий уровень дозы вызывал токсический эффект, без смертельного исхода, самый низкий уровень дозы не вызывал никаких признаков интоксикации.

Для изучения проявлений воздействия применяется комплекс функциональных, биохимических и морфологических показателей, связанных с характером биологического действия соединения. Исследования проводятся с использованием методов и методик, применяемых для оценки токсических свойств соединений при пероральном поступлении. Наряду с применением интегральных и специфических показателей, характеризующих действие вредного соединения на организм, проводится изучение скорости всасывания соединения через кожу, кинетики и метаболизма его в организме.

5.4.4. Исследование состояния животного проводят в динамике. В течение всего эксперимента наблюдают за состоянием животных, еженедельно взвешивают, ежемесячно проводят клинические биохимические анализы, регистрируются изменение поведенческих реакций и т.д.

После окончания эксперимента половина животных в каждой группе умерщвляется, вторая половина оставляется на 28 дней после эксперимента, для выявления способности к восстановлению или необратимости токсических эффектов.

Все животные в исследовании подвергаются макроскопической аутопсии. Рекомендуется все макроскопические поражения, кожу, органы-мишени подвергать гистологическому изучению.

5.4.5. Зона хронического действия вычисляется по отношению пороговой концентрации (дозы) при однократном воздействии к пороговой концентрации (дозе) при хроническом воздействии по формуле (9):

$$Z_{ch}^{cut} = \frac{Lim_{ac}^{cut}}{Lim_{ch}^{cut}}, \qquad (9)$$

где: Lim_{ac}^{cut} – пороговая концентрация (доза) при однократном накожном нанесении в мг/кг;

Lim_{ch}^{cut} – пороговая концентрация (доза) при хроническом накожном воздействии в мг/кг;

5.5. Обоснование ПДУ загрязнения кожи.

5.5.1. ПДУ загрязнений кожных покровов в мг/см^2 рассчитывается с учетом величины экспериментального порога хронического действия и коэффициента запаса (от 3 до 20).

5.5.2. Обоснование коэффициента запаса производится с учетом:

– среднесмертельной дермальной дозы LD_{50}^{cut};

– времени контакта с кожей, приводящей к 50% гибели TL_{50}^{cut};

– порога (Lim_{ac}^{cut}) и зоны (Lim_{ac}^{cut}) острого действия;

– коэффициента кумуляции K_{cum}^{cut};

– порога (Lim_{ch}^{cut}) и зоны (Lim_{ch}^{cut}) хронического действия.

5.5.3. Коэффициент запаса возрастает:

– с увеличением абсолютной токсичности;

– с уменьшением величины TL_{50} и увеличением скорости всасывания соединения через кожу;

– с уменьшением зоны острого действия;

– с увеличением кумулятивных свойств соединения;

– с увеличением зоны хронического действия.

5.5.4. При наличии сенсибилизирующего, канцерогенного и других проявлений отдаленных последствий действия соединения обосновывается установление коэффициента запаса, превышающего 20. Решение в каждом конкретном случае зависит от особенностей действия соединения, от адекватности и чувствительности показателей, избранных для определения минимально действующей дозы. В обычных случаях коэффициент запаса находится в диапазоне от 3 до 20.

5.5.5. Определение величины ПДУ проводится путем пересчета дозы соединения (мг/кг) в плотность загрязнения кожных покровов (мг/см^2) по формуле (10):

$$ПДУ = Lim_{ch}^{cut} \times M : Кз \times S, \text{ мг/см}^2, \qquad (10)$$

где: Lim_{ch}^{cut} – пороговая доза, установленная экспериментально в хроническом эксперименте с учетом определения остаточного количества соединения на коже (п.3.8);

M – масса тела человека, в среднем принята за 70 кг;

Кз – коэффициент запаса (п.п. 5.5.2 – 5.5.4);

S – площадь кожного покрова человека, в среднем равна 16120 см^2.

5.6. Обоснование ОДУ загрязнения кожных покровов.

5.6.1. Для оперативной оценки риска кожно-резорбтивного действия соединений допустим расчет ОДУ загрязнения кожных покровов.

5.6.2. Расчет ОДУ (мг/см^2) проводится с применением величины Lim_{ch}^{cut} (мг/кг), экспериментальной или рассчитанной на основе показателя острой дермальной токсичности – LD_{50}^{cut} (мг/кг) соединения, по формуле (11):

$$ОДУ = (Lim_{ch}^{cut} \times M \times Кост \times Котн.прон.) : S \times Кз, \quad мг/см^2, \qquad (11)$$

где: Lim_{ch}^{cut} – пороговая доза, установленная экспериментально в хроническом опыте или рассчитанная на основании LD_{50}^{cut} в мг/кг;

М – масса тела человека, в среднем принята за 70 кг;

$К_{ост.}$ – коэффициент остаточный, выражающий экспозиционное соотношение количества соединения, оставшегося на коже после определенного времени, и первоначально нанесенное, в среднем равен 0,25;

$К_{отн.прон.}$ – коэффициент относительной проницаемости кожи человека и крысы или кролика для данного соединения (экспериментально установленный), ориентировочно равен 2;

S – площадь кожного покрова человека, в среднем равна 16120 см^2;

$К_з$ – коэффициент запаса определяется классом опасности соединения при острой дермальной экспозиции в соответствии с пунктом 5.2.4.

5.6.3. Коэффициент запаса для соединений 1 – 2 класса опасности по острой кожной токсичности равен от 20 до 10, для соединений 3 – 4 класса - от 10 до 3.

Для соединений, обладающих выраженными отдаленными и (или) специфическими эффектами, включая сенсибилизацию, коэффициент запаса может приниматься на уровне 20 и более. Для соединений, обладающих канцерогенным действием (2 класс опасности), коэффициент запаса равен 50.

5.6.4. Величина Lim_{ch}^{cut} (мг/кг) устанавливается экспериментально или рассчитывается по следующей формуле (12):

$$Lim_{ch}^{cut} = К \times LD_{50}^{cut}, \quad мг/кг, \qquad (12)$$

где: LD_{50}^{cut} – средняя смертельная концентрация (доза) при однократном накожном нанесении, мг/кг;

К – коэффициент для соединений 1 – 2 класса опасности по острой кожной токсичности, составляет 0,0002; для соединений 3 – 4 класса опасности – 0,001.

VI. Гигиенический контроль содержания вредных соединений на коже работающих

6.1. Для изучения степени загрязнения кожи отбирают лиц профессий, подвергающихся по условиям производства наибольшему контакту с химическими соединениями, например, в химической и нефтехимической

промышленности –аппаратчики и слесари; в машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности – станочники, работающие с растворителями; в сельском хозяйстве – операторы техники, используемой для обработки почвы и растений пестицидами[12].

6.2. Смывы с фиксированных участков кожи работающих отбираются способом обмыва с использованием пинцета и специально подготовленных хлопчатобумажных салфеток (п. 3.8). В качестве растворителей применяется холодная или нагретая вода, этиловый спирт, разбавленные растворы кислот, растворы соды, поверхностно-активные соединения и другие сравнительно безопасные для здоровья человека соединения.

6.3. Смывы проводят с различных участков кожи: открытых (полностью или частично): лицо, шея, кисти рук, предплечья; закрытых спецодеждой: грудь, спина, голени. Смывы с кистей проводятся обязательно.

6.4. Оптимальные размеры участков кожи для проведения смывов:

– 2 кисти рук, включая межпальцевые промежутки, площадь около 720 $см^2$;

– лицо + передняя часть шеи, площадь около 700 $см^2$;

– 2 предплечья, с внутренней стороны примерно по 100 $см^2$, всего – 200 $см^2$;

– 2 голени, с передней стороны примерно по 100 $см^2$, всего – 200 $см^2$;

– грудь, под одеждой, около 200 $см^2$.

Размеры и смываемые участки выбраны опытным путем, как наиболее загрязняемые части тела в процессе выполнения различных работ. Участки для смывов могут дополняться смывами со спины или живота (площадь около 200 $см^2$).

Минимальная площадь участков смыва составляет 5% поверхности кожного покрова, которая для среднего взрослого человека составляет около 800 $см^2$, что соответствует площади кистей рук.

Допускается проведение смывов только с кистей рук при соблюдении защиты других участков кожи, осуществляемой в соответствии с методическими документами[13].

6.5. До начала работы участки кожи очищают от возможных загрязнений, промывая их водой с мылом, затем протирают 70% раствором этилового спирта. Используют чистую спецодежду, перчатки, респиратор.

6.6. Смывы проводят в течение всей смены: в начале, перед обедом и в конце. Наиболее полные сведения о загрязнении кожи можно получить при проведении смывов после выполнения вспомогательных и основных

---

[12] МУК 4.1.3220-14 «Гигиенический и аналитический контроль за загрязнениями кожных покровов лиц, работающих с пестицидами», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом 02.09.2014 (далее – МУК 4.1.3220-14).

[13] Глава 3 МУК 4.1.3220-14.

производственных операций, наиболее типичных для данного производственного процесса.

6.7. Выбор смывающей жидкости осуществляется с учетом физико-химических свойств соединений, а также их стабильности в используемом для смыва растворе. Отбор, хранение и транспортирование смывов с кожных покровов осуществляется в соответствии с аттестованными методами и методиками определения. При отсутствии метода (методики) определения соединения в смывах с кожных покровов для количественной идентификации можно использовать валидированные методики определения данного соединения в объектах окружающей среды.

При использовании в качестве смывающей жидкости этилового спирта или его водных растворов в примерный перечень вспомогательного оборудования, используемый при выполнении процедуры пробоподготовки, включается[14]:

- встряхиватель (шейкер) лабораторный;
- ротационный вакуумный испаритель;
- посуда стеклянная лабораторная (колбы круглодонные на шлифе, воронки химические, стеклянные палочки), ГОСТ 25336-82.

При валидации методики с целью оценки полноты извлечения (смыва) соединения в качестве биологической модели для создания экспонированного смыва возможно использование подготовленной изолированной свиной кожи, которая близка по анатомо-физиологическим свойствам коже человека.

Процедуру предварительной подготовки образцов свиной кожи фиксированной площади (100 – 200 $см^2$) выполняется в соответствии с методическими документами[15].

6.8. Количественные уровни действующего соединения идентифицируются в натурных пробах, смывов с различных участков кожных покровов работающих. Результаты выражаются в виде мкг/смыв.

Для дальнейшей статистической обработки аналитические результаты, полученные в размерности мкг/смыв, переводят в $мг/см^2$, для чего количество соединения в мг (мкг $\cdot$ 10^{-3}) относятся к величине площади смыва с фиксированного участка в соответствии с методическими документами[16].

Значение отрицательных проб (не обнаружено) при расчете средней пробы трактуется как ½ предела аналитического обнаружения.

6.9. Для малолетучих соединений из полученных результатов вычисляется среднее за смену значение загрязнения исследуемого участка кожи по формуле (13):

---

[14] **Примечание: допускается использовать вспомогательное оборудование с аналогичными или лучшими характеристиками.**

[15] Приложение 4 МУК 4.1.3220-14.

[16] МУК 4.1.3220-14.

$$C_{\text{ср.см.станд. участ.кожи}} = \frac{C1 + C2 + \cdots Cn}{n}, \quad \text{мг/см}^2 \qquad (13)$$

где: С – среднесменное количество соединения на стандартном участке кожи в мг/см^2;

C_1, C_2, C_n – количество соединения, определяемое в течение смены в смывах со стандартного участка в мг/см^2;

n – количество смывов.

6.10. Полученные результаты загрязнений кожных покровов с учетом площади исследуемых участков позволяют определить загрязнение всей поверхности кожных покровов по формуле (14):

$$C_{\text{ср.см.общ.}} = \frac{C_{\text{ср.см.1}} + C_{\text{ср.см.2}} + \cdots C_{\text{ср.см.n}}}{S_1 + S_2 + \cdots S_n} \times S_{\text{общ.}} \quad \text{мг/см}^2, \qquad (14)$$

где: $C_{\text{ср.см.общ.}}$ – среднесменное количество соединения на всей поверхности кожного покрова в мг/см^2;

$C_{\text{ср. см. 1,2,...n}}$ – среднесменное количество соединения на исследуемых участках (например, кисти рук, спина, грудь) в мг;

S_1, S_2, ...S_n – площадь исследуемого участка в см^2;

S общая – площадь всей поверхности кожного покрова, в среднем равная 16120 см^2 (таблица 9).

Таблица 9

Данные размеров общей поверхности тела человека[17]

Область	Площадь в см^2	Процентное соотношение к общей поверхности тела, %
Голова:		
Лицо	500	3,12
Волосистая часть головы	478	2,99
Туловище:		
Шея спереди	240	1,50
Грудь и живот	2900	18,00
Шея сзади	200	1,25
Спина	2560	16,00
Верхняя конечность:		
Плечо	625	3,90
Предплечье	450	2,80
Кисть	360	2,25
Нижняя конечность:		
Ягодица	400	
Бедро с ягодичной областью	1625	10,15
Голень	1000	6,25
Стопа	515	3,22
Общая площадь поверхности Кожи взрослого человека	16120	100

[17] МУК 4.1.3220-14.

6.11. Для малолетучих и водонерастворимых соединений учитывается возможность воздействия соединения после смены. С этой целью дополнительно проводятся смывы соединения после душа.

6.12. Для определения реальной опасности кожно-резорбтивного действия соединения в условиях производства сопоставляются среднесменные величины соединения на коже с экспериментально установленным ПДУ (мг/см^2) или, рассчитанной на основании острых и подострых экспериментов, величиной ОДУ (мг/см^2).

Нормативные и методические документы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Федеральный закон от 19.07.1997 № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами».

3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

4. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

5. Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

6. Р 1.2.3156-13 «Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека».

7. МУ 1.1.578-96 «Требования к постановке экспериментальных исследований по обоснованию предельно допустимых концентраций промышленных химических аллергенов в воздухе рабочей зоны и атмосферы».

8. Методические указания к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных соединений в воздухе рабочей зоны.

9. Методические указания к постановке исследований по изучению раздражающих свойств и обоснованию предельно допустимых концентраций избирательно действующих раздражающих веществ в воздухе рабочей зоны.

10. МУ 1.2.3017-12 «Оценка риска воздействия пестицидов на работающих».

11. МУК 4.1.3220-14 «Гигиенический и аналитический контроль за загрязнениями кожных покровов лиц, работающих с пестицидами».

12. МР 3056-84 «Разработка методов определения вредных соединений на коже».

13. ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры».

14. ГОСТ 32519-2013 «Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека Изучение хронической токсичности при внутрижелудочном поступлении».

15. ГОСТ 32639-2014 «Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека. Субхроническая кожная токсичность: 90-дневное исследование».

16. ГОСТ 32371-2013 «Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека. Кожно-резорбтивное действие: метод in vivo».

17. ГОСТ 32375-2013 «Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека. Испытания по оценке кожной сенсибилизации».

18. ГОСТ 32435-2013 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Кожно-резорбтивное действие: метод in vitro».

19. ГОСТ 32436-2013 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Испытания по оценке острого раздражающего/разъедающего (коррозионного) действия на кожу».

20. ГОСТ 34556-2019 «Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека. испытания по оценке кожной сенсибилизации методом изучения реакции региональных лимфатических узлов».

21. ГОСТ 21241-2023 «Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытаний».

22. ГОСТ 6507-90 «Микрометры. Технические условия».

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

3.1.2. ИНФЕКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА КОКЛЮШНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Методические указания
МУ 3.1.2. 4066 -24

Москва 2024

Эпидемиологический надзор за коклюшной инфекцией МУ 3.1.2. 4066-24

1. Разработаны Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, Т.Р. Белова, Е.И. Кузнецова); ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора (Е.А. Черепанова, Е.В. Веригина); ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора (С.Ю. Комбарова, А.А. Басов, О.В. Цвиркун, О.Ю. Борисова, А.Б. Борисова, И.Ю. Андриевская, А.С. Пименова, С.О. Высочанская); ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора (С.Б. Яцышина, В.В. Малеев); Управление Роспотребнадзора по Архангельской области (Е.В. Байдакова, Т.А. Гордиенко); ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (А.В. Ломоносова).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «28» сентября 2024 г.

3. **МУ 3.1.2. 4066-24 введены взамен МУ 3.1.2.2160-07** «Эпидемиологический надзор за коклюшной инфекцией», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 12.02.2007.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации



А.Ю. Попова

«28» сентября 2024 г.

3.1.2. ИНФЕКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА КОКЛЮШНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

Методические указания
МУ 3.1.2. 4066 -24

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) описывают основные принципы организации и алгоритм проведения эпидемиологического надзора и санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в отношении коклюша.

1.2. Настоящие МУ предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) в отношении коклюшной инфекции, а также могут быть использованы специалистами научно-исследовательских, образовательных и медицинских организаций в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия по коклюшу.

II. Общие положения

2.1. Коклюш представляет собой острое инфекционное заболевание с воздушно-капельным путем передачи, специфическим судорожным приступообразным кашлем и циклическим затяжным течением.

2.2. Основным источником инфекции является больной (дети и взрослые) типичной и атипичной формами коклюша, а также здоровые бактерионосители. Длительность бактерионосительства не изучена. Передача возбудителя осуществляется через воздух с мельчайшими капельками слизи при разговоре, крике, плаче, чихании, кашле. У инфицированного возбудитель выделяется наиболее интенсивно в катаральном периоде и периоде спазматического кашля, далее интенсивность выделения возбудителя постепенно снижается и к 25-му дню больной коклюшем становится незаразным.

2.3. Возбудитель коклюша – бактерия *Bordetella pertussis* (далее – *B. Pertussis*) способна активно продуцировать большие количества экзотоксина (коклюшного токсина), вызывающего характерную клиническую картину коклюшной инфекции. К настоящему времени изучено 12 представителей рода *Bordetella*, из которых 5 являются клинически значимыми патогенами для человека (*B. pertussis, Bordetella parapertussis* (далее – *B. parapertussis*), *Bordetella bronchiseptica* (далее – *B. bronchiseptica*), *Bordetella holmesii* (далее – *B. holmesii*), *Bordetella trematum* (далее – *B. trematum*). *B. parapertussis* и *B. holmesii* вызывают заболевание, по своей симптоматике напоминающее коклюш, но протекающее значительно легче. *B. bronchiseptica* вызывает клиническую картину похожую на течение острой респираторной инфекции (далее – ОРИ) с приступами сухого кашля, усиливающегося перед сном. *B. trematum* является возбудителем ушных и раневых инфекций [9].

2.4. Основным сдерживающим фактором заболевания и распространения коклюша является массовая плановая вакцинопрофилактика, которая началась в СССР с 1959 г. с использованием адсорбированной коклюшно-дифтерийно-столбнячной вакцины (АКДС-вакцины) и привела к снижению заболеваемости, смертности, летальности [10].

2.5. Особенностью эпидемического процесса коклюша является возникновение периодических подъемов заболеваемости на фоне устойчивого высокого охвата прививками детей раннего возраста, сохранение летальности не привитых детей раннего возраста, вовлечение в эпидемический процесс школьников младших классов, что объясняется недостаточной напряженностью и длительностью поствакцинального иммунитета и способствует накоплению значительного числа неиммунных лиц уже к возрасту 6 – 7 лет [11], а также сложность выявления данной инфекции у взрослых в связи с наличием атипичных и бессимптомных форм.

2.7. Вероятность возникновения вспышек коклюша повышается во всех возрастных группах при недостаточном охвате вакцинацией детей в декретированных возрастах в связи со снижением темпов иммунизации [9]. Для обеспечения защиты детей первых месяцев жизни от коклюша охват вакцинацией в декретированных возрастных группах должен превышать 95 % [12]. После

перенесенного заболевания остается напряженный длительный иммунитет.

2.8. У привитых лиц регистрируются легкие и стертые формы инфекции, которые диагностируются в основном молекулярно-генетическими или ретроспективно серологическими методами исследования с учетом эпидемиологического анамнеза. Большая доля заболевших пациентов, особенно старше 18 лет, не обращается за медицинской помощью, т.к. нет существенного нарушения самочувствия[13].

2.9. Трудности диагностики по клиническим признакам на ранних стадиях заболевания обусловлены сходством симптомов и синдромов с другими бактериальными и вирусными ОРИ. При постановке диагноза врачами редко учитывается факт контакта детей с больными коклюшем и длительно кашляющими людьми, не в полной мере выполняются требования по обследованию контактировавших с больными в дошкольных образовательных и общеобразовательных организациях, семейных очагах инфекции[1]

2.10. Поздний отбор материала для проведения лабораторной диагностики бактериологическим методом, нередко после продолжительного лечения антибактериальными препаратами, сложность проведения бактериологического метода по сравнению с молекулярно-генетическим и серологическим методом лабораторной диагностики, приводят к низкой высеваемости возбудителя [14].

2.11. Коклюшеподобные заболевания выявляются только при бактериологической и молекулярно-генетической диагностике. Сходство клинических симптомов затрудняет дифференциальную диагностику, выявление и учет [15].

2.12. Для проведения углубленного эпидемиологического анализа рекомендуется проводить мониторинг за коклюшной инфекцией по формам, представленным в приложении 1 к настоящим МУ. Информация (заполненные таблицы 1 – 13 приложения 1 к настоящим МУ) направляется в Референс-центр по мониторингу за дифтерией и коклюшем на базе ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора (далее – Референс-центр), ежегодно до 20 февраля следующего за отчетным годом[2].

---

[1] Пункты 2883, 2900, 2901, 2902, 2905 СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 4 (зарегистрировано Минюстом России 15.02.2021, регистрационный № 62500), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.02.2022 № 5 (зарегистрировано Минюстом России 01.03.2022, регистрационный № 67587); от 25.05.2022 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 21.06.2022, регистрационный № 68934) (далее – СанПиН 3.3686-21).

[2] Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации»; Положение об эпидемиологическом мониторинге за инфекционными и паразитарными болезнями, утвержденное руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 28.11.2023.

III. Эпидемиологический надзор за коклюшем

3.1 Эпидемиологический надзор за коклюшем представляет собой непрерывное наблюдение за динамикой эпидемического процесса коклюша, факторами и условиями, влияющими на его распространение[3].

3.2. Целью эпидемиологического надзора за коклюшем является получение объективной эпидемиологической информации и ее оценка для разработки и корректировки санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на снижение заболеваемости, предупреждение формирования групповых заболеваний, тяжелых клинических форм коклюша и летальных исходов.

3.3. Эпидемиологический надзор осуществляется комплексно и включает в себя:

– мониторинг заболеваемости и смертности;

– контроль своевременности и охвата профилактическими прививками детей в декретированных возрастных группах;

– слежение за состоянием противококлюшного иммунитета (серологический мониторинг в индикаторных группах детей и популяционные исследования);

– микробиологический мониторинг фенотипических и генотипических свойств возбудителей коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами;

– оценку эффективности проводимых санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;

– прогнозирование развития эпидемиологической ситуации.

Мониторинг заболеваемости коклюшем

3.4. Учет заболеваемости коклюшем ведется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[4].

3.5. Анализ заболеваемости коклюшем проводится на основании данных эпидемиологического обследования очагов инфекции и актов эпидемиологического расследования, которые вносятся в таблицы 1 – 10 приложения 1 к настоящим МУ.

3.6. Коклюш чаще регистрируется среди детей в возрасте от 7 до 17 лет, но наиболее опасен для детей в возрастной группе «до 1 года». Анализ распределения заболевших коклюшем по возрасту позволяет выявить недостаточно защищенные возрастные группы. Распределение заболевших по соотношению «привитых» и «не привитых лиц» позволяет оценить качество и эпидемиологическую эффективность проводимой массовой вакцинопрофилактики. Анализ клинических форм коклюша необходим для объективной оценки тяжести течения коклюша у заболевших, а также для прогнозирования возможного ухудшения эпидемиологической ситуации.

---

[3] Пункт 2911 СанПиН 3.3686-21.

[4] Пункты 24, 26, 29 СанПиН 3.3686-21.

3.7. Данные, представленные в таблице 2 приложения 1 к настоящим МУ, характеризуют сезонное распределение случаев и формирование сезонных подъемов заболеваемости коклюшем с учетом разных возрастных групп. Наличие подъемов заболеваемости в определенные периоды года позволяет оценить влияние климатических, социальных и иных факторов.

3.8. Дети в возрасте до года являются основной группой риска тяжёлого течения коклюшной инфекции и летальных исходов данного заболевания. Оценка структуры заболевших в данной возрастной группе по месяцам жизни позволяет судить о возрасте детей, наиболее уязвимом к коклюшу. Оценка прививочного анамнеза заболевших в данной возрастной группе позволяет сделать вывод об эпидемиологической эффективности вакцинации. Дети на первом году жизни являются наименее социально активной группой населения. Доля установленных источников инфекции для этой возрастной группы (таблица 3 приложения 1 к настоящим МУ), позволяет судить о качестве проводимого эпидемиологического расследования и выявить основные источники заражения для корректировки санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

3.9. Среди взрослых группой повышенного риска инфицирования являются медицинские работники, работники транспорта, сферы обслуживания, сотрудники организаций, осуществляющих образовательную деятельность, учреждений дополнительного образования и кружков, спортивных секций, летних оздоровительных учреждений и учащиеся образовательных организаций высшего образования (ВУЗов). Анализ распределения заболеваемости в различных социальных группах населения, приведённых в таблице 4 приложения 1 к настоящим МУ, позволяет выявить наиболее неблагополучные группы, с целью дальнейшей профилактики коклюшной инфекции.

3.10. Срок постановки диагноза коклюша, прошедший от момента обращения за медицинской помощью (таблица 5 приложения 1 к настоящим МУ) характеризует настороженность медицинских работников и позволяет косвенно судить о своевременности проводимых санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в очагах инфекции[5].

3.11. О чувствительности эпидемиологического надзора позволяют судить:

– доля лабораторно подтвержденных случаев заболевания (таблица 6 и таблица 7 приложения 1 к настоящим МУ);

– метод лабораторного подтверждения, который используется чаще других (таблица 6 приложения 1 к настоящим МУ);

– количество обследованных на коклюш лиц, кашляющих свыше 7 и 14 дней (таблица 8 приложения 1 к настоящим МУ).

3.12. Для лабораторной диагностики коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами, используются бактериологический, молекулярно-генетический и серологический методы исследования.

Бактериологическое исследование осуществляются в течение первых 2-х недель от начала заболевания.

Молекулярно-генетический метод исследования с помощью полимеразной

---

[5] Пункт 2883 СанПиН 3.3686-21.

цепной реакции (далее – ПЦР) эффективен на 1 – 4 неделе от начала заболевания. Метод ПЦР наиболее эффективен для диагностики коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами, у детей раннего возраста, а также у взрослых и детей до 14 лет со стертой и атипичной клинической картиной заболевания, а также при обследовании по эпидемиологическим показаниям.

Серологическую диагностику коклюша методом иммуноферментного анализа (далее – ИФА) применяют, начиная с 3 недели заболевания, для определения уровня специфических противококлюшных антител (IgM, IgA, IgG) к отдельным антигенам бактерий *B. pertussis*.

3.13. При применении преимущественно бактериологического или серологического методов диагностики (когда на долю этих лабораторных методов диагностики приходится 70 % и более от всех лабораторно подтвержденных случаев коклюша за отчетный период) имеется риск не полного выявления коклюша (наличие пропущенных случаев), что снижает чувствительность эпидемиологического надзора.

При этом диагноз заболеваний, обусловленных бордетеллами, устанавливается на основании выделения культуры возбудителя или дезоксирибонуклеиновой кислоты (далее – ДНК) соответствующего возбудителя, или результатов серологического исследования.

3.14. В случае отрицательных результатов бактериологического и молекулярно-генетических методов исследований у пациентов с клинической картиной коклюша проводится серологическое исследование крови на наличие специфических антител.

Подтверждением клинического диагноза «коклюш» у непривитых больных является выявление при однократном исследовании сыворотки крови IgM, и (или) IgA, и (или) IgG. В случае получения отрицательных результатов исследование повторяют через 14 и более дней, подтверждением клинического диагноза «коклюш» у привитых больных является выявление при однократном исследовании сыворотки крови IgA и (или) четырехкратное нарастание уровня IgG при исследовании парных сывороток, взятых с интервалом 14 и более дней. При заболевании детей первых месяцев жизни целесообразно проводить исследование парных сывороток крови одновременно ребенка и матери (как наиболее вероятного источника инфекции), а также других членов семьи при наличии у последних клинической картины коклюша.

3.15. Анализ эффективности методов обследования пациентов с подозрением на коклюш на разных сроках от начала заболевания с помощью бактериологического, молекулярно-генетического и серологического методов исследования рекомендуется проводить в соответствии с таблицей 8 приложения 1 к настоящим МУ.

3.16. Анализ данных о частоте заноса инфекции и степени ее вторичного распространения в дошкольных образовательных и общеобразовательных организациях, специальных учебно-воспитательных учреждениях открытого и закрытого типа, учреждениях для детей-сирот и детей оставшихся без попечения родителей, летних оздоровительных учреждениях, учреждениях начального, среднего профессионального образования и высших учебных заведениях,

медицинских организациях, семейных очагах, рекомендуется проводить в соответствии с 10 приложения 1 к настоящим МУ.

3.17. Доля (%) очагов с 1 случаем заболевания характеризует состояние популяционного иммунитета и косвенно качество санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Критерием защищенности коллектива от коклюша и своевременности проведения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий является локализация очагов инфекции без последующего ее распространения. Доля крупных очагов с числом случаев 3 и более позволяет выявить территории, где инфекция распространяется наиболее интенсивно.

Наблюдение за уровнем иммунизации

3.18. Анализ состояния коллективного иммунитета осуществляется по следующим показателям: охват прививками лиц в декретированных возрастах, своевременность проведения вакцинации и ревакцинации, обоснованность медицинских противопоказаний к иммунизации.

3.19. Своевременное начало прививок вакциной, содержащей цельноклеточный или бесклеточный коклюшный компонент у детей в возрасте 3 месяцев, должно быть не менее, чем у 90 % от подлежащих прививкам лиц. Удовлетворительным считается своевременный охват законченной вакцинацией (три прививки противококлюшной вакциной в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок[6]) и ревакцинацией, если их получили 95 % детей в возрасте 12 и 24 месяцев жизни соответственно. Рекомендуется, чтобы и общий процент охвата трехкратной вакцинацией и ревакцинацией детей с года до трех лет включительно был не менее 95 %.

3.20. В Российской Федерации возможно применение вакцины, содержащей бесклеточный коклюшный компонент применяемой для ревакцинаций детей в возрасте старше четырёх лет и взрослых. Для оценки влияния иммунизации в данных возрастных группах на эпидемический процесс, рекомендуется ежегодно отслеживать уровень охвата прививками детей в возрасте старше четырёх лет и взрослых в соответствии с таблицей 11 приложения 1 к настоящим МУ.

3.21. Отказы от проведения профилактических прививок против коклюша могут являться одной из ведущих причин роста заболеваемости среди детей младше одного года. Рекомендуемая кратность пересмотра причин медицинских отводов иммунологической комиссией с последующим их учетом – не реже 1 раза в год.

3.22. Анализ возникающих реакций на вакцину (содержащую цельноклеточный или бесклеточный коклюшный компонент) – местных, общих, необычных и поствакцинальных осложнений рекомендуется проводить в

---

[6] Приказ Минздрава России от 06.12.2021 № 1122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок» (зарегистрирован Минюстом России 20.12.2021, регистрационный № 66435).

соответствии с таблицей 12 приложения 1 к настоящим МУ.

Слежение за состоянием противококлюшного иммунитета

3.23. Серологический мониторинг осуществляется ежегодно для оценки фактической защищенности от коклюша детей в индикаторных возрастных группах.

3.24. Серологическое исследование специфического популяционного иммунитета к коклюшу может быть проведено не только в рекомендованной возрастной группе 3 – 4 года, но и в других индикаторных возрастных и профессиональных группах[7].

3.25. Серологический мониторинг за иммунитетом в индикаторных возрастных группах может быть использован для выявления потенциальных групп риска распространения инфекции в новых организованных коллективах, а также может быть использован для обоснования проведения бустерных иммунизаций против коклюша. Значимые для оценки иммунитета к коклюшу индикаторные возрастные группы приведены в таблице 13 приложения 1 к настоящим МУ.

Микробиологический мониторинг фенотипических и генотипических свойств возбудителя коклюша и возбудителей заболеваний, обусловленных другими бордетеллами

3.26. Для оценки и прогнозирования эпидемиологической ситуации Референс-центр осуществляет микробиологический мониторинг фенотипических и генотипических свойств возбудителей коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами. Доставка в Референс-центр клинических образцов (биологического материала (мазки из зева), бактериальных культур и образцов выделенной ДНК) от лиц с подозрением на коклюш и коклюшеподобные заболевания осуществляется по запросу Референс-центра. На каждый образец оформляется направление (см. приложение 2 к настоящим МУ).

3.27. Все работы по отбору, подготовке и транспортированию клинических образцов, проведение лабораторных исследований, сбор, хранение и обеззараживание отходов осуществляются в соответствии с санитарно-

---

[7] Пункты 5.5, 5.9 МУ 3.1.2943-11 «Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В)», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 15.07.2011.

эпидемиологическими требованиями, а также методическими документами[8].

3.28. На доставляемый в лабораторию материал рекомендуется оформлять направление, в котором будет указано: наименование медицинской организации, направившей материал на исследование, телефон, адрес электронной почты (по возможности); фамилия, имя, отчество (при наличии) пациента, возраст, адрес места проживания, адрес регистрации по месту жительства обследуемого; дата и время взятия материала; метод лабораторной диагностики (бактериологический / метод ПЦР / ИФА по выявлению противококлюшных антител классов IgM, IgG, IgA); тип материала и метод его взятия; предполагаемый диагноз или повод к обследованию; дата заболевания или контакта с больным; данные о вакцинации против коклюшной инфекции (вакцинирован, даты и количество полученных доз с указанием вакцины / не вакцинирован / нет данных); кратность обследования; фамилия, имя, отчество (при наличии), должность, подпись и контактный телефон лица, взявшего материал (разборчиво).

3.29. Алгоритм проведения мониторинга за возбудителем коклюша – выделенные в учреждениях Роспотребнадзора и Минздрава России бактериальные культуры возбудителей коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами (не более 50 бактериальных культур из субъекта в течении года), а также до 50 (из каждого субъекта в течении года) положительных при исследовании методом ПЦР клинических образцов (биологический материал (тампоны) и выделенная ДНК), полученные при обследовании больных с подозрением на коклюш, по согласованию или по запросу, направляются в Референс-центр. В Референс-центре проводится верификация выделенных штаммов бордетелл и положительных ПЦР-образцов, и молекулярно-генетические исследования (мультилокусное антигенное сиквенс-типирование и полногеномное секвенирование) для оценки клонального состава циркулирующей популяции и эпидемиологической значимости возбудителей, а также соответствия составу производственных штаммов и модернизации вакцинных препаратов.

Хранение и транспортировку образцов рекомендуется осуществлять в соответствии с инструкцией, представленной в приложении 3 к настоящим МУ.

---

[8] Глава IV СанПиН 3.3686-21; Глава X СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 3 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный № 62297), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.06.2021 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 07.07.2021, регистрационный № 64146), от 14.12.2021 № 37 (зарегистрировано Минюстом России 30.12.2021, регистрационный № 66692), 14.02.2022 № 6 (зарегистрировано Минюстом России 17.02.2022, регистрационный № 67331); МУК 4.2.3701-21 «Лабораторная диагностика коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 01.09.2021 (далее – МУК 4.2.3701-21).

Оценка эпидемиологической ситуации и эффективности санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, прогнозирование эпидемиологической ситуации

3.30. При условии достижения уровня коллективного иммунитета против коклюша не менее чем у 95 % лиц в декретированных возрастах и своевременном проведении противоэпидемических мероприятий, эпидемиологическая ситуация в отношении коклюша характеризуется как «благополучная» при наличии 4-х основных признаков:

– отсутствие случаев смерти от коклюша;

– формы легкого клинического течения коклюша регистрируются чаще других клинических форм (более 50 % случаев);

– заболеваемость в возрастной группе «до 1 года» регистрируется преимущественно (более 70 % случаев) у не привитых детей;

– очаги без распространения инфекции превалируют (более 60 % случаев) над очагами с распространением.

3.31. При отсутствии двух и более основных признаков, эпидемиологическая ситуация может расцениваться как неблагополучная. В случае признания ситуации неблагополучной, совместно с Референс-центром разрабатывается дополнительный план санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

3.32. Неблагоприятными прогностическими признаками являются:

– преобладание (более 60 %) доли тяжелых и среднетяжелых форм коклюша в структуре заболевших;

– преобладание (более 50 %) очагов инфекции с 3 и более случаями заболевания коклюшем;

– увеличение сроков от даты обращения за медицинской помощью до даты постановки диагноза по сравнению с предыдущим годом;

– низкий уровень охвата прививками (менее 95 %) детей в декретированных возрастах;

– высокая (более 50 %) доля привитых среди заболевших детей в возрасте младше 1 года;

– регистрация тяжелых форм коклюша (более 30 %) у привитых детей школьного возраста и взрослых.

IV. Санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия при ухудшении эпидемиологической ситуации по коклюшу

4.1. Основным методом профилактики и защиты населения от коклюша является вакцинопрофилактика. Плановая иммунизация населения против коклюша проводится в рамках Национального календаря профилактических прививок, а также в рамках региональных календарей профилактических прививок.

4.2. В условиях ухудшения эпидемиологической ситуации проводятся санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия.

4.3. С целью защиты детей, в том числе в возрасте до 1 года, рекомендуется

проведение следующих санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий:

– активизация работы региональных иммунологических комиссий в целях своевременного пересмотра медицинских отводов, а также активная работа с родителями/опекунами детей, отказавшимися от вакцинации детей;

– оценка и принятие мер по увеличению охвата профилактическими прививками против коклюша детей до года, обеспечение своевременности их иммунизации в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок (с охватом вакцинацией детей против коклюша в возрасте до 6 месяцев не менее 95 %);

– лабораторное обследование всех контактных в семейных очагах инфекции, где проживают дети или взрослые, работающие в детских больницах, родильных домах (перинатальных центрах), домах ребенка, организациях, осуществляющих образовательную деятельность, организациях отдыха детей и их оздоровления, организациях для детей сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, молекулярно-генетическим методом исследования без учета длительности очага и (или) бактериологическим методом на 10 – 14 календарный день от момента контакта с заболевшим коклюшем;

– при наличии заболевания или носительства коклюша в семье, где проживает ребенок младше 1 года, рекомендуется изоляция источника инфекции сроком на 25 календарных дней от начала заболевания или выявления носительства. В случае, если источником инфекции или бактерионосителем является мать ребенка в возрасте до 1 года рекомендуется использование маски при контактах с ребенком.

4.4. В организованных коллективах эффективным санитарно-противоэпидемическим (профилактическим) мероприятием является разобщение детей и взрослых, находившихся в прямом близком контакте с заболевшими от остального коллектива, в связи с этим рекомендуется:

– проведение эпидемиологического обследования очага коклюшной инфекции, если случай коклюша зарегистрирован в детских больницах, родильных домах, перинатальных центрах, домах ребенка, организациях, осуществляющих образовательную деятельность, организациях отдыха детей и их оздоровления, организациях для детей сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, начиная с 1 случая заболевания;

– одномоментный (в течение суток после регистрации первого случая) медицинский осмотр всех членов образовательного коллектива/медицинской организации/социального учреждения, в том числе персонала, обеспечивающего функционирование организации или учреждения, на предмет выявления «пропущенных» случаев заболевания;

– медицинское наблюдение за контактными включающее в себя: опрос, обязательный ежедневный осмотр (допускается использование технических средств для удалённого осмотра), термометрию;

– при выявлении заболевшего или бактерионосителя в организованном коллективе, в котором был выявлен заболевший или бактерионоситель, образовательный процесс рекомендуется осуществлять без перехода в другие

помещения (один кабинет, одна групповая ячейка). Запретить участие «карантинного» коллектива в массовых мероприятиях, изменить время приема пищи и перемен между уроками с целью исключения пересечения с другими детьми;

– при регистрации в организации, осуществляющей образовательную деятельность 2-х и более случаев заболевания и (или) носительства коклюша образовательный процесс рекомендуется организовать в дистанционном формате, без посещения контактировавшими учреждения;

– при регистрации 1-го и более случаев заболевания коклюшной инфекцией в отделении неинфекционного профиля детской больницы: не переводить пациентов, не привитых против коклюша, в другие соматические отделения либо осуществлять перевод после бактериологического и (или) молекулярно-генетического (ПЦР) обследования на носительство коклюша. Осуществлять выписку пациентов из карантинного отделения на амбулаторное (домашнее) наблюдение с учетом клинического состояния пациента. Приостановить прием в карантинное отделение пациентов, не привитых против коклюша, а в случае отсутствия возможности оказания медицинской помощи вне карантинного отделения пациентов, не привитых против коклюша, рекомендуется размещать в отдельной изолированной палате;

– всех больных коклюшем (дети и взрослые), выявленных в детских больницах, родильных домах, организациях, осуществляющих образовательную деятельность, организациях отдыха детей и их оздоровления, организациях для детей сирот и детей, оставшихся без попечения родителей изолировать в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями, сроком не менее чем на 25 календарных дней от начала заболевания [9]. Допуск в организованный коллектив возможен после получения отрицательного результата бактериологического и (или) молекулярно-генетического исследования;

– на протяжении всего периода работы организованного коллектива не допускать в образовательные коллективы детей с длительным кашлем (более 7 дней) без лабораторного бактериологического и (или) молекулярно-генетического обследования на носительство коклюшной инфекции, в том числе лиц с «остаточным кашлем» после выздоровления от простудных и других респираторных инфекционных заболеваний.

4.5. В условиях ухудшения эпидемиологической ситуации и при наличии, зарегистрированной в установленном порядке[10] вакцины для ревакцинации против коклюша детей школьного возраста и взрослых, рекомендуемыми приоритетными группами проведения дополнительных ревакцинирующих прививок будут являться:

– дети в возрасте 6 – 7 лет и 14 лет;

– дети и взрослые (каждые 10 лет) с хронической бронхолёгочной

---

[9] Пункт 2891 СанПиН 3.3686-21

[10] Статья 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».

патологией, бронхиальной астмой, с онкологическими заболеваниями;

– взрослые, в семьях которых есть новорожденные и не привитые дети младше 1 года;

– взрослые (каждые 10 лет) – работники медицинских учреждений, учреждений социального обеспечения, организаций, осуществляющих образовательную деятельность;

– женщины, планирующие беременность.

Приложение 1
к МУ 3.1.2. 4066 -24
(рекомендуемый образец)

Формы сбора аналитического материала

Таблица 1

Заболеваемость коклюшем в 20_ г.

№	Возраст	Число заболев-ших (абс.)	Показатель заболева-емости на 100 тыс. данного возраста	Привиты из числа всех заболевших (абс.)			Показатель заболеваемости привитых на 1000 привитых данного возраста	Не привиты, в т.ч. не имеют законченного курса вакцинации (V1 –V2) из числа всех заболевших	Показатель заболеваемости не привитых на 1000 не привитых данного возраста	Клиническая форма заболевания (абс.)				Количество пациентов с осложне-ниями (абс.)	Госпитали-зировано (абс.)	Случаев смерти (абс.)
				V3	R1	R2				Легкая	Средней тяжести	Тяжелая	Атипичная			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	до 1 г.															
2	1 год															
3	2 года															
4	3 года															
5	4 года															
6	5 лет															
7	6 лет															
8	7 лет															
9	8 лет															
10	9 лет															
11	10 лет															
12	11 лет															
13	12 лет															
14	13 лет															
15	14 лет															
16	15 – 17 лет															
17	Всего до 17 лет															
18	Взрослые (18 лет и старше)															
19	ИТОГО															

Таблица 2

Сезонное распределение заболеваемости коклюшем в 20_ г.

Календарный месяц	СМУ за 10 лет (всего, абс.)	Всего заболевших (абс.)	Дети до 7 лет (абс.)	7-17 лет (абс.)	18 лет и старше (абс.)
I					
II					
III					
IV					
V					
VI					
VII					
VIII					
IX					
X					
XI					
XII					
Всего					

Таблица 3

Дети, заболевшие коклюшем в возрасте до 1 года

№	Месяцы жизни ребенка (возраст)	20__год						
		Количество заболевших	Прививочный статус заболевших				Источник инфекции	
			0	V1	V2	V3	Установлен*	Не установлен
1	0							
2	I							
3	II							
4	III							
5	IV							
6	V							
7	VI							
8	VII							
9	VIII							
10	IX							
11	X							
12	XI							
13	Всего							

Примечание: * – кратко указать место инфицирования, без адреса (например, семья, школа, медицинская организация) и источник (например, родители, брат/сестра, бабушка/дедушка, дядя/тетя, медицинский работник, другое (взрослый), другое (ребенок).

Таблица 4

Профессиональный и социальный состав заболевших коклюшем

№	Контингенты	В 20_году*		В 20_году	
		Всего, абс.	в т.ч. среди привитых*, абс.	Всего, абс	в т.ч. среди привитых**, абс
1	Неорганизованные дети				
2	Дети дошкольных образовательных организаций				
3	Дети учащиеся общеобразовательных организаций				
4	Дети из специальных учебно-воспитательных учреждений открытого и закрытого типа, социальных организаций с круглосуточным пребыванием детей				
5	Учащиеся средних профессиональных образовательных организаций				
6	Учащиеся образовательных организаций высшего образования				
7	**Профессиональные группы риска, всего**				
	в том числе:				
8	Работники дошкольных образовательных организаций				
9	Преподаватели и персонал общеобразовательных организаций				
10	Персонал социальных учреждений для детей и взрослых с круглосуточным пребыванием				
12	Работники торговли				
13	Работники организаций общественного питания				
14	Работники сферы коммунального обслуживания				
15	Работники транспорта				
16	Работники медицинских организаций				
	Прочие				
17	**Социальные группы риска, всего**				
	в том числе:				
18	Неработающие граждане трудоспособного возраста				
19	Пенсионеры				
20	Беременные женщины				
21	Лица без определенного места жительства				
22	Мигранты				

Примечание:
* – год, предшествующий отчетному году;
** – лица, имеющие законченную вакцинацию (или ревакцинацию) против коклюша.

Таблица 5

Сроки постановки диагноза «коклюш» с момента обращения заболевших за медицинской помощью

№	Контингенты	Всего заболевших	Срок постановки диагноза «коклюш» с момента обращения за медпомощью				
			1-2 дня	3-6 дней	7-14 дней	15-20 дней	Более 20 дней
1	Дети (0 – 14 лет)						
2	Подростки (15 – 17 лет)						
3	Взрослые (18 лет и старше)						
4	Всего						

Таблица 6

Количество случаев коклюша подтвержденных лабораторно

Всего случаев, абс	Лабораторно подтверждены случаи, абс.			Без лабораторного подтверждения, абс.
	Бактериологическими методами	Серологическими методами	Молекулярно-генетическими методами (ПЦР)	

Таблица 7

Количество случаев заболевания с установленным возбудителем (в соответствии с МКБ-10)

Возрастная группа	Коклюш, вызванный *B. Pertussis*	Коклюш, вызванный *B. Parapertussis*	Коклюш, вызванный другим уточненным возбудителем вида *Bordetella**	Коклюш неуточненный
До 1 года				
1-2 года				
3-6 лет				
7-14 лет				
15-17 лет				
18 лет и старше				
Всего				
Примечание: * – рядом с количеством заболевших указать установленного возбудителя вида *Bordetella* (например: 2 (*B. bronchiseptica*)				

Таблица 8

Лица, обследованные на коклюш с диагностической целью

№	Кашель продолжительностью более	Всего обследовано на коклюш лиц (абс.)	Выявлено заболевших коклюшем (абс.)	Доля выявленных заболевших коклюшем среди обследованных (%)
1	7 – 14 дней			
2	Более 14 дней			
3	Всего			

Таблица 9

Бактериологические, серологические и молекулярно-генетические обследования с диагностической целью на коклюш

№	Лабораторный метод обследования	Всего обследованных лиц (абс.)	Из них с диагностической целью (абс.)	Сроки обследования со дня заболевания					
				от 1 до 14 дней		15 – 21 день		свыше 21 дня	
				Обследовано лиц (абс.)	Положительных результатов* (абс.)	Обследовано лиц (абс.)	Положительных результатов* (абс.)	Обследовано лиц (абс.)	Положительных результатов* (абс.)
1	Бактериологический								
2	Молекулярно-генетический								
3	Серологический								
Примечание: * – сколько человек из обследованных имеют положительный результат.									

Таблица 10

Очаговость коклюша

№	Место возникновения очага инфекции	Всего учреждений	Всего случаев	Всего очагов	Из них очагов с числом случаев заболеваний					
					1	2	3	4	5	6 и более
1	Дошкольные образовательные организации									
2	Дети из специальных учебно-воспитательных учреждений открытого и закрытого типа, социальных организаций с круглосуточным пребыванием детей									
3	Общеобразовательные организации									
4	Летние оздоровительные учреждения:									
5	Учреждения начального, среднего профессионального образования и высшие учебные заведения:									
6	Медицинские организации:									
7	Семейные очаги									
	Итого									

Таблица 11

Состояние привитости против коклюша в 20_ г.

№	Возраст (возраста должны быть в соответствии с формой № 6)	Состоит на учете	Вакцинация							Ревакцинация					Всего не привито		Причины отсутствия прививок							
			Всего привито (абс.)	1V		2V		3V		Всего ревакцинировано (абс.)	R1		R2 и более				Мед. отводы		Отказ от прививок		Нет задокументированных сведений		Другие причины*	
				абс. чис.	%	абс. чис.	%	абс. чис.	%		абс. чис.	%	абс. чис.	%	абс. чис.	% (от графы 3)	абс. чис.	% (от графы 19)	абс. чис.	% (от графы 19)	абс. чис.	% (от графы 19)	абс. чис.	% (от графы 19)
1	0 – 2 мес. 29 дней																							
2	3 мес. – 5 мес. 29 дней																							
3	6 мес. – 11 мес. 29 дней																							
4	Всего до года																							
5	1 г. – 1 г. 11 мес. 29 дней																							
6	2 г. – 2 г. 11 мес. 29 дней																							
7	3 г. – 3 г. 11 мес. 29 дней																							
8	7 лет – 7 лет 11 мес. 29 дней																							
9	14 лет – 14 лет 11 мес. 29 дней																							
10	3 мес. – 14 лет 11 мес. 29 дн.																							
11	15 лет – 17 лет 11 мес. 29 дней																							
12	18 лет – 39 лет																							
13	40 лет – 59 лет																							
14	60 лет и старше																							
15	Всего																							

Примечание: * – необходимо кратко пояснить какие.

Таблица 12

Поствакцинальные реакции и осложнения на прививки против коклюша

№	Ф.И.О	Возраст (количество полных лет)	Адрес медицинской организации, где проводилась прививка	Вид прививки (1, 2, 3 вакцинация, ревакцинация)	Побочные проявления после иммунизации (ППИ)			Название вакцинного препарата	Дата прививки	Серия, контрольный номер	Место госпитализации (наименование организации)	Первоначальный диагноз	Окончательный диагноз, кем подтвержден
					Общие реакции	Местные реакции	Поствакцинальные осложнения						

Таблица 13

Результаты серологического мониторинга в индикаторных группах в 20__ г.

№	Возрастная группа (лет)	Всего исследовано сывороток (абс.)	Сероположительные (абс.)	%	Серонегативные (абс.)	%
1	3 – 4 года					
2	9 – 10 лет					
3	16 – 7 лет					
4	Всего					

Приложение 2
к МУ 3.1.2. 4066 -24
(рекомендуемый образец)

Пример
направления биологического материала для лабораторного исследования в Референс-центр

Исследование бактериального штамма / ПЦР-образца_____,
выделенного от больного

Фамилия, имя, отчество больного (при наличии) _____
Возраст_____
Адрес места проживания_____
Адрес регистрации по месту жительства_____
Диагноз_____
Дата заболевания или контакта _____
Данные о вакцинации против коклюшной инфекции (вакцинирован, даты и количество полученных доз с указанием вакцины / не вакцинирован / нет данных)
Наименование медицинской организации, направившей материал на исследование_____
Телефон_____, адрес электронной почты_____
Дата взятия материала_____

Образец выделен _____
(наименование медицинской организации)
Телефон_____, адрес электронной почты_____
Дата выделения штамма / ПЦР-образца_____

Транспортировка проводится (указать условия, среда)_____
Контактный телефон_____
Дата отправления_____
Должность ответственного специалиста_____
Подпись ответственного специалиста с расшифровкой фамилии_____

Приложение 3
к МУ 3.1.2. 4066 -24

Рекомендуемые условия по хранению и транспортировки биологического материала, бактериальных культур и клинических образцов, содержащих возбудители коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами

№	Объекты исследования	Условия хранения	Температура	Срок хранения в лаборатории до транспортировки в Референс-центр	Условия транспортировки
1	Биологический материал (тампоны) и клинические образцы (выделенная ДНК), содержащие возбудители коклюша или заболеваний, обусловленных другими бордетеллами	в пробирке типа «микроцентрифужная» с 1 мл стерильного 0,9 % раствора NaCl или в 1 мл транспортной среды для респираторных мазков	От минус 5 – до минус 20 °С	До 10 дней	В термоконтейнере с охлаждающим элементом, температура плюс 2 – 8 °С
2	Бактериальные культуры бордетелл	а) на чашке или в пробирке с скошенным Бордетелагаром	От плюс 2 – до плюс 8 °С	До 7 дней	В термоконтейнере с охлаждающим элементом, температура плюс 2 – 8 °С
		б) на среде хранения (полужидкий казеино-угольный агар (КУА) с добавлением крови, приготовленный в соответствии с методическими документами[11])	От плюс 2 – до плюс 8 °С	До 10 дней	В термоконтейнере с охлаждающим элементом, температура плюс 2 – 8 °С
		в) взвесь культуры в 1 мл стерильного 0,9 % раствора NaCl	От минус 5 – до минус 20 °С	До 14 дней	В термоконтейнере с охлаждающим элементом, температура плюс 2 – 8 °С

[11] Пункт 8.12.2 МУК 4.2.3701-21.

Библиографические ссылки

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».

4. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

5. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

6. Приказ Минздрава России от 06.12.2021 № 1122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок».

7. Положение об эпидемиологическом мониторинге за инфекционными и паразитарными болезнями.

8. МУ 3.1.2943-11 «Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В)».

9. МУК 4.2.3701-21 «Лабораторная диагностика коклюша и заболеваний, обусловленных другими бордетеллами».

10. Литусов Н.В. Возбудители коклюша и паракоклюша: иллюстрированное учебное пособие / Н. В. Литусов. – Екатеринбург: УГМА, 2013. – 32 с.

11. Харит С.М. Вакцинопрофилактика коклюша: проблемы, возможные решения / С.М. Харит, О.В. Иозефович, И.В. Фридман [и др.] // Журнал инфектологии. – 2020. – Т. 12, № 2. – С. 50-57.

12. Басов А.А. Эпидемический процесс коклюша в Российской Федерации в условиях массовой специфической профилактики / А.А. Басов, А.С. Пименова, О.В. Цвиркун, А.Г. Герасимова, Н.В. Россошанская, В.Н. Бабенко//Эпидемиология и вакцинопрофилактика, 2012. - №4 (65). – С. 23-28.

13. Басов А.А. Состояние специфического иммунитета к коклюшу в разных возрастных группах детей /А.А. Басов, О. В. Цвиркун, А. Г. Герасимова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2015. – Т. 14, № 3(82). – С. 84-88.

14. Курова Н. Н. Противококлюшный иммунитет у детей в городах Северо-Западного Федерального округа с разной численностью населения/Н.Н. Курова, Г.Я. Ценева, А.Б. Жебрун // Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунологии, 2013. т.№ 4-С.33-37.

15. Борисова О.Ю. Особенности структуры генов, кодирующих а- и в-комплексы коклюшного токсина штаммов Bordetella pertussis / О. Ю. Борисова, Н. Т. Гадуа, Н. Я. Салова [и др.] // Молекулярная медицина. – 2012. – № 1. – С. 44-48.

16. Пименова А.С. Эффективность применения молекулярно-генетической диагностики при обследовании очагов коклюшной инфекции / А.С. Пименова, О.Ю. Борисова, О.В. Цвиркун [и др.] // Инфекция и иммунитет – 2017. – № 2 – С. 162–170.

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

3.1. ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ
4.2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА

Методические указания
МУ 3.1/4.2. 9069 -24

Москва 2024

Эпидемиологический надзор, лабораторная диагностика и профилактика лихорадки Западного Нила. МУ 3.1/4.2. 4069 -24

1. Разработаны Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Мельникова А.А., Игошина Е.П., Скударева О.Н.), ФКУН Российский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора (Карнаухов И.Г., Попов Н.В., Матросов А.Н., Гражданов А.К., Иванова А.В., Кузнецов А.А., Поршаков А.М., Захаров К.С., Дмитриева Л.Д., Чумачкова Е.А., Корнеев М.Г., Зубова А.А., Красовская Т.Ю., Казорина Е.В., Шарова И.Н., Найденова Е.В., Казанцев А.В., Портенко С.А., Щербакова С.А., Кутырев В.В.); ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора (Путинцева Е.В., Удовиченко С.К., Бородай Н.В., Никитин Д.Н., Новицкая И.В., Батурин А.А., Ткаченко Г.А., Бондарева О.С., Кайсаров И.Д., Галкина А.Ю., Гусев Е.А., Колоскова А.Ю., Топорков А.В.); ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора (Пичурина И.Л., Москвитина Э.А., Забашта М.В., Добровольский О.П., Хаметова А.П., Сидельников В.В., Чемисова О.С., Носков А.К.); ФБУН ЦНИИ эпидемиологии Роспотребнадзора (Сычева К.А., Макенов М.Т., Морозкин Е.С., Федорова М.В., Акимкин В.Г.); ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора (Терновой В.А., Агафонов А.П.); ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (Рославцева С.А., Комаров В.Ю., Богданова Е.Н.); ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» (Квасов Д.А., Солнцева Ю.Е., Гайдукова Е.П.); ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора (Транквилевский Д.В., Царенко В.А.); ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Калужской области» (Васильева О.Л., Корзиков В.А.); ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» (Монастырский М.В.).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «22» января 2024 г.

3. **МУ 3.1/4.2. 4069 -24 введены взамен МУ 3.1.3.2600-10** «Мероприятия по борьбе с лихорадкой Западного Нила на территории Российской Федерации», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 19.04.2010; **МУК 4.2.3009-12** «Порядок организации и проведения лабораторной диагностики лихорадки Западного Нила в для лабораториях территориального, регионального и федерального уровней», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29.03.2012.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации

А.Ю. Попова
«27» сентября 2024 г.
Дата введения «02» декабря 2024 г.

3.1. ПРОФИЛАКТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ
4.2. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР, ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ЛИХОРАДКИ ЗАПАДНОГО НИЛА

Методические указания
МУ 3.1/4.2. 4069 -24

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) описывают алгоритм организации и обеспечения эпидемиологического надзора, лабораторной диагностики и профилактики лихорадки Западного Нила (далее – ЛЗН) в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[1], а также

[1] Глава XXIII СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 4 (зарегистрировано Минюстом России 15.02.2021, регистрационный № 62500), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.02.2022 № 5 (зарегистрировано Минюстом России 01.03.2022, регистрационный № 67587); от 25.05.2022 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 21.06.2022, регистрационный № 68934) (далее – СанПиН 3.3686-21).

методическими документами[2].

II. Общие положения

2.1. ЛЗН[3] зоонозная природно-очаговая арбовирусная инфекция с преимущественно трансмиссивным механизмом передачи возбудителя, которым является вирус Западного Нила (англ. West Nile virus, далее – ВЗН), включенная в перечень инфекционных болезней, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации[4].

2.2. Случаи заболеваний ЛЗН регистрируются на всех континентах, за исключением Антарктиды. Область циркуляции ВЗН в Российской Федерации включает территории всех климатических зон, за исключением зоны вечной мерзлоты. Возникновение местных случаев заболеваний возможно в пределах указанного ареала ВЗН. Наиболее интенсивные проявления эпидемического процесса ЛЗН наблюдаются на юге и юго-востоке европейской части Российской Федерации [18, 19, 20, 21].

2.3. Возбудителем инфекции является РНК-содержащий ВЗН, относящийся к семейству Flaviviridae, род *Orthoflavivirus* вид *Orthoflavivirus nilense*[5] В соответствии с классификацией патогенных для человека микроорганизмов ВЗН относится ко II группе патогенности[6].

2.3.1. Вирион состоит из сферического рибонуклеокапсида, окруженного липопротеидной мембраной. Размер вирусной частицы составляет около 50 нм в диаметре. ВЗН содержит однонитевую позитивную несегментированную рибонуклеиновую кислоту (далее – РНК) размером 11 тысяч пар нуклеотидов, которая имеет одну открытую рамку считывания (англ. open reading frame, далее – ORF) – порядка 11 000 оснований, кодирующую все структурные и неструктурные протеины. По 5'- и 3'-концам ORF ограничена короткими некодирующими участками, формирующими специфические вторичные структуры, необходимые для репликации генома. В состав вириона входят 3 структурных протеина (один небольшой основной капсидный белок С, два мембрано-ассоциированных протеина – мажорный оболочечный протеин Е и протеин М, который у незрелых вирионов представлен preM белком) и 7 неструктурных протеинов (NS1, NS2A, NS2B, NS3, NS4A, NS4B, NS5).

---

[2] МР 3.1.0211-20 «Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекционных болезней», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 03.09.2020 (далее – МР 3.1.0211-20); МР 3.1.0322-23 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах инфекционных болезней», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 13.04.2023 (далее – МР 3.1.0322-23)

[3] Код А92.3 по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (10-й пересмотр) (МКБ-10).

[4] Пункт 14 приложения 11 СанПиН 3.3686-21.

[5] Официальный сайт Международного комитета по таксономии вирусов (англ. International Committee on Taxonomy of Viruses): ictv.global/taxonomy (в свободном доступе).

[6] Пункт1801 приложения 1 СанПиН 3.3686-21.

2.3.2. Вирус хорошо сохраняется в замороженном и высушенном состоянии. При кипячении инактивируется моментально, при температуре плюс 56 °С разрушается в течение 30 мин, при температуре плюс 45 °С – через 2 ч. ВЗН чувствителен к ультрафиолетовому излучению. При облучении ртутно-кварцевой лампой (в водном растворе с толщиной слоя до 1 см) с интенсивностью лучевого потока 75 мкВт/см^2 на расстоянии 25 см полная инактивация вируса происходит через 15 мин. По отношению к дезинфицирующим веществам ВЗН обладает обычной для вирусов чувствительностью.

2.3.3. Выделяют до 9 генотипов (генетических линий) ВЗН. На территории Российской Федерации зарегистрирована циркуляция ВЗН 1, 2 и 4-го генотипов [8]. Доминирующим в центральных и южных регионах Европейской части Российской Федерации является ВЗН 2 генотипа, на отдельных территориях наблюдается его сочетанная циркуляция с ВЗН 1 генотипа. ВЗН генотипа 4 выявлен в Астраханской и Волгоградской областях, Краснодарском крае, республиках Калмыкия и Крым. Для человека патогенным является ВЗН генотипа 1 и 2. Патогенность ВЗН генотипа 4 для млекопитающих не установлена.

2.4. Основным резервуаром и источником ВЗН в природных биоценозах являются дикие птицы водного и околоводного комплексов (гусеобразные, ржанкообразные, поганкообразные, веслоногие, аистообразные), в селитебных биоценозах – синантропные птицы (в основном врановые и голубеобразные). У врановых птиц часто наблюдается летальная инфекция. Высокий уровень вирусемии у птиц обеспечивает передачу ВЗН переносчиками при кровососании. Длительная персистенция вируса после перенесенной инфекции способствует распространению ВЗН перелетными и оседлыми мигрирующими птицами на дальние расстояния. Заражение хищных птиц возможно также алиментарным путем при питании инфицированными позвоночными.

2.5. Маркеры возбудителей ЛЗН обнаружены у разных видов позвоночных (мелкие и крупные млекопитающие, включая грызунов, домашних и сельскохозяйственных животных), которые могут иметь значение в поддержании циркуляции ВЗН. У сельскохозяйственных животных, особенно лошадей, заражение ВЗН может приводить к развитию выраженных клинических проявлений. Выявление случаев заболевания ЛЗН среди сельскохозяйственных животных или свидетельств их контакта с возбудителем является предвестником возможного осложнения эпидемиологической обстановки Человек является случайным хозяином ВЗН Уровень вирусемии у человека недостаточен для инфицирования переносчиков.

2.6. Переносчиками ВЗН являются комары родов *Culex, Culiseta, Aedes, Anopheles, Coquillettidia* и *Uranotaenia*[7]. В Российской Федерации установлена инфицированность ВЗН следующих видов кровососущих комаров (Diptera, Culicidae): *Culex modestus*, *C. pipiens* (неавтогенная форма *Cx. pipiens* f. *pipipiens* и автогенная форма *Cx pipiens* f *molestus*), *Anopheles hyrcanus*, комплекса *An. maculipennis, An. claviger, Aedes vexans, Ae. caspius, Ae. pulchritarsis, Ae. albopictus, Ae. geniculatus, Coquillettidia richardii, Culiseta annulate* и *Uranotaenia unguiculata*. Ведущее эпидемиологическое значение имеют комары

[7] Пункт 1802 СанПиН 3.3686-21.

Cx. pipiens и *Cx. modestus*. У комаров *Ur. unguiculata* обнаружен только IV генотип ВЗН, не выявленный у больных людей.

2.6.1. В циркуляции ВЗН возможно участие иксодовых, аргасовых и гамазовых клещей. На территории Российской Федерации маркеры ВЗН обнаружены в клещах *Hyalomma marginatum, Ixodes persulcatus, I. ricinus, Dermacentor marginatus, D. reticulatus, Rhipicephalus rossicus*. По многолетним наблюдениям, при исследовании клещей *Hyalomma marginatum* маркеры ВЗН регистрируются чаще по сравнению с другими видами.

2.6.2. В циркуляции возбудителя также могут участвовать мухи-кровососки (отряд Diptera: Hippoboscidae), питающиеся как на птицах, так и на млекопитающих.

2.7. Заражение человека происходит преимущественно при укусах кровососущими комарами. Кроме естественного трансмиссивного механизма, подтверждены случаи передачи ВЗН при переливании крови, трансплантации органов, лабораторном заражении, а также алиментарным путем через грудное молоко и вертикальным (трансплацентарным) механизмом.

2.8. Инкубационный период болезни составляет от 2 до 21 дня, в среднем – 3 – 8 суток. У 80 % людей, инфицированных ВЗН, отмечается бессимптомное течение заболевания. Среди клинически выраженных случаев преобладает ЛЗН без поражения центральной нервной системы, протекающая в виде следующих самостоятельных форм и их сочетаний: лихорадочной (гриппоподобной) (например, лихорадка, симптомы интоксикации); желудочно-кишечной (лихорадка, диарея, энтерит, гастрит, панкреатит, гепатит); кожной (лихорадка, эритематозная макулопапулезная сыпь и точечная экзантема); респираторной (лихорадка, кашель, боли в горле, пневмония). В 1 – 5 % случаев развиваются нейроинвазивные проявления в виде серозного менингита, менингоэнцефалита, а также острого вялого паралича. К факторам риска развития тяжелых форм и смертельных исходов относят пожилой возраст, иммуносупрессивные состояния, хронические заболевания.

2.9. К группе повышенного риска целесообразно отнести контингент населения, проживающий на территории природного очага или посещающий его в период активности переносчиков. Наиболее подвержено риску заражения ВЗН сельское население, проживающее по берегам рек и озер, рыборазводных прудов, в поймах, дельтах рек, где имеется большое количество диких водоплавающих птиц и комаров, а также городские жители, проживающие в частном секторе, посещающие дачные участки и базы отдыха в вышеперечисленных местах, охотники, рыболовы. Зарегистрированы случаи заражения ЛЗН среди городских жителей многоквартирных домов, где вследствие ненадлежащего содержания подвальных помещений, неудовлетворительного обслуживания и ремонта коммуникационных инженерных сетей, несвоевременного устранения аварий и проведения дезинсекционных обработок создаются благоприятные условия для выплода комаров.

2.10. Сезонность ЛЗН летне-осенняя, связана с периодом активности переносчиков ВЗН. Пик регистрации случаев ЛЗН приходится на июль-сентябрь. При регистрации случаев заболевания вне эпидемического сезона целесообразно выяснить все обстоятельства заражения при проведении эпидемиологического

расследования. Раннему началу эпидемического сезона могут способствовать благоприятные погодные условия – ранняя и теплая весна. На отдельных территориях европейской и азиатской частей Российской Федерации при благоприятных климатических условиях возможна регистрация спорадических случаев заболевания с апреля, совпадающая по времени с вылетом перезимовавших самок комаров с зимовок. Продолжительность сезона передачи ВЗН может быть увеличена до ноября при наличии благоприятных погодных условий осени или популяций подвальных комаров.

2.11. Самой северной точкой выявления циркуляции ВЗН в Российской Федерации в современный период является территория Ненецкого автономного округа. Случаи местного заражения ВЗН на территории европейской части Российской Федерации выявлены в Костромской области, азиатской части – Ханты-Мансийском автономном округе. Исследования по уточнению ареала продолжаются.

2.12. Специфическая иммунопрофилактика ЛЗН и этиотропное лечение больных ЛЗН не разработаны. Существуют препараты для вакцинации сельскохозяйственных животных.

III. Организация эпидемиологического надзора, санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

3.1. Эпидемиологический надзор за ЛЗН, санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия, а также контроль выполнения требований к их организации осуществляются федеральным органом исполнительной власти, обеспечивающим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор)[8].

3.2. На территории субъектов Российской Федерации органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) разрабатывается раздел комплексного плана по санитарной охране территории, посвященный мероприятиям по профилактике ЛЗН (далее – комплексный план)[9].

3.3. Комплексный план утверждается органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации 1 раз в 5 лет с ежегодной корректировкой[10].

3.4. Объем и направленность санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в отношении ЛЗН и их обоснование рассчитывается исходя из характера и интенсивности проявлений эпизоотического и эпидемического процессов, результатов эпизоотологического (установление циркуляции ВЗН по результатам выявления маркеров возбудителя в объектах внешней среды) и серологического (наличия иммунной прослойки среди населения или сельскохозяйственных животных) мониторинга, а также прогноза развития эпидемиологической ситуации на каждой территории в

---

[8] Статья 44 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (далее – Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ).

[9] Пункты 578, 1835 СанПиН 3.3686-21.

[10] Пункт 578 СанПиН 3.3686-21.

конкретный период времени.

3.5. В качестве приоритетных направлений комплексного плана могут предусматриваться:

– обеспечение противоэпидемической готовности медицинских организаций, органов, уполномоченных осуществлять федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) и подведомственных им организаций, а также других заинтересованных органов, порядок взаимодействия на случай осложнения эпидемиологической обстановки;

– ежегодная теоретическая и практическая подготовка работников медицинских организаций, органов, уполномоченных осуществлять федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) и подведомственных им организаций, а также других заинтересованных органов по вопросам клиники, диагностики и профилактики ЛЗН;

– взаимодействие с организациями, входящими в Государственную ветеринарную службу Российской Федерации (далее – организации ветеринарной службы), комитетом охотничьего хозяйства и охотничьей инспекции, учреждениями природоохранных ведомств и природопользования по вопросам организации зоолого-энтомологического, эпизоотологического мониторинга;

– регулярное проведение комплексного зоолого-энтомологического, эпизоотологического обследования: изучение фауны, численности, распространения и эпизоотологического значения птиц, кровососущих членистоногих и других индикаторных животных, вовлекающихся в эпизоотический процесс ЛЗН в соответствии с методическими документами[11];

– выявление и обследование открытых водоемов – мест выплода комаров – потенциальных переносчиков ВЗН в населенных пунктах, их окрестностях и местах рекреации;

– проведение комплексных мероприятий по снижению численности кровососущих комаров;

– ликвидация условий для концентрации синантропных птиц (сизого голубя, грача, ворон, чаек) – потенциальных носителей ВЗН в зонах рекреации, в населенных пунктах и их окрестностях путем разрушения среды обитания или мест кормежки (ликвидация стихийных свалок мусора, соблюдение технологии складирования и утилизации твердых коммунальных отходов);

– регулярная уборка и благоустройство территорий населенных пунктов, парков, скверов, оздоровительных организаций, мест массового отдыха и пребывания населения;

– гигиеническое воспитание и обучение населения и (или) санитарно-гигиеническое просвещение, связанные с вопросами профилактики ЛЗН – ознакомление с клиническими проявлениями болезни, условиями заражения и средствами индивидуальной защиты от укусов кровососущих членистоногих (комаров и клещей)

3.6. При прогнозе осложнения эпидемиологической ситуации вопросы

---

[11] МР 3.1.0211-20; МР 3.1.0322-23; МР 3.1.7.0250-21 «Тактика и объемы зоологических работ в природных очагах инфекционных болезней», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 20.05.2021 (далее – МР 3.1.7.0250-21).

организации и проведения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий выносятся на заседания межведомственной санитарно-противоэпидемической комиссии (далее – СПЭК) в субъекте Российской Федерации[12].

Для установления возможного осложнения эпидемиологической ситуации рекомендуется учитывать следующие данные:

– выявление циркуляции ВЗН: обнаружение маркеров ВЗН и (или) возбудителя при плановом зоолого-энтомологическом, эпизоотологическом обследовании у носителей и переносчиков;

регистрация первого случая заболевания и заболеваемости, превышающей среднемноголетние значения на эндемичных территориях; регистрация впервые выявленного случая на территориях с неустановленной ранее местной передачей;

– выявление фактов неудовлетворительного состояния жилых и хозяйственных помещений и сооружений с благоприятными условиями для обитания и массового выплода подвальных комаров, благоприятных погодных условий, способствующих увеличению численности и повышению активности нападения основных видов кровососущих переносчиков;

– регистрация случаев массовой гибели птиц (прежде всего представителей околоводного комплекса из отрядов гусеобразных, веслоногих, голенастых аистообразных, ржанкообразных, а также колониальных видов – сизого голубя, стрижей, ласточек, врановых), выявление больных ЛЗН сельскохозяйственных животных – лошадей, верблюдов, крупного и мелкого рогатого скота, домашней птицы (гуси и утки);

– появление атипичных штаммов ВЗН и (или) выявление нового геновариантa возбудителя при исследовании материала от людей, сельскохозяйственных животных и зоолого-энтомологического материала в специализированных лабораториях и на базе Референс-центра по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора[13] (далее – Референс-центр по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила);

– увеличение количества больных, находящихся на амбулаторном и стационарном лечении по поводу менингитов, менингоэнцефалитов, лихорадок неустановленной этиологии и с другими симптомами, сходными с ЛЗН.

IV. Эпидемиологический надзор за лихорадкой Западного Нила

4.1 Эпидемиологический надзор за ЛЗН – динамичное комплексное

[12] Пункт 3.1.1 МУ 3.4.1030-01 «Организация, обеспечение и оценка противоэпидемической готовности медицинских учреждений к проведению мероприятий в случае завоза или возникновения особо опасных инфекций, контагиозных вирусных геморрагических лихорадок, инфекционных болезней неясной этиологии, представляющих опасность для населения Российской Федерации и международного сообщения», утвержденных Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 06.04.2001.

[13] Приложение 2 приказа Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации» (далее – приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116).

слежение за эпизоотическим и эпидемическим процессами на определенной территории в конкретный период времени с целью прогнозирования развития эпизоотолого-эпидемиологической ситуации, рационального планирования и повышения эффективности санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

4.2. В целях предупреждения возникновения и распространения ЛЗН органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), проводятся санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[14], а также рекомендуется проводить:

– изучение свойств и генетического разнообразия ВЗН, вероятных путей его заноса и распространения;

– составление обзоров, разработка краткосрочного прогноза развития эпизоотологической и эпидемиологической ситуации.

4.3. В летне-осенний период осуществляется анализ случаев клинических заболеваний, подозрительных на ЛЗН, а именно серозных менингитов и менингоэнцефалитов неясной этиологии, острых лихорадочных заболеваний неясного генеза.

4.4. Эпидемиологический анализ осуществляется с характеристикой по:

– территориальному распределению больных ЛЗН;

– сезонной (помесячной, понедельной) регистрации больных в разрезе района (города), субъекта;

– половозрастным группам (в абсолютных и относительных показателях);

– профессиональным группам;

– клиническим формам болезни и степени тяжести;

– летальности, в т.ч. в разных возрастных группах;

– срокам заболевания, обращения за медицинской помощью, госпитализации больных и лабораторного подтверждения диагноза;

– результатам выявления иммунной прослойки населения к ВЗН.

4.5. Выявление контингентов риска проводится на основе составления карты эпидемиологического и зоолого-энтомологического обследования очага ЛЗН, при статистической обработке данных эпидемиологического районирования природно-очаговых территорий, сведений по возрасту, полу, профессии заболевших, частоте их контактов с природой.

4.6. Дифференциация административных территорий по риску заражения ВЗН проводится с учетом природно-географического районирования территорий (например, ландшафтного, физико-географического, зоогеографического, геоботанического), погодных, биологических и социальных факторов: территориальная приуроченность случаев заболевания (по местам предполагаемого заражения), количество лет регистрации случаев заболевания в данном районе или на данном участке территории, средняя температура воздуха в сезон передачи ВЗН, расположение наиболее вероятных мест заражения (закрытые водоемы, дачные участки, урбанизированные территории и природные

[14] Пункт 1825 СанПиН 3.3686-21.

места отдыха населения), видовой состав и численность основных видов переносчиков, наличие мест концентрации перелетных и кочующих птиц, выявление маркеров (антигены и (или) РНК) возбудителя при исследовании проб зоолого-энтомологического материала, показатели иммунной прослойки людей и сельскохозяйственных животных (лошади, крупный и мелкий рогатый скот, домашние птицы и другие) к ВЗН.

4.7. Краткосрочное прогнозирование эпидемиологической ситуации осуществляется с учетом метеорологического (погодного) и фенологического прогнозов, результатов эпизоотологического мониторинга и других факторов, а также выявления показателей, перечисленных в п. 3.6.

4.8. Оценка результатов эпидемиологического надзора проводится органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), за отчетный год, а также, при необходимости, в течение года, и включает:

полноту и своевременность лабораторного обследования в эпидемический сезон больных, находящихся на амбулаторном и стационарном лечении по поводу менингитов, менингоэнцефалитов, лихорадок неустановленной этиологии и с другими симптомами, не исключающими ЛЗН;

– своевременность информирования медицинскими организациями органов, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), о выявлении случаев заболевания ЛЗН;

– лабораторное обследование на ЛЗН доноров крови и органов в эпидемический сезон при регистрации на территориях с высоким уровнем эпидемического риска случаев ЛЗН с поражением центральной нервной системы;

– полноту серологического обследования контрольных групп здорового населения (например, доноров, профессиональных групп, жителей отдельных населенных пунктов), а также периодичность охвата административных территорий иммунологическим скринингом;

– противоэпидемическую готовность медицинских и иных организаций к выявлению и диагностике больных ЛЗН;

– организацию и проведение зоолого-энтомологического и эпизоотологического мониторинга территорий с необходимой периодичностью в объемах, обеспечивающих эффективное выявление очагов ЛЗН;

– сроки, объемы и эффективность проведенных дезинсекционных мероприятий,

– своевременность и доступность информационно-разъяснительной работы с населением по вопросам профилактики заболевания, гигиенического воспитания и обучения населения, санитарно-гигиенического просвещения.

V. Зоолого-энтомологический, эпизоотологический мониторинг

5.1. Основными объектами мониторинга являются резервуарные животные: носители и переносчики ВЗИ[15]. Цель мониторинга – получение информации об эпизоотической обстановке по ЛЗН, необходимой для прогнозирования развития

[15] Пункты 1801, 1802 СанПиН 3.3686-21.

эпидемиологической ситуации, планирования и проведения мероприятий по снижению риска заражения людей ВЗН.

5.2. Очаговые и потенциально-очаговые по ЛЗН административные территории Российской Федерации расположены во всех климатических поясах, кроме северных территорий с арктическим и субарктическим климатом.

5.3. Зоолого-энтомологический, эпизоотологический мониторинг очаговых и потенциально очаговых по ЛЗН территорий включает:

– наблюдения за погодными и фенологическими явлениями, антропогенными факторами, определяющими возможность заносов и циркуляции ВЗН в организме носителей и переносчиков,

– изучение изменений видового состава, структуры популяций, размещения и численности носителей и переносчиков ВЗН,

– сбор зоолого-энтомологического материала от носителей (птицы, млекопитающие) и переносчиков ВЗН (например, кровососущие комары, иксодовые, аргасовые и гамазовые клещи);

ландшафтно-географическое районирование территории по ЛЗН;

– лабораторное исследование зоолого-энтомологического материала: исследование биологического материала от носителей и переносчиков (например, птицы, мелкие млекопитающие, кровососущие комары, иксодовые, аргасовые и гамазовые клещи);

– выявление иммунной прослойки у сельскохозяйственных животных, в том числе птиц (например, крупный и мелкий рогатый скот, лошади, верблюды, утки, гуси, куры).

5.4. Отбор проб зоолого-энтомологического материала осуществляется преимущественно в сезоны весеннего и осеннего перелетов и кочевок птиц, в теплый период активности кровососущих членистоногих. Пробы органов птиц и мелких млекопитающих отбираются с марта по октябрь. Сборы проб комаров и клещей в природных биотопах осуществляются в сезоны высокой их алиментарной активности: с мая – июня по август – сентябрь, (с учетом погодных условий региона и конкретного года). Комаров отбирают автоматическими, механическими и иными устройствами для их отлова[16]. Учет численности и сбор проб синантропных комаров проводятся в течение года. Собранный материал этикетируется в соответствии с методическими документами[17]. Сроки и объемы исследуемого материала определяются в соответствии с методическими документами[18].

5.5. Для мониторинга циркуляции ВЗН на очаговой и потенциально очаговой территории с целью прогноза осложнения эпидемиологической ситуации применяются следующие методы:

– учет численности комаров – основных переносчиков ВЗН (*Culex, Aedes, Anopheles)*;

– наблюдение за численностью и миграцией чувствительных к вирусу околоводных, хищных и синантропных птиц;

---

[16] Пункт 1826 СанПиН 3.3686-21; пункт 5.10.3 МР 3.1.0322-23.

[17] Пункт 3.4 МР 3.1.0211-20; пункты 5.4.3, 5.5.1, 5.10.13 МР 3.1.0322-23.

[18] Пункты 3.1, 3.3, 3.5, 3.7 – 3.10 МР 3.1.7.0250-21.

выявление случаев заболевания чувствительных к вирусу домашних животных (лошадей, гусей, уток);

– регистрация случаев заболевания человека.

5.5.1. Рекомендуемые ежегодные объемы исследований зоолого-энтомологического материала для субъектов, расположенных в границах очаговой и потенциально-очаговой по ЛЗН территории, включают исследование не менее:

– 100 особей птиц;

– 15000 экземпляров кровососущих комаров;

– 100 экземпляров иксодовых и аргасовых клещей;

– 100 экземпляров мелких млекопитающих;

– 100 проб сывороток крови сельскохозяйственных животных.

Возможна организация и осуществление отбора и доставки проб от птиц и сельскохозяйственных животных в лаборатории учреждений Роспотребнадзора специалистами организаций ветеринарной службы, охотничьих структур, на основании комплексного плана по профилактике ЛЗН, санитарной охране территорий или иных документов о межведомственном взаимодействии при угрозе инфицирования населения.

5.5.2. В целях проведения научных исследований научно-исследовательскими организациями Роспотребнадзора добыча птиц осуществляется в соответствии с методическими документами[19], рекомендуется заключение договоров о сотрудничестве с организациями ветеринарной службы, отделами охотхозяйств, осуществляющими санитарные отстрелы синантропных птиц. О полученных результатах научно-исследовательские учреждения информируют территориальные органы, осуществляющие федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), организации Ветеринарной службы и Референс-центр по мониторингу за возбудителем ЛЗН.

5.5.3. В субъектах Российской Федерации рекомендуется проводить зоолого-энтомологический, эпизоотологический мониторинг на территориях (в административных районах), располагающихся в природных зонах с высоким потенциальным риском инфицирования населения. Для повышения вероятности обнаружения очагов ЛЗН или циркуляции ВЗН рекомендуется определять пункты для обследования на выбранных территориях, не ограничиваясь отбором массированных проб с одной или небольшого числа точек: чем больше пунктов обследования, тем выше вероятность обнаружения маркеров ВЗН.

5.6. Для осуществления зоолого-энтомологического, эпизоотологического мониторинга в каждом субъекте рекомендуется проведение ландшафтного районирования эндемичных территорий и выделение участков стационарных наблюдений (в природных и антропургических очагах, в 1 – 2 ландшафтных зонах в пределах нескольких административных районов, характеризующихся наибольшим эпидемиологическим риском). Планирование обследования районов осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими

[19] Пункт 3.9 МР 3.1.0211-20; пункт 4.7 МР. 3.1.7.0250-21.

зонах в пределах нескольких административных районов, характеризующихся наибольшим эпидемиологическим риском). Планирование обследования районов осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[21], а также методическими документами[22].

5.7. Для мониторинга численности имаго (окрылённых) комаров вида *Cx. pipiens* стационарные точки учета рекомендуется размещать в открытых биотопах на приусадебных и придворовых участках населенных пунктов, по берегам водоемов и на дачных участках. Точки учета имаго комаров вида *Cx. modestus* рекомендуется размещать по урезу воды на берегах хорошо прогреваемых стоячих или слабопроточных водоемов с тростниковыми зарослями. В антропоургических очагах стационарные точки располагаются во дворах многоэтажных домов, в подвалах которых скапливается вода.

5.8. Учет численности имаго комаров р. *Culex* на стационарных точках рекомендуется проводить 1 раз в 10 дней с начала вылета первой генерации до ухода самок в диапаузу стандартными методиками в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[23], а также методическими документами[24].

5.9. Учет численности личинок комаров р. *Culex* проводится на постоянных стоячих водоемах в соответствии с методическими документами[25].

5.10. Результаты учетов имаго и личинок комаров заносятся в полевой журнал в соответствии с методическими документами[26]. По результатам учетов вычисляются среднемесячные, среднесезонные и среднемноголетние показатели численности имаго или личинок вида на каждой стационарной точке. При расчете этих показателей для корректного анализа применяют сравнимые методы и единицы учета.

5.11. С целью мониторинга инфицированности переносчиков ВЗН в различных природных и урбанизированных биотопах в период активности имаго осуществляется сбор кровососущих комаров, пастбищных иксодовых клещей, аргасовых и гамазовых клещей.

5.12. Кровососущие комары собираются в открытых биотопах на стационарных точках наблюдения и, дополнительно, в разовых точках отбора в непосредственной близости от мест массового выплода переносчиков и концентрации водоплавающих птиц (пруды, озера, водохранилища), а также на приусадебных и дачных участках в различных населенных пунктах субъекта. Сбор комаров также осуществляется в помещениях, в которые возможен залет комаров на дневки (например, птичники, помещения для скота, подъезды и подвалы жилых домов, колодцы). Диапаузирующих самок комаров отлавливают в погребах, овощехранилищах, омшаниках и других убежищах с помощью автоматических ловушек, в закрытых биотопах (птичники, помещения для скота, подъезды и подвалы) – с помощью, например, аккумуляторных пылесосов, электроэксгаустеров.

---

[21] Пункт 1825 СанПиН 3.3686-21.
[22] Пункты 2.3, 3.7 МР 3.1.7.0250-21.
[23] Пункт 1826 СанПиН 3.3686-21.
[24] Пункты 5.4.2, 5.10.2 – 5.10.7 МР 3.1.0322-23.
[25] Пункт 5.10.10. МР 3.1.0322-23.
[26] Приложение 2 МР 3.1.0322-23.

5.12.1. Пастбищные иксодовые клещи собираются с начала сезона активности до ухода в диапаузу с крупного и мелкого рогатого скота, на фермах и частных подворьях, в природных условиях – на флаг, при очесе мелких млекопитающих и птиц, разборке подземных гнезд грызунов и птиц. Сбор аргасовых и гамазовых клещей осуществляется с птиц, мелких млекопитающих, из гнезд птиц и грызунов.

5.12.2. Сбор членистоногих в открытых биотопах и строениях проводится в соответствии с методическими документами[27].

5.13. Собранные кровососущие членистоногие доставляются в лабораторию живыми или прижизненно замороженными. Видовое определение членистоногих осуществляется в полевых или лабораторных условиях с помощью микроскопической техники для просмотра объектов в проходящем или отраженном свете. Для дальнейшего проведения лабораторных исследований членистоногие одного вида объединяются в пулы. Данные регистрируются в учетном журнале, в соответствии с методическими документами[28].

5.14. Сезонные наблюдения и учет птиц проводятся орнитологами компетентных ведомств, природоохранных организаций, особо охраняемых природных территорий (например, заповедников, национальных парков) и орнитологических станций, орнитологами (при их наличии) научно-исследовательских организаций Роспотребнадзора в соответствии с методическими документами[29]. Основное внимание уделяется учетам на стационарных пунктах, позволяющим получать сравнительные данные по многолетней динамике численности птиц. Точки наблюдения за птицами в природных биотопах рекомендуется размещать на миграционных путях, в урбанизированных биотопах – например, в зеленых зонах населенных пунктов, на берегах водоемов, в парках и на территориях, близких к полигонам твердых коммунальных отходов. В ранневесенний и осенний периоды учитываются птицы на пролете, фиксируется видовой состав и численность мигрирующих групп пернатых.

5.15. Мониторинг инфицированности ВЗН диких птиц, млекопитающих и сельскохозяйственных животных (например, лошади, крупный и мелкий рогатый скот, верблюды, домашняя птица) в природных и антропогенных комплексах проводится в соответствии с п. 5.5 и позволяет получать данные об интенсивности эпизоотического процесса в изучаемый сезон передачи и сравнительные данные по многолетней его динамике.

5.16. Добыча мелких млекопитающих для исследований проводится в рамках зоолого-энтомологического, эпизоотологического мониторинга в соответствии с методическими документами[30].

5.17. При поступлении сообщений от населения о массовой гибели врановых и голубеобразных на территории населенных пунктов, птиц околоводного комплекса, проводится сбор и доставка павших (без признаков

---

[27] Пункты 5.1.2, 5.3.1 – 5.3.6 МР 3.1.0322-23.

[28] Приложение 2 МР 3.1.0322-23.

[29] Пункт 4.1.10 МР 3.1.0211-20; пункты 4.7, 4.9 МР 3.1.7.0250-21.

[30] Пункты 3.1 – 3.6 МР 3.1.0211-20; пункты 3.5 – 3.10 МР 3.1.7.0250-21.

5.18. Лабораторные исследования проб от диких и синантропных птиц, мелких млекопитающих проводятся организациями, подведомственными Роспотребнадзору, организациями ветеринарной службы или иными организациями в соответствии с их участием в выполнении комплексного плана по профилактике ЛЗН; членистоногих и мелких млекопитающих – ФБУЗ «Центрами гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, иными организациями в соответствии с их участием в выполнении комплексного плана по профилактике ЛЗН.

5.19. Территориальным органам, осуществляющим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) в соответствии с комплексным планом, решением СПЭК, либо договором о сотрудничестве целесообразно организовать взаимодействие с организациями ветеринарной службы в части информирования о положительных результатах исследований материала от животных на ВЗН, регистрации эпизоотий ЛЗН среди птиц, лошадей и других позвоночных животных[30].

VI. Изучение иммунной прослойки населения к ВЗН

6.1. Серологический мониторинг – компонент эпидемиологического надзора за ЛЗН. По его результатам оценивается интенсивность циркуляции ВЗН, эпидемиологическая обстановка на подведомственной территории.

6.2. Организация проведения мониторинга состояния коллективного иммунитета населения к ВЗН осуществляется органами исполнительной власти в сфере охраны здоровья субъекта Российской Федерации совместно с территориальными органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор)[31].

6.3. Планирование серологического мониторинга состояния иммунитета к ВЗН проводится территориальными органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор). Определяются территории, время (график), контингенты и численность групп населения, подлежащих обследованию, а также лица, ответственные за организацию и проведение этой работы[32]. Исследование материала, собранного и доставленного медицинскими организациями, проводится лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации, иными организациями в соответствии с их участием в выполнении комплексного плана по профилактике ЛЗН (по согласованию).

---

[30] Пункт 5 приказа Роспотребнадзора от 07.04.2009 № 322 «О мерах по реализации полномочий Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в области обеспечения биологической и химической безопасности»; пункт 3.8 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14.04.2011 № 31 «О совершенствовании эпидемиологического надзора и профилактике лихорадки Западного Нила» (зарегистрировано Минюстом России 18.05.2011, регистрационный № 20788); пункт 1828 СанПиН 3.3686 21.

[31] Пункт 1826 СанПиН 3.3686-21.

[32] Пункт 1831 СанПиН 3.3686-21.

6.4. К контингентам, подлежащим обследованию относятся выборочные группы населения, имеющие повышенный риск заражения ЛЗН постоянно проживающие (не менее 10 лет) на обследуемой территории: доноры, жители городов и отдельных населенных пунктов, где большое эпидемиологическое значение имеют подвальные комары, и жители сельской местности, имеющие возможный контакт с переносчиками в период выполнения своих профессиональных обязанностей (животноводы и другие группы).

6.5. Ежегодно на территориях Российской Федерации рекомендуется обследовать на наличие сероконверсии к ВЗН не менее 100 человек каждой группы риска.

6.6. В зоне очаговости и потенциальной очаговости ЛЗН серологический мониторинг рекомендуется проводить на крупных административных территориях субъектов Российской Федерации (в городах) – ежегодно. Периодичность обследования других административных территорий – не реже 1 раза в 5 лет.

6.7. В ходе мониторинга выявляют антитела класса G (далее – IgG) к ВЗН методом иммуноферментного анализа (далее – ИФА).

6.8. При интерпретации результатов серологических исследований на территориях, эндемичных по клещевому энцефалиту, учитывается возможность перекрестных реакций антигенов ВЗН с антителами к вирусу клещевого энцефалита, которые могут присутствовать в тестируемых сыворотках. Для определения специфичности циркулирующих антител все сыворотки с IgG к антигенам ВЗН дополнительно исследуются на наличие антител к антигенам вируса клещевого энцефалита. Более высокие значения полученных титров специфических антител позволяют сделать заключение о возбудителе, с которым осуществлялся контакт.

6.9. При выявлении иммунной прослойки к ВЗН у выборочных групп населения в субъектах Российской Федерации с неустановленной циркуляцией возбудителя, учитываются данные анамнеза обследуемых (проживание на природно-очаговых по ЛЗН территориях в прошлом, проведение вакцинации против клещевого энцефалита, японского энцефалита или желтой лихорадки, посещение стран, неблагополучных по лихорадке денге и другим флавивирусным инфекциям, перенесенное заболевание, вызванное другими флавивирусами).

6.10. Территориальными органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), ежегодно проводится контроль полноты и качества серологического обследования выборочных групп населения[34].

VII. Выявление, учет и регистрация случаев заболевания ЛЗН

7.1. Выявление больных ЛЗН в медицинских организациях осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[35], а также

---

[34] Статья 45 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

[35] Пункты 21, 22 СанПиН 3.3686-21.

методическими документами[36].

7.2. ЛЗН может быть заподозрена на основании клинической картины заболевания (наличия гриппоподобных симптомов, менингеальных симптомов и других признаков поражения центральной нервной системы, сыпи и иных проявлений заболевания), данных эпидемиологического анамнеза, в том числе эпизоотической ситуации, а также совпадения времени возникновения заболевания и сезона передачи инфекции.

7.3. При сборе эпидемиологического анамнеза учитывается:

– пребывание в течение инкубационного периода болезни на эндемичной по ЛЗН территории (посещение природных биотопов в целях отдыха, рыбалки, охоты, в профессиональных целях, пребывание на дачных участках, наличие рядом с местом проживания водоема), в том числе за пределами Российской Федерации;

– подтверждение факта укусов комарами;

– проведение экспериментальных или диагностических исследований с материалом, зараженным (подозрительным на зараженность) ВЗН;

– проведение гемотрансфузии (трансплантации) тканей или органов при исключении вышеперечисленных критериев.

7.4. В эпидемический сезон ЛЗН все больные, находящиеся на амбулаторном и стационарном лечении по поводу менингитов, менингоэнцефалитов, лихорадок неустановленной этиологии и с другими симптомами, схожими с ЛЗН, обследуются на наличие маркеров возбудителя (РНК, специфические антитела)[37]. Учитывается возможность сочетанного течения ЛЗН с другими инфекционными заболеваниями.

7.5. При выявлении случаев заболевания ЛЗН вне эпидемического сезона при сборе эпидемиологического анамнеза учитывается возможность завоза болезни из других, эндемичных по ЛЗН стран или территорий, а также возможность заражения ВЗН от комаров, обитающих в подвалах (погребах) домов.

7.6. Выявление подозрительных на ЛЗН случаев заболевания в субъектах, где ранее не было зарегистрировано местных случаев ЛЗН, после исключения местной передачи возбудителя, может рассматриваться как завоз болезни с других территорий Российской Федерации. О заражении ВЗН в другом субъекте Российской Федерации может свидетельствовать появление симптомов заболевания в пути следования, сразу по прибытии к месту жительства или в течение срока, меньшего минимальной продолжительности инкубационного периода.

7.7. Территориальным органам, осуществляющим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) при

---

[36] Глава 5 МУ 3.4.2552 09 «Организация и проведение первичных противоэпидемических мероприятий в случаях выявления больного (трупа), подозрительного на заболевания инфекционными болезнями, вызывающими чрезвычайные ситуации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 17.09.2009 (далее – МУ 3.4.2552-09).

[37] Пункт 1808 СанПиН 3.3686-21.

установлении факта заражения больного ЛЗН в другом субъекте Российской Федерации, направляется информационное сообщение в территориальный орган, осуществляющий федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), где произошло заражение, включающее сведения о заболевшем (диагноз и данные о лабораторном подтверждении, ФИО пациента, пол, возраст, адрес проживания, адрес места работы/учебы/детского учреждения, дата обнаружения заболевания, дата первичного обращения, дата установления диагноза, предполагаемый механизм заражения)[38].

7.8. О каждом случае заболевания ЛЗН (подозрении на заболевание), а также в случае смерти от ЛЗН, медицинские организации в течение 2 ч сообщают по телефону, а затем в течение 12 ч представляют в письменной форме (или по каналам электронной связи) экстренное извещение в территориальный орган, осуществляющий федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), по месту выявления больного (независимо от пункта его постоянного пребывания)[39].

7.9. Полнота, достоверность и своевременность учета случаев заболевания ЛЗН, а также оперативное сообщение о них в территориальный орган, осуществляющий федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), обеспечиваются руководителями медицинских организаций, выявивших больного.

7.10. При получении информации о выявлении больного ЛЗН территориальным органом, осуществляющим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), информируется Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и одновременно Референс-центр по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила в сроки, предусмотренные нормативными документами[40].

7.11. Внеочередное донесение о возникновении чрезвычайной ситуации направляется территориальным органом, осуществляющим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в срок не позднее 12 ч после установления факта чрезвычайной ситуации[41].

7.12. Органом, осуществляющим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), органами исполнительной власти

[38] Глава 5 МУ 3.4.7552-09.

[39] Пункты 24, 1832 СанПиН 3.3686-21

[40] Пункт 4 приложения 1, пункт 1.9 приложения 2 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11 «О представлении внеочередных донесений о чрезвычайных ситуациях санитарно-эпидемиологического характера», (зарегистрировано Минюстом России 24.03.2016, регистрационный № 41525), с изменениями, внесенными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 20.04.2016 № 48 (зарегистрировано Минюстом России 11.05.2016, регистрационный № 42072) (далее – постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11); пункт 3.1 приложения 7 приказа Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116.

[41] Пункт 4 приложения 1 постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11.

субъектов Российской Федерации в сфере охраны здоровья по решению СПЭК вводится в действие раздел комплексного плана по санитарной охране территории, в части противоэпидемических мероприятий при ЛЗН. Органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации и организации, предусмотренные планом, информируются о необходимости проведения противоэпидемических (профилактических) мероприятий[42] в связи с регистрацией на эндемичных территориях первого случая заболевания и заболеваемости, превышающей среднемноголетние значения, регистрация впервые выявленного случая на территориях с неустановленной ранее местной передачей ЛЗН (см. п. 3.6).

7.13. Должностными лицами, осуществляющими государственный контроль в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, в случае обращения к ним лиц с жалобами на наличие клинических симптомов, сходных с ЛЗН, немедленно информируются должностные лица, осуществляющие санитарно-карантинный контроль в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации[43].

VIII. Мероприятия в эпидемическом очаге ЛЗН

8.1. При получении экстренного извещения из медицинской организации о выявлении или подозрения на заболевание людей ЛЗН органы, осуществляющие федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), организуют проведение эпидемиологического расследования (эпизоотолого-эпидемиологического) в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[44].

8.2. Эпидемиологическое расследование очага, где установлены заболевания людей и животных, проводится совместно со специалистами организаций ветеринарной службы и подведомственных ему организаций[45].

8.3. По результатам эпидемиологического расследования очага готовятся документы в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[46].

8.4. В целях локализации очага ЛЗН на основании результатов предварительного эпидемиологического расследования проводится комплекс санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в отношении источника инфекции, механизма передачи инфекции и восприимчивого организма (населения). Организация и проведение мероприятий возлагается на органы, уполномоченные осуществлять федеральный государственный санитарно эпидемиологический контроль (надзор), органы исполнительной власти субъектов

[42] Пункты 1831 – 1833, 1835 СанПиН 3.3686-21.
[43] Пункт 540 СанПиН 3.3686-21.
[44] Пункт 1820 СанПиН 3.3686 21.
[45] Пункт 1820 СанПиН 3.3686-21.
[46] Пункт 1821 СанПиН 3.3686-21, приложение постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.10.2010 № 133 «Об оптимизации противоэпидемической работы и утверждении формы акта эпидемиологического расследования очага инфекционной (паразитарной) болезни с установлением причинно-следственной связи» (зарегистрировано Минюстом России 25.11.2010, регистрационный № 19040).

Российской Федерации в сфере охраны здоровья, а также другие заинтересованные организации и учреждения в части, отнесенной к их компетенции[47].

8.5. Мероприятия, направленные на поиск источника инфекции:

8.5.1. При проведении, совместно с организациями ветеринарной службы, зоолого-энтомологического, эпизоотологического обследования возникшего эпидемического очага осуществляется отлов (отстрел) диких птиц околоводного комплекса, а также хищных и синантропных птиц, сбор их трупов в населенных пунктах и их окрестностях, в водно- и околоводных экосистемах, на территориях, определенных или предполагаемых как места возможной циркуляции ВЗН, с последующим исследованием биологического материала на наличие маркеров возбудителя (в соответствии с п 5.18). Содержание и объемы зоолого-энтомологических работ определяются в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[48], а также методическими документами[49].

8.5.2. Мероприятия в эпидемическом очаге включают выявление синантропных и домашних птиц и млекопитающих (например, особенно лошадей, верблюдов) на фермах, в личных подсобных хозяйствах, зоопарках с признаками заболевания ЛЗН и их лабораторное обследование.

8.6. Мероприятия, направленные на механизм передачи:

8.6.1. При проведении эпидемиологического расследования очага проводится энтомологическое обследование, включающее поиск мест концентрации или выплода кровососущих членистоногих, сборы проб комаров и клещей с определением видового состава, оценку их численности, подготовку проб для хранения и транспортировки в лабораторию для последующей диагностики на наличие маркеров ВЗН.

8.6.2. По результатам энтомологического обследования и лабораторного исследования энтомологического материала рекомендуется:

– ликвидация хозяйственно ненужных водоемов – мест выплода или концентрации кровососущих членистоногих;

– дезинсекция водоемов декоративного, рекреационного и хозяйственного назначения в населенных пунктах и их окрестностях;

– барьерная и точечная дезинсекция в зоне рекреации.

8.6.3. При выявлении больного (или подозрительного на заболевание ЛЗН), а также при обнаружении комаров в ходе обследования транспортных средств, прибывших из эндемичных по ЛЗН территорий, осуществляется дезинсекционная обработка объектов транспорта.

8.6.4. Дезинсекционные мероприятия проводятся в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[50].

8.7. Изоляция больных ЛЗН не требуется; госпитализация больных проводится по клиническим показаниям. За лицами, находившимися в одинаковых с больным условиях (проживающие с больным, посещавшие вместе с

---

[47] Пункт 3 статьи 29 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

[48] Пункт 1826 СанПиН 3.3686-21.

[49] Пункты 2.1, 3.8, 3.9, 4.1.10 МР 3.1.0211-20; пункты 1.10.1 1.10.3, 5.3.1 5.3.6, 5.4.6, 5.5.1, 5.5.2, 6.3.6 МР 3.1.0322-23.

[50] Пункты 1822,1830, 1834 СанПиН 3.3686-21.

ним территорию природного очага с целью отдыха или работы, находящихся на одном с больным транспортном средстве или объекте) по риску инфицирования, устанавливается медицинское наблюдение на срок максимального инкубационного периода от момента появления у больного клинических признаков заболевания.

8.7.1. На территории очага осуществляется медицинское наблюдение за лихорадящими больными, своевременное их лабораторное обследование с целью выявления больных ЛЗН[51]; патологоанатомическое вскрытие трупов людей (и взятие материала для лабораторного исследования на ЛЗН), умерших от заболеваний с лихорадкой неясной этиологии, в том числе, сопровождающейся неврологическими проявлениями.

8.7.2. Для оценки активности эпидемического процесса в очаге и определения его границ рекомендуется проведение серологического обследования населения (целесообразно осуществлять обследование лихорадящих больных, независимо от клинического диагноза, на антитела класса М (далее – IgM) методом ИФА не менее 100 человек).

8.7.3. При обследовании лиц, проживающих на территории очага, не обращавшихся за медицинской помощью и имеющих слабо выраженные клинические проявления (например, субфебрильная температура, головная боль, боль в мышцах и суставах), проводится лабораторное исследование с целью выявления субклинических и легких форм инфекции, а также наличия постинфекционного иммунитета (не менее 100 человек методом ИФА на антитела IgM, IgG и авидность).

8.7.4. Осуществляется информационно-разъяснительная работа среди населения об эпидемической ситуации и методах профилактики заражения ЛЗН. Населению рекомендуется использование средств индивидуальной защиты (например, москитных сеток, репеллентных средств).

IX. Профилактические мероприятия

9.1. Специфическое лечение и специфическая профилактика ЛЗН не разработаны. Для предупреждения заболеваний населения предусматриваются меры неспецифической профилактики[52]. При прогнозе осложнения эпидемиологической ситуации (см. п. 3.6) территориальными органами, осуществляющими федеральный государственный санитарно эпидемиологический контроль (надзор)[53]:

извещаются органы исполнительной власти, в т.ч. органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации в сфере охраны здоровья, о предпосылках эпидемиологического неблагополучия по ЛЗН;

– проводятся внеплановые организационные мероприятия с руководителями медицинских организаций и организаций коммунального хозяйства;

---

[51] Пункт 1808 СанПиН 3.3686-21.

[52] Пункты 1829 – 1839 СанПиН 3.3686-21.

[53] Статьи 50, 52 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ; пункт 1825 СанПиН 3.3686-21.

– проводится оценка готовности медицинских организаций к выявлению больных и проведению диагностики ЛЗН;

– усиливается контроль за проведением мероприятий по сокращению численности переносчиков ВЗН в городах, выполнением плана профилактических дезинсекционных мероприятий на водоемах, при аварийных ситуациях с затоплением подвалов жилых зданий, содержанием их в техническом состоянии в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[54];

– проводится оперативный анализ заболеваемости населения менингитами, лихорадочными заболеваниями неустановленной этиологии;

– осуществляется контроль своевременности обследования на ЛЗН больных в соответствии с п. 7.4;

– активизируется информационно-разъяснительная работа среди населения, включая доведение сведений посредством новостных программ телевидения и радио, современных средств и систем обмена сообщениями (интернет, телефон), печатной продукции (писем, листовок) в жилых домах, расположенных вблизи водоёмов, на дачных участках;

– разрабатывается (корректируется) план противоэпидемических мероприятий на случай эпидемического подъема заболеваемости;

– организуется взаимодействие с учреждениями здравоохранения и организациями ветеринарной службы на территории;

– рекомендуется увеличение объемов зоолого-энтомологического, эпизоотологического обследования с целью выявления инфицированности носителей и переносчиков на территориях повышенного эпидемиологического риска в соответствии с методическими документами[55];

– организуется взаимный обмен информации с организациями ветеринарной службы о выявлении заболеваний ЛЗН среди населения и животных.

9.2. Органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации, местного самоуправления, юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями организуются дезинсекционные мероприятия, направленные на предотвращение массового выплода кровососущих комаров на территории населенного пункта и в его ближайшем окружении[56], которые включают:

– благоустройство территории;

---

[54] Пункт 133 СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 3 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный № 62297), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.06.2021 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 07.07.2021, регистрационный № 64146), от 14.12.2021 № 37 (зарегистрировано Минюстом России 30.12.2021, регистрационный № 66692), 14.02.2022 № 6 (зарегистрировано Минюстом России 17.02.2022, регистрационный № 67331) (далее – СанПиН 2.1.3684-21).

[55] Пункты 3.2, 3.3, 3.5, 3.7, 4.5, 4.7 МР 3.1.7.0250-21.

[56] Пункты 1831 – 1833 СанПиН 3.3686-21.

– предотвращение затопления и осушение подвальных (подземных) помещений[57];

– проведение комплекса гидротехнических работ для предотвращения образования заболоченностей, возникающих в результате хозяйственной деятельности человека;

– содержание искусственных и естественных водоемов в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[58].

9.3. Специалистами центров гигиены и эпидемиологии предоставляется необходимая для планирования профилактических мероприятий информация в территориальный орган, осуществляющий федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор)[59]:

– рекомендации по проведению противоэпидемических (профилактических) мероприятий с целью их внесения в оперативные планы, решения координационных советов и заседания СПЭК для конкретной территории;

актуализированные списки постоянных водоемов, в т.ч. являющихся местами массового отдыха населения, в населенных пунктах, в которых происходит массовый выплод кровососущих комаров, определяются сроки дезинсекционных обработок. С целью недопущения массовых заболеваний населения ЛЗН истребительные мероприятия против комаров и их личинок в антропогенных очагах должны носить предупредительный характер. Их рекомендуется проводить в несколько этапов во время массового лета комаров с периодами 15 – 20 дней (с учетом показателей среднесуточных температур и сроков действия препаратов, используемых для дезинсекционных обработок). Дополнительные точечные (адресные) дезинсекционные обработки проводятся в природных очагах при регистрации случаев заболевания ЛЗН.

– информация о местах выплода кровососущих комаров в открытых постоянных водоемах в теплый период года, внутридомового выплода комаров в многоквартирных домах на территории населенных пунктов в течение года.

9.4. Дезинсекционные обработки по уничтожению личинок и имаго комаров проводятся организациями, осуществляющими дезинфекционную деятельность, имеющих лицензию (с 01.03.2025)[60] в соответствии с методическими документами[61].

---

[57] Федеральный закон от 30.12.2009 № 384 ФЗ «Технический регламент по безопасности зданий и сооружений».

[58] Пункты 133, 946 СанПиН 3.3686-21.

[59] Пункт 6.3 постановления Правительства Российской Федерации от 30.06.2004 № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека».

[60] Пункт 3 статьи 3 Федерального закона от 29.05.2023 № 194-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» и статью 44 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; Положение о лицензировании деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 20.03.2024 № 337.

[61] Пункт 5.3 МУ 3.2.2568-09 «Контроль численности кровососущих комаров рода *Culex*, места выплода которых находятся в населенных пунктах», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 15.12.2009.

9.5. Выбор инсектицидов для обработки открытых стаций и кратность обработок определяются специалистами, выполняющими дезинсекцию, с учетом рекомендаций территориального органа, осуществляющего федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), в зависимости от типа водного объекта, его расположения, глубины, зарастания растительностью, численности имаго или преимагинальных фаз комаров. Для обработки против имаго комаров рекомендуется применение инсектицидов с ДВ из группы фосфорорганических соединений и пиретроидов. Для борьбы с личинками комаров при обработке водоемов рыбохозяйственного значения рекомендуется применение ларвицидов бактерицидных препаратов и регуляторов роста насекомых.

9.6. Оценка эффективности обработок проводится специалистами, выполняющими дезинсекционные работы, в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[62].

9.7. При проведении инсектицидных работ используются препараты, имеющие разрешение на применение в Российской Федерации в целях борьбы с личинками и имаго комаров, в соответствии с инструкцией к конкретному препарату.

9.8. Гигиеническое воспитание и обучение, и санитарно-гигиеническое просвещение населения могут предусматривать предоставление населению подробной информации о носителях и переносчиках возбудителя ЛЗН, возможных условиях заражения и путях передачи вируса, основных симптомах заболевания, его тяжести и последствиях, индивидуальных и коллективных мерах профилактики заражения, в форме лекций и бесед в индивидуальном порядке и в организациях, с использованием средств массовой информации, печатной продукции, информационно-коммуникационной сети Интернет, активизируя работу перед началом и во время сезона передачи возбудителя ЛЗН[63].

9.9. Гигиеническое воспитание и обучение населения могут проводиться организациями, подведомственными органам, осуществляющим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор). Санитарно-гигиеническое просвещение может проводиться органами и организациями, осуществляющими федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), органами исполнительной власти субъектов в сфере охраны здоровья, медицинскими организациями и организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в том числе с участием исполнительных органов субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления[64].

9.10. Для индивидуальной и коллективной защиты от нападения комаров и клещей в природных и антропогенных условиях рекомендуется использование защитной одежды, пологов, установка москитных сеток на оконные и дверные проемы, применение репеллентных средств, световых и газовых ловушек-уничтожителей комаров, фумигаторов и других изделий, разрешенных к использованию в Российской Федерации.

---

[62] Пункт 99 СанПиН 3.3686-21.
[63] Пункты 1, 3 статьи 36 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ.
[64] Пункты 4, 5 статьи 36 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ.

X. Организация и проведение лабораторной диагностики ЛЗН

10.1. Лабораторная диагностика ЛЗН направлена на:

– подтверждение клинического диагноза у больных (с подозрением на заболевание),

исследование секционного материала от умерших с подозрением на заболевание ЛЗН;

– изучение уровня естественного иммунитета у выборочных групп здорового населения;

– предупреждение передачи донорами крови и органов возбудителя гемотрансфузионным и трансплантационными путями на территориях с высоким уровнем эпидемического риска при регистрации случаев ЛЗН с поражением центральной нервной системы;

– исследование зоолого-энтомологического материала, собранного в процессе эпизоотологического мониторинга территории.

10.2. Для лабораторной диагностики ЛЗН используются иммунологические (иммуноферментный анализ, далее – ИФА, метод флуоресцирующих антител, далее – МФА), молекулярно-биологические (полимеразная реакция с обратной транскрипцией, далее – ОТ-ПЦР, секвенирование) и вирусологические методы.

10.3. На ЛЗН рекомендуется исследовать следующий материал:

– от больных людей или лиц с подозрением на заболевание ЛЗН – цельная кровь, плазма, сыворотка крови, спинномозговая жидкость (при нейроинвазивной форме), моча;

– от умерших лиц с подозрением на ЛЗН – кусочки органов (печень, селезенка, почки, головной и спинной мозг), кровь;

– от выборочных групп здорового населения (доноры, животноводы, жители отдельных населенных пунктов) – сыворотка крови;

– от доноров крови и органов – кровь;

– зоолого-энтомологический материал (комары, клещи и представители других групп кровососущих членистоногих, материал от птиц, млекопитающих, в том числе мелких).

10.4. Диагностические лабораторные исследования осуществляются на территориальном уровне лабораториями медицинских организаций, лабораториями Центров гигиены и эпидемиологии; на региональном уровне – Центрами индикации возбудителей инфекционных болезней I – II групп патогенности и обеспечения противоэпидемической готовности, Научно методическими центрами по мониторингу за возбудителями инфекционных и паразитарных болезней II – IV групп патогенности и иными организациями, имеющими соответствующую лицензию[65].

Углубленное изучение ВЗН проводится: на федеральном уровне в Референс-центре по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила и в Центре верификации диагностической деятельности, осуществляющий функцию

---

[65] Часть 1 статьи 12 Федерального закона от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»; пункты 134, 135 СанПиН 3.3686-21.

государственной коллекции на базе ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора[66] (далее – Центр верификации на базе ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора), а также в других научно-исследовательских организациях Роспотребнадзора и других ведомств (по согласованию).

10.5. Первичное исследование клинического материала от больных (с подозрением на заболевание ЛЗН), доноров крови и органов (кровь) осуществляется на базе лабораторий медицинских организаций[67] и (или) организаций, подведомственных Роспотребнадзору (по согласованию)[68], секционного материала от умерших от ЛЗН или с подозрением на ЛЗН – в Референс-центре по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила[69], остальных групп – в лабораториях учреждений Роспотребнадзора.

10.6. Забор материала от больных и лиц с подозрением на ЛЗН, доноров, выборочных групп здорового населения, а также секционного материала, осуществляется МО в соответствии с законодательством Российской Федерации[70], санитарно эпидемиологическими требованиями[71], а также методическими документами[72].

10.7. Органами Роспотребнадзора выполняются работы с возбудителем ЛЗН (за исключением случая, если указанная деятельность осуществляется в медицинских целях) – на основании лицензии на осуществление деятельности, связанной с использованием возбудителей инфекционных заболеваний[73].

10.8. Исследования биологического материала, подозрительного на заражение ВЗН, с использованием методов накопления возбудителя (вирусологические исследования) проводятся в лабораториях, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии санитарным правилам условий проведения экспериментальных и диагностических работ с патогенными биологическими агентами (далее – ПБА) II группы патогенности (изолированные лаборатории базового уровня 3).

10.9. Исследования биологического материала, подозрительного на заражение ВЗН, с помощью методов, не требующих накопления возбудителя (иммунологические и молекулярно-биологические), проводятся в лабораториях, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии санитарным правилам условий проведения работ с ПБА II-IV и (или) III-IV групп

---

[66] Приложения 2, 3 приказа Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116

[67] Пункты 1814, 1832 СанПиН 3.3686-21.

[68] Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116.

[69] Пункт 1819 СанПиН 3.3686-21.

[70] Постановление Правительства Российской Федерации от 01.06.2021 № 852 «О лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра «Сколково») и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

[71] Глава IV СанПиН 3.3686-21.

[72] МУ 4.2.2039-05 «Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 23.12.2005.

[73] Пункт 134 СанПиН 3.3686-21.

патогенности (лаборатории базового уровня 3 и (или) 2)[74].

10.10. Лаборатории должны быть аккредитованы на техническую компетентность в установленном порядке[75].

10.11. Диагностические исследования проводятся специалистами, прошедшими профессиональную переподготовку по бактериологии (вирусологии, медицинской микробиологии) с основами безопасной работы с ПБА и (или) периодическое повышение квалификации, имеющими допуск к работе с ПБА II-IV групп в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиям[76].

10.12. На этапах первичного исследования материала используются тест-системы и наборы реагентов, зарегистрированные и разрешенные для использования на территории Российской Федерации в установленном порядке[77] и прошедшие контроль качества (приложение 1 к настоящим МУ). Выполнение исследований проводится в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к диагностическим препаратам, санитарно-эпидемиологическими требованиями[78], а также методическими документами[79].

10.13. Учет, хранение, передача и транспортировка материала, инфицированного или подозрительного на инфицирование ВЗН, а также утилизация отходов выполняются в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиям[80].

10.14. Выделенные штаммы ВЗН в случае необходимости (например, появление штаммов с атипичными свойствами, новых геновариантов возбудителя) направляются для изучения и хранения в Центр верификации на базе ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора[81].

XI. Номенклатура и объем исследований для лабораторий территориального, регионального и федерального уровней

Территориальный уровень

11.1. Медицинскими организациями осуществляется отбор, хранение и

---

[74] Пункты 143, 1813 СанПиН 3.3686-21

[75] Статьи 13, 16, 17 Федерального закона от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»

[76] Пункты 149, 150, 151 СанПиН 3.3686 21.

[77] Пункт 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323 ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий» (далее – постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416).

[78] Глава IV СанПиН 3.3686-21.

[79] Приложение 2 МУ 1.3.2569-09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I-IV групп патогенности», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 22.12.2009 (далее – МУ 1.3.2569-09).

[80] Глава IV СанПиН 3.3686-21; глава X СанПиН 2.1.3684-21.

[81] Пункт 1 приложения 3 приказа Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116.

транспортировка проб биологического материала от больных и лиц с подозрением на ЛЗН, доноров и секционного материала при летальном исходе.

11.2. В лабораториях медицинских организаций проводятся иммунологические исследования клинического материала от больных и лиц с подозрением на ЛЗН с целью обнаружения в крови и спинномозговой жидкости (при нейроинвазивной форме инфекции) специфических антител IgM, IgG к ВЗН и молекулярно-генетические исследования (выявление РНК ВЗН).

11.3. Центром гигиены и эпидемиологии проводятся:

– сбор и доставка на исследование зоолого-энтомологического материала;

– видовое определение зоолого-энтомологического материала, формирование и подготовка проб к исследованию;

– исследование зоолого-энтомологического материала;

– исследование клинического материала из медицинских организаций для подтверждения диагноза ЛЗН, в том числе подтверждения специфичности серологических маркеров инфекции;

– первичное (по согласованию) исследование клинического материала от больных для выявления маркеров ЛЗН;

– исследование сывороток крови от выборочных групп здорового населения для определения уровня иммунной прослойки.

11.4. Диагностические исследования материала на территориальном уровне осуществляются в следующем объеме:

– зоолого-энтомологический материал исследуется на наличие антигенов или РНК ВЗН;

– материал от больных с подозрением на ЛЗН, исследуется на наличие специфических антител IgM, IgG, на определение авидности IgG, а также с целью выявления РНК ВЗН;

– материал от здоровых людей (доноры и другие выборочные группы населения) для изучения иммунной прослойки исследуется на наличие специфических антител IgG к ВЗН. При исследованиях, проводимых на территориях эндемичных по клещевому вирусному энцефалиту (далее – КВЭ), образцы сывороток, содержащие IgG к ВЗН, тестируются на наличие специфических антител IgG к вирусу клещевого энцефалита для исключения перекрестных реакций;

материал от доноров на природно-очаговых территориях высокого риска передачи ВЗН в эпидемиологический сезон при выявлении случая нейроинвазивной формы ЛЗН исследуется на РНК ВЗН.

Региональный уровень

11.5. Центром индикации возбудителей инфекционных болезней I – II групп патогенности и обеспечения противоэпидемической готовности, курирующим субъекты Российской Федерации, проводятся:

– исследования проб клинического (секционного) материала от больных (умерших) с подозрением на ЛЗН (кровь; сыворотка крови и (или) плазма крови; спинномозговая жидкость, моча, кусочки органов), поступившего из лабораторий ФБУЗ «центр гигиены и эпидемиологии» в субъекте Российской Федерации для

подтверждения при тяжелом, атипичном течении заболевания;

– исследования биологического материала, в котором обнаружена РНК ВЗН для углубленного молекулярно-генетического изучения (по согласованию с Референс-центром по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила);

– первичное исследование материала от больных (умерших) с подозрением на ЛЗН (по согласованию), зоолого-энтомологического материала на наличие антигена или РНК ВЗН (например, согласно мероприятиям комплексного плана по санитарной охране территории).

11.6. Исследования осуществляются в следующем объеме:

– выявление специфических антител IgM и IgG и определение авидности антител;

– выявление РНК возбудителя;

– фрагментарное секвенирование ВЗН;

– анализ результатов секвенирования;

– вирусологические исследования с целью изоляции и накопления вируса.

Федеральный уровень

11.7. Лабораториями Референс-центра по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила проводятся:

– подтверждающие исследования материала от больных ЛЗН, выявленных на территориях Российской Федерации, где ранее заболеваемость не регистрировалась[82];

– исследование секционного материала от умерших от ЛЗН;

– углубленные молекулярно-генетические и вирусологические исследования материала от больных, в котором выявлена РНК ВЗН, вне зависимости от тяжести клинического течения и формы болезни и зоолого-энтомологического материала (от носителей и переносчиков), положительного на наличие РНК ВЗН, с целью изучения свойств возбудителя, циркулирующего на территории;

– исследование проб клинического, зоолого-энтомологического материала по поручению Роспотребнадзора в случае осложнения эпидемической ситуации.

Лабораторная диагностика ЛЗН проводится с использованием всего комплекса современных высокотехнологичных методов вирусологического, иммунологического и молекулярно-генетического анализов с использованием как зарегистрированных[83], так и не зарегистрированных, но разрешенных к применению в установленном порядке[84].

11.8. Исследования осуществляются в следующем объеме:

выявление специфических антител IgM и IgG и определение авидности антител;

выявление РНК возбудителя,

---

[82] Глава XXIII СанПиН 3.3686-21.

[83] Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.

[84] Часть 11.1 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ.

– фрагментарное и полногеномное секвенирование ВЗН;

– анализ результатов секвенирования;

– вирусологические исследования с целью изоляции и накопления вируса;

– идентификация вируса, включающая дополнительно проведение реакции нейтрализации, реакции торможения гемагглютинации и ОТ-ПЦР с праймерами на другой фрагмент генома вируса.

11.9. Лабораториями Центра верификации диагностической деятельности, осуществляющего функции Государственной коллекции проводятся изучение и хранение коллекционных штаммов ВЗН, охраноспособное и авторское депонирование

XII. Лабораторная диагностика ЛЗН

12.1. Основными методами лабораторной диагностики ЛЗН являются ИФА, молекулярно-биологические методы (ПЦР, секвенирование), вирусологический анализ.

Иммуноферментный анализ

12.2. Целью иммунологических исследований является выявление специфических антител IgM и IgG к ВЗН в биологических жидкостях: сыворотке (плазме) крови, при нейроинвазивной форме в спинномозговой жидкости (далее – СМЖ), определение авидности IgG.

12.3. Антигенными иммунодиагностическими мишенями ВЗН являются преимущественно структурный белок Е и неструктурный NS1 белок.

12.4. Иммунный гуморальный ответ при ЛЗН связан преимущественно с антителами IgM и IgG.

12.5. Антитела IgM отражают первичное инфицирование и развитие острой фазы заболевания. При ЛЗН IgM обычно выявляются в первую неделю от начала заболевания, а иногда – в продромальный период. IgM в ликворе можно обнаружить на 1 – 2-е сутки от начала клинических проявлений, в сыворотке крови – на 3 – 5-е сутки. Максимальные титры IgM в сыворотке крови наблюдаются в среднем через 2 недели после появления симптомов, их постепенное снижение происходит в последующие 2 3 месяца. В отдельных случаях наблюдается персистенция IgM в крови реконвалесцентов до 12 и более месяцев.

12.6. Вирусные IgG, формирующиеся к поверхностным антигенам возбудителя ЛЗН, обнаруживаются у больного, начиная с 6 8 дня от появления симптомов заболевания (сначала к белку Е и, ориентировочно спустя 2 недели к белку NS1). В течение длительного времени (до 1,5 лет) IgG могут сохраняться на диагностически значимом уровне, после чего при отсутствии реинфицирования их титры постепенно снижаются. Антикоровые IgG как ответ на внутренние структуры вируса появляются через 2 – 4 месяца от начала заболевания. Для них характерно медленное нарастание титров и сохранение иммунного ответа в виде Т-клеточной памяти в течение длительного времени, часто – пожизненно.

12.7. Переключение клонального синтеза антител с IgM на IgG происходит в

первые 1 – 2 недели от начала инфекции. В случае тяжелого течения заболевания сроки антителообразования запаздывают (в среднем на 2 – 3 дня) и в терминальном состоянии, в случае значительной гипопротеинемии или выраженной иммуносупрессии, антитела к ВЗН могут не выявляться.

12.8. Клинический (биологический) материал для иммунологического исследования забирается при обращении больного в медицинскую организацию.

12.9. Кровь у больного берется натощак из локтевой вены в количестве 5 – 10 мл, соблюдая правила асептики, шприцем или при помощи вакуумной системы с активатором свертывания. Пробирка помещается в термостат при температуре плюс 37 °С на 1 ч или оставляется при комнатной температуре на 2 – 3 ч, после чего, с целью ретракции сгустка, переносится в холодильник (при температуре плюс 4 °С, от 2 ч и более). Сыворотка отбирается в 2 – 3 пластиковые пробирки с плотно закрывающимися (завинчивающимися) пробками. Пробирки маркируются.

12.10. При наличии эритроцитов в образце сыворотки (плазмы) крови она центрифугируется при 1000–2000 g в течение 5 – 10 мин при комнатной температуре. С целью проведения отдаленных исследований, в том числе для анализа парных сывороток, часть проб замораживается (при температуре минус 20 °С).

12.11. Для сбора СМЖ используются специальные иглы. Предварительная подготовка проб ликвора не требуется.

12.12. На пробы материала заполняется направление к клиническому материалу для исследования на наличие антител к ВЗН, делается отметка о проведении вакцинации против флавивирусных инфекций (КВЭ, японского энцефалита, желтой лихорадки), а также в случае особого иммунного статуса пациента, отметка о его наличии – выраженная иммуносупрессия.

12.13. Доставка в лабораторию материала для исследования осуществляется в герметичных, плотно закрытых промаркированных контейнерах, биксах, сумках-холодильниках с соблюдением «холодовой цепи». При упаковывании проб соблюдается принцип тройной упаковки.

12.14. Постановка ИФА, учет и оценка результатов осуществляются в соответствии с инструкцией производителя тест-системы.

12.15. Хранение образцов сывороток (плазмы) крови при температуре плюс 2 8 °С (при отсутствии признаков микробной контаминации) осуществляется в течение 5 суток, при температуре минус 18 20 °С до 1 месяца

Образцы ликвора возможно сохранять при температуре плюс 2 – 8 °С не более 5 суток, при температуре минус 18 20 °С не более 1 месяца.

В случае необходимости длительного хранения пробы замораживаются и хранятся при температуре минус 40 °С до 3 месяцев, минус 70 °С длительно.

Не допускается многократное оттаивание/замораживание проб для иммунологического исследования. После размораживания образцов требуется их тщательное перемешивание.

Молекулярно-биологические методы

12.16. Целью молекулярно-генетического исследования является выявление

РНК ВЗН в биологическом материале.

12.17. Основным материалом для молекулярно-генетического исследования от лиц с подозрением на заболевание ЛЗН является цельная кровь. В качестве дополнительного материала могут быть использованы спинномозговая жидкость (при нейроинвазивной форме заболевания), моча, плазма крови, сыворотка крови, лейкоцитарная фракция крови. Рекомендуется для повышения вероятности обнаружения РНК ВЗН исследовать не менее двух видов клинического материала – кровь (обязательно), спинномозговая жидкость (при нейроинвазивной форме) и (или) моча

12.18. Для проведения ОТ ПЦР заборы крови и спинномозговой жидкости проводятся в ранние сроки болезни (в период вирусемии). У здоровых людей виремия обычно достигает пика между 2-м и 4-м днями после заражения и снижается, как только начинается клиническое проявление заболевания. Эффективность ПЦР-диагностики в более поздние сроки резко снижается.

Результаты амплификации нуклеиновых кислот с большей вероятностью будут положительными, если образцы взяты у пожилых людей или у людей с ослабленным иммунитетом. При наличии у больного признаков иммуносупрессии сроки забора материала могут быть не ограниченными.

12.19. При взятии крови для исследования методом ОТ-ПЦР используется вакуумная система с этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА) или цитратом натрия. Не допускается использование в качестве антикоагулянта гепарина.

СМЖ, моча собираются в стерильные одноразовые пластиковые пробирки, контейнеры в соответствии с методическими документами[85].

12.20. От умершего человека в качестве материала для исследования отбираются кусочки органов (печень, селезенка, почки, головной и спинной мозг), кровь.

12.21. Клиническим материалом для проведения скринингового обследования доноров является кровь.

12.22. На пробы материала заполняется направление клинического материала для исследования методом ОТ-ПЦР, в случае особого иммунного статуса у пациента делается отметка о его наличии – выраженная иммуносупрессия.

12.23. Выявление РНК ВЗН осуществляется методом ОТ-ПЦР с помощью наборов реагентов, зарегистрированных в установленном порядке[86]. Постановка ОТ-ПЦР и учет результатов проводятся согласно инструкциям по использованию наборов реагентов.

12.24. С учетом циркуляции на территории Российской Федерации штаммов ВЗН нескольких генетических линий (генотипы 1, 2 и 4), используются тест системы, позволяющие детектировать различные генотипы.

12.25. Молекулярное типирование образцов, содержащих РНК ВЗН, и выделенных штаммов ВЗН (с целью установления генотипа, осуществления внутривидовой дифференциации при проведении эпидемиологического

---

[85] Приложение 2 МУ 1.3.2569-09.

[86] Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ, постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416.

расследования вспышки или случая ЛЗН, определения региона происхождения возбудителя и его эпидемической опасности, проведения генетической паспортизации штаммов ВЗН из природных очагов болезни, а также анализа эволюционных путей развития возбудителя), осуществляется с помощью анализа структуры отдельных фрагментов генома возбудителя методами ПЦР с учетом результатов в режиме реального времени и секвенирования.

12.26. Дифференциация всех генетических линий вируса осуществляется путем амплификации локусов 5'-UTR-protC (5'-нетранслируемой области и участку локуса гена, кодирующего капсидный белок ВЗН), protE, NS3 и NS5 с последующим секвенированием фрагментов генома. Для выделенных штаммов ВЗН проводится полногеномное секвенирование. Определение генетической линии вируса выполняется путем сравнения полученной в результате исследования нуклеотидной последовательности с референтными последовательностями из генетической базы данных.

12.27. Исследования по определению генотипа и изучению молекулярно-генетической характеристики ВЗН осуществляются в лабораториях Референс-центр по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила, прочих научно-исследовательских организациях Роспотребнадзора и других ведомств.

Вирусологические методы

12.28. Целью вирусологического обследования людей (больных или подозрительных на заболевание) является выделение возбудителя ЛЗН, его последующая идентификация, изучение биологических свойств и использование для разработки и изучения эффективности средств диагностики, профилактики и лечения ЛЗН.

12.29. Материалом для выделения ВЗН является цельная кровь, плазма крови, сгусток крови, спинномозговая жидкость, секционный материал (головной и спинной мозг – предпочтительно, печень, селезенка, почки). Вероятность выделения вирусной культуры будет выше, если образцы взяты у пожилых людей или у людей с ослабленным иммунитетом.

12.30. Кровь от больных для вирусологических исследований забирается в ранние сроки от начала заболевания (до 5 дня) в асептических условиях в количестве 5 – 8 мл в стерильную пробирку (не содержащую гепарин), закрывается стерильной пробкой или вакуумную систему с антикоагулянтом. При нормализации температуры тела возможность выделения вируса из крови резко снижается, а при появлении в крови вирусоспецифических IgG (10 – 14 день от начала болезни) становится невозможной.

12.31. Забор секционного материала проводится в первые часы после смерти больного (не позднее 20 ч после смерти больного). Отбор проб проводится из нескольких участков органов (предпочтительно мозга), подвергшихся изменениям, и из участка рядом расположенной ткани, которая выглядит неизмененной. При наличии распада ткани основное внимание обращают на пограничную зону. Забранный материал помещают в стерильные контейнеры (емкости) с плотно закрывающимися (завинчивающимися) крышками, контейнеры маркируют.

12.32. Для вирусологического исследования не допускается внесение в пробы консерванта и проведение инактивации материала.

12.33. В качестве биологической модели для выделения вируса используются, например, биопробные животные – 1 – 2-дневных сосунков белых мышей и клеточные линии Vero-E6, ВНК-21 (С-13), PS, СПЭВ (SPEV), С6/36 (см. приложение 2 к настоящим МУ).

Материал вводится мышам-сосункам интрацеребрально по 0,01 мл с последующим наблюдением до 14 суток. Животные с характерными для ЛЗН симптомами заболевания (малоподвижность, анорексия, паралич) умерщвляются, асептически извлекается мозг, из которого готовится 10 %-ная суспензия в буферном растворе при pH 7,2 – 8,0. Вируссодержащая суспензия используется для последующих пассажей с целью накопления вируссодержащего материала и идентификации вируса с помощью комплекса серологических и молекулярно-генетических исследований.

При использовании для изоляции ВЗН клеточных линий, клетки со второго дня после заражения просматриваются на наличие цитопатического эффекта (далее – ЦПЭ). Регистрация ЦПЭ является основанием к использованию вируссодержащей культуральной жидкости для последующих пассажей с целью накопления вируссодержащего материала и идентификации вируса с помощью комплекса иммунологических и молекулярно-биологическихметодов.

12.34. Клинический и секционный материал для проведения вирусологических исследований и последующего углубленного изучения выделенных изолятов направляется в Референс-центр по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила и (по согласованию) в Центр верификации на базе ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора.

XIII. Алгоритм лабораторного обследования больного (с подозрением на заболевание)

13.1. В случае обращения больного за медицинской помощью приоритетными методами диагностики являются ИФА и ОТ-ПЦР.

13.2. При этом отбираются не менее двух видов клинического материала: кровь (обязательно), спинномозговая жидкость (при нейроинвазивной форме) и (или) моча.

13.3. При неустановленном сроке начала заболевания исследование клинического материала от больных (подозрительных на заболевание ЛЗН) проводится или двумя методами (ОТ-ПЦР и ИФА), или методом ИФА двукратно (с интервалом 5 – 7 дней)

13.4. На раннем сроке от момента появления первых клинических симптомов заболевания (с 1 по 5 день) более эффективным методом исследования является ОТ-ПЦР. При получении отрицательных результатов ОТ-ПЦР рекомендуется проведение повторного забора и исследования клинического материала двумя методами.

13.5. При обращении больного за медицинской помощью на 6-й день и позднее от начала клинических проявлений заболевания возрастает эффективность ИФА. В случае получения отрицательных результатов

исследований при сохранении клинических проявлений заболевания проводится повторное исследование клинического материала на наличие антител к ВЗН через 5 – 7 дней.

Повторный анализ проводится также и при учете результатов как «неопределенный». Тестирование парных сывороток рекомендуется осуществлять в одинаковых условиях с использованием набора реагентов одного производителя, одной и той же серии.

13.6. Дополнительным тестом дифференцирования острого заболевания от перенесенного ранее является определение авидности IgG антител. Индекс авидности не более 40 % свидетельствует об остром процессе (не более 3 5 месяцев). Высокая авидность (более 60 %) IgG, специфичных к ВЗН, позволяет исключить недавнее первичное инфицирование и подтверждает анамнестический характер циркулирующих IgG-антител.

13.7. При исследовании парных сывороток, собранных с интервалом 2 – 3 недели, на определение титров IgG к ВЗН диагноз считается подтвержденным в случае регистрации сероконверсии (отсутствие IgG в острый период заболевания и обнаружение их в парной сыворотке) или не менее чем 2-4-х-кратного увеличения титра. Отсутствие нарастания уровня IgG в парных сыворотках свидетельствует в пользу перенесенного ранее (более чем за 6 месяцев до обследования) заболевания.

13.8. Учитывая, что представители рода *Orthoflavivirus* дают антигенные перекресты в иммунологических реакциях, на территориях, эндемичных не только по ЛЗН, но и другим флавивирусным инфекциям, рекомендуется проводить исследования по выявлению антител ко всем циркулирующим флавивирусам. О природе обнаруженных антител судят по наибольшей динамике их прироста в парных сыворотках. При одновременном выявлении антител к нескольким флавивирусам целесообразно также проведение исследований на определение авидности антител класса IgG. При наличии соответствующего эпидемиологического анамнеза проводятся исследования по выявлению антител к вирусам, например, клещевого энцефалита, денге, желтой лихорадки, японского энцефалита, Зика.

13.9. У пациентов с выраженной иммунносупрессией приоритетным методом диагностики является метод ОТ-ПЦР.

XIV. Верификация клинического диагноза лихорадки Западного Нила

14.1. Клинический диагноз ЛЗН считается подтвержденным в следующих случаях:

выявление специфичных к ВЗН антител IgM в сыворотке крови в острый период заболевания при условии отрицательного результата на другие эндемичные флавивирусы,

– выявление сероконверсии и (или) 2-4-кратного и более увеличения титра специфичных к ВЗН антител IgG в парных сыворотках, регистрация низкоавидных антител класса IgG;

– обнаружение РНК ВЗН в исследуемых образцах;

– изоляция ВЗН.

XV. Лабораторное исследование зоолого-энтомологического материала

15.1. Лабораторное исследование зоолого-энтомологического материала проводится вирусологическими, иммунологическими и молекулярно биологическими методами.

15.2. Членистоногие одного вида помещаются в микроцентрифужные полипропиленовые пробирки с крышками объемом 2 мл или, при необходимости хранения в жидком азоте – в криопробирки объемом 2 мл с завинчивающейся крышкой и уплотнительным кольцом. Для скринингового исследования методом ОТ-ПЦР членистоногие объединяются в пулы по видам: комаров – 25 – 50 экземпляров (в исключительных случаях – если недостаточно особей одного вида, допускается объединение в пул меньшего их количества), клещей голодных – 7 экземпляров, полунапитавшихся – 3 экземпляра, напитавшихся – по 1 экземпляру. Допускается хранение проб до проведения лабораторного исследования при температуре минус 16 – 20 °С – не более 1 недели, в случае необходимости более длительного хранения пробы хранятся при температуре минус 70 °С и ниже.

15.3. Отбор материала от других представителей фауны проводится в соответствии с методическими документами[87].

15.4. Зоолого-энтомологический материал маркируется в соответствии с методическими документами[88] и доставляется в лабораторию в термоконтейнерах с хладоэлементами при температуре плюс 4 – 8 °С в течение суток с момента отбора. При длительной (более суток) по времени транспортировке материал доставляется в толстостенном (не менее 5 см) термоконтейнере с сухим льдом или в сосуде Дьюара с жидким азотом.

15.5. Хранение, упаковка и транспортировка зоолого-энтомологического материала осуществляются в условиях «холодовой цепи» в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[89].

15.6. Подготовка образцов проводится в соответствии с инструкциями, прилагаемыми к тест-системам для постановки ИФА, ОТ-ПЦР.

15.7. Видовое определение членистоногих осуществляется с помощью соответствующих общепринятых определителей и методических документов под стереомикроскопом с соблюдением «холодовых» условий (использование микроскопа с охлаждающим столиком или стеклянных чашек Петри, которые охлаждаются в морозильной камере перед размещением на них партии членистоногих)[90]. Комары перед определением видовой принадлежности помещаются на 5 – 7 минут в морозильную камеру (температура минус 18 – 20 °С) для обездвиживания.

При невозможности быстрого проведения определения вида, живые членистоногие хранятся в холодильнике при температуре плюс 2 – 8 °С, комары в

---

[87] Глава 3 МР 3.1.0211-20.
[88] МР 3.1.0211-20; МР 3.1.0322-23
[89] Глава IV СанПиН 3.3686-21.
[90] МР 3.1.0322-23.

сетках или эксгаустерах – не более 48 ч, иксодовые клещи в пробирках – в течение месяца.

15.8. От животных для исследования отбираются головной мозг, печень, селезенка, почки, кровь. При отборе органов, приготовлении суспензий членистоногих и органов животных, с целью исключения перекрестной контаминации, используются для каждой пробы охлажденная одноразовая посуда или отдельные ступки с пестиком, а также проводятся обработка и обжиг инструментов после вскрытия каждого животного.

15.9. Для приготовления суспензий членистоногих и органов животных пробы гомогенизируются в охлажденном 0,9 %-ном растворе натрия хлорида, фосфатном буфере или растворе для разведения образцов, предусмотренным в диагностическом наборе (готовится 10 %-ная суспензия), осветляются центрифугированием при 7000 g в течение 2 мин. Необходимый объем супернатанта переносится в отдельную пробирку и используется для проведения ИФА, ОТ-ПЦР. Оставшийся материал замораживается и сохраняется до окончания исследований.

В случае необходимости длительного хранения проб, они содержатся при температуре минус 70 °С и ниже.

15.10. На территориях, эндемичных по клещевому энцефалиту, все пробы энтомологического материала (клещи, комары), в которых выявлен антиген ВЗН, дополнительно исследуются методом ОТ-ПЦР на наличие РНК ВЗН и вируса клещевого энцефалита.

15.11. Аликвоты проб зоолого-энтомологического материала, в которых выявлена РНК ВЗН, для проведения вирусологических исследований и последующего углубленного изучения выделенных изолятов направляются в Референс-центр по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила.

Приложение 1
к МУ 3.1/4.2. 4069 -24

Диагностические препараты, тест- системы, используемые при проведении лабораторной диагностики лихорадки Западного Нила

№	Название препарата	Регистрационный номер
ИФА-определение антител класса IgM		
1.	Набор реагентов для иммуноферментного выявления иммуноглобулинов класса М к вирусу Западного Нила в сыворотке (плазме) крови	ФСР 2012/14061
2.	Набор реагентов для определения антител IgM к вирусу лихорадки Западного Нила	ФСЗ 2010/07294
3.	Иммуноферментная тест-система для выявления в сыворотке/плазме крови человека иммуноглобулинов класса М к вирусу Западного Нила	ФСР 2012/13840
4.	Набор реагентов: «Тест-система иммуноферментная для выявления иммуноглобулинов класса М к вирусу лихорадки Западного Нила»	ФСР 2008/02256
5.	Набор реагентов для дифференциального определения IgM-антител к вирусам Зика, денге, Западного Нила и Чикунгунья в сыворотке крови человека методом иммуноферментного анализа	РЗН 2018/7810
ИФА-определение антител класса IgG		
6.	Набор реагентов для иммуноферментного выявления иммуноглобулинов класса G к вирусу Западного Нила в сыворотке (плазме) крови	ФСР 2012/14060
7.	Набор реагентов для определения антител IgG к вирусу лихорадки Западного Нила	ФСЗ 2010/07294
8.	Иммуноферментная тест-система для выявления в сыворотке/плазме крови человека иммуноглобулинов класса G к вирусу Западного Нила	ФСР 2012/13840
9	Набор реагентов: «Тест-система иммуноферментная для выявления иммуноглобулинов класса G к вирусу лихорадки Западного Нила»	ФСР 2008/02257
10	Набор реагентов для иммуноферментного определения индекса авидности иммуноглобулинов класса G к вирусу Западного Нила в сыворотке (плазме) крови	ФСР 2012/14059
11	Набор реагентов для определения авидности антител IgG к вирусу лихорадки Западного Нила	ФСЗ 2010/07294
ИФА-определение антигенов ВЗН		
12.	Иммуноферментная тест-система для выявления в исследуемых полевых образцах антигенов вируса	ФСР 2012/13840

№	Название препарата	Регистрационный номер
	Западного Нила	
13.	Набор реагентов: Тест-система иммуноферментная для выявления антигена вируса лихорадки Западного Нила	ФСР 2008/02255
14.	Набор реагентов «Тест-система иммуноферментная для выявления антигена вируса Западного Нила с использованием моноклональных антител»	РЗН 2014/1944
15.	Набор реагентов для диагностики in vitro вирусных инфекций методом непрямой иммунофлуоресценции	ФСЗ 2010/07322
16.	Набор реагентов для диагностики in vitro вирусных инфекций методом непрямой иммунофлуоресценции	ФСЗ 2010/07322
	НМФА-определение антител к ВЗН	
17.	Набор реагентов для диагностики in vitro вирусных инфекций методом непрямой иммунофлуоресценции	ФСЗ 2010/07322
	МФА-определение антигенов ВЗН	
18.	Иммуноглобулины диагностические флуоресцирующие к вирусу Западного Нила	РЗН 2018/6932
	ОТ-ПЦР-определение РНК ВЗН	
19.	Набор реагентов для выявления РНК вируса Западного Нила (WNV) в клиническом материале методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени»	ФСР 2011/11503
20.	Набор реагентов для выявления РНК вирусов лихорадки Западного Нила и лихорадки долины Рифт	РЗН 2015/3358
21.	Набор реагентов для выявления РНК вируса Западного Нила методом обратной транскрипции и полимеразной цепной реакции с электрофоретическим учетом результатов	ФСР 2012/13434 - 210512
22	Набор реагентов для выявления и дифференциации генотипов (1, 2, 4) вируса Западного Нила (*WestNilevirus*) методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией и гибридизационно-флуоресцентной детекцией	РЗН 2022/17020

Приложение 2
к МУ 3.1/4.2. 4069 -24

Перевиваемые клеточные культуры, питательные среды, компоненты, лабораторные животные, рекомендуемые при проведении вирусологических исследований в лабораторной диагностике лихорадки Западного Нила

№ п/п	Наименование материала	Регистрационный номер
1.	Культура клеток Vero E6	
2.	Культура клеток ВНК 21	
3.	PS	-
4.	СПЭВ (SPEV)	-
5.	Культура клеток С6/36	-
6.	Питательная среда Игла в модификации Дульбекко, DMEM (жидкая)	ФСР 2009/03708
7.	L-глутамин	-
8.	Сыворотка эмбриональная телячья	-
9.	Трипсина раствор	ФСР 2007/00039
10.	Версена раствор	ФСР 2007/00040
11.	Антибиотик-антимикотик	-
12.	Мыши лабораторные	-

Нормативные и методические документы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент по безопасности зданий и сооружений».

3. Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

4. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

5. Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

6. Федеральный закон от 29.05.2023 № 194-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» и статью 44 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

7. Закон Российской Федерации от14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии».

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.2004 № 322 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору *в* сфере защиты прав потребителей и благополучия человека».

9. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».

10. Постановление Правительства Российской Федерации от 01.06.2021 № 852 «О лицензировании медицинской деятельности (за исключением указанной деятельности, осуществляемой медицинскими организациями и другими организациями, входящими в частную систему здравоохранения, на территории инновационного центра «Сколково») и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

11. Положение о лицензировании деятельности по оказанию услуг по дезинфекции, дезинсекции и дератизации в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

12. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

13. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

14 Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14.04.2011 № 31 «О совершенствовании эпидемиологического надзора и профилактике лихорадки Западного Нила».

15. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.02.2016 № 11 «О предоставлении внеочередных донесения о чрезвычайных ситуациях санитарно-эпидемиологического характера»

16. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21.10.2010 № 133 «Об оптимизации противоэпидемической работы и утверждении формы акта эпидемиологического

расследования очага инфекционной (паразитарной) болезни с установлением причинно-следственной связи».

17. Приказ Роспотребнадзора от 01.12.2017 № 1116 «О совершенствовании системы мониторинга, лабораторной диагностики инфекционных и паразитарных болезней и индикации ПБА в Российской Федерации».

18. Приказ Роспотребнадзора от 07.04.2009 № 322 «О мерах по реализации полномочий Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в области обеспечения биологической и химической безопасности».

19. МУ 1.3.2569-09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I IV групп патогенности».

20. МУ 3.2.2568-09 «Контроль численности кровососущих комаров рода *Culex,* места выплода которых находятся в населенных пунктах».

21. МУ 3.4.2552-09 «Организация и проведение первичных противоэпидемических мероприятий в случаях выявления больного (трупа), подозрительного на заболевания инфекционными болезнями, вызывающими чрезвычайные ситуации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения».

22. МУ 4.2.2039-05 «Техника сбора и транспортирования биоматериалов в микробиологические лаборатории».

23. МР 3.1.0211-20 «Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекционных болезней».

24. МР 3.1.7.0250-21 «Тактика и объемы зоологических работ в природных очагах инфекционных болезней».

25. МР 3.1.0322-23 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах опасных инфекционных болезней».

Библиографические ссылки

1. Богданова Е.Н. Медицинская дезинсекция. Учебник для ДПО. Москва, 2017. 280 с.

2. Бородай Н.В., Несговорова А.В., Фомина В.К., Мендыгалиева А.К. и др. Выбор точек мониторинга численности и инфицированности основных переносчиков вируса Западного Нила в Волгоградской области. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2021. № 6. С. 20-27.

3. Ганушкина Л.А., Дремова В.П. Комары р. *Culex*, характеристика отдельных видов, эпидемиологическое значение, контроль численности. РЭТ инфо. 2006. № 4. С. 7-10.

4. Германт О.М., Ушакова Е.В., Ахметшина М.Б., Рославцева С.А. Репелленты в индивидуальной защите людей от кровососущих членистоногих. Москва, 2023. 144 с.

5. Жулев А.И., Цветков Д.А., Медведева Л.В., Рославцева С.А. Проведение неспецифических профилактических мероприятий на территории природного очага Лихорадки Западного Нила в пос. Уташгорода-курорта Анапа Краснодарского края. Дезинфекционное дело. 2019. № 1. С.58-62.

6. Козлова А.А., Бутенко А.М., Ларичев В.Ф., Азарян А.Р. и др. Изучение ареала вируса Западного Нила на территории европейской части России; результаты сероэпидемиологических исследований. Сообщение 1: Астраханская область, Краснодарский край, Ставропольский край, Саратовская область. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2016.№ 5. С. 244-252.

7. Корзиков В.А. Ловушка для сбора комаров в помещениях. Дезинфекционное дело. 2017. № 2. С. 38-41.

8. Лихорадка Западного Нила. Под редакцией Топоркова А.В. Волгоград. Волга-Пресс, 2017. 304 с.

9. Львов Д.К. Лихорадка Западного Нила. Вопросы вирусологии. 2000. № 2. С. 4-9.

10. Львов Д.К., Ильичев В.Д. Миграции птиц и перенос возбудителей инфекций. Эколого-географические связи птиц с возбудителями инфекций. Москва: Наука, 1979. 271 с.

11. Львов Д.К., Писарев В.Б., Петров В.А., Григорьева Н.В. Лихорадка Западного Нила. По материалам вспышек в Волгоградской области в 1999-2002 гг. Волгоград: Издатель, 2004. 104 с.

12. Львов Д.К., Лебедев А.Д. Экология арбовирусов. 1974. 184 с.

13. Манукян Д.В., Оганесян А.С., Шахназарян С.А., Алексанян Ю.Т. Роль комаров в передаче арбовирусов. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2006. № 2. С. 38-39.

14. Матросов А.Н., Чекашов В.П., Поршаков А.М., Яковлев С.А. и др. Условия циркуляции вируса и предпосылки формирования природных очагов лихорадки Западного Нила в Саратовской области. Проблемы особо опасных инфекций. 2013. № 3. С. 17-22.

15. Медицинская дезинфекция, дератизация и дезинсекция: руководство для врачей. 2 издание, дополненное и переработанное. Под редакцией В.В. Шкарина,

В.А. Рыльникова. Нижний Новгород: Издательство Нижегородской государственной медицинской академии, 2016. 596 с.

16. Платонов А.Е. Влияние погодных условий на эпидемиологию трансмиссивных инфекций (на примере лихорадки Западного Нила в России). Вестник РАМН. 2006. № 2. С. 25-29.

17. Приселкина Д.А., Дубянский В.М., Платонов А.Е., Малецкая О.В. Влияние климатических факторов на эпидемиологическую ситуацию по природно-очаговым инфекциям. Инфекция и иммунитет. 2021. Т. 11. № 5. С 820-836.

18. Путинцева Е.В., Алексейчик И.О., Чеснокова С.Н., Удовиченко С.К. и др. Результаты мониторинга возбудителя лихорадки Западного Нила в 2019 г. на территории Российской Федерации и прогноз развития эпидситуации в 2020 г. Проблемы особо опасных инфекций. 2020. № 1. С. 51-60.

19. Путинцева Е.В., Смелянский В.Н., Алексейчик И.О., Бородай Н.В. и др. Мониторинг возбудителя лихорадки Западного Нила в 2017 г. на территории Российской Федерации. Прогноз развития ситуации в 2018 г. Проблемы особо опасных инфекций. 2017. №.1. С. 56-62.

20.Путинцева Е.В., Удовиченко С.К., Никитин Д.Н., Бородай Н.В. и др. Лихорадка Западного Нила в Российской Федерации в 2022 г., прогноз заболеваемости на 2023г. Проблемы особо опасных инфекций. 2023. № 1. С. 75-84.

21.Путинцева Е.В., Удовиченко С.К., Никитин Д.Н., Бородай Н.В., Антонов А.С., Топорков А.В. Лихорадка Западного Нила: анализ эпидемиологической ситуации в Российской Федерации в 2023 г., прогноз на 2024 г. Проблемы особо опасных инфекций. 2024. № 1 С. 89-101.

22. Рославцева С.А. Избранные лекции по медицинской дезинсекции. Москва: ФБУН «НИИДезинфектологии» Роспотребнадзора, 2015. 204 с.

23. Рославцева С.А. Роль кровососущих комаров в передаче возбудителей инфекционных заболеваний человека. Сообщение 1. Пест-Менеджмент (РЭТ-инфо). 2009. № 1-2. С.42-48.

24. Рубахова Ю.В. Распространение арбовирусов в субтропической зоне Краснодарского края и их роль в патологии человека. Автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. НИИ вирусологии РАМН. Москва, 1994 г. 22 с.

25. Руководство по вирусологии. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. Под редакцией Д.К. Львова. Москва: ООО Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013. 1200 с.

26. Руководство по эпидемиологии инфекционных болезней. В двух томах. Том 2. Под редакцией Н.И. Брико, Г.Г. Онищенко, В.И. Покровского. Москва: ООО Издательство «Медицинское информационное агентство», 2019. 880 с.

27. Сафронов В.А., Смоленский В.Ю., Смелянский В.Н., Савченко С.Т. и др. Оценка динамики эпидемических проявлений лихорадки Западного Нила в Волгоградской области в зависимости от климатических условий, предшествующих началу эпидемического сезона. Вопросы вирусологии. 2014. № 6. С. 42-46.

28. Сборник материалов по вспышке лихорадки Западного Нила в Российской Федерации в 2010 году. Под редакцией Г.Г. Онищенко. Волгоград, 2011. 244 с.

29. Транквилевский Д.В., Царенко В.А., Жуков В.И. Современное состояние

эпизоотологического мониторинга за природными очагами инфекций в Российской Федерации. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2016. № 2. С. 19-24.

30. Управление численностью проблемных биологических видов. Под редакцией В.А. Рыльникова. В 3 трех томах. Москва, 2012.

31. Федорова М.В. Комары (Diptera, Culicidae) – переносчики вируса лихорадки Западного Нила на территории России. РЭТ инфо. 2007. № 1. С. 11-15.

32. Федорова М.В., Бородай Н.В. О необходимости и путях совершенствования энтомологического мониторинга при эпидемиологическом надзоре за лихорадкой Западного Нила. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2017. 2. С. 37-42.

33. Федорова М.В., Попатина Ю.В., Бережнова О.В., Платонов А.Е. Комплекс кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в очаге лихорадки Западного Нила в Волгоградской области. I. Видовой состав, сезонный ход численности, распределение по биотопам. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2007. № 1. С. 41-46.

34. Шестопалов Н.В., Рославцева С.А. Активация Лихорадки Западного Нила в России. Дезинфекционное дело. 2020. № 3. С. 55-60.

35. Яковлев С.А., Захаров К.С., Поршаков А.М., Матросов А.Н. Эпизоотологический мониторинг и неспецифическая профилактика заболеваний лихорадкой Западного Нила в Саратовской области. Пест-менеджмент. 2014. № 1. С. 23-30.

36. Del Amo J., Llorente F., Figuerola J. et al. Experimental infection of house sparrows (*Passer domesticus*) with West Nile virus isolates of Euro-Mediterranean and North American origins. Vet. Res. 2014. Vol. 45(33). P. 1-9.

37. Gray T.J., Webb C.E. A review of the epidemiological and clinical aspects of virus Wes Nile. Jnst. J. Gen. Med. 2014. T. 7. P.193-200.

38. Koopmans M., Byron M., Reusken C., Van Maanen K. West Nile virus in Europe: waiting for the start of epidemic? Emerging pests and vector borne diseases in Europe. Ed. by Takken W. and Knols B.G.J. Wagenningen Acad. Publ. The Nederlands. 2007. P. 123-151.

39. Medlock J.M., Snow K.R., Leach S. Potential transmission of West Nile virus in the British Isles: an ecological review of candidate mosquito bridge vectors. Med. Vet. Entomol. 2005.Vol. 19(1). P. 2-21.

40. Sejvar J.J. Clinical manifestations and outcomes of West Nile virus infection.Viruses. 2014. Vol. 6 (2). P. 606-623.

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

3.5.1. ДЕЗИНФЕКЦИЯ

ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ СРЕДСТВАМ МИКРООРГАНИЗМОВ, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Методические указания
МУ 3.5.1. 4100 -24

Москва 2024

Оценка чувствительности к дезинфицирующим средствам микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях. МУ 3.5.1. 4100 -24

1. Разработаны Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Е.П. Игонина); ФБУН НИИ СБМ Роспотребнадзора (Е.Н. Ильина, Л.С. Федорова, С.Н. Ковальчук, А.Л. Архипова); Институтом дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (Ю.В. Демина, Н.И. Еремеева, А.В. Ильякова, А.А. Серов).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «25» декабря 2024 г.

3. **МУ 3.5.1. 4100 -24 введены взамен МУ 3.5.1.3439-17** «Оценка чувствительности к дезинфицирующим средствам микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 13.03.2017.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации

А.Ю. Попова

«25» декабря 2024 г.
Дата введения «25» апреля 2025 г.

3.5.1. ДЕЗИНФЕКЦИЯ

ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ СРЕДСТВАМ МИКРООРГАНИЗМОВ, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ В МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Методические указания
МУ 3.5.1. 4100 -24

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) описывают алгоритм оценки чувствительности микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях (далее – МО), к дезинфицирующим средствам (далее – ДС), с помощью средств бактериологического и молекулярно-генетического анализа с целью выявления микроорганизмов, устойчивых к ДС, организации и проведения мероприятий по выбору и применению эффективных ДС для профилактики распространения инфекций, в том числе, связанных с оказанием медицинской помощи (далее – ИСМП).

1.2. МУ предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), а также могут быть использованы специалистами органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в сфере охраны здоровья, медицинских, научно-исследовательских и образовательных организаций, бактериологических и ПЦР-лабораторий, аккредитованных в установленном порядке[1].

[1] Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

II. Общие положения

2.1. Микробиологический пейзаж внутрибольничной среды формируют более 300 бактерий, вирусов, грибов, простейших.

Длительная циркуляция микроорганизмов в больничной среде приводит к формированию измененных штаммов, характеризующихся не только устойчивостью к антибиотикам, но и к ДС.

2.2. Наиболее часто устойчивость формируется к ДС из группы катионных поверхностно-активных веществ (далее – КПАВ), включающей четвертичные аммониевые соединения (далее – ЧАС), производные гуанидина и третичные амины, которые относятся к числу наиболее часто используемых в МО. Основным механизмом формирования устойчивости микроорганизмов к КПАВ является снижение их внутриклеточной концентрации за счет активного выведения из клетки с помощью эффлюксных насосов. Молекулярно-генетическими маркерами устойчивости бактерий к КПАВ являются гены эффлюксных насосов группы *qac*.

2.3. Своевременное выявление микроорганизмов, устойчивых к ДС, средствами бактериологического и молекулярно-генетического анализа, разработка и реализация адекватных мер реагирования являются частью санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по предупреждению ИСМП.

2.4. Все работы с микроорганизмами проводятся в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[2].

III. Организация мероприятий по оценке чувствительности к дезинфицирующим средствам микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях

3.1. Мероприятия по оценке чувствительности к ДС микроорганизмов, циркулирующих в МО, осуществляются в рамках микробиологического мониторинга[3] и включают:

- эпидемиологический надзор за уровнем и распространенностью ИСМП;
- микробиологическую диагностику ИСМП;
- санитарно-бактериологические исследования объектов внутрибольничной среды;

---

[2] Глава IV СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 4 (зарегистрировано Минюстом России 15.02.2021, регистрационный № 62500), с изменениями, внесенными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.02.2022 № 5 (зарегистрировано Минюстом России 01.03.2022, регистрационный № 67587); от 25.05.2022 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 21.06.2022, регистрационный № 68934) (далее – СанПиН 3.3686-21).

[3] Пункт 3529 главы XLIV СанПиН 3.3686-21; МР 3.1.0346-24 «Организация и проведение микробиологического мониторинга в медицинских организациях», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 26.04.2024.

- оценку чувствительности микроорганизмов к ДС с помощью средств бактериологического и молекулярно-генетического анализа;

- организацию и проведение мер по повышению эффективности дезинфекционных мероприятий.

3.2. Эпидемиологический надзор за уровнем и распространенностью ИСМП осуществляется в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[4].

3.3. Микробиологическая диагностика ИСМП и санитарно-бактериологические исследования проводятся в лаборатории МО, при ее отсутствии могут привлекаться аккредитованные организации[5].

3.4. Оценка чувствительности микроорганизмов к ДС проводится в соответствии с методами, изложенными в настоящих МУ.

3.5. Меры по повышению эффективности дезинфекционных мероприятий включают, например, ротацию ДС, использование ДС, обладающих иным механизмом действия на микробную клетку и (или) более широким спектром антимикробного действия по сравнению с ранее применяемыми.

3.6. Устойчивыми к ДС являются штаммы микроорганизмов, не погибающие от воздействия растворов ДС, примененных в режимах дезинфекции (концентрация, время воздействия (экспозиция), способ применения, норма расхода), указанных в инструкциях по их применению (далее – Инструкция).

3.7. Оценку чувствительности к ДС проводят в отношении микроорганизмов, циркулирующих в МО и обнаруженных на объектах окружающей среды, а также являющихся возбудителями ИСМП, в особенности, обусловливающих эпидемические очаги с множественными случаями заболеваний и летальности, применительно к тем ДС, которые используются в МО. Оценку чувствительности микроорганизмов к ДС проводят не реже одного раза в шесть месяцев по предварительно составленному графику или по эпидемиологическим показаниям[6].

3.8. Для диагностики возбудителей ИСМП микроорганизмы выделяют от больных из патологических локусов, выделений, биологических жидкостей.

Для выявления микроорганизмов на объектах окружающей среды (например, медицинские изделия, поверхности столов, поручни кроватей, дверные ручки, посуда) отбираются смывы в палатах, операционных, перевязочных, манипуляционных, родовых залах, столовых и в других помещениях в соответствии с методическими документами[7]. Каждый последующий отбор проб целесообразно производить в одних и тех же точках.

3.9. Для оценки чувствительности микроорганизмов к ДС, в зависимости от поставленных задач и возможностей исследователей, могут применятся следующие методы:

---

[4] Пункт 3517 СанПиН 3.3686-21.
[5] Пункт 3530 СанПиН 3.3686-21.
[6] Пункт 3533 СанПиН 3.3686-21.
[7] МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителем и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 15.07.2011.

а) основной метод с использованием тест-поверхностей из различных материалов или натуральных изделий, отражающий режим применения ДС в МО. Для исследования выбираются тест-объекты, которые имитируют те объекты внешней среды, с которых были взяты образцы;

б) упрощенный метод с использованием одной тест-поверхности в виде чашки Петри, также позволяющий моделировать режим применения ДС, но более ограниченно;

в) суспензионный микрометод на планшетах – простой, экономичный и не трудоемкий;

г) метод *in vitro* с использованием нейтрализующей питательной среды по Ди-Ингли;

д) молекулярно-генетический метод, позволяющий получить результат о наличии у микроорганизмов генетических маркеров устойчивости к КПАВ в течение 4 – 8 часов, в зависимости от метода выделения ДНК и с учетом постановки ПЦР.

Методы «в» – «д» используются для первичного отбора бактерий, потенциально устойчивых к ДС, при необходимости исследования большого количества микроорганизмов, а молекулярно-генетический метод – еще и для быстрого получения результата.

3.10. Обработка тест-объектов при использовании методов «а» и «б» проводится по режимам, указанным в Инструкции по применению конкретного ДС, соблюдая рекомендации: концентрацию, время обеззараживания, способ обработки, норму расхода, температуру рабочего раствора, загрязненность объекта. При использовании методов «в» и «г» выбираются показатели (концентрация и время воздействия ДС), соответствующие режиму дезинфекции для определенной группы микроорганизмов (например, бактерицидному, фунгицидному, спороцидному).

3.11. Перед оценкой чувствительности микроорганизма к ДС проводится предварительная идентификация выделенного микроорганизма до вида любым доступным методом (например, изучение биохимических, антигенных, фаголитических и других свойств культуры, использование автоматических микробиологических анализаторов, времяпролетной масс-спектрометрии) и, при возможности, его тестирование на наличие молекулярно-генетических маркеров устойчивости к КПАВ методом полимеразной цепной реакции (далее – ПЦР) в режиме реального времени.

3.12. Исследования проводят в микробиологических лабораториях в боксированных помещениях или боксах микробиологической безопасности II класса[8].

[8] Глава IV СанПиН 3.3686-21.

IV. Методы оценки чувствительности к дезинфицирующим средствам микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях

4.1. При оценке чувствительности к ДС микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях, применяются средства измерений, вспомогательное оборудование, материалы, реактивы и питательные среды, приведенные в таблицах 1 – 3.

Таблица 1

Средства измерений

Наименование средств измерения	Обозначение и наименование документов, технические характеристики
Колбы мерные	2-го класса точности 2-100-2, 2-250-2, 2-1000-2 вместимость, ГОСТ 1770-74
Пипетки градуированные	2-го класса точности, вместимостью 1,0; 2,0; 5,0; 10 $см^3$, ГОСТ 29227-91
Автоматические дозаторы одноканальные	Переменного объема 10 – 1000 мкл
Автоматические пипетки механические	8-канальные, переменного объема 20 – 200 и 10 – 100 мкл, ГОСТ 28311-2021
Цилиндры мерные	2-го класса точности, вместимостью 25 и 50 $см^3$, ГОСТ 1770-74
Термометр лабораторный шкальный	Пределы измерения от 0 до 55 °С
Примечание: допускается использование средств измерения с аналогичными или лучшими характеристиками.	

Таблица 2

Вспомогательное оборудование и материалы

Наименование вспомогательного оборудования и материалов	Обозначение и наименование документов, технические характеристики
Бокс микробиологической безопасности	II класса, ГОСТ Р ЕН 12469-2010
Вытяжной шкаф	-
Шкаф сушильный	Поддерживающий температуру плюс (160 ± 5) °С
Термостаты	Поддерживающие рабочую температуру плюс (28 ± 2) °С и плюс (37 ± 2) °С
Автоклав электрический	ГОСТ 9586-75
Стерилизаторы паровые медицинские	ГОСТ Р ЕН 13060-2011, ГОСТ 31598-2012
Дистиллятор	-
Облучатель бактерицидный настенный	-
Холодильник бытовой	ГОСТ 26678-85
Микроскоп биологический с иммерсионной системой	-
Амплификатор с детекцией в режиме реального времени	-
Твердотельный термостат с диапазоном температур от комнатной до 100 °С	-
Настольная центрифуга для пробирок	Объемом 1,5 и 2,0 мл с ускорением до 13000 g, ГОСТ 31836-2012
Миницентрифуга-вортекс для пробирок	Объемом 0,2; 0,6; 1,5 и 2,0 мл
Магнитный штатив для пробирок	Объемом 1,5 и 2,0 мл
Планшеты культуральные полистироловые	96-луночные, 12-луночные
Пробирки оптически прозрачные	Вместимостью 0,2 мл
Планшеты 96-луночные полипропиленовые для ПЦР	-

Наименование вспомогательного оборудования и материалов	Обозначение и наименование документов, технические характеристики
Пленка для заклеивания 96-луночных планшетов для ПЦР	-
Наконечники для автоматических дозаторов с фильтрами	-
Микроцентрифужные пробирки	Объемом 1,5 и 2,0 мл
Лупа с увеличением х10	ГОСТ 25706-83
Пробирки типов П1, П2	ГОСТ 25336-82
Спиртовки лабораторные стеклянные	ГОСТ 23932-90
Чашки биологические (Петри)	ГОСТ 23932-90
Воронки конусные	Диаметром 40 – 45 мм, ГОСТ 25336-82
Груша резиновая	-
Петля бактериологическая	-
Марля медицинская	ГОСТ 9412-2021
Вата медицинская гигроскопическая	ГОСТ 25556-2022
Бумага фильтровальная лабораторная	ГОСТ 12026-76
Тест-объекты из различных материалов	Размером 5×5 см
Медицинские тест-изделия (например, пинцеты, корнцанги, шпатели, резиновые трубки)	-
Штативы для пробирок	-
Марлевые салфетки	5 × 5 см
Оптический стандарт мутности № 20, № 10	-
Денситометр	-
Перчатки медицинские	ГОСТ Р 57397-2017
Биохимические системы идентификации микроорганизмов или бактериологические автоматизированные анализаторы	-
Примечание: допускается использование вспомогательного оборудования и материалов с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.	

Таблица 3

Реактивы и питательные среды

Наименование реактивов и питательных сред	Обозначение и наименование документов, технические характеристики
Агар микробиологический	ГОСТ 17206-96
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-90
Спирт этиловый ректификованный	ГОСТ Р 56389-2015
Натрий хлористый, хч	ГОСТ 4233-77
Спирт этиловый технический	ГОСТ Р 55878-2013
Ацетон-спиртовая смесь 1:1	-
Водопроводная вода стерильная	-
Тиосульфат натрия	ГОСТ 27068-86
Твин-80	-
Гистидин	-
Цистеин	-
Сапонин	-
Сульфонол	-
Пиросульфит (метабисульфит) натрия	ГОСТ 11683-76
Инактивированная лошадиная сыворотка	-
Набор для окраски по Граму (раствор генциана фиолетового, раствор Люголя,	-

Наименование реактивов и питательных сред	Обозначение и наименование документов, технические характеристики
раствор фуксина Циля)	
Питательные среды для культивирования микроорганизмов, например, бульон и агар мясопептонный, ГРМ, ТС	ГОСТ ISO 11133-2016
Нейтрализующий бульон и агар по Ди-Ингли	-
Комплект реагентов для выделения ДНК	-
Готовые смеси для проведения ПЦР в режиме реального времени с флуоресцентно-мечеными зондами	-
Вода деионизированная, свободная от нуклеаз	-
Праймеры и флуоресцентно-меченые зонды	-
Примечание: допускается использование других питательных сред и реактивов с аналогичными характеристиками.	

4.2. Подготовка культуры микроорганизма.

Микроорганизмы культивируют на следующих питательных средах:

- бактерии – на казеиновом бульоне, мясо-пептонном бульоне, казеиновом агаре, мясо-пептонном агаре или других питательных средах, предназначенных для культивирования определенных видов бактерий при температуре плюс (37 ± 1) °С в течение 18 – 24 ч;

- *M. tuberculosis*, нетуберкулезные микобактерии, выделенные от больных и из объектов непосредственно в данном учреждении – на среде Левенштейна-Йенсена, Финна 2 или аналогичной среде при температуре плюс (37 ± 1) °С в течение 7 – 28 суток;

- грибы рода *Candida* – на бульоне Сабуро, агаре Сабуро или аналогичных питательных средах при температуре плюс (27 ± 1) °С в течение 2 суток.

4.3. Приготовление микробной взвеси.

Для приготовления микробной взвеси культуру смывают с агара стерильной водопроводной водой или стерильным физиологическим раствором. Полученную взвесь фильтруют через стерильный ватно-марлевый фильтр и разводят стерильной водопроводной водой или стерильным физиологическим раствором до концентрации 2×10^9 клеток в 1 $см^3$, соответствующей по мутности 20 единицам мутности отраслевого стандартного образца ОСО 42-28-84 – 11 (20 МЕ) или 6,5 – 6,7 единицам по стандарту Мак-Фарланда, определяемым с помощью денситометра. Для контаминации медицинских изделий готовят суспензию 1×10^9 клеток в 1 $см^3$, соответствующей по мутности 10 единицам мутности отраслевого стандартного образца ОСО 42-28-84 – 11 (10 МЕ) или 3,3 – 3,5 единицам по стандарту Мак-Фарланда.

4.4. Приготовление рабочих растворов ДС.

Рабочий раствор ДС готовят с соблюдением мер предосторожности в соответствии с рекомендациями, изложенными в Инструкции.

Если ДС представляет опасность при ингаляционном воздействии, растворы готовят в вытяжном шкафу или в отдельном помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией, с защитой органов дыхания респираторами, кожи рук – влагонепроницаемыми перчатками, глаз – защитными очками.

4.5. Приготовление нейтрализатора.

Для нейтрализации действующего вещества (далее – ДВ), которое может быть перенесено с материалом тест-объекта при его посеве в питательную среду, используют нейтрализатор – вещество, которое устраняет (нейтрализует) действие химического агента на микробную клетку, но не убивает и не задерживает рост тест-микроорганизма. В качестве нейтрализаторов для ДВ из различных химических групп применяют[9]:

- для галоидактивных (хлор-, бром- и йодактивные) и кислородактивных (перекись водорода, ее комплексы с солями, надуксусная кислота, озон) – 0,1 – 1,0 % растворы тиосульфата натрия;
- для четвертичных аммониевых солей (например, алкилдиметилбензиламмоний хлорид, дидецилдиметиламмоний хлорид), аминов, производных гуанидина (например, полигексаметиленгуанидин гидрохлорид, хлоргексидин биглюконат) – универсальный нейтрализатор, содержащий Твин 80 (3 %), сапонин (0,3 – 3,0 %), гистидин (0,1 %), цистеин (0,1 %);
- для альдегидов (глутаровый альдегид, глиоксаль, формальдегид, ортофталевый альдегид) – 1,0 % раствор пиросульфита (метабисульфита) натрия или универсальный нейтрализатор (см. выше);
- для кислот – щелочи в эквивалентном количестве;
- для щелочей – кислоты в эквивалентном количестве;
- для спиртов – вода;
- для композиционных средств – универсальный нейтрализатор (см. выше). Если в состав средства входят окислители, в нейтрализатор дополнительно вводят тиосульфат натрия (0,1 – 1,0 %).

Как альтернатива универсальному нейтрализатору может быть использован нейтрализующий питательный бульон или агар по Ди-Ингли.

Приготовление и стерилизацию указанных питательных сред осуществляют в соответствии с Инструкцией.

4.6. Выбор тест-объекта, используемого для оценки чувствительности выделенного штамма микроорганизма.

Выбор тест-объекта зависит от назначения ДС. При определении чувствительности выделенного штамма микроорганизма к ДС, предназначенному для обеззараживания поверхностей в помещениях, в качестве тест-объекта используют различные материалы, например, линолеум, кафельную плитку, пластик, стекло, фаянс (не менее 3 видов).

При определении чувствительности выделенного штамма микроорганизма к ДС, предназначенному для обеззараживания медицинских изделий, в качестве тест-объектов используют материалы, из которых изготовлены изделия (стекло, металлы, пластмассы, резины).

При определении чувствительности выделенного штамма микроорганизма к ДС универсального назначения выбирают для оценки чувствительности режимы обеззараживания объектов разными способами: способом протирания (например, поверхности) и погружения (например, медицинские изделия).

---

[9] Пункт 3.1.6 Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», утвержденного руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителем и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18.12.2020.

При использовании для оценки чувствительности упрощенного метода в качестве тест-объекта используют чашку Петри из стекла или пластика. При выборе методов «в» и «г» исследования проводят на полистироловых планшетах.

4.7. Оценка чувствительности выделенного штамма микроорганизма к ДС, предназначенным для обеззараживания поверхностей.

При проведении исследований используют тест-объекты размером 5×5 см из различных материалов, но не менее 3 видов.

В качестве тест-микроорганизма используют микроорганизм, выделенный от больного или с поверхности объекта внутрибольничной среды. Эксперимент проводят после идентификации микроорганизма и проверки чистоты культуры.

Тест-объекты перед контаминацией микроорганизмом подвергают механической очистке – моют водой с мылом и щеткой, затем высушивают при комнатной температуре и автоклавируют. При использовании тест-объектов, не устойчивых к автоклавированию, допускается их обработка фламбированием с помощью смоченного в спирте горящего ватного тампона.

Тест-объект помещают на дно стерильной чашки Петри и располагают на лабораторном столе в микробиологическом боксе или боксах микробиологической безопасности II класса на поддонах с салфетками, смоченными дезинфицирующим раствором. Пипеткой наносят на них 0,1 $см^3$ микробной взвеси с концентрацией $2×10^9$ клеток в 1 $см^3$ (площадь поверхности 25 $см^2$), равномерно распределяют ее по поверхности стерильным шпателем, не допуская стекания суспензии за пределы тест-объекта, затем подсушивают, приоткрыв чашку Петри (до полного высыхания) при температуре плюс 18 – 22 °С и относительной влажности 40 – 60 %, после чего обрабатывают раствором ДС.

Обработку тест-объектов раствором ДС проводят способами протирания или орошения (в зависимости от рекомендаций, изложенных в Инструкции).

При обработке способом протирания перед нанесением ДС на контаминированный тест-объект помещают стерильную марлевую салфетку размером 5×5 см для предотвращения стекания ДС, затем наносят ДС с помощью пипетки и протирают тест-объект этой салфеткой. При обработке способом орошения дезинфицирующий раствор наносят с помощью распылителя с дозатором. Количество наносимого дезинфицирующего раствора зависит от рекомендуемой нормы расхода, указанной в инструкции по применению средства: например, если норма расхода составляет 100 мл/$м^2$, то на объект размером 5×5 см наносят 0,25 $см^3$ средства.

После окончания экспозиции чашки с тест-объектами заливают 10 $см^3$ раствора нейтрализатора, соответствующего данному ДС, и делают несколько круговых движений чашкой для лучшего смачивания тест-объекта. Через несколько минут стерильным пинцетом переворачивают тест-объект и повторяют круговые движения. После контакта нейтрализатора с тест-объектом в течение 10 мин снова делают несколько круговых движений чашкой, затем стерильным пинцетом удаляют тест-объект из чашки и сбрасывают его в емкость с дезинфицирующим раствором с целью дальнейшего обеззараживания.

Нейтрализатор из чашки Петри засевают (на 2 – 3 чашки по 0,1 – 0,2 $см^3$ в каждую) на твердые дифференциально-диагностические питательные среды либо заливают чашку с нейтрализатором растопленным и остуженным до температуры

плюс 45 °С агаром. После застывания агара посевы помещают в термостат и культивируют при оптимальной температуре, необходимой для роста данного микроорганизма: для бактерий – при плюс (37 ± 1) °С до 48 ч; для микобактерий – при плюс (37 ± 1) °С в течение 21 суток; для грибов рода *Candida* – при плюс (27 ± 1) °С до 10 суток. Более длительные сроки культивирования микроорганизмов после воздействия растворов ДС рекомендуются для лучшего восстановления их жизнеспособности и снятия бактериостатического действия.

Контрольные тест-объекты обрабатывают так же, как и опытные, используя вместо ДС стерильную водопроводную воду.

Учет результатов проводят путем оценки остаточной обсемененности поверхностей после обработки раствором ДС в выбранном режиме. После подсчета количества выросших на чашках Петри колоний рассчитывают плотность контаминации 25 см^2 поверхности и эффективность обеззараживания, принимая количество колоний, снятых с контрольных поверхностей, за 100 %. Эффективность обеззараживания рассчитывают по формуле (1):

$$X = 100 - \frac{On}{K} \cdot 100, \qquad (1)$$

где: Х – эффективность обеззараживания;

Оп – количество микробных клеток на опытной поверхности;

К – количество микробных клеток на контрольной поверхности.

Пример расчета. С 25 см^2 контрольной поверхности снято 148000 микробных клеток, а с аналогичного вида опытной поверхности – 20 микробных клеток. Эффективность обеззараживания при этом: 100 - (20/148000 х 100) = 99,986 %.

Если гибель микроорганизма на обработанных поверхностях составляет 99,99 % и более, выделенный госпитальный штамм считают чувствительным к действию ДС, если менее 99,99 % – считают устойчивым к данному ДС в исследуемом режиме применения.

Исходя из полученных результатов, выдают рекомендации по дальнейшему использованию ДС для дезинфекции в МО:

- при установлении чувствительности госпитального штамма микроорганизма к действию ДС в каком-либо из рекомендованных в инструкции по применению средства режимов, средство в данном режиме (режимах) можно применять для обеззараживания поверхностей;

- в том случае, когда установлена устойчивость госпитального штамма микроорганизма к действию ДС в испытанном режиме применения, данное ДС рекомендуется заменить на другое, эффективное в отношении данного штамма.

4.8. Оценка чувствительности выделенного штамма микроорганизма к ДС, предназначенным для обеззараживания медицинских изделий.

В качестве тест-изделий используют стерильные медицинские изделия из различных материалов (металл, резина, пластмасса, стекло). Перечень медицинских изделий из металлов, взятых в эксперимент, включает инструменты, имеющие (например, корнцанг) и не имеющие замковых частей (например, пинцеты, шпатели).

В качестве тест-микроорганизма используют выделенный от больного или из объектов внутрибольничной среды штамм микроорганизма.

Изделия размещают в лотке (на поддоне) на лабораторном столе микробиологического бокса или бокса микробиологической безопасности II класса.

На поверхность тест-изделия (у замковых медицинских изделий – в область замка, а при наличии каналов и полостей – также в канал изделия) с помощью пипетки наносят по 0,1 $см^3$ суспензии тест-микроорганизмов с концентрацией 1×10^9 клеток в 1 $см^3$, содержащей 40 % инактивированной лошадиной сыворотки, для имитации органического загрязнения. Тест-изделия подсушивают до полного высыхания при температуре плюс 18 – 22 °С и относительной влажности 40 – 60 %. Мелкие тест-изделия погружают в указанную взвесь тест-микроорганизма на 15 мин, затем их извлекают и подсушивают при тех же условиях (до полного высыхания). При испытании ДС, обладающих фиксирующими свойствами, количество добавляемой сыворотки составляет не 40, а 5 %, так как в Инструкциях к таким средствам в практических условиях рекомендуется перед дезинфекцией предварительно отмывать изделия от органических загрязнений.

Дезинфицирующие растворы готовят на стерильной водопроводной воде. После подсушивания контаминированные изделия полностью погружают в раствор испытываемого ДС, заполняя им все каналы и полости изделий, избегая образования воздушных пробок. Инструменты, имеющие замковые части, погружают раскрытыми, предварительно сделав ими в растворе ДС несколько рабочих движений для лучшего проникновения раствора в труднодоступные участки изделий в области замка. Толщина слоя раствора ДС над изделиями должна быть не менее 1 см. Параллельно для контроля изделия погружают в стерильную водопроводную воду.

После окончания дезинфекционной выдержки изделия извлекают из дезинфицирующего раствора и марлевой салфеткой размером 5×5 см, пропитанной нейтрализатором, с поверхности изделия делают смывы, затем салфетку помещают в пробирку с 10 $см^3$ того же нейтрализатора и встряхивают с бусами в течение 5 – 10 мин. Канал изделия промывают раствором нейтрализатора. Для оценки эффективности обеззараживания смывную жидкость с поверхности изделия и из канала засевают на соответствующие питательные среды. Мелкие изделия погружают в раствор нейтрализатора на 5 мин, а затем изделия переносят в пробирки с жидкой питательной средой.

Посевы выдерживают в термостате при температуре, оптимальной для роста тестируемого микроорганизма: для бактерий – при плюс (37 ± 1) °С до 48 ч; для микобактерий – при плюс (37 ± 1) °С в течение 21 суток; для грибов рода *Candida* – при плюс (27 ± 1) °С до 10 суток. Более длительные сроки культивирования микроорганизмов после воздействия растворов ДС рекомендуются для лучшего восстановления их жизнеспособности и снятия бактериостатического действия.

Учет результатов проводят после инкубации посевов в термостате, отмечая наличие или отсутствие роста микроорганизма на питательных средах.

Если гибель тестируемого микроорганизма на изделиях составляет 100 % (отсутствие роста во всех пробах), выделенный госпитальный штамм микроорганизма считают чувствительным к действию ДС, если менее 100 %

(наличие роста в одной или более пробах) – считают устойчивым к данному ДС в исследуемом режиме применения.

Исходя из полученных результатов даются рекомендации по дальнейшему использованию ДС для дезинфекции в МО:

- при установлении чувствительности госпитального штамма микроорганизма к действию ДС в каком-либо из рекомендованных в Инструкции режимов, средство в данном режиме (режимах) можно применять для обеззараживания медицинских изделий;

- в том случае, когда установлена устойчивость госпитального штамма микроорганизма к действию исследованного режима применения ДС, средство рекомендуется заменить на другое, эффективное в отношении данного штамма.

4.9. Упрощенный метод оценки чувствительности микроорганизмов к дезинфицирующим средствам.

В качестве тест-объекта вместо стеклянных или пластиковых поверхностей используют чашки Петри, изготовленные либо из стекла, либо из пластика. Если средство предназначено для дезинфекции поверхностей или посуды, то на внутреннюю поверхность чашки Петри площадью, например, 80 $см^2$ дозатором (пипеткой) наносят 0,4 $см^3$ суспензии микроорганизма с концентрацией 2×10^9 клеток в 1 $см^3$ и равномерно распределяют ее по поверхности стерильным шпателем. Если ДС предназначено для дезинфекции медицинских изделий или предметов ухода за больными, то на поверхность чашки наносят 0,1 $см^3$ суспензии микроорганизмов с концентрацпей 1×10^9 клеток в 1 $см^3$ с добавлением 40 % инактивированной лошадиной сыворотки. После подсушивания обработку зараженной поверхности чашки проводят по режиму и способу, рекомендованному в Инструкции – (орошение, протирание или погружение), соблюдая режим и рекомендованные нормы расхода соответственно выбранному способу обработки. После окончания дезинфекционной выдержки чашку заливают 8 $см^3$ раствора нейтрализатора, соответствующего данному ДС и делают несколько круговых движений чашкой для лучшего смачивания ее поверхности. Через определенную временную выдержку, необходимую для действия нейтрализатора, например, 10 мин, жидкость заливают растопленным и остуженным до 45 °С агаром. Посевы выдерживают в термостате при температуре и времени, оптимальных для роста тестируемого микроорганизма, после чего проводят учет результатов.

Анализ результатов проводят путем сравнения количества колониеобразующих единиц (КОЕ), выросших на опытной чашке, в сравнении с контрольной, контаминированной аналогично опытной и обработанной стерильной водопроводной водой. Критерий эффективности – снижение микробной обсемененности не менее чем на 99,99 % (при оценке эффективности обеззараживания поверхностей) и не менее 100 % (при оценке эффективности обеззараживания медицинских изделий, посуды, предметов ухода за больными).

4.10. Оценка чувствительности микроорганизмов к ДС *in vitro* суспензионным микрометодом.

В исследованиях используют стерильные 96-луночные планшеты и автоматические дозаторы со стерильными наконечниками.

Подготовку рабочего раствора ДС, нейтрализатора, культуры микроорганизма проводят в соответствии с п.п. 4.2 – 4.5.

В первую лунку планшета вносят 0,18 $см^3$ раствора ДС в минимальной бактерицидной концентрации, указанной в Инструкции. Во вторую лунку вносят раствор нейтрализатора, в третью лунку – стерильную водопроводную воду в таком же количестве.

Затем в первую лунку, содержащую раствор ДС, вносят 0,02 $см^3$ суспензии микроорганизма с концентрацией 1×10^9 клеток в 1 $см^3$ и тщательно перемешивают содержимое пипетированием. Выдерживают экспозицию, указанную в Инструкции для данной концентрации.

По истечении времени воздействия ДС с помощью дозатора 0,02 $см^3$ содержимого из первой лунки переносят в лунку с нейтрализатором и тщательно перемешивают, выдерживают 10 мин, после чего 0,02 $см^3$ переносят в третью лунку со стерильной водопроводной водой. Выдерживают 10 мин и далее делают высевы по 0,1 $см^3$ содержимого в стерильную пробирку с 5 $см^3$ жидкой питательной среды и чашку Петри с плотной питательной средой.

Инкубируют посевы в термостате при температуре плюс (37 ± 1) °С на плотной питательной среде: бактерии – 24 – 48 ч, грибы – 7 суток, на жидкой питательной среде – 7 суток.

Оценивают результаты опыта по наличию или отсутствию роста микроорганизмов в жидкой и на плотной питательных средах: на плотной среде подсчитывают количество выросших колоний, проводят сравнение с контролем, которым является посев микроорганизмов в питательную среду без обработки ДС. Наличие роста на жидкой питательной среде определяют по изменению ее внешнего вида в сравнении с контролем.

Результаты исследований регистрируют в рабочем журнале и оформляют в виде протокола.

Чувствительным микроорганизмом считают тот, который погибает от воздействия выбранной концентрации ДС в трех повторностях эксперимента при наличии типичного роста тест-культуры в контроле.

4.11. Определение чувствительности микроорганизмов к ДС *in vitro* с использованием нейтрализующей питательной среды по Ди-Ингли.

В исследовании используются 12-луночные стерильные планшеты. Подготовку рабочего раствора ДС, нейтрализатора, культуры микроорганизма проводят в соответствии с п.п. 4.2 – 4.5.

С помощью стерильной пипетки в лунки 12-луночного планшета вносят по 0,1 $см^3$ микробной взвеси с концентрацией 1×10^9 клеток в 1 $см^3$. Далее подсушивают взвесь микроорганизмов на внутренней поверхности лунки в течение 45 – 60 мин при комнатной температуре плюс (22,0 ± 2,0) °С и влажности помещения 40 – 60 %. После подсушивания в лунки первых двух рядов – А и В (опытные лунки) стерильной пипеткой вносят по 0,5 $см^3$ рабочего раствора исследуемого ДС в соответствии с Инструкцией, после чего выдерживают время экспозиции, согласно испытываемому режиму дезинфекции. В лунки третьего ряда – С (контрольные лунки) вносят по 0,5 $см^3$ стерильной водопроводной воды. По истечении времени экспозиции во все лунки планшета, включая третий, нижний ряд – С (контрольные лунки), стерильной пипеткой вносят по 5 $см^3$

нейтрализующего бульона по Ди-Ингли или растопленного и остуженного до 45 °С агара по Ди-Ингли. Затем 12-луночный планшет с посевами помещают в термостат и инкубируют при температуре плюс (37 ± 1) °С в течение 24 – 48 ч на плотной питательной среде и до 7 суток на жидкой питательной среде.

Результаты оценивают по наличию или отсутствию роста микроорганизмов в жидкой и на плотной питательной средах. Сравнение проводят с контролем, которым являются посевы тест-микроорганизмов в лунках ряда С без обработки ДС.

Чувствительными считают микроорганизмы при отсутствии характерного роста микроорганизмов в опытных лунках в трижды повторенном опыте и наличии характерного роста в контрольных лунках. Устойчивыми считают микроорганизмы при наличии характерного роста в опытных и в контрольных лунках в трижды повторенном опыте.

4.12. Метод выявления молекулярно-генетических маркеров устойчивости бактерий к КПАВ у микроорганизмов, циркулирующих в медицинских организациях.

Работы по проведению исследований методом ПЦР осуществляют в соответствии с методическими документами[10]. Утилизацию исходных субстратов и отходов проводят в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[11], а также методическими документами[12].

Выделение нуклеиновых кислот из бактериальной культуры проводят в соответствии с инструкцией по применению выбранного набора реагентов. Очищенную ДНК хранят в течение недели при температуре плюс 2 – 8 °С и в течение 1 года при температуре не выше минус 16 °С.

Подготавливают и маркируют необходимое количество пробирок с оптически-прозрачной плоской крышкой вместимостью 0,2 $см^3$ или планшет для ПЦР. Размораживают реагенты из используемого набора для проведения ПЦР с флуоресцентно-мечеными зондами и приготавливают реакционную смесь в

---

[10] МУ 1.3.2569-09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нкулеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I-IV групп патогенности», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным санитарным врачом Российской Федерации 22.12.2009.

[11] Глава X СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 3 (зарегистрировано Минюстом России 29.01.2021, регистрационный № 62297), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26.06.2021 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 07.07.2021, регистрационный № 64146), от 14.12.2021 № 37 (зарегистрировано Минюстом России 30.12.2021, регистрационный № 66692), от 14.02.2022 № 6 (зарегистрировано Минюстом России 17.02.2022, регистрационный № 67331).

[12] МР 2.1.0246-21 «Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 17.05.2021.

соответствии с инструкцией к набору из расчета 0,025 см^3 смеси на один образец ДНК. Добавляют к реакционной смеси праймеры и зонд для определенного гена семейства *qac* и гена 16S рРНК (внутренний контроль амплификации) до конечной концентрации 0,5 мкМ для каждого праймера и 0,25 мкМ для каждого зонда. Нуклеотидные последовательности праймеров и зондов для каждого гена указаны в таблице 4.

Содержимое пробирки с реакционной смесью тщательно перемешивают и центрифугируют в течение 3 – 5 сек на микроцентрифуге-вортексе, после чего переносят по 0,020 см^3 реакционной смеси в пробирки или планшет для ПЦР и добавляют по 0,005 см^3 образца ДНК в каждую их них. В пробирку отрицательного контроля добавляют 0,005 см^3 деионизированной воды, свободной от нуклеаз. Пробирки закрывают, тщательно перемешивают содержимое и центрифугируют в течение 3 – 5 сек на микроцентрифуге-вортексе.

Таблица 4

Последовательности праймеров и зондов

№	Гены	Последовательности праймеров и зондов
Грамотрицательные бактерии		
1	*qacE/EΔ1*	D: 5 '– CAATAGTTGGCGAAGTAATC – 3' R: 5' – TGGCTGTAATTATGACGACG –3' Зонд: 5' – FAM – ATCCATCCCTGTCGGTGTT – BHQ1
2	*qacF/L/H*	D: 5' – GTTGTAGTTGTGGCTGGCT – 3' R: 5' – ATGTGCGCTGACCTTGGAT – 3' Зонд: 5' – ROX – CGGGCTTGCGTTCTATTTC – BHQ2
3	*qacG*	D: 5' – TAGTACCGTCTTTTATCGTCGT – 3' R: 5' – CCGACCAAACTGCGTAGGCG – 3' Зонд: 5' – HEX – TACGCTGCTGCTTTTTATTTC – BHQ1
Грамположительные бактерии		
4	*qacA/B*	D: 5' – CTGGCTTATACCTATTACCTA – 3' R: 5' – TCCAACTAAAATTAATGCTAAAG – 3' Зонд: 5' – HEX – CGATTTGGACCGAAAATAGTGTTAC – BHQ1
5	*qacC (smr)*	D: 5' – AGTAAAACAATGCAACACCTAC – 3' R: 5' – ATACTATAGTTATTAGATTTATTTG – 3' Зонд: 5' – FAM – TTAGTCTTAACAACCGTAGTCTCAAT – BHQ1
6	*qacG*	D: 5' – CAATAATCTCAGTTATCGTTTTTAAA – 3' R: 5' – CTTTCTCCAAATACATTTAAGAG – 3' Зонд: 5' – FAM – CTATTGGCTTAATTGTTATAGGTGTAGT – BHQ1
7	*qacH*	D: 5' – CCAACTATAACAACAATCATTTCA – 3' R: 5' – AACCTGMCCAACTTGCGTAAG – 3' Зонд: 5' – HEX – AGTAAAACTATGCAACATTTACCACTTA – BHQ1
8	*qacJ*	D: 5' – AATAATAGGAACTAGTTTCTTAAA – 3' R: 5' – TAAATATTTCATAGTTACACTTAAA – 3' Зонд: 5' – ROX – AGCAGAAGGRTTTACAAAACTTTGGC – BHQ2
Внутренний контроль амплификации		
9	16S рРНК	D: 5' – CAGCAGCCGCGGTAATAC – 3' R: 5' – GACTACHVGGGTATCTAATCC – 3' Зонд: 5' – Cy5-5' – TGTAGCGGTGAAATGCG – BHQ2'

Пробирки с реакционной смесью переносят в амплификатор с детекцией в режиме реального времени. Амплификацию проводят с учетом рекомендаций к используемому набору реактивов для ПЦР (таблица 5).

Таблица 5

Параметры программы амплификации

95° С	2 мин*	1 цикл
95° С	15 сек	38 циклов
56° С	20 сек (считывание сигнала)	
72 °С*	20 сек	
Примечание: * с учетом рекомендации к набору реактивов для ПЦР.		

Используют 2 канала детекции для каждого образца ДНК – FAM и Cy5, HEX и Cy5 или ROX и Cy5, в зависимости от выявляемого гена семейства *qac* (см. таблицу 4). Результаты тестирования интерпретируют согласно таблице 6.

Таблица 6

Интерпретация результатов ПЦР

Образец	Значения Ct (порогового цикла ПЦР)		Интерпретация
	Каналы FAM, HEX, ROX	Канал Cy5	
Отрицательный контроль	нет значения или Ct > 30	нет значения или Ct > 30	Специфическая контаминация отсутствует
	Ct < 30	Ct < 30	Специфическая контаминация. Требуется повтор анализа или замена реактивов
Исследуемый образец	Ct < 30	Ct < 30	Присутствие соответствующего гена
	нет значения или Ct > 30	Ct < 30	Отсутствие соответствующего гена
	нет значения или Ct > 30	нет значения или Ct > 30	Недостаточное количество ДНК или ингибирование реакции. Требуется повтор анализа данного образца, начиная с этапа выделения ДНК

Госпитальные штаммы, у которых были обнаружены гены семейства *qac*, рассматриваются как потенциально устойчивые к КПАВ, что рекомендуется подтверждать результатами оценки их чувствительности к ДС с помощью бактериологического анализа.

V. Оформление результатов исследований

5.1. Результаты оценки чувствительности выделенного штамма микроорганизма к действию ДС рекомендуется оформлять в виде протокола, в котором целесообразно указывать следующие положения:

- название организации, проводившей оценку устойчивости;
- название выделенного штамма микроорганизма;
- дата выделения штамма микроорганизма;

- источник (объект) и место выделения;
- объект исследования;
- название ДС, к которому определялась устойчивость;
- методика исследований;
- исследованный режим применения (концентрация ДС, экспозиция, норма расхода, способ обработки);
- результат оценки эффективности обеззараживания;
- дата проведения исследований.

ДС, к которому выявлена устойчивость микроорганизма, заменяется на другое, отличающееся по химическому составу ДВ, после подтверждения чувствительности к нему исследуемого штамма микроорганизма.

При возникновении трудностей по подбору эффективного ДС или других проблем по оценке чувствительности, выделенный устойчивый штамм микроорганизма, образец ДС в количестве одной упаковки коммерческого препарата, к которому выявлена устойчивость выделенного штамма, а также результаты оценки чувствительности штамма микроорганизма к ДС, рекомендуется передать во Всероссийский научно-методический центр по неспецифической профилактике инфекционных болезней и мониторингу устойчивости биологических агентов к дезинфекционным средствам на базе Института дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора[13].

[13] Приказ Роспотребнадзора от 20.01.2014 № 34 «О создании Всероссийского научно-методического центра по неспецифической профилактике инфекционных болезней и мониторингу устойчивости биологических агентов к дезинфекционным средствам».

Нормативные и методические документы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».

3. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

4. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

5. Приказ Роспотребнадзора от 20.01.2014 № 34 «О создании Всероссийского научно-методического центра по неспецифической профилактике инфекционных болезней и мониторингу устойчивости биологических агентов к дезинфекционным средствам».

6. Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

7. МУК 4.2.2942-11 «Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях».

8. МУ 1.3.2569-09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I-IV групп патогенности».

9. МР 2.1.0246-21 «Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

10. МР 3.1.0346-24 «Организация и проведение микробиологического мониторинга в медицинских организациях».

11. ГОСТ Р 56994-16 «Дезинфектология и дезинфекционная деятельность. Термины и определения».

12. ГОСТ Р 56990-2016 «Химические дезинфицирующие средства и антисептики. Критерии и показатели эффективности».

13. ГОСТ Р 58151-2018 «Дезинфицирующие средства. Методы определения показателей эффективности».

14. ГОСТ Р 59072-2020 «Средства дезинфицирующие. Суспензионный метод определения антимикробной активности».

15. Национальная концепция профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Справочная информация

В настоящих МУ используются следующие термины и определения:

Действующее вещество (ДВ) – химические и (или) биологические вещества, входящие в состав дезинфекционных средств, обеспечивающих целевую эффективность[14].

Дезинфицирующие средства (ДС) – средства, применяемые для снижения до приемлемого уровня или уничтожения микроорганизмов в/на объектах окружающей среды[15] .

Нейтрализатор дезинфицирующего средства – вещество (смесь веществ), прекращающее действие дезинфицирующего средства[16].

Устойчивость – сопротивляемость организма (популяции, биоценоза) к воздействию различных факторов (яды, загрязнители, паразиты, болезни). В дезинфектологии – приобретенная устойчивость микроорганизмов к дезинфицирующим средствам[17].

---

[14] ГОСТ Р 58151.2-2018 «Средства дезинфицирующие. Номенклатура показателей токсичности и безопасности», введенный приказом Росстандарта от 05.06.2018 № 315-ст (далее – ГОСТ Р 58151.2-2018).

[15] ГОСТ Р 58151.2-2018.

[16] ГОСТ Р 56994-2016 «Дезинфектология и дезинфекционная деятельность. Термины и определения», введенный приказом Росстандарта от 30.06.2016 № 748-ст (далее – ГОСТ Р 56994-2016).

[17] ГОСТ Р 56994-2016.

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

3.1.2. ИНФЕКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА КОРЬЮ, КРАСНУХОЙ И ЭПИДЕМИЧЕСКИМ ПАРОТИТОМ

Методические указания
МУ 3.1.2. 4075 -24

Москва 2024

Эпидемиологический надзор за корью, краснухой и эпидемическим паротитом. МУ 3.1.2. 4075 -24

1. Разработаны Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, А.А. Ватолина); ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора (Н.Т. Тихонова, О.В. Цвиркун, А.Г. Герасимова, Н.В. Тураева, Л.А. Баркинхоева, Т.Н. Москалева, Т.А. Мамаева, Т.С. Рубальская, Д В. Ерохов, П.Е. Жердева).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «25» декабря 2024 г.

3. **МУ 3.1.2. 4075-24 введены взамен МУ 3.1.2.1177-02** «Эпидемиологический надзор за корью, краснухой и эпидемическим паротитом», утвержденных Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 21.11.2002.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации



А.Ю. Попова

«25» декабря 2024 г.
Дата введения «25» апреля 2025 г.

3.1.2. ИНФЕКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА КОРЬЮ, КРАСНУХОЙ И ЭПИДЕМИЧЕСКИМ ПАРОТИТОМ

Методические указания
МУ 3.1.2. 4075 -24

I. Область применения

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) описывают основные принципы организации и алгоритм проведения эпидемиологического надзора за корью, краснухой и эпидемическим паротитом с целью оптимизации стратегии и тактики санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в отношении данных инфекций.

1.2. Настоящие МУ предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор) в отношении кори, краснухи и эпидемического паротита, а также могут быть использованы специалистами органов управления здравоохранением, научно-исследовательских и образовательных организаций в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия по кори, краснухе и эпидемическому паротиту[1].

---

[1] Глава XXXV СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 4 (зарегистрировано Минюстом России 15.02.2021, регистрационный № 62500), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.02.2022 № 5 (зарегистрировано Минюстом России 01.03.2022, регистрационный № 67587); от 25.05.2022 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 21.06.2022, регистрационный № 68934) (далее – СанПиН 3.3686-21).

II. Общие положения

2.1. Многолетняя вакцинопрофилактика и эффективный эпидемиологический надзор позволили добиться стабилизации показателей заболеваемости корью, краснухой и эпидемическим паротитом в Российской Федерации на спорадическом уровне.

В 2002 году Российская Федерация разработала программу ликвидации кори, положив начало новому этапу развития эпидемиологического надзора за этой инфекцией, который нуждался в существенном расширении информационного обеспечения[2]. Организован Национальный научно-методический центр по надзору за корью и краснухой на базе ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора[3] (далее – ННМЦ), организована лабораторная сеть по стране с целью верификации диагноза, введены индивидуальный учет случаев кори, краснухи и эпидемического паротита в масштабе страны, эпидемиологическое расследование каждого случая и молекулярно-генетическое типирование циркулирующих штаммов возбудителей этих инфекций[4].

2.1. Корь

2.1.1. Стандартное определение случая кори: любой человек с температурой 38°С и выше, пятнисто-папулезной сыпью и хотя бы с одним из следующих симптомов: кашель, насморк, конъюнктивит (красные глаза) или любой человек с подозрением на корь.

2.1.2. В многолетней динамике отмечается цикличность периодов подъема и спада заболеваемости. Последние циклические подъемы заболеваемости, связанные с накоплением не имунных лиц к кори, в том числе в период пандемии COVID-19, отмечались в 2019 и 2024 годах. Особенность текущего периода – активное вовлечение не привитых детей в эпидемический процесс кори (более 60% от регистрируемых случаев). Распределение по территориям страны неравномерно, в ряде субъектов – длительное прерывание эпидемического процесса кори.

Важным аспектом является вовлечение в эпидемический процесс социально-профессиональных групп риска, к которым относятся работники медицинских организаций, сферы образования, торговли, общественного питания, а также религиозные общины, цыгане, мигранты, что требует более пристального внимания к этим группам населения[5].

---

[2] Приказ Минздрава России от 19.08.2002 № 270 «Об утверждении программы ликвидации кори на территории Российской Федерации к 2010 году».

[3] Приказ Роспотребнадзора от 01.03.2010 № 69 «О координации деятельности по эпиднадзору за корью и краснухой».

[4] Приказ Минздрава России от 15.08.2001 № 327 «Об организации Национального научно-методического центра по надзору за корью» (далее – приказ Минздрава России от 15.08.2001 № 327).

[5] Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году» – www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=27779 (в свободном доступе) (далее – Государственный доклад).

2.2. Краснуха

2.2.1. Стандартное определение случая краснухи: больной любого возраста, у которого медицинский работник подозревает краснуху. При наличии таких симптомов, как повышение температуры тела, пятнисто-папулезная сыпь, увеличение шейных, затылочных, или заушных лимфатических узлов, артралгия/артрит, можно заподозрить вероятный случай краснушной инфекции.

2.2.2. Стандартное определение случая синдрома врожденной краснухи (далее – СВК): любой ребенок, не достигший годовалого возраста, у которого медицинский работник может заподозрить СВК. Если у ребенка в возрасте от 0 до 12 месяцев обнаружена болезнь сердца и (или) возникает подозрение на глухоту и (или) один или несколько из следующих офтальмологических признаков: помутнение зрачка (катаракта), ослабление остроты зрения, маятникообразное движение глаз (нистагм), косоглазие, уменьшенное глазное яблоко (микрофтальм), или увеличенное глазное яблоко (врожденная глаукома), то можно заподозрить случай СВК. Также если в анамнезе матери младенца есть данные о подозрении на краснуху или подтвержденный диагноз краснуха в период ее беременности, то можно заподозрить случай СВК (даже если никаких признаков СВК у ребенка не выявлено).

2.2.3. Врожденная краснушная инфекция (далее – ВКИ): если у женщины в период беременности были подозрения на краснуху или есть подтвержденный диагноз краснухи, то ребенку необходимо провести анализ крови на наличие IgM антител к вирусу краснухи. Случай, когда у ребенка от 0 до 7 месяцев отсутствуют клинические признаки СВК, но IgM антитела к вирусу краснухи положительные, классифицируется как врожденная краснушная инфекция.

2.2.4. Специфическая профилактика и эпидемиологический надзор за краснухой стабилизировали показатель заболеваемости на спорадическом уровне уже в 2014 году – 0,17 на 100 тысяч населения. Успеху в борьбе с краснухой способствовали высокий охват прививками декретированных групп населения страны – более 95% последние 10 лет, что препятствовало распространению вируса. Для реализации программы ликвидации краснухи в Российской Федерации к 2010 году был разработан и внедрен ряд отчетных форм, существенно дополнивших информационное обеспечение эпидемиологического надзора за инфекцией[6]. Внедрение в практику здравоохранения индивидуального учета и обязательной лабораторной верификации каждого случая позволили всесторонне анализировать заболеваемость краснухой[7].

В отношении краснухи с 2017 года Региональной комиссией по верификации элиминации кори и краснухи в Европейском Регионе ВОЗ на территории Российской Федерации признан факт элиминации краснухи, которая поддерживается и на сегодняшний день[8].

---

[6] Приказ Минздрава России от 21.03.2003 № 117 «О реализации «Программы ликвидации кори в Российской Федерации к 2010 году» (далее – приказ Минздрава России от 21.03.2003 № 117).

[7] Пункты 2121, 2723 СанПиН 3.3686-21.

[8] Государственный доклад.

2.3. Эпидемический паротит

2.3.1. Стандартное определение случая эпидемического паротита: больной любого возраста, у которого присутствуют следующие клинические симптомы: острое начало односторонней или двусторонней, болезненной при пальпации, ограниченной припухлости околоушных или иных слюнных желёз, которая сохраняется в течении двух или более дней без другой очевидной причины.

2.3.2. На протяжении последних лет заболеваемость эпидемическим паротитом находится на спорадическом уровне. Выраженный подъем заболеваемости отмечался в 2017 и 2024 годах. Заболеваемость эпидемическим паротитом характеризуется неравномерным распределением по территориям страны, более 80% всех случаев приходится на 2 – 3 субъекта. Анализ долевого участия разных возрастных групп в поддержании эпидемического процесса этой инфекции показал, что в целом по стране дети и взрослые болеют в равных долях[9].

III. Эпидемиологический надзор за корью, краснухой и эпидемическим паротитом

3.1. Основные направления эпидемиологического надзора за корью, краснухой и эпидемическим паротитом

3.1.1. Эпидемиологический надзор за корью, краснухой и эпидемическим паротитом включает в себя:

- динамическое слежение за заболеваемостью (текущий и ретроспективный эпидемиологический анализ, индивидуальный учет и лабораторное подтверждение каждого случая заболевания);
- динамическое слежение за иммунологической структурой населения (анализ охвата населения профилактическими прививками, результатов выборочного серологического обследования индикаторных возрастных групп населения, а также оценка популяционного иммунитета);
- молекулярно-генетическое типирование циркулирующих штаммов вирусов кори, краснухи и эпидемического паротита.

Ввиду того, что эпидемиологические закономерности и клинические проявления кори, краснухи и эпидемического паротита имеют сходные черты, сбор основной информации осуществляется по единым формам[10], а серологическое обследование проводится в единых индикаторных группах.

3.2. Мониторинг заболеваемости

3.2.1. Для персонального учета больных корью, краснухой и эпидемическим паротитом о каждом случае заболевания или подозрения на него медицинский работник предоставляет экстренное извещение в территориальный орган, уполномоченный осуществлять федеральный государственный санитарно-

---

[9] Государственный доклад.
[10] Приложения 29 – 31 СанПиН 3.3686-21.

эпидемиологический контроль (надзор), по месту выявления больного (независимо от места его постоянного пребывания)[11]. Регистрация, учет и эпидемиологическое расследование проводится в установленном порядке[12].

Каждый случай заболевания корью, краснухой или эпидемическим паротитом или подозрения на эти заболевания подлежит регистрации и учету в журнале учета инфекционных заболеваний (допускается использование электронных журналов) по месту их выявления в медицинских организациях, организациях, осуществляющих образовательную деятельность, организациях отдыха детей и их оздоровления, других организациях, индивидуальными предпринимателями, осуществляющими медицинскую деятельность, а также в территориальных органах, уполномоченных осуществлять федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор)[13]. При получении экстренного извещения о случае кори, краснухи, эпидемического паротита специалист территориального органа, осуществляющего федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), в течение 24 ч проводит эпидемиологическое расследование[14].

На каждый случай, подозрительный на корь, краснуху или эпидемический паротит, специалистами территориального органа, осуществляющего федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), по месту выявления больного (независимо от места его постоянного пребывания) заполняется «Карта эпидемиологического расследования случая заболевания корью/краснухой/эпидемическим паротитом и подозрительного на эту инфекцию»[15] (приложения 1 – 3 к настоящим МУ), которая, по окончании эпидемиологического расследования очага кори, краснухи или эпидемического паротита, вместе с отчетом о мероприятиях в очаге инфекции (см. приложения 4 – 5 к настоящим МУ) направляется в ННМЦ.

Ежемесячно территориальные органы, осуществляющие федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), направляют в адрес Региональных центров по надзору за корью и краснухой (далее – РЦ) отчет о заболеваемости корью, краснухой и эпидемическим паротитом по утвержденной форме[16] (приложение 7 к настоящим МУ).

Каждый случай, подозрительный на корь и краснуху, подлежит регистрации в электронной централизованной системе инфекционных заболеваний (далее – ЦИСИЗ), ввод данных в систему ЦИСИЗ осуществляют специалисты РЦ[17]. Каждому случаю присваивается уникальный эпидемиологический номер, в котором закодированы: название страны и субъекта Российской Федерации, год, месяц, порядковый номер случая, что позволяет не использовать индивидуальные данные пациента[18]. Эта программа включает в себя эпидемиологические данные,

---

[11] Пункты 24, 26 СанПиН 3.3686-21.
[12] Глава XXXV СанПиН 3.3686-21.
[13] Пункт 26 СанПиН 3.3686-21.
[14] Пункт 2742 СанПиН 3.3686-21; приказ Минздрава России от 15.08.2001 № 327.
[15] Пункт 2723 СанПиН 3.3686-21.
[16] Пункт 2724, приложение 31 СанПиН 3.3686-21.
[17] Пункт 2725 СанПиН 3.3686-21.
[18] Приложения 29 – 31 СанПиН 3.3686-21.

клинические данные, результаты лабораторного исследования сыворотки/сывороток, результаты молекулярно-генетического типирования.

3.2.2. С 2010 года в Российской Федерации в рамках эпидемиологического надзора за корью проводится обследование лиц с лихорадкой и пятнисто-папулёзной сыпью на корь[19]. Наиболее эффективен активный эпидемиологический надзор в условиях спорадической заболеваемости для недопущения пропущенных случаев кори. Для повышения эффективности проводимых мероприятий целесообразно:

- в каждом субъекте страны проводить обследование лиц с лихорадкой и пятнисто-папулёзной сыпью, равномерно в течении года, в равном соотношении детей и взрослых из расчета 2 на 100 тыс. населения;
- обследовать больных по следующим критериям: пятнисто-папулезная сыпь, лихорадка 38 ^{0}С и выше;
- не обследовать лиц, привитых против кори и краснухи менее 6 месяцев назад.

3.2.3. Сочетание активного (активный поиск случаев кори и краснухи среди больных с экзантемой и лихорадкой) и рутинного надзора обеспечивает повышение чувствительности эпидемиологического надзора и может быть оценен показателем отмененных случаев[20]. Расчет показателя проводится по формуле (1):

$$\frac{(A+B) \times N}{100000}, \qquad (1)$$

где: N – население субъекта Российской Федерации;

A – число отмененных случаев кори/краснухи среди лиц с лихорадкой и пятнисто папулёзной сыпью;

B – число отмененных случаев кори/краснухи среди лиц с подозрением на эти инфекции[21].

Данный показатель является индикатором качества проводимого эпидемиологического надзора за инфекциями.

3.3. Классификация случаев кори, краснухи и эпидемического паротита

3.3.1. По степени достоверности диагноза случаи заболевания корью, краснухой или эпидемическим паротитом классифицируются как подозрительные, вероятные или подтвержденные[22]:

---

[19] Приказ Роспотребнадзора от 05.02.2010 № 33 «Об обследовании больных с экзантемой и лихорадкой в рамках реализации Программы ликвидации кори».

[20] Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 12.04.2010 № 23 «О реализации Программы ликвидации кори в Российской Федерации к 2010 году в рамках стратегического плана Европейского региона ВОЗ 2005–2010».

[21] ВОЗ. Руководство по эпидемиологическому надзору за корью, краснухой и синдромом врожденной краснухи в Европейском регионе, 2010 – https://cdn.who.int/media/docs/default-source/vaccines-and-immunization/mr_lab_manual_rus04d9dcde-2cc6-4a78-8576-a4c1b5a7904c.pdf?sfvrsn=616b035f_3 (в свободном доступе).

[22] Пункт 2719 СанПиН 3.3686-21.

- «подозрительным» следует считать случай острого заболевания, при котором имеется один или несколько типичных клинических признаков кори, краснухи, эпидемического паротита, перечисленных в «стандартном определении случая» (см. гл. II);

- «вероятным» следует считать случай острого заболевания, при котором имеются клинические признаки, отвечающие «стандартному определению» случая кори, краснухи или эпидемического паротита (см. гл. II) и эпидемиологическая связь с другим, подозрительным или подтвержденным, случаем данной болезни[23];

- «подтвержденным» следует считать случай кори, краснухи, эпидемического паротита, классифицированный как «подозрительный» или «вероятный» после лабораторного подтверждения диагноза методом иммуноферментного анализа (далее – ИФА).

Лабораторно подтвержденный случай не обязательно должен отвечать клиническому определению случая.

При отсутствии лабораторного подтверждения диагноза из-за невозможности проведения исследований, при наличии эпидемиологической связи с лабораторно-подтвержденным случаем кори, он классифицируется как эпидемиологически связанный.

При отсутствии лабораторного подтверждения диагноза и эпидемиологической связи с источником инфекции, но наличии одного или нескольких типичных клинических признаков кори, краснухи, эпидемического паротита, перечисленных в «стандартном определении случая» (см. гл. II), случай считается клинически подтвержденным.

3.3.2. С учетом данных эпидемиологического расследования случаи кори, краснухи и эпидемического паротита делятся на импортированные, завозные, связанные с импортированным/завозным и местные:

- импортированным считается случай заболевания корью, краснухой, эпидемическим паротитом, когда заболевший в период 7 – 21 день до появления симптомов находился на территории другого государства (при наличии документального подтверждения поездки);

- завозным считается случай заболевания корью, когда заболевший в период 7 – 21 день до появления симптомов находился на территории другого субъекта Российской Федерации;

- связанным с импортированным/завозным считается случай заболевания корью, когда имеется эпидемиологическая связь со случаем, классифицированным как импортированный/завозной;

- местным считается случай заболевания корью, когда заболевший в период 7 – 21 день до появления симптомов не покидал территорию/субъект проживания.

Окончательный диагноз кори, краснухи или эпидемического паротита устанавливается при наличии лабораторного подтверждения диагноза и (или) эпидемиологической связи с другими подтвержденными случаями данного заболевания.

---

[23] Приказ Минздрава России от 21.03.2003 № 117.

IV. Диагностика и регистрация случаев кори, краснухи и эпидемического паротита

4.1. Клиническое течение кори и краснухи

4.1.1. У больных независимо от возраста корь протекает типично, преимущественно (более 90%) в среднетяжелой форме с сохранением всей присущей этой инфекции симптоматики Важен тщательный первичный осмотр больного, включая осмотр кожи и слизистых оболочек, а также дальнейшее наблюдение за развитием совокупности клинических симптомов в динамике, в том числе наблюдение за сыпью и слизистой оболочкой полости рта.

Корь протекает циклически с чередованием основных периодов: продромального (катарального), высыпания, пигментации. Симптоматика катарального периода напоминает острую респираторную инфекцию (ОРИ), но для кори характерно наличие нарастающих катаральных явлений, конъюнктивита со светобоязнью, частого сухого кашля, явлений интоксикации. Выявление в этом периоде болезни изменений слизистой рта в виде энантемы мягкого и твердого неба и пятен Бельского-Филатова-Коплика на слизистой щек позволяет врачу без сомнения поставить диагноз кори.

В период высыпания следует обратить внимание на новое повышение температуры до фебрильных цифр, усиление катаральных явлений и интоксикации, этапность появления сливной пятнисто-папулезной сыпи (1 день – на лице, шее; 2 день – на туловище и руках; 3 день – на ногах), а в дальнейшем – поэтапный переход в пигментацию.

4.1.2. Клинический диагноз краснухи может быть установлен на основании совокупности симптомов, а именно неяркой розовой мономорфной мелкой пятнистой или пятнисто-папулезной сыпи без склонности к слиянию на фоне нормальной или субфебрильной температуры, а также увеличения затылочных и заднешейных лимфатических узлов. Катаральные явления у больных краснухой отсутствуют или выражены слабо в виде легкой гиперемии ротоглотки и ринита. Изменения слизистой полости рта выявляются редко в виде энантемы мягкого неба. Сыпь исчезает после 3 дня без пигментации. У взрослых больных краснухой, особенно женщин могут отмечаться артриты и артропатии.

4.2. Клиническое течение эпидемического паротита

4.2.1. Выделяют следующие типичные клинические формы эпидемического паротита: железистые, нервные, железисто-нервные.

Для всех форм характерен интоксикационный синдром в виде повышения температуры, недомогания, слабости, головной боли, снижения аппетита, иногда боль в мышцах и суставах. Температура повышается от субфебрильных цифр (при легкой степени тяжести) до плюс 38,0 – 40,0 °С. При поражении поджелудочной железы возможна рвота.

Железистая форма проявляется поражением слюнных желез (паротит, субмандибулит, сублингвит), поджелудочной железы (панкреатит), половых желез (орхит, простатит, оофарит). При этом на 3 – 4 день заболевания на фоне

интоксикации появляется болезненное увеличение (распухание) одной или нескольких слюнных желез (одностороннее или двустороннее); реже отмечаются резкие боли в эпигастральной области, тошнота, многократная рвота, что свидетельствует о панкреатите.

У мужчин могут быть сильные боли в области мошонки (чаще с одной стороны), иррадиирущие в нижние отделы живота, увеличение размеров яичка (орхит), а у женщин – болезненность в подвздошной области, чаще с одной стороны (оофорит).

Для нервной формы характерно острое начало, лихорадка до температуры плюс 39 °С и выше, озноб, сильная головная боль, рвота, менингеальные симптомы (ригидность затылочных мышц, симптомы Кернига и Брудзинского), свидетельствующие о серозном менингите. Появление очаговой симптоматики, парезов и параличей может быть при менингоэнцефалите.

Для железисто-нервной формы характерно сочетание перечисленных выше клинических проявлений поражения желез и нервной системы.

Возможные осложнения: глухота, миокардит, перикардит, нефрит, гепатит, мастит, тиреоидит, артрит, энцефалит, тромбоцитопения.

При спорадической заболеваемости иногда может оказаться необходимым исключить другие возможные причины увеличения слюнных желез, например, инородные тела в слюнном протоке, нагноение, новообразования. Нуждаются в лабораторном подтверждении и изолированные поражения вирусом эпидемического паротита центральной нервной системы (нервные формы эпидемического паротита), а также стертые формы заболевания.

4.3. Лабораторная диагностика кори, краснухи и эпидемического паротита

4.3.1. Лабораторное обследование с целью верификации диагноза кори, краснухи и эпидемического паротита проводится на основании анализа сыворотки крови. Возможно использование плазмы крови, если это указано в инструкции производителя тест-системы для постановки ИФА. Для проведения анализа не следует использовать гемолизированные, мутные, а также ксантохромные образцы (желтого цвета).

В случае получения непригодной для исследования сыворотки рекомендуется повторное взятие крови. Кровь берется натощак из вены в объеме 3 – 4 мл в стерильную пробирку – сухую или вакуумную пробирку с разделительным гелем. Пробу крови отстаивают при комнатной температуре в течение 30 минут или помещают в термостат при температуре 37 °С на 15 мин. Затем проводится центрифугирование в течение 15 мин при 3000 об/мин. По окончании центрифугирования сыворотку переносят в отдельную пробирку (например, типа «Эппендорф»). Образцы сывороток крови хранятся при комнатной температуре плюс 18 – 25 °С в течение 6 ч, при температуре плюс 2 – 8 °С – в течение суток. Для более длительного хранения образцы необходимо разделить на аликвоты и заморозить при температуре не выше минус 16 °С. Многократное замораживание/размораживание сыворотки (плазмы) крови недопустимо. Пробирка с биологическим материалом визуально проверяется на герметичность и маркируется в соответствии с прилагаемым направлением (приложение 6 к

настоящим МУ). При транспортировании внутри одного здания пробирки с биологическим материалом помещают в штативы и специальные герметичные контейнеры-переноски. Транспортирование производится при комнатной температуре в течении 15 мин или при температуре плюс 2 – 8 °С. Образцы от каждого пациента помещают в индивидуальный герметичный пакет и дополнительно упаковывают в общий герметичный пакет (zip-lock) подходящего размера с адсорбирующим материалом в количестве, достаточном для адсорбции всего образца в случае его утечки. Пакет герметично закрывают. Полиэтиленовый пакет помещают в термоизолирующий контейнер (сумку-холодильник), приспособленный для транспортирования биологических материалов, и транспортируют при температуре плюс 2 – 8 °С в вирусологическую лабораторию РЦ в течение 72 ч.

Тестирование образцов сыворотки методом ИФА проводят с использованием разрешенных к применению и зарегистрированных на территории Российской Федерации в установленном порядке[24] реагентов по определению специфических антител. Постановка ИФА осуществляется в соответствии с инструкцией производителя диагностического набора.

С учетом чувствительности тест-систем, используемых для определения специфических антител (маркеров инфекции), оптимальными сроками получения сыворотки крови для диагностики методом ИФА являются 4 – 5 день при кори, 6 – 7 день при краснухе с момента появления сыпи (1-я сыворотка), как можно раньше в остром периоде заболевания при эпидемическом паротите. Второй образец сыворотки должен быть получен при проведении активного эпидемиологического надзора, дифференциальной диагностики стертых и атипичных формах заболевания не ранее 14 дня после взятия первой пробы (2-я сыворотка). Исследование парных сывороток следует проводить параллельно в одной постановке. Оценка результатов исследования проводится в соответствии с инструкцией по применению используемой тест-системы.

Тактика серологического обследования пациентов с подозрением на корь, краснуху, эпидемический паротит проводится с учетом закономерностей формирования иммунного ответа у больных этими инфекциями. В целом исследования могут проводится при кори – с 4 по 28 день, при краснухе – с 6 по 30 день со дня появления сыпи [1]. Низкоавидные IgG определяются в сыворотке крови с 6 – 7 дня появления сыпи и определяются в течение 2 – 3 месяцев со дня заболевания при первичном иммунном ответе; постинфекционные IgG с высокой степенью авидности циркулируют практически на протяжении всей жизни [1].

Молекулярно-генетические методы исследований (например, ОТ-ПЦР, LAMP) могут применяться с целью дифференциальной диагностики.

4.3.2. Критериями лабораторного подтверждения диагноза у больного с подозрением на корь, краснуху, эпидемический паротит являются:

- положительный результат на IgM;

---

[24] Часть 4 статьи 38 Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».

- 4-х и более кратное нарастание титров IgG во втором образце сыворотки, полученном не ранее 14 дня после взятия первой пробы;

- низкая степень авидности IgG.

V. Наблюдение за уровнем иммунизации

5.1. Анализ состояния коллективного иммунитета осуществляется по следующим показателям: охват прививками лиц в декретированных возрастах, своевременность проведения вакцинации детям в возрасте 24 месяцев, обоснованность медицинских противопоказаний к иммунизации[25].

Охват вакцинацией и ревакцинацией детей декретированных возрастов вакциной, содержащей коревой, краснушный и паротитный компоненты, должен составлять не менее 95% (в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок)[26].

Для оценки влияния иммунизации в данных возрастных группах на эпидемический процесс необходимо ежегодно отслеживать уровень охвата прививками. Все амбулаторно-поликлинические учреждения, осуществляющие плановую вакцинацию детского населения, представляют в установленном порядке информацию об охвате прививками декретированных возрастных групп в территориальные органы, осуществляющие федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор). Сведения о прививках, проведенных по эпидемиологическим показаниям взрослым, должны заноситься в учетно-отчетную документацию[27].

Информация о прививках по эпидемиологическим показаниям вносится также в акт эпидемиологического обследования очага инфекции. Уровень коллективного иммунитета определяют по суммарной доле привитых и переболевших в данном коллективе или группе населения.

5.1. Мониторинг состояния иммунитета к вирусам кори, краснухи и эпидемического паротита

5.1.1. Серологическое исследование специфического иммунитета к вирусам кори, краснухи и эпидемического паротита проводится с целью оценки уровня противокоревого, противокраснушного и противопаротитного иммунитета после вакцинации и ревакцинации.

С целью оценки фактической защищенности взрослого населения от кори, краснухи и эпидемического паротита обследуются лица 40 лет и старше (доноры, без учета прививочного анамнеза).

---

[25] Пункты 2773 – 2774 СанПиН 3.3686-21.

[26] Пункт 2773 СанПиН 3.3686-21; приложение 1 приказа Минздрава России от 06.12.2021 № 1122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок» (зарегистрирован Минюстом России 20.12.2021, регистрационный № 66435), с изменениями, внесенными приказом Минздрава России от 12.12.2023 № 677н (зарегистрирован Минюстом России 30.01.2024, регистрационный № 77040).

[27] Пункт 4178 СанПиН 3.3686-21.

5.1.2. Для корректной интерпретации результатов серомониторинга целесообразно соблюдать критерии отбора контингентов:

- единство места получения прививки (медицинская организация, детское дошкольное учреждение, школа и другие организации, где проводились прививки);
- единство прививочного анамнеза;
- сходство эпидемиологической ситуации, в условиях которой формируются обследуемые группы.

Достоверность полученных результатов и возможность их обобщения и сопоставления обеспечивается ежегодным обследованием не менее 100 человек в каждой возрастной группе.

Критерием эпидемиологического благополучия при кори и краснухе является выявление среди обследуемых групп в среднем не более 10 % лиц, «серонегативных» к вирусам кори, краснухи. Доля серонегативных к вирусу эпидемического паротита в индикаторных группах не должна превышать 15 %.

5.1.3. При выявлении в какой-либо группе более 7 % серонегативных к вирусу кори и краснухи, более 10 % к вирусу эпидемического паротита лиц целесообразно:

1) выявить причины низкого уровня иммунитета:

- провести анализ прививочной документации – сопоставить сведения о прививках во всех учетных формах (например, сведения о профилактических прививках, форма федерального статистического наблюдения № 5[28]; сведения о контингентах детей и взрослых, привитых против инфекционных заболеваний, форма федерального статистического наблюдения № 6[29]; карта профилактических прививок, истории развития, рабочие журналы) на выявленных серонегативных лиц для установления факта наличия прививки;
- уточнить, не перенес ли кто-то из обследуемых острого заболевания вскоре после прививки вакциной, содержащей коревой, краснушный, паротитный компонент, или за 1 – 1,5 месяца до обследования;
- оценить условия хранения вакцины, срок годности и серийный номер препарата.

2) дополнительно проверить состояние иммунитета к кори/краснухе/эпидемическому паротиту у лиц того же возраста (не менее 50 человек), но в двух других коллективах, курируемых медицинской организацией, где выявлен высокий процент серонегативных лиц.

Серонегативные лица подлежат двукратной вакцинации с интервалом не менее 3 месяцев между прививками. Лица, у которых при исследовании обнаружены IgG выше порогового уровня (согласно инструкции к тест-системе, в которой проводились исследования), в вакцинации не нуждаются.

---

[28] Приказ Росстата от 30.12.2020 № 867 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения с указаниями по их заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека федерального статистического наблюдения за санитарным состоянием субъекта Российской Федерации».

[29] Приказ Росстата от 07.12.2022 № 911 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека федерального статистического наблюдения за контингентами детей и взрослых, привитых против инфекционных заболеваний».

5.2. Генетический мониторинг циркуляции вирусов кори, краснухи и эпидемического паротита

5.2.1. Генетический мониторинг циркуляции возбудителей кори, краснухи и эпидемического паротита проводится в ННМЦ.

Генетическая характеристика возбудителей применяется для оценки статуса передачи вирусов кори и краснухи – эндемичная или неэндемичная, что является одним из ключевых аспектов верификации элиминации этих инфекций. Определение генетической принадлежности вируса эпидемического паротита позволяет охарактеризовать генетический пейзаж вируса в стране.

Генотипирование вирусов кори, краснухи и эпидемического паротита заключается в определении генотипа; для вируса кори дополнительно определяют генетическую линию и (или) генетический вариант.

Выборка образцов от больных корью и краснухой, подлежащих отправке в ННМЦ для последующей генетической характеристики, осуществляется в соответствии с методическими документами[30].

Проводить отбор клинических образцов (образцы мочи и назофарингеальные соскобы) для генотипирования от всех случаев кори или с подозрением на корь.

Направлять в обязательном порядке на генотипирование образцы от:

- первых 5–10 случаев в каждой вспышке; если она длится более 1 месяца, то в дальнейшем рекомендуется собирать образцы от последних 2–3 случаев в месяц;
- импортированных или завозных случаев кори из других субъектов Российской Федерации; если отбор материала от импортированного/завозного случая невозможен, то генотипированию подлежат образцы от нескольких связанных случаев (при их наличии);
- спорадических случаев заболевания;
- больных корью с тяжелой формой течения и летальных исходов.

В других случаях – по согласованию с ННМЦ.

Для генетической характеристики вируса эпидемического паротита в ННМЦ направляются образцы от максимально возможного количества больных. Сбор, хранение и транспортировка образцов для генотипирования осуществляется ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации или медицинской организацией, выявившей случай заболевания, в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[31].

5.2.2. Для генетической характеристики возбудителей целесообразно организовать сбор и транспортировку в ННМЦ следующих клинических образцов:

- назофарингеальный соскоб и моча от больных корью и краснухой, собранные не позднее 7 дня со дня появления сыпи;
- мазки со слизистой с внутренней стороны щеки с пораженной стороны от больных эпидемическим паротитом, взятые не позднее 5 дня со дня появления клинических симптомов.

---

[30] МР 3.1.2.0135-18 «Генетический мониторинг циркуляции вирусов кори и краснухи», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 08.11.2018 (далее – МР 3.1.2.0135-18).

[31] Глава IV СанПиН 3.3686-21.

Мочу необходимо собирать в стерильный пластиковый контейнер. Соскоб необходимо брать стерильным одноразовым тампоном, который после сбора помещается в пробирку 1,5 – 2,0 мл, содержащую 1 мл физиологического раствора или вирусологической транспортной среды (например, среда Игла, модифицированная Дульбекко (англ. Dulbecco's Modified Eagle Medium, DMEM). Тампон следует отжать о стенки пробирки, после чего удалить из пробирки.

Образцы биологического материала для генотипирования доставляются в ННМЦ в течение 48 часов с момента сбора с соблюдением «холодовой цепи»; хранение образцов до доставки в лабораторию осуществляется при температуре плюс 2 – 4 °С[32].

5.2.3. В случае отсутствия возможности доставки образцов в течение 48 ч образцы целесообразно подготовить следующим образом:

- центрифугировать образец при 3000 об/мин в течение 10 мин;
- перенести осадок в пробирку 1,5 – 2,0 мл с транспортной средой в соотношении 1:1;
- пробирки промаркировать, заморозить при температуре минус 20 – 70 °С для дальнейшего хранения; отправить подготовленные образцы в ННМЦ в контейнере с соблюдением «холодовой цепи». Поскольку генетическая принадлежность вирусов кори, краснухи и эпидемического паротита не имеет значения с точки зрения диагностики заболеваний и лечения больных, не требует изменения тактики санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий и мероприятий в очагах, генотипирование может быть проведено ретроспективно после накопления образцов.

Результаты генотипирования по его завершению направляются в учреждения, отправлявшие материал, не позднее 5 календарных дней с момента завершения исследований, окончательных результатов, в том числе секвенирования – не позднее 7 календарных дней с момента их завершения.

Результаты генотипирования вирусов кори, краснухи и эпидемического паротита должны быть получены и внесены в ЦИСИЗ не позднее 2 месяцев со дня доставки образцов в ННМЦ.

5.3. Оценка эпидемиологической ситуации и эффективности санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий

5.3.1. При достижении уровня коллективного иммунитета против кори, краснухи и эпидемического паротита не менее чем у 95 % у детей в декретированных возрастах, для остальных групп – не менее 90 % и своевременном проведении санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, эпидемиологическая ситуация в отношении этих инфекций характеризуется как «благополучная». О благополучной эпидемиологической ситуации свидетельствуют критерии:

- заболеваемость носит спорадический характер;
- 90 % и более всех очагов без распространения инфекции;
- вторичные случаи в очаге не превышают двух генераций воспроизводства

---

[32] МР 3.1.2.0135-18.

инфекции;

- эндемичный штамм вируса кори/краснухи отсутствует на территории на протяжении 12 месяцев;

- не менее 95 % охват иммунизацией декретированных групп населения.

5.4. Индикаторы качества эпидемиологического надзора за корью, краснухой и эпидемическим паротитом

5.4.1. Рекомендуемые индикаторы качества эпидемиологического надзора за корью, краснухой и эпидемическим паротитом:

1) доля эпидемиологически обследованных случаев в течение 48 часов после регистрации – не менее 80 %;

2) доля случаев кори с установленным источником заражения – не менее 80 %;

3) доля очагов кори без распространения – не менее 90 %;

4) лабораторное обследование больных корью и подозрительных на корь – не менее 80 %;

5) доля случаев с адекватными пробами для диагностики – не менее 80 %;

6) доля случаев с получением результатов лабораторных исследований в течение 7 дней после доставки в лабораторию (заполняется РЦ) – не менее 80 %;

7) доля генотипированных очагов кори (заполняется ННМЦ) – не менее 80 %;

8) доля очагов кори, в которых санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия осуществляются не позднее 3 дней с момента появления сыпи у больного, – не менее 90 %;

9) показатель отмененных случаев на национальном уровне – не менее 2 на 100 тыс. населения[33].

---

[33] ВОЗ. Руководство по эпидемиологическому надзору за корью, краснухой и синдромом врожденной краснухи в Европейском регионе, 2010.

Приложение 1
к МУ 3.1.2. 4075 -24
(рекомендуемый образец)

Карта эпидемиологического расследования случая
заболевания корью или подозрительного
на эту инфекцию[34]

Первичный диагноз: Корь □ Корь? □ Другой (указать) □
_____

А. Идентификация Эпидномер случая кори _____
Фамилия, имя, отчество (последнее при наличии)
Пол: Мужской □ Женский □
Дата рождения, возраст _____
(Число, месяц год, кол-во полных лет и месяцев)
Адрес: _____
(регистрация по месту выявления)
местный, приезжий (указать, откуда и когда прибыл) _____
(нужное подчеркнуть)
Дата подачи экстренного извещения _____
МО, подавшее экстренное извещение _____
Дата заболевания _____ Дата обращения _____
Место работы, профессия _____
Место учебы _____ ДОУ № _____ Неорганизованный □
Неизвестно □
Дата последнего посещения _____
Вакцинация (название МИБП, дата, доза, серия, срок годности)* _____
Ревакцинация (название МИБП, дата, доза, серия, срок
годности)*_____

Болел ранее корью: да □ нет □ неизвестно □, дата заболевания _____
Госпитализирован: да □ нет □ Дата госпитализации _____
Место госпитализации_____

В. Информация о клинических признаках заболевания (заполняется врачом МО)
Сыпь: дата появления _____ Длительность сохранения (календарные дни)_____
Место первоначального появления сыпи (подчеркнуть): за ушами □ лицо □ шея □ грудь □ другое □
Этапность появления сыпи: есть □ нет □
Характер сыпи: Пятнисто-папулезная □ Везикулярная □ Другая □
_____

[34] Приложение 30 СанПиН 3.3686-21.

Температура: Есть □ Нет □ Неизвестно □ Дата повышения _____
Максимальный подъем температуры _____ его продолжительность _____ (календарных дней)
Кашель: Есть □ Нет □ Неизвестно □ Ринит: Есть □ Нет □ Неизвестно □
Конъюнктивит: Есть □ Нет □ Неизвестно □ Пятна Коплика: Есть □ Нет □Неизвестно □
Энантема: Есть □ Нет □ Неизвестно □ Пигментация: Есть □ Нет □ Неизвестно □
Летальный исход: Да □ Нет □ Дата смерти _____

С. Лабораторные данные.
На 4-5 календарный день сыпи у больного возьмите образец сыворотки для подтверждения диагноза.
Образцы Кровь 1. Дата взятия_____
Дата поступления в лаб. ФБУЗ ЦГи_____
Дата поступления в лабораторию РЦ_____
Сыворотка 1. _____ Результат: Дата результата_____
Позитивный □
Негативный□
Сомнительный □

Кровь 2. Дата взятия _____
Дата поступления в лаб. ФБУЗ ЦГиЭ _____
Дата поступления в лабораторию РЦ _____
Сыворотка 2. _____ Результат Дата результата
Позитивный □
Негативный□
Сомнительный □ _____

D. Возможный источник инфекции
Был ли контакт с больным корью или подозрительным на корь в период 7-21 дня перед появлением сыпи (подчеркнуть): да □ нет □ неизвестно □
Если да □, указать где (семья, ДДУ и прочее) _____ нет □ неизвестно □
Был ли в данном районе хотя бы один случай, подозрительный на корь, до данного больного (подчеркнуть): да □ нет □ неизвестно □
Выезжал ли пациент в течение 7-21 дней до появления сыпи: да □ нет □ неизвестно□
куда _____
Связан ли данный случай с завозным случаем (подчеркнуть): да □ нет □ неизвестно□
Если да □, указать откуда: субъект РФ _____страна _____

Е. Окончательный диагноз (заполняется врачом НПО) _____
Корь □ Краснуха □ Аллергическая реакция □ Вакцинальная реакция □
Другое □ Указать диагноз _____

Особенности_____
Подтвержден: Лабораторно □ Эпидемиологически □ Клинический диагноз □
Импортирован: да □ нет □ неизвестно □ откуда _____
Дата окончательного диагноза _____(для кори указать-форма, тяжесть течения и осложнения)

Дата расследования _____ Подпись врача МО_____

Подпись врача –эпидемиолога_____

*В случае заболевания ребенка в возрасте до 1 года указывать прививочный статус матери

Приложение 2
к МУ 3.1.2.4075 -24
(рекомендуемый образец)

Карта
эпидемиологического расследования случая заболевания
краснухой или подозрительного на эту инфекцию[35]

Заполняется на всех лиц, у которых медицинский работник подозревает краснуху
Первичный диагноз: Краснуха □ Корь □ Другой (указать) □_____
А. Идентификация Эпидномер случая краснухи _____
Фамилия, имя, отчество (последнее при наличии)
Пол: Мужской □ Женский □
Дата рождения, возраст _____

(Число, месяц, год. количество полных лет и(или) месяцев)
Адрес:
_____
регистрация по месту выявления
местный, приезжий (указать, откуда и когда прибыл) _____
(нужное подчеркнуть)
Дата подачи экстренного извещения _____
МО, подавшее экстренное извещение _____
Дата заболевания _____ Дата обращения _____
Место работы, профессия _____
Место учебы _____ ДОУ № _____ Неорганизованный □ Неизвестно □
Дата последнего посещения места работы, учебы _____
Вакцинация (название МИБП, дата, доза, серия, срок годности)* _____
Ревакцинация (название МИБП, дата, доза, серия, срок годности)*_____
Болел ранее краснухой: да □ нет □ неизвестно □, дата заболевания _____
Болел ранее корью: да □ нет □ неизвестно □, дата заболевания _____
Госпитализирован: да □ нет □ Дата госпитализации _____
Место госпитализации _____
В. Информация о клинических признаках заболевания (заполняется врачом МО)
Сыпь: дата появления _____ Длительность сохранения (календарные дни) _____
Характер сыпи: Пятнисто-папулезная □ Везикулярная □ Другая □
Место первоначального появления сыпи (подчеркнуть): разгибательные поверхности конечностей □ спина □ ягодицы □ другая □
Лимфоаденопатия: Есть □ Нет □
Артралгия: Есть □ Нет □
Увеличение заднеушных и(или) заднешейных лимфоузлов: Есть □ Нет □
Температура: Есть □ Нет □ Неизвестно □ Дата повышения _____

[35] Приложение 29 СанПиН 3.3686-21.

Максимальный подъем температуры _____ его продолжительность _____

Летальный исход: Да □ Нет □ Дата смерти _____

С. Лабораторные данные. На 4-5 день сыпи у больного возьмите образец сыворотки для подтверждения диагноза. Исследование сыворотки крови выполняется в лаборатории Регионального центра (РЦ).

Образцы: Кровь 1. Дата взятия _____

Дата поступления в лабораторию ФБУЗ ЦгиЭ _____

Дата поступления в лабораторию РЦ _____

Сыворотка 1._____ Результат: Дата результата _____

Позитивный □

Негативный □

Сомнительный □

Кровь 2. Дата взятия _____

Дата поступления в лабораторию ФБУЗ ЦГиЭ _____

Дата поступления в лабораторию РЦ _____

Сыворотка 2._____ Результат: Дата результата _____

Позитивный □

Негативный □

Сомнительный □

D. Возможный источник инфекции

Был ли контакт с больным краснухой или подозрительным на краснуху в период 7 - 21 календарных дней перед появлением сыпи (подчеркнуть): да □ нет □ неизвестно □

Если да □ указать где (семья, ДОУ и прочее) _____ нет □ неизвестно □

Был ли в данном районе хотя бы один случай, подозрительный на краснуху, до данного больного: да □, нет □, неизвестно □.

Выезжал ли пациент в течение 7-21 дня до появления сыпи: да □ нет □ неизвестно □ куда _____

Связан ли данный случай с завозным случаем: да □ нет □ неизвестно □

Если да □, указать откуда: субъект РФ _____ страна _____

Е. Окончательный диагноз (заполняется врачом МО) _____

Краснуха □ Корь □ Аллергическая реакция □ Вакцинальная реакция □

Другое □(указать диагноз)_____

Форма тяжести: легкая □ средне-тяжелая □ тяжелая □

Осложнение: _____

Подтвержден: Лабораторно □ Эпидемиологически □ Клинический диагноз □

Импортирован: да □ нет □ неизвестно □ откуда

Дата окончательного диагноза _____

Дата расследования____ Подпись врача МО _____

Подпись врача-эпидемиолога _____

*В случае заболевания ребенка в возрасте до 1 года указывать прививочный статус матери

Приложение 3
к МУ 3.1.2. 4075 -24
(рекомендуемый образец)

Карта эпидемиологического расследования случая заболевания эпидемическим паротитом или подозрительного на эту инфекцию

Заполняется на всех лиц, у которых медицинский работник подозревает эпидемический паротит

Первичный диагноз: Эпидемический паротит(ЭП) □ Другой (указать) □

А. Идентификация Эпидномер случая ЭП _____

Фамилия, имя, отчество _____

Пол: Мужской □ Женский □

Дата рождения, возраст _____

(Число, месяц, год, кол-во полных лет и месяцев)

Адрес: _____

(регистрация но месту выявления)

местный, приезжий (указать, откуда и когда прибыл) _____

(нужное подчеркнуть)

Дата подачи экстренного извещения _____

МО, подавшее экстренное извещение _____

Дата заболевания _____ Дата обращения _____

Место работы, профессия _____

Место учебы _____ ДОУ № _____ Неорганизованный □

Неизвестно □

Дата последнего посещения _____

Вакцинация (название вакцины, дата, доза, серия, срок годности)*

_____

Ревакцинация (название вакцины, дата, доза, серия, срок годности)*

_____

Болел ранее ЭП: да □ нет □ неизвестно □, дата заболевания

_____

Госпитализирован: да □ нет □ Дата госпитализации

_____

Место госпитализации _____

В. Информация о клиническом течении (заполняется врачом МО)

Лимфоаденопатия: Есть □ Нет □ Неизвестно □

Односторонняя/двусторонняя (нужное подчеркнуть)

дата появления _____ Длительность сохранения (дни)

_____

Температура: Есть □ Нет □ Неизвестно □ Дата повышения

_____

Максимальный подъем температуры _____ его продолжительность

_____ дней

Болезненность околоушной железы: Есть □ Нет □ Неизвестно □

Односторонняя/двусторонняя(нужное подчеркнуть)

Отечность околоушной железы: Есть □ Нет □ Неизвестно □
Односторонняя/двусторонняя(нужное подчеркнуть)
Сублингвит: Есть □ Нет □ Неизвестно □
Симптом Филатова: Есть □ Нет □ Неизвестно □
Симптом Мурсона: Есть □ Нет □ Неизвестно □
Летальный исход: Да □ Нет □ Дата смерти

С. Лабораторные данные
Образец сыворотки, отобранный на 1-2 день появления сыпи у больного для подтверждения диагноза. Образцы: Кровь 1. Дата взятия

Дата поступления в лабораторию ФБУЗ ЦгиЭ _____
Дата поступления в лабораторию РЦ _____
Сыворотка 1._____ Результат: Дата результата _____

Позитивный □
Негативный □
Сомнительный □

Кровь 2. Дата взятия _____
Дата поступления в лабораторию ФБУЗ ЦгиЭ _____
Дата поступления в лабораторию РЦ _____
Сыворотка 1._____ Результат: Дата результата _____

Позитивный □
Негативный □
Сомнительный □

D. Возможный источник инфекции
Был ли контакт с больным ЭП или подозрительным на ЭП в период 7 - 21 дня до начала заболевания (подчеркнуть): да □ нет □ неизвестно □
Если да □, указать где (семья, ДОУ и пр.) _____ нет □ неизвестно □
Был ли в данном районе хотя бы один случай, подозрительный на ЭП, до данного больного: да □ нет □ неизвестно □
Выезжал ли пациент в течение 7 - 21 дня до появления симптомов: да □ нет □ неизвестно □ куда

Связан ли данный случай с завозным случаем: да □ нет □ неизвестно □ Если да □, указать откуда: субъект РФ _____ страна

Е. Окончательный диагноз (заполняется врачом МО) _____
Эпидемический паротит □ Вакцинальная реакция □
Другое □ Указать диагноз

Форма тяжести: легкая □ средне-тяжелая □ тяжелая □
Осложнение: _____

Подтвержден: Лабораторно □ Эпидемиологически □ Клинический диагноз □
Импортирован: да □ нет □ неизвестно □ откуда _____
Дата окончательного диагноза _____
Дата расследования _____ Подпись врача МО
_____
Подпись врача-эпидемиолога _____

*В случае заболевания ребенка в возрасте до 1 года указывать прививочный статус матери

Приложение 4
к МУ 3.1.2. 4075-24
(рекомендуемый образец)

Отчет о мероприятиях в очаге коревой инфекции

__в_____ в_____ году
субъект Российской Федерации

Учреждение, где зарегистрирован случай кори (ДОУ, ВУЗ, ГБОУ колледж, квартира и т.п.) _____

Фамилия, имя больного _____

Дата* рождения _____ Эпидномер случая кори_____

Дата регистрации первого случая кори _____

Дата 1 дня сыпи _____

Сведения об общавшихся с больным корью:

Возраст (годы)	кол-во	в том числе:					привиты по эпидпоказаниям:			
		вакцинирован	ревакциниров	болел корью ранее	непривитые	анамнез не известен	непривитые		с неизвестным анамнезом	
							ЖКВ	им.глобулин	ЖКВ	им.глобулин
0-2										
3-6										
7-14										
15-17										
18-19										
20 +										
Всего:										

Дата проведения экстренной вакцинации ** _____

Дата введения иммуноглобулина _____

Медицинское наблюдение за общавшимися с больным (осмотр, термометрия) проводилось, не проводилось (подчеркнуть)

Границы очага – квартира, подъезд, дом, учреждение (подчеркнуть).

Число последующих случаев кори в очаге _____

Из них обследовалось для лабораторного подтверждения диагноза_____чел.

Диагноз подтвержден у _____ чел.

ФИО врача эпидемиолога, расследовавшего очаг _____

Главный врач ФБУЗ ЦГиЭ _____

Дата заполнения _____

*/ Дата – указать число, месяц, год

**/экстренная вакцинация ЖКВ или введение иммуноглобулина осуществляется не позднее 72 часов с момента выявления первого больного в очаге.

Приложение 5
к МУ 3.1.2. 4075 -24
(рекомендуемый образец)

Отчет о мероприятиях в очаге эпидемического паротита (ЭП)

__в_____ в_____ году
субъект Российской Федерации
Учреждение, где зарегистрирован случай эпидемического паротита
_____
Фамилия, имя больного _____
Дата* рождения _____ Эпидномер случая кори_____
Дата регистрации первого случая ЭП _____
Дата 1 дня заболевания _____
Сведения об общавшихся с больным ЭП:

Возраст (годы)	кол-во	в том числе:					привиты по эпидпоказаниям:			
		вакци-нирован	ревак-циниров	болел ЭП ранее	непри-витые	анамнез не известен	непривитые		с неизвестным анамнезом	
							ЖПВ	им.глобу-лин	ЖПВ	им.глобу-лин
0-2										
3-6										
7-14										
15-17										
18-19										
20 +										
Всего:										

Дата проведения экстренной вакцинации ** _____
Дата введения иммуноглобулина _____

Медицинское наблюдение за общавшимися с больным (осмотр, термометрия) проводилось, не проводилось (подчеркнуть)

Границы очага – квартира, подъезд, дом, учреждение (подчеркнуть).

Число последующих случаев ЭП в очаге _____
Из них обследовалось для лабораторного подтверждения диагноза_____чел.
Диагноз подтвержден у _____ чел.

ФИО врача эпидемиолога, расследовавшего очаг _____

Главный врач ФБУЗ ЦГиЭ _____

Дата заполнения _____
*/ Дата – указать число, месяц, год
**/экстренная вакцинация ЖПВ или введение иммуноглобулина осуществляется не позднее 72 часов с момента выявления первого больного в очаге.

Приложение 6
к МУ 3.1.2. 4075 -24
(рекомендуемый образец)

Направление для генотипирования вирусов кори, краснухи, эпидемического паротита

Эпидномер пациента (при наличии):	Дата заполнения:	
ФИО больного:		
Дата рождения:		
Адрес:		
Дата заболевания (повышения температуры тела, припухлости (отек буккальной области), начало иных клинических симптомов):		
Дата появления сыпи (при кори/краснухе):		
Предварительный клинический диагноз:		
Образец (тип)	Дата сбора	Дата отправки
Моча		
Соскоб (назофарингеальный)		
МО, Ф.И.О. сотрудника, направляющего образцы на исследование:		
Контактный телефон:	Адрес электронной почты:	

Приложение 7
к МУ 3.1.2. 4075 -24
(рекомендуемый образец)

Сведения
о заболевших корью, краснухой и эпидемическим паротитом в разных возрастных группах
(заполняется 1 раз в месяц)[36]
в _____ за _____ 20___ года
(субъект Российской Федерации) (месяц)

Состояние привитости	Возрастные группы (в годах)																									Всего
	до 6 мес	6-12 мес	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50 +	
Не привит																										
Вакцинирован																										
Ревакцинирован																										
Болел ранее																										
Анамнез не известен																										
ВСЕГО																										
Число заболевших лабораторно обследованных для подтверждения диагноза																										
Из них число лабораторно подтвержденных случаев																										
Число госпитализированных																										
Число умерших																										

[36] Приложение 31 СанПиН 3.3686-21.

Нормативные и методические документы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2012 № 1416 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий».

4. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

5. Приказ Минздрава России от 06.12.2021 № 1122н «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок».

6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 08.02.2023 № 1 «О проведении подчищающей иммунизации против кори на территории Российской Федерации».

7. Приказ Минздрава России от 19.08.2002 № 270 «Об утверждении программы ликвидации кори на территории Российской Федерации к 2010 году».

8. Приказ Роспотребнадзора от 01.03.2010 № 69 «О координации деятельности по эпиднадзору за корью и краснухой».

9. Приказ Роспотребнадзора от 05.02.2010 № 33 «Об обследовании больных с экзантемой и лихорадкой в рамках реализации Программы ликвидации кори».

10. Приказ Росстата от 30.12.2020 № 867 «Об утверждении форм федерального статистического наблюдения с указаниями по их заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека федерального статистического наблюдения за санитарным состоянием субъекта Российской Федерации».

11. Приказ Росстата от 07.12.2022 № 911 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека федерального статистического наблюдения за контингентами детей и взрослых, привитых против инфекционных заболеваний».

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 12.04.2010 № 23 «О реализации Программы ликвидации кори в Российской Федерации к 2010 году в рамках стратегического плана Европейского региона ВОЗ 2005 – 2010».

13. Приказ Минздрава России от 15.08.2001 № 327 «Об организации Национального научно-методического центра по надзору за корью».

14. Приказ Минздрава России от 21.03.2003 № 117 «О реализации «Программы ликвидации кори в Российской Федерации к 2010 году».

15. МУ 3.1.2943-11 «Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В)».

16. МУ 3.1.2.4068-24 «Эпидемиологическое расследование очагов кори и краснухи».

17. МР 3.1.2.0135-18 «Генетический мониторинг циркуляции вирусов кори и краснухи».

Библиографические ссылки

1. Manual for the Laboratory-based Surveillance of Measles, Rubella, and Congenital Rubella Syndrome, 3rd edition, 2018.

2. Чехляева Т.С., Цвиркун О.В., Тураева Н.В. и др. Оценка статуса краснухи в Российской Федерации в 2019 г. // Инфекция и иммунитет. 2022;12(1):85-94.

3. Цвиркун О.В.1,2, Самойлович Е.О.3, Тихонова Н.Т.1, Герасимова А.Г.1, Тураева Н.В.1, Ермолович М.А.3, Семейко Г.В.3 «Сопоставление результатов исследования состояния популяционного иммунитета к вирусу краснухи у населения Республики Беларусь и Российской Федерации»// Инфекция и иммунитет 2022, Т. 12, № 5, с. 909–918.

4. Цвиркун О.В.1,2, Тихонова Н.Т.1, Тураева Н.В.1, Баркинхоева Л.А., Брико Н.И. «Стандарты в эпидемиологическом расследовании очагов кори и краснухи»//«Эпидемиология и вакцинопрофилактика» 2023, Т. 22, № 2, с. 4–11.

5. Баркинхоева Л.А., Тураева Н.В., Цвиркун О.В., Герасимова А.Г. Состояние иммунитета населения Российской Федерации к краснухе в период элиминации инфекции // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2024. – Т. 23, № 3. – С. 38-46.

6. Цвиркун О.В., ГерасимоваА.Г., Тураева Н.В., Тихонова Н.Т., Рубальская Т.С. Под ред. Алешкина В.А. Эпидемиологический надзор за корью в России. Москва: Издательство «Династия», 2024.-104 с.

Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование
Российской Федерации

3.5.2. ДЕЗИНСЕКЦИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ИНСЕКТОАКАРИЦИДАМ ЧЛЕНИСТОНОГИХ, ИМЕЮЩИХ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Методические указания
МУ 3.5.2. 4105 -24

Москва 2024

Определение уровня чувствительности к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих медицинское значение. МУ 3.5.2. 4105 -24

1. Разработаны Институтом дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (Демина Ю.В., Кривонос К.С., Еремина О.Ю., Олифер В.В., Лопатина Ю.В., Алексеев М.А., Давлианидзе Т.А.).

2. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «25» декабря 2024 г.

3. **МУ 3.5.2. 4105 -24 введены взамен МУ 3.5.2.2358-08** «Определение уровня чувствительности синантропных насекомых к инсектицидам», утвержденных руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 04.05.2008.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителя и благополучия человека,
Главный государственный санитарный
врач Российской Федерации

А.Ю. Попова

«25» декабря 2024 г.
Дата введения «25» апреля 2025 г.

3.5.2. ДЕЗИНСЕКЦИЯ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ИНСЕКТОАКАРИЦИДАМ ЧЛЕНИСТОНОГИХ, ИМЕЮЩИХ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Методические указания
МУ 3.5.2. 4105 -24

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие методические указания (далее – МУ) описывают методы определения чувствительности к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих медицинское значение.

1.2. Настоящие МУ предназначены для специалистов органов и организаций, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор), специалистов научно-исследовательских, медицинских и образовательных организаций, а также для специалистов организаций дезинфекционного профиля, разрабатывающих стратегию и тактику применения инсектоакарицидов и применяющих их в дезинфекционной деятельности в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[1].

[1] Пункты 98 – 107 СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 4 (зарегистрировано Минюстом России 15.02.2021, регистрационный № 62500), с изменениями, внесенными постановлениями Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 11.02.2022 № 5 (зарегистрировано Минюстом России 01.03.2022, регистрационный № 67587); от 25.05.2022 № 16 (зарегистрировано Минюстом России 21.06.2022, регистрационный № 68934) (далее – СанПиН 3.3686-21).

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Резистентность (устойчивость) членистоногих является эволюционным процессом генетической адаптации. Устойчивость членистоногих к инсектоакарицидам подразделяется на природную и приобретенную. Членистоногие на разных стадиях развития обладают различной природной устойчивостью к инсектоакарицидам, относящимся к разнообразным группам химических веществ. Формирование резистентных популяций членистоногих под воздействием инсектоакарицидов является одной из проблем их эффективного использования. В урбанизированных ценозах приобретенная устойчивость к инсектоакарицидам выявлена в популяциях многих видов членистоногих.

В настоящих МУ изложены методы определения уровня чувствительности к инсектицидам у синантропных членистоногих, имеющих медицинское (эпидемиологическое или санитарно-гигиеническое) значение: рыжего таракана *Blattella germanica* (L.), платяной *Pediculus humanus humanus* L. и головной *P. humanus capitis* (De Geer) вши, постельных клопов *Cimex lectularius* L. и *C. hemipterus* (F.), крысиной блохи *Xenopsylla cheopis* (Rothschild), комнатной мухи *Musca domestica* L., комаров (личинок и имаго) родов *Culex, Aedes и Anopheles*, иксодовых клещей рода *Ixodes* (*I. persulcatus* Schulze и *I. ricinus* L.).

2.2. Определение уровня чувствительности членистоногих к используемым и рекомендуемым действующим веществам (далее – ДВ) инсектоакарицидов является необходимым элементом при планировании и осуществлении программ истребительных мероприятий. Резистентность представляет собой динамичное явление, развивающееся в различных пределах как в популяциях разных видов, так и в популяциях одного и того же вида при различном прессе применяемых инсектоакарицидов.

2.3. Оперативным методом, рекомендованным Комитетом экспертов Всемирной организации здравоохранения (далее – ВОЗ) по инсектицидам, является использование диагностических (дискриминирующих) концентраций или доз [2]. В основу настоящих МУ положены стандартные методы определения чувствительности членистоногих к инсектоакарицидам, рекомендуемые ВОЗ[2].

2.4. Изучение уровня чувствительности к инсектоакарицидам членистоногих, собранных на объектах, позволит оптимизировать комплекс дезинсекционных и дезакаризационных мероприятий.

III. СБОР И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

3.1. Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах инфекционных болезней проводится в

---

[2] Пункт 4.16 Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности», утвержденного руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18.12.2020 (далее – Р 4.2.3676-20).

соответствии с методическими документами[3].

3.2. В зависимости от вида членистоногого и количества единовременно доступных особей из природной популяции, эксперименты по изучению уровня чувствительности к инсектоакарицидам проводятся или непосредственно на собранном материале, или закладывается культура для получения в лаборатории необходимого объема материала в следующих поколениях. Членистоногие, собранные на объектах, размещаются в помещении, отдельном от помещения для культивирования чувствительной культуры членистоногих этого же вида.

3.3. Сбор рыжих тараканов *Blattella germanica*, постельных клопов *Cimex lectularius* и *C. hemipterus*, комнатных мух *Musca domestica* и их культивирование в лабораторных условиях осуществляются в соответствии с методическими документами[4].

3.4. Сбор личинок и имаго кровососущих комаров из родов *Aedes, Culex, Anopheles* проводят в природных или урбанизированных биотопах в соответствии с методическими документами[5].

3.5. Сборы вшей *Pediculus humanus* двух подвидов – платяной *P. humanus humanus* и головной *P. humanus capitis* и эксперименты с ними проводятся в соответствии с методическими документами[6].

3.6. Сбор или отлов блох проводятся в местах их обитания в соответствии с методическими документами[7]. Выловленные блохи содержатся в емкостях с песком в термостате при температуре плюс 27 °С и относительной влажности 70%. В качестве прокормителей блох используются лабораторные мыши.

3.7. Сбор иксодовых клещей рода *Ixodes* (*I. persulcatus* и *I. ricinus*) проводится в природных биотопах в соответствии с методическими документами[8]. В опытах используются самки.

3.8. Идентификация видовой принадлежности членистоногих проводится

---

[3] Пункт 4.13 Р 3.5.2.2487-09 «Руководство по медицинской дезинсекции», утвержденного руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 26.02.2009 (далее – Р 3.5.2.2487-09); МР 3.1.0322-23 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах инфекционных болезней», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 13.04.2023 (далее – МР 3.1.0322-23).

[4] Подпункт 4.16.2 Р 4.2.3676-20.

[5] МУ 3.2.974-00 «Малярийные комары и борьба с ними на территории Российской Федерации», утвержденные Главным государственным санитарным врачом, Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации 16.05.2000; МУ 3.2.2568-09 «Контроль численности кровососущих комаров рода *Culex*, места выплода которых находятся в населенных пунктах», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 15.12.2009; МР 3.5.2.0110-16 «Организация и проведение мероприятий по энтомологическому мониторингу и регуляции численности кровососущих комаров *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus*», утвержденные руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 09.03.2016; подпункты 5.10.2, 5.10.3, 5.10.5, 5.10.6 МР 3.1.0322-23.

[6] Подпункты 4.5.1–4.5.2 Р 4.2.3676-20.

[7] Подпункты 5.6.1–5.6.4, 5.7.1–5.7.5, 5.11.3 МР 3.1.0322-23.

[8] Подпункты 5.8.1–5.8.9 МР 3.1.0322-23; подпункт 4.16.2 Р 4.2.3676-20.

специалистами-энтомологами с помощью определителей, соответствующих систематической группе. При работе с природными и лабораторными членистоногими соблюдаются необходимые меры предосторожности[9].

IV. ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

4.1. Все эксперименты по определению чувствительности членистоногих к инсектоакарицидам проводятся в биологической лаборатории, оснащенной термостатами, холодильниками, аналитическими весами, вытяжными шкафами, лабораторными столами, иным необходимым оборудованием и мебелью. При работе с членистоногими из природных очагов инфекционных болезней обеспечивается биологическая безопасность в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями[10].

4.2. Для проведения экспериментов необходимы: стаканы стеклянные или полимерные; бутылки полимерные объемом 2 л; пластиковые контейнеры размером (50×30×15) см, стеклянные пластины размером (10×20) см; экспозиметры диаметром 4 см; бутыли стеклянные прозрачные объемом 250 мл с завинчивающейся крышкой; чашки Петри диаметром 10 см и 4 см; часовые стекла или стеклянные чашки; пипетки; цилиндры; сосуды для отстаивания воды; пробирки стеклянные химические; пробирки стеклянные биологические объемом 120 мл; химические штативы для пробирок; микродозаторы (петли) или микропипетки; пипетки одноразовые разного объема (1 – 5 мл); эксгаустеры; стеклянные воронки; сачок диаметром 4 см; ловушка для сбора насекомых портативная; вазелин технический; мелкоячеистая марля для закрывания стаканов; крышки пластиковые с небольшими отверстиями, предотвращающие побег (вылет) насекомых; хлопчатобумажная ткань; резиновые кольца; глазной пинцет; мягкий пинцет; флаконы пенициллиновые с резиновыми крышками; химические пробирки с пробками; лейкопластырь; маркер водостойкий; ацетон; этиловый спирт; эфир медицинский; влагонепроницаемые перчатки; фильтровальная бумага (фильтры обеззоленные); ножницы; вата; пробит-логарифмическая бумага для построения линий регрессии; графитовый карандаш; прозрачная линейка; шариковая или гелевая ручка; журнал учета данных опытов.

4.3. Оборудование и приборы, используемые при проведении экспериментов, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующее свидетельство о поверке[11].

4.4. Для приготовления рабочих растворов инсектоакарицидов используются технические продукты с различным содержанием ДВ или средства

---

[9] Подпункт 4.1.1.3 Р 4.2.3676-20.
[10] Глава IV СанПиН 3.3686-21.
[11] Пункт 4.1.2 Р 4.2.3676-20.

в препаративных формах, зарегистрированные в установленном порядке[12]. Приготовление рабочих растворов осуществляется в соответствии с методическими документами[13].

V. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЛЕНИСТОНОГИХ К ИНСЕКТОАКАРИЦИДАМ

5.1. Методы определения чувствительности к инсектицидам рыжих тараканов *Blattella germanica*.

В лабораторных условиях определение чувствительности и диагностической концентрации (далее – ДК) или диагностической дозы ДВ инсектицида проводится методом топикального нанесения инсектицида и методом контакта с обработанными тест-поверхностями. Опыты проводятся на однородном биоматериале – имаго самцов рыжего таракана лабораторной чувствительной культуры в возрасте 5 – 15 суток после имагинальной линьки.

5.1.1. При использовании топикального метода ацетоновые или спиртовые растворы ДВ инсектицида наносятся из микропипетки или с помощью микродозатора на мезостернум (среднегрудь) анестезированных тараканов по 1 мкл на каждое насекомое. В контрольном варианте на каждого таракана наносится 1 мкл растворителя, использованного при приготовлении растворов инсектицида. После нанесения инсектицида насекомые помещаются в чистые стаканы (стеклянные или полимерные) со смазанными вазелином краями.

Опыты проводятся не менее чем в трех повторностях для каждой концентрации инсектицида при температуре воздуха плюс (23±2) °С. В каждой повторности используются не менее 10 особей, в контрольном варианте – не менее 20 особей. Учет гибели насекомых проводится через 24 ч и 48 ч. В категорию «пораженных» включаются мертвые и парализованные насекомые, к которым относят тараканов, неспособных к самостоятельному передвижению. Рассчитываются показатели $СК_{50}$, $СК_{95}$ – концентрации, которые обеспечивают поражение 50% (95%) насекомых. Исходный уровень чувствительности самцов рыжего таракана лабораторной чувствительной культуры S-НИИД к инсектицидам приводится в таблице 1 приложения к настоящим МУ.

5.1.2. Метод контакта с обработанной инсектицидами стеклянной

---

[12] Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утвержденные решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299, с изменениями, внесенными решениями Комиссии Таможенного союза от 17.08.2010 № 341, от 18.11.2010 № 456, от 02.03.2011 № 571, от 07.04.2011 № 622, от 18.10.2011 № 829, от 09.12.2011 № 859, от 09.12.2011 № 889, решениями Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19.04.2012 № 34, от 13.06.2012 № 89, от 16.08.2012 № 125, от 06.11.2012 № 208, от 15.01.2013 № 6, от 10.11.2015 № 149, от 08.12.2015 № 162, от 16.01.2018 № 1, от 23.01.2018 № 12, решением Совета Евразийской экономической комиссии от 16.02.2018 № 5, решениями Коллегии Евразийской экономической комиссии от 10.05.2018 № 76, от 21.05.2019 № 78, от 08.09.2020 № 107, от 08.12.2020 № 162, от 03.08.2021 № 99, от 29.11.2021 № 161, от 08.02.2022 № 22, от 22.02.2022 № 28, от 14.11.2023 № 157 (далее – Решение Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299).

[13] Пункт 4.1.4 Р 4.2.3676-20.

поверхностью непригоден для установления уровня резистентности к ДВ инсектицидов, обладающих выраженным кишечным действием и низкой контактной активностью, например, к гидраметилнону, сульфторамидам, неоникотиноидам, пирролам.

Опыты проводятся в стеклянных биологических пробирках большого объема (не менее 120 мл), обработанных ацетоновыми растворами инсектицидов за 2 ч до подсадки насекомых. Площадь внутренней поверхности пробирки измеряется по формуле (1):

$$S = (3{,}14 \times h \times d)\ см^2 \qquad (1)$$

На внутреннюю поверхность пробирок наносится ацетоновый раствор ДВ инсектицида из расчета 1 мл на 1 $дм^2$ внутренней поверхности пробирки, затем пробирки необходимо вращать, равномерно распределяя раствор по внутренней стенке и дну, до полного испарения растворителя. Работа проводится в вытяжном шкафу.

Насекомые помещаются в обработанные пробирки, верхний край которых закрывают бязью и резиновым кольцом. Все концентрации инсектицида испытываются не менее чем в трех повторностях, с не менее чем 10 насекомыми на каждую. Контролем служат насекомые (не менее 20 особей), помещенные в сосуды, обработанные растворителем. Учитывается время наступления нокдауна (для пиретроидов) или состояния паралича (для фосфорорганических соединений (далее – ФОС) и ДВ из других групп инсектицидов) для каждого насекомого в опыте. Рассчитываются показатели $КТ_{50}$ и $КТ_{99}$[14]. Каждый опыт проводится не менее чем в трех повторностях. Исходный уровень чувствительности к инсектицидам самцов рыжих тараканов лабораторной чувствительной культуры приводится в таблице 2 приложения к настоящим МУ.

5.1.3. Метод определения кишечного воздействия инсектицидов рекомендуется для определения уровня чувствительности имаго рыжих тараканов к ДВ, обладающим выраженным кишечным действием и не имеющим репеллентного действия в отношении этих насекомых. Метод непригоден для пиретроидов.

Насекомые за 24 ч до начала опыта отбираются из емкости для культивирования и отсаживаются в пластиковые контейнеры размером (50×30×15) см со смазанными вазелином краями. В контейнерах размещаются поилка с водой и укрытие. Через 24 ч после адаптации тараканов к новым условиям в контейнеры помещаются готовые пищевые приманки, содержащие ДВ. Опыт сопровождается двумя контрольными вариантами: в одном тараканам предлагаются комбикорм для грызунов и вода, во втором – только вода. Опыты проводятся с использованием приманок, не менее чем в трех повторностях для каждой приманки. В каждой повторности используются не менее 20 особей, в контрольном варианте – не менее 30 особей. Опыты проводятся при температуре воздуха плюс (23±2) °С. Учеты гибели насекомых проводятся через каждые 24 ч в

[14] Подпункт 4.2.6 Р 4.2.3676-20.

течение 15 суток. В категорию «пораженных» включают мертвых и парализованных насекомых. Парализованными считают тараканов, неспособных к самостоятельному передвижению. Рассчитываются показатели $ЛТ_{50}$ и $ЛТ_{95}$ (сутки) – время, за которое обеспечивается поражение 50% (95%) насекомых. Исходный уровень чувствительности самцов рыжих тараканов лабораторной чувствительной культуры S-НИИД при кишечном воздействии приводится в таблице 3 приложения к настоящим МУ.

5.2. Методы определения уровня чувствительности к инсектицидам вшей.

5.2.1. Доля устойчивых к инсектицидам особей вшей в выборке определяется модифицированным методом ВОЗ[15]. Для опытов используются стандартные фильтры диаметром 11 см или вырезается круг диаметром 11 см из фильтровальной бумаги. На фильтр пипеткой равномерно наносится ацетоновый раствор инсектицида в норме расхода 1 мл/дм^2 (0,95 мл на стандартный фильтр диаметром 11 см) в ДК, затем фильтр высушивается в подвешенном состоянии до полного испарения растворителя. После этого фильтр вкладывается внутрь крышки от чашки Петри (диаметр 10 см) таким образом, чтобы он плотно прилегал к дну, затем на него высыпаются вши. Для предотвращения расползания насекомых они накрываются оставшейся половиной чашки Петри, которая маркируется с указанием времени начала эксперимента. Через 6 ч чашку переворачивают и слегка постукивают ею по столу. Вши, неспособные держаться на поверхности бумаги, считаются парализованными (в состоянии нокдауна). Доля оставшихся на бумаге активных вшей от общего числа особей, помещенных в чашку Петри изначально, отражает долю вшей, устойчивых к инсектициду, которым была обработана фильтровальная бумага. В опытах используются сытые личинки старшего возраста и половозрелые самцы и самки вшей.

5.2.2. Опыты проводятся не менее чем в трёх повторностях (не менее чем 10 насекомых в каждой), в контрольном варианте – не менее 20 особей. Насекомые после контакта с инсектицидом, а также из контрольного варианта помещаются в пенициллиновые флаконы с вложенными кусочками ткани размером (1×1) см, которые затем ставятся в эксикаторы, содержащие насыщенный раствор поваренной соли (относительная влажность воздуха около 75%). Эксикаторы помещаются в термостат (температура плюс (28±2) °С) и содержатся в темноте. Учет погибших в опыте платяных вшей проводится через 20 ч, головных вшей – через 6 ч. ДК инсектицидов, рекомендованных ВОЗ, приводятся в таблице 4 приложения к настоящим МУ [24].

5.2.3. В основе молекулярных механизмов резистентности *Kdr*-типа (нокдаун-типа) к пиретроидам у насекомых лежат нуклеотидные мутации в гене *Vssc1*, кодирующем белок потенциал-зависимых натриевых каналов. У вшей выявлены три точечные мутации – M815I (ATG/ATT), T917I (ACA/ATA) и L920F (CTT/TTT), приводящие к трем заменам аминокислотных остатков во втором домене α-субъединицы потенциал-зависимого натриевого канала. Доказано, что наиболее значима замена треонина на изолейцин в 917-й позиции. Наличие указанных мутаций, обусловливающих резистентность к пиретроидам у вшей, выявляется методом полимеразной цепной реакции (далее – ПЦР) с

[15] Подпункт 4.5.2 Р 4.2.3676-20.

гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени» (далее – RT-ПЦР).

Собранных с людей вшей фиксируют в 96% этиловом спирте или замораживают при температуре минус 70 °С. В одной географической точке проводятся исследования не менее 30 – 50 особей каждого подвида вшей. Подготовка проб и проведение RT-ПЦР осуществляются в соответствии с методическими документами[16].

5.3. Методы определения уровня чувствительности к инсектицидам постельных клопов *Cimex lectularius* и *Cimex hemipterus*.

5.3.1. При использовании метода топикального нанесения инсектицида в сухие чистые химические пробирки с полосками бумаги размером (1×5) см, сложенными в виде «гармошки», помещаются по 10 имаго клопов без разделения по полу. Клопы должны быть одинаковыми по размеру и степени насыщения. Готовятся серии ацетоновых растворов ДВ инсектицидов. Концентрации подбираются так, чтобы можно было рассчитать величины $СК_{50}$ и $СК_{95}$, %. По величине $СК_{95}$ рассчитывается ДК, равная удвоенной концентрации $СК_{95}$, %. Клопы переносятся в стеклянные чашки Петри и обрабатываются растворами инсектицидов, начиная с наименьшей концентрации. Растворы наносятся микродозатором или микрошприцем каплями объемом 0,5 мкл на вентральную часть тела насекомого. После нанесения раствора каждое насекомое мягким пинцетом переносится обратно в этикетированные пробирки. Повторность экспериментов трехкратная, по три пробирки оставляются в качестве контрольных (без обработки) и обработанных только растворителем. Учет смертности проводится через 24 ч после обработки. Величины $СК_{50}$ и $СК_{95}$, % и ДК приводятся в таблице 5 приложения к настоящим МУ.

5.3.2. Для исследования методом ПЦР с целью выявления резистентности к пиретроидам используются постельные клопы, собранные с разных объектов. Насекомые фиксируются в 96% этиловом спирте или замораживаются при температуре минус 28 °С.

Высокая резистентность постельных клопов *Kdr*-типа к пиретроидам связана с точечными мутациями в гене *Vssc1*, кодирующем белок потенциал-зависимых натриевых каналов. У постельных клопов выявлены две основные точечные мутации – V419L и L925I, приводящие к двум заменам аминокислотных остатков в первом и втором доменах α-субъединицы потенциал-зависимого натриевого канала.

Клопы (по 5 особей) помещаются в пробирки (тип пробирок зависит от способа гомогенизации материала) с предварительно добавленным реагентом, которые подписываются водостойким маркером, и растираются тефлоновым пестиком. Лизат инкубируется при комнатной температуре в течение 10 мин до полной диссоциации нуклеотидных комплексов. Затем лизат центрифугируется при 12000g в течение 10 мин для удаления нерастворенных фрагментов. Супернатант переливается в новые пробирки.

После добавления хлороформа (0,2 мл на каждый 1 мл реагента ExtractRNA, добавленного на этапе гомогенизации) пробирки слегка встряхиваются вручную в

---

[16] Пункты 1 и 2 приложения 8 Р 4.2.3676-20.

течение 15 с, и смесь инкубируется при комнатной температуре в течение 10 мин при периодическом встряхивании пробирок. Затем суспензия центрифугируется при 12000g при температуре плюс 4 °С в течение 15 мин на центрифуге. При центрифугировании происходит разделение смеси на три фазы: нижнюю – органическую фенол-хлороформную фазу желтоватого оттенка, интерфазу белого цвета и верхнюю бесцветную водную фазу. РНК находится в водной фазе. При удержании пробирки под углом 45° аккуратно отбирается водная фаза, избегая касания интерфазы или органической фазы. Водная фаза перемещается в новую пробирку.

На этапе выделения РНК необходимо соблюдать соответствующие меры безопасности во избежание загрязнения проб РНКазами. В водную фазу добавляется 0,5 мл 100% изопропанола на каждый 1 мл реагента, использованного для гомогенизации. Смесь инкубируется при комнатной температуре в течение 10 мин. Образец центрифугируется при 12000g в течение 10 мин при комнатной температуре, затем тщательно отбирается супернатант, а осадок РНК остается на дне пробирки (осадок может быть невидимым). Аккуратно, по стенке пробирки, добавляется 2 мл 75% этанола на каждый 1 мл изопропанола, использованного ранее, и центрифугируется на максимальной скорости 14000g в течение 5 мин при комнатной температуре. Затем удаляется этанол, осадок высушивается на воздухе в пробирке с открытой крышкой в течение 5 – 7 мин. РНК растворяется в необходимом объеме свободной от РНКаз воды, перемешивается пипетированием и прогревается при температуре плюс 55 – 60 °С в течение 3 мин для лучшего растворения осадка. Выделенная РНК может сразу же быть использована. Все дальнейшие работы с препаратом следует вести на льду. Перед длительным использованием препарат распределяется на аликвоты и замораживается. Замороженная РНК хранится при температуре минус 20 °С и ниже в течение одного года.

5.3.3. Синтез первой цепи кДНК выполняется на матрице мРНК с помощью фермента обратной транскриптазы (далее – MMLV ревертазы) и гексануклеотидов. В стерильной пробирке готовится смесь следующих компонентов объемом 9 мкл: 1 – 4 мкл РНК матрицы; 1 мкл Random праймера; 4 – 7 мкл стерильной воды, свободной от РНКаз. Смесь инкубируется при температуре плюс 70 °С в течение 3 мин и охлаждается на льду. Добавляется 11 мкл предварительно подготовленной смеси следующего состава: 2 мкл стерильной воды, свободной от РНКаз; 4 мкл 5× буфера для синтеза первой цепи; 2 мкл смеси дезоксинуклеозида трифосфата (далее – dNTP); 2 мкл дитиотреитола (DTT); 1 мкл MMLV ревертазы. Реакционная смесь инкубируется в амплификаторе с греющейся крышкой или в сухом термостате в течение 60 мин при температуре плюс 40 °С, для остановки реакции смесь прогревается при температуре плюс 70 °С в течение 10 мин. Образец первой цепи кДНК может храниться до трех месяцев при температуре минус 20 °С или в течение года при температуре минус 70 °С.

5.3.4. ПЦР проводится на матрице кДНК на амплификаторе с помощью Taq-полимеразы с использованием dNTP и реакционного буфера. Все составляющие берутся из набора для амплификации ДНК. Условия амплификации приводятся в таблице 6 приложения к настоящим МУ.

Состав реакционной смеси: 1 мкл реакционного буфера, 0,8 мкл смесь dNTP, 1 мкл прямого праймера (конечная концентрация в смеси 0,2 мМ), 1 мкл обратного праймера (конечная концентрация в смеси 0,2 мМ), 0,1 мкл Taq-полимеразы, 1 мкл матрицы и вода. Общий объем реакционной смеси составляет 10 мкл.

Структуры и положение праймеров, а также размеры соответствующих ПЦР-фрагментов представлены в таблице 7 приложения к настоящим МУ. При конструировании праймеров для ПЦР-анализа используется программа GeneRunner[17].

Для разделения фрагментов ДНК по размеру (длине) применяется агарозный электрофорез. С помощью анализатора гелей визуально оценивается интенсивность свечения полос в 1,2 % агарозном геле. Окрашивание нуклеиновых кислот производится во время электрофореза при добавлении бромистого этидия в гель.

5.4. Определение уровня чувствительности к инсектицидам крысиной блохи *Xenopsylla cheopis* методом групповой подсадки на импрегнированную инсектицидом фильтровальную бумагу.

5.4.1. В колбах с притертыми пробками готовится серия ацетоновых растворов ДВ инсектицида с шагом разбавления, равным 2 – 10. Фильтровальная бумага размером (10×10) см размечается карандашом на 20 частей размером (5×1) см и маркируется. Размеченная бумага раскладывается на стеклянной поверхности, и на нее равномерно наносится 1 мл раствора инсектицида определенной концентрации. После полного испарения растворителя бумага используется в эксперименте или упаковывается в полиэтиленовый пакет. Использовать импрегнированную бумагу следует не позднее трех суток после изготовления при хранении в заклеенных пакетах.

5.4.2. Взрослые голодные блохи 1 – 3-недельного возраста из лабораторной культуры без разделения по полу подсаживаются на обработанную фильтровальную бумагу, время контакта составляет 1 ч. Учет гибели проводится через 24 ч. Лежащие блохи, неспособные самостоятельно перевернуться, относятся к погибшим. Опыт проводится в трех повторностях. Рассчитываются величины $СК_{50}$ ($СК_{95}$, $СК_{99}$), %.

5.4.3. При проведении опытов с вертикально расположенной фильтровальной бумагой образцы фильтровальной бумаги, подготовленные в соответствии с п. 5.4.1, разрезаются на части размером (5×1) см. Блохи помещаются в пробирки по 20 особей, в которые затем опускаются кусочки импрегнированной бумаги. Через 1 ч бумага аккуратно извлекается, в пробирки с блохами насыпается тонкий слой чистого песка для убежища блох, пробирки помещаются на штативе в термостат при температуре плюс 27 °С и относительной влажности 80 %. Экспериментально установленные концентрации $СК_{50}$, $СК_{95}$, $СК_{99}$ при контакте блох *X. cheopis* чувствительной лабораторной

---

[17] Компьютерная программа анализа нуклеотидных и аминокислотных последовательностей GeneRunner – www.generunner.net (в свободном доступе). **Примечание: при конструировании праймеров для ПЦР-анализа можно использовать программное обеспечение с аналогичными или лучшими характеристиками.**

культуры S-НИИД с вертикально расположенной фильтровальной бумагой, импрегнированной ацетоновыми растворами ДВ инсектицидов, приводятся в таблице 8 приложения к настоящим МУ.

5.4.4. При групповой подсадке блох на горизонтально расположенную фильтровальную бумагу подготовленная в соответствии с п. 5.4.1 импрегнированная бумага не разрезается, а вкладывается в чашку Петри целиком. Блохи по 20 – 30 особей рассаживаются в стеклянные емкости достаточной высоты (10 – 15 см) с гладким ровным горлом (банки, стаканы), которые накрываются чашкой Петри с вложенной в нее обработанной бумагой и переворачиваются вверх дном (при этом следует придерживать чашку). Блохи оказываются на фильтре. После экспозиции емкости переворачиваются обратно, блохи при постукивании стряхиваются в емкость, из которой через воронку ссыпаются в чистые пробирки, находящиеся в штативе. В пробирки насыпается тонкий слой чистого песка для убежища блох, затем пробирки на штативе помещаются в термостат при условиях, аналогичных описанным в п. 5.4.3. Учеты смертности проводятся аналогично. При изучении пиретроидов учитывается время наступления нокдауна у 99 % блох ($КТ_{99}$, мин), для остальных групп инсектицидов учитывается только гибель (%) через 24 ч. Экспериментально установленные концентрации $СК_{50}$, $СК_{95}$, $СК_{99}$ при контакте блох *X. cheopis* чувствительной лабораторной культуры S-НИИД с горизонтально расположенной фильтровальной бумагой, импрегнированной ацетоновыми растворами ДВ инсектицидов, приводятся в таблице 9 приложения к настоящим МУ. Для соединений группы пиретроидов проводятся аналогичные опыты с определением показателей нокдаун-эффекта $КТ_{99}$ (мин), приведенных в таблице 10 приложения к настоящим МУ.

5.4.5. Метод групповой подсадки на импрегнированную инсектицидом фильтровальную бумагу не используется для установления уровня чувствительности крысиной блохи *X. cheopis* к неоникотиноидам и пирролам (хлорфенапир), величина $СК_{50}$ которых составляет более 1 %. Для этой цели применяются другие энтомотоксикологические методы.

5.4.6. При необходимости изучения чувствительности к инсектицидам других видов блох сначала определяются исходные уровни чувствительности блох конкретного вида.

5.5. Методы определения чувствительности к инсектицидам комнатной мухи *Musca domestica*.

В опытах используются 3–6-дневные имаго комнатной мухи без разделения по полу. Опыты проводятся при температуре воздуха плюс (24±2) °С.

5.5.1. При использовании метода топикального нанесения ацетоновый раствор ДВ инсектицида с помощью микродозатора или микропипетки наносится по 1 мкл на среднеспинку мух. В опыте используются предварительно анестезированные мухи. Опыт проводится в трех повторностях, в каждой повторности используются 20 особей. После нанесения растворов инсектицида мухи помещаются в стеклянные или полимерные стаканы, которые накрываются марлевыми салфетками, смоченными водой, или накрываются марлевыми салфетками с помещенной сверху увлажненной ватой. Салфетки закрепляются

резиновыми кольцами. Учет смертности насекомых проводится через 24 ч, рассчитываются показатели $СК_{50}$ ($СК_{95}$). Исходный уровень чувствительности к инсектицидам имаго комнатной мухи лабораторной чувствительной культуры S-НИИД приводится в таблице 11 приложения к настоящим МУ.

5.5.2. Метод топикального нанесения следует использовать для установления чувствительности имаго комнатной мухи к инсектицидам, обладающим выраженным контактным действием. Метод неприменим для работы с соединениями, не обладающими контактным действием для данного вида насекомых (например, имидаклоприд, карбарил и другие вещества, величина $СК_{95}$ для которых превышает 1 %).

5.5.3. При использовании метода определения кишечного воздействия инсектицидов за 16 ч до начала эксперимента у мух отнимается корм, в садках остается только вода. Сахарный песок раскладывается по 2 г на часовые стекла или стеклянные чашки Петри, затем смачивается 1 мл ацетонового раствора инсектицида и остается в вытяжном шкафу до полного испарения растворителя (не менее 12 ч). Следует учитывать, что при нанесении 1 мл 1 % раствора (т.е. 10 мг ДВ инсектицида в 1 мл ацетона) на 2 г сахара концентрация инсектицида в приманке будет составлять 0,5 % (5 мг/г сахара).

5.5.4. В качестве емкостей для содержания мух используются марлевые садки размером (20×20×20) см или прозрачные полимерные емкости (бутылки) объемом 2 л. В последнем случае у бутылок срезается дно, и срез закрывается марлевыми салфетками, закрепляемыми резиновыми кольцами. Бутылка кладется горизонтально, ее горлышко закупоривается ватным тампоном, смоченным водой, в середину бутылки помещается сахарная приманка на подложке (например, маленькие чашки Петри). В опыте используются предварительно анестезированные мухи в количестве 40 особей на бутылку или 100 особей на садок. В контрольном варианте сахарный песок смачивается 1 мл ацетона. Гибель насекомых учитывается через 24, 48 и 72 ч. Уровень чувствительности имаго комнатной мухи лабораторной чувствительной культуры S-НИИД при скармливании отравленной приманки (кишечное действие) приводится в таблице 12 приложения к настоящим МУ.

5.6. Методы определения чувствительности к инсектицидам у кровососущих комаров родов *Aedes*, *Culex* и *Anopheles*.

5.6.1. При установлении уровня чувствительности к ларвицидам опыты проводятся на личинках комаров III – IV возраста методом ВОЗ [2]. В емкости объемом 200 мл наливается по 99 мл водопроводной воды, отстоянной (дехлорированной) в течение 24 ч. В каждую емкость помещаются по 20 личинок комаров III или начала IV возраста. Через 2 ч погибшие или ослабленные личинки удаляются и заменяются на жизнеспособных. В каждую емкость вносится 1 мл раствора инсектицида для создания ДК в воде. Контролем служат личинки, помещенные в дехлорированную воду, в которую добавляется 1 мл растворителя. Опыты проводятся при температуре плюс 22 – 25 °С. Погибшие личинки комаров учитываются через 24 ч. В категорию погибших включаются личинки, длительное время не всплывающие на поверхность воды или не ныряющие при колебании воды.

5.6.2. В таблице 13 приложения к настоящим МУ приводятся диагностические концентрации инсектицидов, рекомендованные ВОЗ, для некоторых видов комаров.

Сравнительные данные по инсектицидной активности ряда ФОС в отношении личинок желтолихорадочного комара *Aedes aegypti* и азиатского тигрового комара *Aedes albopictus* приводятся в таблице 14 приложения к настоящим МУ.

Величины ДК, $СК_{50}$ и $СК_{95}$ микробиологических средств, произведенных и зарегистрированных в Российской Федерации в установленном порядке[18], в отношении личинок комаров родов *Aedes*, *Culex* и *Anopheles* из лабораторных чувствительных культур приводятся в таблице 15 приложения к настоящим МУ.

5.6.2. Метод контакта имаго комаров с импрегнированной инсектицидом фильтровальной бумагой для определения уровня их чувствительности к инсектицидам был разработан ВОЗ [28]. Наборы для проведения опытов состоят из 20 пластмассовых цилиндров длиной 125 мм и диаметром 44 мм. Восемь из них используют для контакта насекомых с инсектицидом, два – для контрольного варианта без инсектицида и десять – для содержания комаров. Каждый цилиндр с одного конца затягивается ячеистой сеткой из нейлона. В набор входят также 10 рамок с выдвижной заслонкой, каждая с выступающей винтовой нарезкой с обеих сторон и впускным отверстием на заслонке диаметром 20 мм. Внутренняя поверхность цилиндров для содержания комаров выстилается чистой бумагой (12 × 15) см. Комары контактируют с бумагой, импрегнированной растворами инсектицидов. Импрегнированную бумагу можно приготовить самостоятельно. Для этого листы фильтровальной бумаги (площадью 100 $см^2$) разрезаются на куски размером (12 × 15) см, и на каждый кусок наносится раствор инсектицида из расчета 100 $мл/м^2$. После обработки бумага развешивается и просушивается в течение 1 ч. В каждый цилиндр для контакта с инсектицидом вводится пропитанная раствором инсектицида в ДК бумага, свернутая в трубочку так, чтобы она прилегала к стенкам, и закрепляется в таком положении зажимами. Комары осторожно выдуваются из цилиндра для содержания и перемещаются в цилиндр для контакта с инсектицидом. Для соединения цилиндров используется рамка с задвижкой. Цилиндры с комарами остаются в вертикальном положении, закрытым сеткой концом кверху. По истечении экспозиции комары в обратном порядке переводятся в цилиндр для содержания, затем подсчитывается количество особей, впавших в состояние нокдауна, через 24 ч – количество погибших комаров. В таблице 16 приложения к настоящим МУ приводятся ДК инсектицидов, рекомендованные ВОЗ, и время контакта комаров с обработанной бумагой [15].

5.6.3. Для контакта имаго комаров со стеклянной поверхностью, обработанной инсектицидом, используются прозрачные стеклянные бутыли объемом 250 мл. В бутыли добавляется 1 мл ацетонового или спиртового раствора инсектицида в заданной концентрации; бутыли закрываются крышкой и несколько раз переворачиваются для попадания раствора инсектицида на крышку и дно бутыли. Затем бутыли необходимо вращать в горизонтальной плоскости для

---

[18] Решение Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299.

равномерного распределения раствора по стенкам. После испарения основной части растворителя крышка отвинчивается, и нужно продолжать аккуратно вращать бутыль до полного испарения растворителя. Концентрации инсектицидов и диагностическое время контакта для комаров видов рода *Aedes* и *Anopheles* приводятся в таблице 17 приложения к настоящим МУ. ДК и диагностическое время контакта для комаров *Aedes* и *Culex* приведены в таблице 18 приложения к настоящим МУ.

Интерпретация полученных результатов: смертность 98 – 100 % особей в рекомендуемое диагностическое время указывает на чувствительность к инсектициду; смертность 80 – 97 % – на возможную резистентность, которую необходимо подтвердить; смертность <80 % – на резистентность.

5.6.4. В опытах используются самки комаров, собранные в полевых условиях (смешанного возраста и физиологического статуса) или взрослые особи известного возраста, выращенные из собранных личинок. При проведении экспериментов на самках комаров, собранных в естественной среде обитания, обязательно отмечается их физиологическое состояние (не насытившиеся, с кровью, самки с созревающими яйцами) с занесением данных в таблицу. Самки комаров содержатся в садках, затянутых мелкоячеистой тканью, и питаются только 10 % раствором сахара за сутки до постановки эксперимента. Опыты проводятся в четырех повторностях (не менее 25 комаров в каждой). Комары отбираются из садка эксгаустером любого типа и аккуратно выдуваются в обработанную бутыль. При невозможности разового сбора необходимого количества комаров опыты проводятся несколько раз на меньшем количестве комаров, а результаты потом суммируются. Все опыты сопровождаются контрольным вариантом (10 – 25 особей).

5.7. Для установления чувствительности к инсектоакарицидам клещей рода *Ixodes* (*I. persulcatus и I. ricinus*) самки клещей отлавливаются на флаг в природном биотопе, не подвергавшемся акарицидным обработкам, в период максимальной численности клещей (для рода *Ixodes* – 3 декада мая), не более чем за сутки до проведения опыта. Клещи хранятся во влажных бинтах при температуре плюс (10±2) °С. По 0,3 мкл спиртовых растворов инсектоакарицидов наносятся на дорзальную поверхность клещей. Учеты осуществляются через 24 ч после обработки. Проводятся по три опыта в трех повторностях на клещах, отловленных в разные дни, используя по 20 особей в каждой. Опыты сопровождаются контрольным вариантом (нанесение только растворителя). ДК инсектоакарицидов для самок клещей *I. persulcatus* приводятся в таблице 19 приложения к настоящим МУ.

VI. ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ ИНСЕКТИЦИДОВ И РАСЧЕТ СРЕДНЕСМЕРТЕЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ И ДОЗ

6.1. Рабочие растворы для проведения экспериментов готовятся в соответствии с методическими документами[19]. При топикальном нанесении инсектицидов на насекомых и клещей используется не менее пяти концентраций

[19] Подпункт 4.1.4 Р 4.2.3676-20.

ацетоновых или спиртовых растворов ДВ, полученных при последовательном разбавлении (с шагом разбавления 2 или иным, в зависимости от необходимости).

6.2. Тест-поверхности обрабатываются исходя из норм расхода 1 мл/дм^2 впитывающей поверхности (например, фанера, ткань, фильтровальная бумага) и 0,5 – 1 мл/дм^2 невпитывающей поверхности (стекло). Контрольные тест-поверхности обрабатываются тем же растворителем, что и для растворения инсектицида, и в той же норме расхода в зависимости от тест-поверхности.

6.3. Каждый опыт проводится в 3 – 5 повторностях в сопровождении контрольного варианта.

6.4. В категорию «пораженных» включаются мертвые и парализованные особи, не способные к самостоятельному передвижению.

6.5. Показатели $СК_{50}$ или $СД_{50}$ ($СК_{95}$ или $СД_{95}$ и другие величины) для каждого инсектоакарицида определяются графически методом пробит-анализа при построении линии регрессии «концентрация – смертность» («доза-смертность») на пробит-логарифмической бумаге[20].

6.6. Для пересчета величины $СК_{50}$ ($СК_{95, 99}$), % в величину $СД_{50}$ ($СД_{95, 99}$), мкг/г определяется средняя масса одного членистоногого в мг. Для этого до опыта взвешиваются не менее 50 предварительно анестезированных особей. Вычисление проводится по приведенным ниже формулам (2 – 6):

$$СД_{50}, мкг/г = \frac{СК_{50},\% \times объем\ петли, мкл \times 10000}{масса\ насекомого, мг} \quad (2)$$

$$СД_{50}, мкг/особь = СК_{50},\% \times 10 \times объем\ петли, мкл \quad (3)$$

$$СД_{50}, мкг/г = \frac{СК_{50},\% \times 10 \times объем\ петли, мкл \times 1000}{масса\ насекомого, мг} \quad (4)$$

$$СК_{50},\% = \frac{СД_{50}, мкг/особь}{10 \times объем\ петли, мкл} \quad (5)$$

$$СК_{50},\% = \frac{СД_{50}, \frac{мкг}{г} \times масса\ насекомого, мг}{10000 \times объем\ петли, мкл} \quad (6)$$

VII. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

7.1. По данным экспериментов, проведенных в лабораторных условиях топикальным методом, рассчитываются ДК. Концентрация, равная удвоенной концентрации, вызывающей смертность 95% (99%) членистоногих, считается диагностической. При наличии в лаборатории стандартной чувствительной культуры насекомых, величины $СК_{50}$ или $СК_{95}$ определяются параллельно на насекомых, собранных на объекте, и чувствительных насекомых. В том случае, если лабораторная культура отсутствует, для сравнения используются базовые показатели чувствительности, приведенные в приложении к настоящим МУ.

7.2. Оценка чувствительности членистоногих при использовании

---

[20] Подпункт 4.1.5.4 Р 4.2.3676-20.

инсектицидов в ДК может быть выполнена на ограниченном числе отловленных в природных условиях особях членистоногих (не менее 30 однородных особей). Популяция считается чувствительной, если в эксперименте погибли 100 % особей. При отсутствии гибели 100 % особей от воздействия инсектицида в ДК популяция характеризуется долей устойчивых особей (доля оставшихся в живых особей в процентах) и проводятся дальнейшие углубленные исследования.

7.3. Для более детальной оценки уровня чувствительности членистоногих, собранных на объектах, определение этого уровня проводится не менее двух раз в сезон, и результаты анализируются в целом по сезону.

VIII. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ИНСЕКТОАКАРИЦИДАМ ЧЛЕНИСТОНОГИХ, СОБРАННЫХ НА ОБЪЕКТАХ

8.1. Для количественной оценки уровня чувствительности членистоногих при использовании показателя резистентности (далее – ПР) необходимо большое количество однородного биоматериала (не менее 100 однородных особей). Оценка проводится методом топикального нанесения инсектицидов при последующем сравнении величин $СК_{50}$ ($СК_{95}$, $СК_{99}$) для чувствительной культуры и для конкретной природной популяции. ПР определяется по формуле (7):

$$ПР = \frac{СК_{50}\ природной\ популяции,\%}{СК_{50}\ чувствительной\ культуры,\%} \quad (7)$$

В зависимости от величины ПР популяция считается:
чувствительной – ПР = 1 – 2;
толерантной – ПР = 3 – 10;
среднерезистентной – ПР = 11 – 30;
высокорезистентной – ПР = 31 – 100;
экстремально высокорезистентной – ПР более 100[21].

8.2. Критерий наличия резистентности членистоногих при использовании метода контакта с обработанной инсектицидом стеклянной поверхностью: увеличение показателя $КТ_{99}$ (время проявления состояния нокдауна у 99% особей) в 1,5 – 3,0 и более раз по сравнению с чувствительной культурой.

8.3. Критерий наличия резистентности рыжих тараканов и комнатных мух при скармливании отравленных приманок: замедление времени проявления симптомов отравления в 1,5 – 3,0 и более раз по сравнению с чувствительной культурой.

IX. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

9.1. Гибель членистоногих в каждой повторности и в контрольном варианте вычисляется в процентах по отношению к общему количеству насекомых или клещей в эксперименте. В случае гибели в контроле 5 – 20 % особей результаты

---

[21] Подпункт 4.16.4 Р 4.2.3676-20.

опытов пересчитываются с введением поправки по формуле Аббота[22].

9.2. Если гибель членистоногих в контрольном варианте превышает 20 %, то опыт не учитывается и проводится заново.

9.3. Показатели $СК_{50}$, $СК_{95}$, $ЛТ_{50}$ или $ЛТ_{95}$, $КТ_{50}$ и $КТ_{99}$ рассчитываются с помощью программ статистической обработки данных или графическим методом с применением пробит-логарифмической бумаги.

X. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЧЛЕНИСТОНОГИМИ ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ИЛИ СОБРАННЫМИ НА ОБЪЕКТАХ

10.1. Насекомые и клещи природных популяций могут быть переносчиками возбудителей трансмиссивных болезней, в связи с чем сбор и последующую лабораторную работу целесообразно осуществлять в соответствии с методическими документами[23].

---

[22] Подпункт 4.1.5.2 Р 4.2.3676-20.

[23] Приложение 3 МР 3.1.0322-23.

Приложение
к МУ 3.5.2. 4105-24

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ УРОВНЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧЛЕНИСТОНОГИХ К ИНСЕКТОАКАРИЦИДАМ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Таблица 1

Исходный уровень чувствительности самцов рыжего таракана лабораторной чувствительной культуры S-НИИД и ДК при топикальном нанесении ДВ инсектицидов (учет через 24 ч)

ДВ	CK_{50}, %	CK_{95}, %	ДК*, %
Хлорорганические соединения			
ДДТ	2,00	6,60	13,20
Метоксихлор	4,66	8,00	16,00
Фосфорорганические соединения			
ДДВФ	0,018	0,054	0,108
Диазинон	0,020	0,033	0,066
Малатион	0,080	0,500	1,000
Фенитротион	0,017	0,030	0,060
Хлорофос	1,400	2,600	5,200
Хлорпирифос	0,020	0,040	0,080
Фентион	0,032	0,045	0,090
Производные карбаминовой кислоты			
Метомил	0,032	0,100	0,200
Пропоксур	0,029	0,062	0,124
Бендиокарб	0,018	0,045	0,090
Карбарил	0,220	0,650	1,300
Пиретроиды, не содержащие CN-группу			
Бифентрин	0,0015	0,004	0,008
d-Фенотрин	0,020	0,200	0,400
Имипротрин	0,032	0,064	0,128
Перметрин	0,012	0,042	0,084
Праллетрин	0,012	0,030	0,060
Тетраметрин	0,230	0,350	0,700
d-Тетраметрин	0,090	0,200	0,400
Пиретроиды, содержащие CN-группу			
Альфациперметрин	0,00030	0,0012	0,0024
Циперметрин	0,00120	0,0070	0,0140
Дельтаметрин	0,00085	0,0022	0,0044
Цифенотрин	0,00540	0,0150	0,0300
Флуметрин	0,00580	0,0150	0,0300
Фенвалерат	0,00360	0,0060	0,0120
Амидиногидразоны**			
Гидраметилнон	0,30	1,50	3,00
Фенилпиразолы**			
Фипронил	0,00013	0,0002	0,0004
Пирипрол	0,00016	0,0004	0,0008
Неоникотиноиды**			
Имидаклоприд	0,0110	0,0450	0,0900

ДВ	$СК_{50}$, %	$СК_{95}$, %	ДК*, %
Тиаметоксам	0,0023	0,0080	0,0160
Ацетамиприд	0,0250	0,0500	0,1000
Клотианидин	0,0023	0,0080	0,0160
Авермектины***			
Аверсектин С	0,0007	0,0020	0,004
Абамектин	0,0010	0,0046	0,009
Гемисукцинат авермектина B_1	0,0035	0,0094	0,020
Ивермектин	0,0026	0,0190	0,040
Пирролы***			
Хлорфенапир	0,01	0,037	0,074
Оксадиазины***			
Индоксакарб	0,0022	0,0050	0,010
Примечание: * ДК = 2 × $СК_{95}$; ** учет через 48 часов, *** учет через 72 часа.			

Таблица 2

Исходный уровень чувствительности самцов рыжего таракана лабораторной чувствительной культуры S-НИИД к инсектицидам при контакте с обработанной в дозе 20 мкг/см^2 стеклянной поверхностью

ДВ	$КТ_{50}$, мин	$КТ_{99}$, мин	Диагностическое время, мин ($КТ_{99}$ × 1,5)
Циперметрин	4,02±0,97	6,81±2,28	10,2
Хлорпирифос	31,08± 3,30	38,60±3,27	57,9
Фипронил	150,65±4,04	190,68±5,61	286,0

Таблица 3

Исходный уровень чувствительности самцов рыжего таракана лабораторной чувствительной культуры S-НИИД к инсектицидам при кишечном воздействии

ДВ	Концентрация ДВ, %	Время поражения тараканов, сутки	
		$ЛТ_{50}$	$ЛТ_{95}$
Хлорпирифос	0,20	0,75	1,05
Пропоксур	2,00	2,80	9,66
Фипронил	0,05	0,53	1,40
Гидраметилнон	2,00	3,03	6,16
Имидаклоприд	2,15	0,8	2,50
Ацетамиприд	0,80	1,50	6,00
Динотефуран	2,00	0,50	1,00

Таблица 4

ДК инсектицидов для вшей, рекомендованные ВОЗ

ДВ	ДК, %
Малатион	2,020
d-Фенотрин	1,107
Перметрин	0,206

Таблица 5

Исходный уровень чувствительности имаго обыкновенного постельного клопа лабораторной чувствительной культуры S-НИИД и ДК при топикальном нанесении ДВ инсектицидов (учет через 24 ч)

ДВ	$СК_{50}$, %	$СК_{95}$, %	ДК, %
Фосфорорганические соединения			
Диазинон	0,00026	0,0045	0,009
Малатион	0,00037	0,0030	0,006
Хлорпирифос	0,00019	0,0067	0,014
Хлорофос	0,00900	0,7000	1,400
Фентион	0,000007	0,00002	0,00004
Производные карбаминовой кислоты			
Пропоксур	0,058	0,120	0,24
Бендиокарб	0,016	0,116	0,23
Пиретроиды			
Тетраметрин	0,0230	0,320	0,640
d-Тетраметрин	0,0190	0,200	0,400
Имипротрин	0,0019	0,014	0,028
Перметрин	0,0056	0,015	0,030
Бифентрин	0,000003	0,00004	0,00008
Циперметрин	0,000003	0,00004	0,00008
Дельтаметрин	0,000004	0,00004	0,00008
Альфациперметрин	0,00000003	0,0000006	0,0000012
Лямбда-цигалотрин	0,0000072	0,0000240	0,000048
Эсфенвалерат	0,0000012	0,0001000	0,000200
Неоникотиноиды			
Имидаклоприд	0,0002	0,0007	0,0012
Ацетамиприд	0,0003	0,0024	0,0048
Тиаметоксам	0,0002	0,0006	0,0012
Клотианидин	0,00001	0,0006	0,0012

Таблица 6

Температурный профиль ПЦР-амплификации для выявления мутаций I925L и L419V в образцах ДНК, выделенных из особей обыкновенного постельного клопа

Этап	Количество циклов	Температура инкубации, °С	Время, мин/с
I	1	94	05:00
II	45	94	00:20
		60 для I925	00:20
		64 для L419	00:20
		72	00:30
III	1	72	05:00

Таблица 7

Используемые нуклеотидные последовательности праймеров для проведения ПЦР при исследовании образцов ДНК, выделенных из особей обыкновенного постельного клопа

Мутация	Структура праймеров	Размер ПЦР-фрагмента, н.п.
L419	Пр. 5'TCCTCCGGTGCTGGACAATGTAAA 3' Обр. 5'CTTCCTCTTCAGCAGCTTCTTC 3'	305
I925	Пр. 5'TGCCATGAAGTTGATAGCAATG 3' Обр. 5'TCTCCACACAGGACCCTAAAC 3'	403

Таблица 8

Исходный уровень чувствительности имаго крысиных блох лабораторной чувствительной культуры S-НИИД и ДК при групповой подсадке на вертикально расположенную фильтровальную бумагу, импрегнированную ДВ инсектицидов (экспозиция 1 ч, учет через 24 ч)

ДВ	$СК_{50}$, %	$СК_{95}$, %	ДК, %
Хлорорганические соединения			
ДДТ	0,016	0,030	0,060
Фосфорорганические соединения			
Азаметифос	0,100	0,165	0,330
Малатион	0,018	0,030	0,060
Хлорофос	0,076	0,160	0,320
Хлорпирифос	0,010	0,023	0,046
Фентион	0,003	0,007	0,014
Фенитротион	0,002	0,005	0,010
Диазинон	0,003	0,008	0,016
Производные карбаминовой кислоты			
Метомил	0,0020	0,010	0,020
Пропоксур	0,0043	0,011	0,022
Пиретроиды			
Пиретроиды, не содержащие CN-группу			
Эсбиотрин	0,020	0,048	0,096
Эмпентрин	0,006	0,016	0,032
Фенотрин	0,030	0,056	0,112
Тетраметрин	1,035	1,500	3,000
Перметрин	0,005	0,040	0,080
Имипротрин	0,480	2,300	4,600
Пиретроиды, содержащие CN-группу			
Дельтаметрин	0,00030	0,0021	0,0042
Альфациперметрин	0,00064	0,0025	0,0050
Циперметрин	0,00120	0,0087	0,0170
Цифенотрин	0,00250	0,0100	0,0200
Фенилпиразолы			
Фипронил	0,014	0,030	0,060

Таблица 9

Исходный уровень чувствительности имаго крысиных блох лабораторной чувствительной культуры S-НИИД и ДК при групповой подсадке на горизонтально расположенную фильтровальную бумагу, импрегнированную ДВ инсектицидов (экспозиция 1 ч, учет через 48 ч)

ДВ	$СК_{50}$, мкг ДВ/см^2	$СК_{95}$, мкг ДВ/см^2	$СК_{99}$, мкг ДВ/см^2	ДК ($СК_{99}$×2), мкг ДВ/см^2
d-фенотрин	0,60	2,70	5,00	10,0
Перметрин	0,80	3,00	5,50	11,0
Циперметрин	0,50	2,50	5,00	10,0
Альфациперметрин	0,17	0,45	0,70	1,4
Дельтаметрин	0,05	0,25	0,50	1,0
Лямбда-цигалотрин	0,06	0,30	0,50	1,0
Цифенотрин	0,06	0,25	0,50	1,0
Фентион	0,80	2,50	4,50	9,0
Хлорпирифос	0,30	1,20	2,50	5,0
Малатион	1,60	4,50	6,50	13,0
Пропоксур	0,40	2,20	4,50	9,0
Бендиокарб	0,30	1,50	2,50	5,0
Карбарил	10,0	35,0	60,0	120,0
Фипронил*	0,70	1,50	1,80	3,6
Примечание: * – учет через 72 ч.				

Таблица 10

Показатели нокдаун-эффекта $КТ_{99}$ (мин) для имаго крысиной блохи лабораторной чувствительной культуры S-НИИД на фильтровальной бумаге, импрегнированной пиретроидами

ДВ	Плотность нанесения, мкг ДВ/см^2				
	100	10	1	0,1	0,01
Перметрин	10,07±1,31	13,88±2,08	32,08±9,63	56,18±5,90	>60
d-фенотрин	12,52±1,5	17,57±2,6	27,82±6,70	42,65±10,41	>60
Тетраметрин	8,25±0,25	9,55±0,35	12,15±0,15	15,75±0,25	21,15±1,15
Цифенотрин	9,85±0,4	12,60±1,2	20,65±0,85	36,05±0,55	40,85±1,45
Лямбда-цигалотрин	–	12,71±0,26	14,87±0,54	16,60±0,12	23,55±0,87
Дельтаметрин	–	14,75±2,65	26,25±6,25	36,25±7,05	51,20±1,00
Циперметрин	13,08±3,2	19,57±3,69	23,38±3,31	33,18±10,51	>60
α-циперметрин	–	8,90±1,45	18,95±2,38	32,33±4,03	55,50±6,69

Таблица 11

Исходный уровень чувствительности имаго комнатной мухи чувствительной культуры S-НИИД и ДК при топикальном нанесении (учет через 24 ч)

ДВ	$СК_{50}$, %	$СК_{95}$, %	ДК, %
Хлорорганические соединения			
ДДТ	0,320	0,890	1,78
Фосфорорганические соединения			
Азаметифос	0,025	0,080	0,160
ДДВФ	0,0008	0,0014	0,0028
Диазинон	0,007	0,022	0,044
Малатион	1,000	4,500	9,000

ДВ	$СК_{50}$, %	$СК_{95}$, %	ДК, %
Фенитротион	0,030	0,135	0,270
Хлорофос	0,180	1,500	3,000
Хлорпирифос	0,015	0,040	0,080
Фентион	0,013	0,040	0,080
Производные карбаминовой кислоты			
Метомил	0,015	0,040	0,080
Пропоксур	0,055	0,140	0,280
Бендиокарб	0,070	0,300	0,600
Пиретроиды			
d-аллетрин	0,020	0,074	0,148
Эсбиотрин	0,004	0,011	0,022
Праллетрин	0,006	0,032	0,064
Эмпентрин	0,0080	0,022	0,044
Хлорэмпентрин	0,0016	0,005	0,010
Метофлутрин	0,0020	0,010	0,020
Трансфлутрин	0,0007	0,002	0,004
Флуметрин	0,0003	0,004	0,008
Тетраметрин	0,012	0,550	1,100
d-Тетраметрин	0,007	0,070	0,140
d-Фенотрин	0,007	0,035	0,070
Перметрин	0,0012	0,0045	0,009
Имипротрин	0,047	0,105	0,210
Альфаципермeтрин	0,000098	0,0006	0,0012
Циперметрин	0,0002	0,0012	0,0024
Дельтаметрин	0,000074	0,00035	0,0007
Цифенотрин	0,0019	0,0070	0,0140
Цифлутрин	0,0000125	0,00024	0,00048
Фенвалерат	0,0130	0,115	0,230
Эсфенвалерат	0,0033	0,011	0,022
Фенилпиразолы			
Фипронил	0,00012	0,00076	0,00152
Пирипрол	0,00013	0,00040	0,00080
Амидиногидразоны***			
Гидраметилнон	0,018	0,045	0,090
Неоникотиноиды*			
Тиаметоксам	0,003	0,021	0,042
Ацетамиприд	0,110	1,180	2,360
Клотианидин	0,004	0.023	0,046
Авермектины			
Абамектин	0,0010	0,0036	0,0072
Аверсектин С	0,00008	0,0017	0,0034
Гемисукцинат авермектина B_1	0,0002	0,0009	0,0018
Ивермектин	0,00019	0,0010	0,0020
Спиносины			
Спиносад	0,005	0,025	0,05
Пирролы			
Хлорфенапир*	0,0040	0,020	0,04
Оксадиазины			
Индоксакарб	0,0041	0,0140	0,0280
Примечание: * – учет через 48 ч; ** – учет через 72 ч, *** – учет через 96 ч.			

Таблица 12

Исходный уровень чувствительности имаго комнатной мухи чувствительной культуры S-НИИД и ДК при скармливании отравленной приманки (учет через 72 ч)

ДВ	$СК_{50}$, мг/г сахара	$СК_{95}$, мг/г сахара	ДК, мг/г сахара
Фосфорорганические соединения			
Хлорпирифос	0,0092	0,048	0,096
Хлорофос	0,200	0,800	1,600
Диазинон	0,035	0,085	0,170
Фентион	0,018	0,080	0,160
Фенитротион	0,040	0,220	0,440
Азаметифос	0,028	0,078	0,156
Производные карбаминовой кислоты			
Пропоксур	0,230	2,600	5,200
Метомил	0,032	0,140	0,280
Амидиногидразоны			
Гидраметилнон*	0,100	0,350	0,700
Фенилпиразолы			
Фипронил	0,00033	0,0015	0,0030
Неоникотиноиды			
Имидаклоприд	0,051	0,540	1,08
Тиаметоксам	0,041	0,380	0,76
Клотианидин	0,049	0,54	1,08
Ацетамиприд	0,034	0,240	0,48
Авермектины			
Абамектин	0,00024	0,0070	0,014
Авермектин С	0,00026	0,0043	0,0086
Гемисукцинат авермектина B_1	0,00028	0,00170	0,0034
Пирролы			
Хлорфенапир	0,006	0,026	0,052
Оксадиазины			
Индоксакарб	0,0050	0,012	0,024
Примечание: * – учет через 96 ч.			

Таблица 13

ДК (мг/л) для личинок комаров по данным ВОЗ

Вид комаров	ДВ					
	ДДТ	Малатион	Фенитротион	Фентион	Хлорпирифос	Темефос
Aedes aegypti (L.)	0,012	0,125	0,020	0,025	0,002	0,012
Ae. caspius (Pall.)	0,012	0,125	–	0,012	–	–
Culex pipiens L.	0,004	0,050	0,025	0,0128	0,0020	0,002
Cx. tarsalis Coq.	0,025	–	–	–	–	–
Anopheles hyrcanus Pall.	–	–	–	–	0,025	0,025
An. sacharovi Favre	5,00	–	–	0,050	0,025	0,625

Таблица 14

Исходный уровень чувствительности к ФОС и ДК для личинок III – начала IV возраста комаров чувствительных лабораторных культур S-НИИД *Aedes aegypti* и *Ae. albopictus* (учет через 24 ч)

ДВ	*Aedes aegypti*			*Aedes albopictus*		
	$СК_{50}$ мг /л	$СК_{99}$ мг/л	ДК ($СК_{99}$×2) мг/л	$СК_{50}$ мг/л	$СК_{99}$ мг/л	ДК ($СК_{99}$×2) мг/л
Малатион	0,016	0,060	0,120	0,015	0,060	0,120
Темефос	0,003	0,010	0,020	0,003	0,008	0,016
Фентион	0,004	0,013	0,026	0,005	0,015	0,030
Фенитротион	0,004	0,015	0,030	0,004	0,016	0,032
Хлорпирифос	0,00012	0,0006	0,0012	0,0002	0,001	0,002

Таблица 15

Исходный уровень чувствительности к микробиологическим средствам и ДК для личинок III – начала IV возраста чувствительных лабораторных культур комаров *Aedes*, *Culex* и *Anopheles*

Ларвицид	Вид комаров	$СК_{50}$, мг/л	$СК_{95}$, мг/л	ДК, мг/л
Бактицид	*Ae. aegypti*	0,024	0,045	0,090
	Cx. pipiens molestus Forsk.	0,010	0,027	0,054
	Anopheles stephensi Liston	0,050	0,103**	0,200
	An. atroparvus van Thiel	0,130	0,600**	1,800
Ларвиоль	*Ae. aegypti*	0,0035	0,0067	0,0134
	Cx. pipiens molestus	0,0043	0,0084	0,0168
	An. atroparvus	0,044	0,3000	0,6000
Примечание: ** – $СК_{90}$, мг/л.				

Таблица 16

ДК и продолжительность их воздействия для имаго некоторых видов комаров подсемейств Culicinae и Anophelinae

Вид комаров	Инсектицид (%/часы)						
	ДДТ	Фенитротион	Фентион	Малатион	Пропоксур	Лямбда-цигалотрин	Перметрин
Aedes aegypti	4/0,5	–	0,25/1	0,8/1	0,1/1	0,03/1	0,25/1
Ae. albopictus	4/1	–	–	–	–	–	–
Ae. caspius	4/1	–	–	3,3/1	–	–	–
Cx. pipiens molestus	4/1	–	–	–	–	–	–
An. atroparvus	4/1	–	–	–	–	0,02/1	0,2/1
An. claviger (Meigen)	2/1	–	–	–	–	–	–
An. maculatus Theob.	4/1	1/1	–	–	–	–	–
An. maculipennis Meigen	4/2	1/2	2,5/1	3,2/1	–	–	–
An. messeae Falleroni	–	–	2,5/1	3,2/1	–	–	–
An. sacharovi	4/1	1/2	–	5/0,5	–	0,1/1	–
An. stephensi	4/2	1/2	–	3,2/1	–	0,01/1	0,1/1
An. superpictus Grassi	–	–	–	0,8/1	–	–	0,025/0,17

Таблица 17

Концентрации инсектицидов и диагностическое время контакта для комаров родов *Aedes* и *Anopheles* из чувствительных лабораторных культур

ДВ	Концентрация инсектицида, мкг/бутыль		Диагностическое время, мин
	Anopheles	*Aedes*	
ДДТ	100	75	45
Пиримифос-метил	20	–	30
Малатион	50	50	
Фенитротион	50	50	
Бендиокарб	12,5	12,5	
Перметрин	21,5	15	
Циперметрин	12,5	10	
Цифлутрин	12,5	10	
Дельтаметрин	12,5	10	
Лямбда-цигалотрин	12,5	10	

Таблица 18

Концентрации инсектицидов и диагностическое время контакта для видов *Aedes* и *Culex*

ДВ	Концентрация ДВ, мкг/бутыль	Диагностическое время (мин)				
		Aedes aegypti	*Aedes albopictus*	*Culex pipiens*	*Cx. quinquefasciatus*	*Cx. tarsalis*
Фентион	800	–	–	75	45	45
Малатион	400	15	30	45	45	45
Хлорпирифос	20	45	45	90	45	60
Пиретрум	15	15	30	45	45	30
Праллетрин	0,05	–	–	60	60	–
d-фенотрин	20	10	45	30	45	30
Перметрин	43	10	10	30	30	30
Этофенпрокс	12,5	15	30	15	30	60
Дельтаметрин	0,75	30	30	45	60	–

Таблица 19

Показатели чувствительности и ДК ДВ инсектоакарицидов для самок таежного клеща *Ixodes persulcatus*

ДВ	$СК_{50}$, %	$СК_{95}$, %	ДК, %
Фентион	0,000052	0,00086	0,0017
Циперметрин	0,0015	0,0083	0,0170

Нормативные и методические документы

1. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

2. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю).

3. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

4. Руководство Р 4.2.3676-20 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

5. МУ 3.2.974-00 «Малярийные комары и борьба с ними на территории Российской Федерации».

6. МУ 3.2.2568-09 «Контроль численности кровососущих комаров рода *Culex*, места выплода которых находятся в населенных пунктах».

7. МР 3.5.2.0110-16 «Организация и проведение мероприятий по энтомологическому мониторингу и регуляции численности кровососущих комаров *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus*».

8. МР 3.1.0322-23 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах инфекционных болезней».

Библиографические ссылки

1. Высоцкая С.О. Краткий определитель блох, имеющих эпидемиологическое значение. Москва; Ленинград. Издательство Академии наук СССР. 1956. 100 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии наук СССР; Выпуск 63).

2. Горностаев Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых фауны России. Москва. ИК «Логос». 1999. 176 с.

3. Горностаева Р.М., Данилов А.В. Комары (сем. Culicidae) Москвы и Московской области: Руководство для практической службы здравоохранения Московского региона. Москва. KMK Scientific Press. 1999. 341 с.

4. Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. Комары (Семейство Culicidae). Ленинград. Наука, Ленинградское отделение. 1970. 384 с. (Фауна СССР; Новая серия, № 100. Насекомые двукрылые. Том III, выпуск 4).

5. Давлианидзе Т.А., Ерёмина О.Ю., Олифер В.В. Резистентность рыжих тараканов *Blattella germanica* к инсектицидам. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2022. № 2. С. 52–63.

6. Давлианидзе Т.А., Ерёмина О.Ю., Олифер В.В. Резистентность к инсектицидам комнатной мухи *Musca domestica* в центре Европейской части России. Вестник защиты растений. 2022. Т. 105, № 3. С. 114–121.

7. Еремина О.Ю., Давлианидзе Т.А. Эволюция резистентности членистоногих и изменение ассортимента инсектицидов. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2024. № 2. С. 45–51.

8. Еремина О.Ю., Олифер В.В. Кровососущие комары: некоторые аспекты резистентности к инсектицидам. Дезинфекционное дело. 2022. № 3 [121]. С. 19–25.

9. Еремина О.Ю., Олифер В.В. Результаты мониторинга резистентности к инсектицидам рыжих тараканов в России в 2012–2024 гг. Дезинфекционное дело. 2024. № 3 [129]. С. 33–40.

10. Жужиков Д.П., Алешо Н.А. Тараканы рядом с нами. Определитель. Москва. 1997. 44 с.

11. Инструкция по лабораторному разведению блох для научных исследований. Саратов. 1984. 25 с.

12. Иофф И.Г., Скалон О.И. Определитель блох Восточной Сибири, Дальнего Востока и прилегающих районов. Москва. Медгиз. 1954. 275 с.

13. Иофф И.Г., Тифлов В.Е. Определитель афаниптера (Suctoria – Aphaniptera) Юго-Востока СССР. Ставрополь. Ставропольское книжное издательство. 1954. 201 с.

14. Резистентность к инсектицидам и борьба с переносчиками. Семнадцатый доклад Комитета экспертов ВОЗ по инсектицидам. Перевод с английского. Серия технических докладов ВОЗ, № 443. Женева. Всемирная организация здравоохранения. 1972. 366 с.

15. Резистентность переносчиков болезней к пестицидам. Пятнадцатый доклад Комитета экспертов ВОЗ по биологии переносчиков и борьбе с ними. Перевод с английского. Серия технических докладов ВОЗ, № 818. Женева. Всемирная организация здравоохранения. 1995. 77 с.

16. Рославцева С.А. Резистентность к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение. Москва. Компания Спутник+. 2006. 130 с.

17. Сердюкова Г.В. Иксодовые клещи фауны СССР. Москва; Ленинград. Издательство Академии наук СССР. 1956. 122 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии наук СССР; Выпуск 64).

18. Тифлов В.Е., Скалон О.И., Ростигаев Б.А. Определитель блох Кавказа. Ставрополь. Ставропольское книжное издательство. 1977. 278 с.

19. Филиппова Н.А. Иксодовые клещи подсем. Ixodinae. Ленинград. Наука, Ленинградское отделение. 1977. 396 с. (Фауна СССР; Новая серия, № 114. Паукообразные. Том IV, выпуск 4).

20. Штакельберг А.А. Определитель мух Европейской части СССР. Ленинград. Издательство Академии наук СССР. 1933. 742 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии наук СССР; Выпуск 7).

21. Штакельберг А.А. Синантропные двукрылые фауны СССР. Ленинград. Издательство Академии наук СССР. 1956. 163 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии наук СССР; Выпуск 60).

22. CONUS manual for evaluating insecticide resistance in mosquitoes using the CDC bottle bioassay kit. Centers for Disease Control and Prevention (U.S.). Published date: April 14, 2022.

23. Guideline for evaluating insecticide resistance in vectors using the CDC bottle bioassay. Center for Global Health (U.S.), Division of Parasitic Diseases and Malaria. Published date 8/20/12.

24. Instructions for determining the susceptibility or resistance of body lice and head lice to insecticides. Geneva. World Health Organization. 1981. WHO/VBC/81.808.

25. Mota-Sanchez D., Bills P.S., Whalon M.E. Arthropod resistance to pesticides: status and overview. Wheeler W.B. Dekker M. (Editors). Pesticides in agriculture and the environment. New York, NY. 2002. P. 241–272.

26. Mota-Sanchez D., Wise J.C. The Arthropod Pesticide Resistance Database. Michigan State University. 2023.

27. Sparks T.C., Crossthwaite A.J., Nauen R. et al. Insecticides, biologics and nematicides: Updates to IRAC's mode of action classification – a tool for resistance management. Pestic. Biochem. Physiol. 2020. Vol. 167. Article № 104587.

28. World Health Organization. Standard operating procedure for testing insecticide susceptibility of adult mosquitoes in WHO tube tests. SOP version: WHO Tube test/01/14 January 2022. World Health Organization. 2022.

29. Yoon K.S., Kwon D.H., Strycharz J.P., Hollingsworth C.S., Lee S.H., Clark J.M. Biochemical and molecular analysis of deltamethrin resistance in the common bed bug (Hemiptera: Cimicidae). J. Med. Entomol. 2008. Vol. 45. № 6. P. 1092–1101.

30. Zeichner B.C. Baseline susceptibility of a laboratory strain of *Pediculus humanus humanus* (Anoplura: Pediculidae) using a modified World Health Organization testing protocol. J. Med. Entomol. 1999. Vol. 36. № 5. P. 903–905.

1. МУ 4.2.4071-24 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Экспериментальное обоснование ПДК и регламентация биотехнологических штаммов микроорганизмов и содержащих их микробиологических препаратов в объектах производственной и окружающей среды. Методические указания»

https://base.garant.ru/411262539/

2. МУ 3.2.3965-23 «Эпидемиологический надзор и профилактика токсокароза. Методические указания»

https://base.garant.ru/410556324/