

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
Федеральное казенное учреждение здравоохранения
«Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб»

**Обеспечение эпидемиологического благополучия
в природных очагах чумы на территории стран СНГ
и Монголии в современных условиях**

Под редакцией
доктора медицинских наук, профессора *А.Ю. Поповой*,
академика РАН, доктора медицинских наук, профессора *В.В. Кутырева*

Саратов
2018

УДК 616.98:579.841.95
ББК 51.946.28
О 13

Рецензенты:

И.А. Дятлов – академик РАН, доктор медицинских наук, профессор
А.Л. Гинцбург – академик РАН, доктор биологических наук, профессор

О13 Обеспечение эпидемиологического благополучия в природных очагах чумы на территории стран СНГ и Монголии в современных условиях / Под ред. докт. мед. наук, проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН, докт. мед. наук, проф. В.В. Кутырева. – Ижевск: изд-во ООО «Принт», 2018. – 336 с.

ISBN 978-5-9631-0698-3

В книге представлены исторические и современные пространственно-временные особенности функционирования природных очагов чумы на территории России, стран СНГ, Монголии и Китая. Рассмотрены вопросы взаимодействия Российской Федерации со странами-партнерами по вопросу обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме, в том числе на территории трансграничных природных очагов. Охарактеризованы эпидемиологические риски первичных заражений человека чумой и последующего антропонозного распространения болезни. Даны современные представления об эпидемиологическом надзоре и контроле за чумой, включая проведение эпидемиологической диагностики, эпизоотологического мониторинга, противоэпидемических и профилактических мероприятий, в том числе специфической и неспецифической профилактики, эпидемиологического районирования территорий природных очагов чумы с использованием современных информационных технологий. Представлены современные материалы по молекулярно-генетической характеристике штаммов чумного микроба из природных очагов чумы на пространстве СНГ. Освещены вопросы санитарной охраны территории от завоза и распространения чумы. Представлен современный опыт разработки и реализации комплексных программ по оздоровлению территории трансграничных природных очагов чумы.

Монография издана в рамках реализации распоряжения Правительства Российской Федерации №1864-р от 05.09.2016 г.

ISBN 978-5-9631-0698-3
DOI 10.23648/PRNT.2445

УДК 616.98:579.841.95
ББК 51.946.28

© ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», 2018

Издание официальное. Настоящее издание не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

АВТОРЫ

А.Ю. Попова^{1,2}, В.Ю. Смоленский, Е.С. Зенкевич, Е.Б. Ежлова, Ю.В. Демина, Н.Д. Пакскина (¹Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; ²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»);

В.В. Кутырев, С.А. Щербакова, И.Г. Карнаухов, Н.В. Попов, В.П. Топорков, А.А. Кузнецов, А.К. Гражданов, А.Н. Матросов, Е.В. Куклев, А.А. Слудский, Г.А. Ерошенко, С.А. Бугоркова, Краснов Я.М., С.К. Удовиченко, А.В. Иванова, И.Н. Шарова, В.Е. Куклев, А.Е. Шиянова, Е.А. Чумачкова, Оглодин Е.Г., Носов Н.Ю., Ольхова Ж.В., Куклева Л.М. (ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора);

Б.Л. Агапов, О.Л. Василькова, В.П. Булычев (ФКУЗ «Астраханская противочумная станция» Роспотребнадзора);

А.Н. Куличенко, О.В. Малецкая, В.М. Дубянский, М.П. Григорьев, Н.В. Цапко, Б.К. Котти, О.В. Семенко, Н.С. Царёва, Л.И. Белявцева, Е.С. Котенёв (ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора);

Д.М. Бамматов, Б.К. Омарова, А.Х. Халидов, Б.А. Батырова, Т.А. Тиранов, Н.Ш. Мукайлов, Б.С. Атаева, С.М. Юсупова, А.Г. Омаров (ФКУЗ «Дагестанская противочумная станция» Роспотребнадзора);

С.В. Балахонов, В.М. Корзун, С.А. Косилко, Д.Б. Вержуцкий, Е.А. Вершинин, Е.В. Чипанин, А.В. Холин, М.Б. Ярыгина (ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора);

А.И. Мищенко, А.В. Денисов, Е.Н. Рождественский (ФКУЗ «Алтайская противочумная станция» Роспотребнадзора);

Л.В. Щучинов, С.Л. Тагызова (Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай);

Г.С. Архипов (ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай» Роспотребнадзора);

А.В. Ванян, Л.М. Аветисян, С.М. Карапетян, Л.С. Торосян, Р.Р. Кавкасян, Л.В. Саакян, Р.Р. Даниелян (ГНУ Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения);

Э.Р. Кудратов, М. Файзуллоев, Р.Г. Муродов (Республиканский центр борьбы с карантинными заболеваниями Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан);

Д.С. Мирзабаев (Главное Управление санитарно-эпидемиологического надзора
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан);

М.М. Мадаминов, М.А. Халилов, Н. Каршиева, Е.Л. Фёдорова, Ш.Ш. Рахимова,
(Республиканский Центр профилактики чумы, карантинных и особо опасных инфекций
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан);

И. Маматкулов (НИИ эпидемиологии, микробиологии и инфекционных заболева-
ний Министерства здравоохранения Республики Узбекистан);

Э.Ш. Ибрагимов, С.Т. Абдикаримов, Н.Т. Усенбаев (Республиканский центр
карантинных и особо опасных инфекций Министерства здравоохранения Кыргызской
Республики);

Т.К. Ерубаев, Б.Б. Атшабар, Е.Б. Сансызбаев, Л.А. Бурделов, В.П. Саловская,
Т.В. Мека-Меченко (РГКП на ПХВ «Казахский научный центр карантинных и
зоонозных инфекций имени М. Айкимбаева» Комитета охраны общественного
здоровья Министерства здравоохранения Республики Казахстан);

Ж.Е. Бекенов, Л.Б. Нурмагамбетова, М.А. Алашбай (РГУ «Актюбинская
противочумная станция» Комитета охраны общественного здоровья Министерства
здравоохранения Республики Казахстан);

С.Б. Исаева, Т.Ш. Альжанов (РГУ «Араломорская противочумная станция»
Комитета охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения
Республики Казахстан);

Т.Х. Хамзин, Ф.А. Сараев (РГУ «Атырауская противочумная станция»
Комитета охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения
Республики Казахстан);

А.Ш. Даурбаев, Б.Т. Сарсенбекова, Д.Г. Белый (РГУ «Жамбылская
противочумная станция» Комитета охраны общественного здоровья Министерства
здравоохранения Республики Казахстан);

А.М. Матжанова, Б.Г. Искаков (РГУ «Кызылординская противочумная станция»
Комитета охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения
Республики Казахстан);

М.П. Майлыбаев, Р.К. Мухтаров (РГУ «Мангистауская противочумная
станция» Комитета охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения
Республики Казахстан);

А.Т. Бердибеков, А.И. Беляев, В.В. Сутягин (РГУ «Талдыкорганская
противочумная станция» Комитета охраны общественного здоровья Министерства
здравоохранения Республики Казахстан);

Н.С. Майканов, Ф.Г. Бидашко, Т.З. Аязбаев (РГУ «Уральская противочумная
станция» Комитета охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения
Республики Казахстан);

Р. Сайлаубекулы, М.В. Кулемин (РГУ Шымкентская противочумная станция»
Комитета охраны общественного здоровья Министерства здравоохранения
Республики Казахстан);

Н. Цогбадрах, Д. Цэрэнноров, Д. Отгонбаяр (Национальный центр зоонозных
инфекций Министерства здравоохранения Монголии).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. Исторические и современные пространственно-временные особенности функционирования природных очагов чумы на территории России и стран ближнего зарубежья	11
1.1. Трансграничные природные очаги чумы России и Казахстана	11
1.1.1. Волго-Уральский песчаный очаг	11
1.1.2. Волго-Уральский степной очаг	28
1.1.3. Нетрансграничные природные очаги чумы Казахстана	40
1.2. Природные очаги чумы Азербайджана	60
1.3. Природные очаги чумы Армении	63
1.4. Природные очаги чумы Грузии	69
1.5. Природные очаги чумы Кыргызстана	69
1.6. Природные очаги чумы Таджикистана	94
1.7. Природные очаги чумы Узбекистана	96
1.8. Природные очаги чумы Туркменистана	102
1.9. Трансграничные природные очаги чумы России, Монголии и Китая	105
2. Биологическая, в том числе молекулярно-генетическая характеристика штаммов чумного микроба, циркулирующих в природных очагах чумы стран СНГ, Монголии и Китая	162
3. Комплексная основа мониторинга и контроля природных очагов чумы, в том числе трансграничных, предупреждения и ответных мер на ЧС санитарно-эпидемиологического характера	180
3.1. Эпидемиологический надзор за чумой в ее природных очагах, в том числе в сочетанных с другими инфекционными болезнями бактериальной, риккетсиозной и вирусной этиологии	180
3.1.1. Осуществление эпидемиологической диагностики, применение методов и средств индикации и этиологической верификации в рамках клинко-эпидемиологического расследования эпидемических ситуаций	182
3.1.2. Обеспечение противоэпидемической готовности стационарных сетевых структур и мобильных формирований санитарно-эпидемиологического и лечебно- профилактического профиля	200
3.2. Санитарно-профилактические (противоэпидемические) противочумные мероприятия	206
3.2.1. Эпизоотологическое обследование	207
3.2.2. Медицинское наблюдение за населением	221
3.2.3. Неспецифическая профилактика в природных очагах чумы	224
3.2.4. Специфическая профилактика	260

3.2.5. Эпизоотологическая дифференциация и эпидемиологическое районирование природно-очаговых территорий с помощью ГИС-технологий	276
3.3. Санитарная охрана территорий от завоза и распространения чумы	280
4. Взаимодействие Российской Федерации со странами СНГ, Монголией и Китаем по вопросу обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме, в том числе на территории трансграничных природных очагов	294
4.1. Проведение эпизоотологического мониторинга природных очагов чумы, в том числе на трансграничных территориях	300
4.2. Подготовка специалистов профильных организаций стран-партнеров Российской Федерации	313
4.3. Проведение совместных учений	317
4.4. Оказание материально-технической поддержки профильным учреждениям стран-партнеров Российской Федерации	323
4.5. Укрепление материально-технической базы и кадрового потенциала учреждений, осуществляющих эпидемиологический надзор за чумой в ее трансграничных природных очагах на территории России	325
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	329

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в глобальном масштабе чума продолжает оставаться одной из наиболее серьезных угроз биологического характера. В соответствии с Международными медико-санитарными правилами (2005 г.) чума отнесена к инфекционным болезням, потенциально способным обусловить возникновение чрезвычайной ситуации в области общественного здравоохранения международного значения. По Соглашению о сотрудничестве в области санитарной охраны территорий государств-участников Содружества Независимых Государств от 31 мая 2001 г., чума включена в перечень инфекционных болезней, подлежащих санитарно-карантинному контролю. На основании санитарных правил СП 34.2318-08 «Санитарная охрана территории Российской Федерации» чума относится к инфекционным болезням, требующим проведения мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации.

Эпидемиологическая ситуация по чуме в мире остается напряженной. По данным ВОЗ в 2010–2018 гг. в 12 странах мира зарегистрировано более 6000 случаев заболевания людей чумой, в том числе 878 летальных (14 %). Заболевания чумой ежегодно выявляли в странах Африки – Демократической Республике Конго, Уганде, Танзании и на Мадагаскаре; в Американском регионе – в Перу и США; в Азии – в Китае и Монголии.

В США в среднем ежегодно регистрируется 7 случаев заболевания чумой. В 2014 и 2015 гг. отмечено увеличение числа заболеваний до 10 и 16 соответственно. В 2016 и 2017 гг. количество заболеваний снизилось – в эндемичных регионах зарегистрировано по 3 случая.

В Китае заболевания людей чумой зарегистрированы в провинциях Цинхай (Тибетское нагорье), Юньнань, Ганьсу. С 2010 по 2017 год выявлено несколько вспышек и отдельных заболеваний легочной чумой, всего 15 случаев, в том числе 10 летальных. В Монголии практически ежегодно отмечают спорадические случаи заражения людей чумой.

В том случае, когда эпидемиологический надзор и контроль за чумой на эндемичных территориях осуществляются не на должном уровне, это может привести к эпидемическим осложнениям. Ярким примером такого развития событий стала вспышка чумы на Мадагаскаре в 2017–2018 гг. К концу апреля 2018 г. зарегистрирован 2671 случай чумы, в том числе 239 летальных. Число больных чумой в сезоне 2017–2018 гг. более, чем в 6 раз превысило среднегодовое число случаев за последние 10–15 лет. Кроме того, отмечено преобладание легочной формы чумы (более 75 % всех случаев) и регистрация заболеваний в городских районах, что не характерно для обычных вспышек чумы на Мадагаскаре.

На территории государств-участников Содружества Независимых Государств расположены 45 природных очагов чумы, из них 11 – на территории России. В зависимости от основного носителя и подвида циркулирующего в очаге возбудителя чумы, природные очаги этой инфекционной болезни значительно отличаются по эпидемическому потенциалу и эпидемической значимости.

Природные очаги чумы часто являются трансграничными, то есть расположены на территории сопредельных государств. Значительная часть энзоотичной по чуме

1.1.3. Нетрансграничные природные очаги чумы Казахстана

Краткая характеристика природных очагов чумы Казахстана

В Казахстане расположены наиболее активные природные очаги чумы на территории СНГ. Они занимают почти всю южную половину республики (41 % площади).

Помимо описанных нами трансграничных природных очагов чумы, на территории Республики Казахстан расположены еще 18 природных очагов чумы, краткая характеристика которых приведена ниже.

Урало-Уильский (бывший Зауральский) степной очаг (17). Расположен к востоку от р. Урал в степной и полупустынной зоне Западно-Казахстанской, Актюбинской и Атырауской областей. Южная граница очага проходит вдоль правобережья р. Уил и севернее оз. Индер. Его общая площадь равна 67400 кв. км.

Видовой спектр носителей и переносчиков относительно разнообразен. Основным носителем – малый суслик *S. p. pygmaeus*. Его численность варьирует в различных ландшафтно-эпизоотологических районах от 1100 до 3100 экз. на 1 км².

Основными переносчиками являются блохи *N. setosa* и *C. tesquorum*. Их обилие колеблется от 20000 до 180000 экз. на 1 км², видовое соотношение также варьирует по сезонам и отдельным ЛЭР. В южной части очага в последние десятилетия заметную роль играет большая песчанка *Rhombomys opimus* и блохи рода *Xenopsylla*.

Подавляющее число штаммов, выделенных в очаге, имеют типичные морфологические, культуральные и биохимические свойства, вирулентны для белых мышей и морских свинок. В то же время у штаммов, выделенных в северной части Урало-Уильского очага, установлена лейцинзависимость, которая является генетическим признаком, отличающим их от культур из Волго-Уральского степного и песчаного очагов.

Эпизоотическое состояние очага характеризуется нерегулярностью проявления эпизоотического процесса. Ранее эпизоотии наблюдались в 1913–1915, 1929–1931 гг. и в 1942 г. Наиболее активные и постоянные проявления эпизоотического процесса отмечаются в южной части очага, а начиная с 1978 г. – повсеместно.

В составе очага 5 ЛЭР: 17.1. Зауральский полупустынный; 17.2. Джамбейтинский степной; 17.3. Каратобинский; 17.5. Уильский полупустынный; 17.6. Левобережная пойма Урала. Их ИЭ колеблются от 0,2 до 0,41.

Группа среднеазиатских пустынных очагов чумы (18–30; 42; 45; 46). Среднеазиатский пустынный природный очаг чумы по своим размерам и эпизоотической активности занимает особое положение. Он расположен в пределах ландшафтной зоны пустынь Казахстана и Средней Азии, простираясь от Восточного Прикаспия на западе до Восточного Прибалхашья. С севера очаг ограничен степной зоной, с юга – предгорьями Тянь-Шаня, Гиссарского хребта и гор Кугитантау. Благодаря своим огромным размерам он характеризуется большим разнообразием природных условий. Отдельные его части, являющиеся вполне самостоятельными, автономными природными очагами, отличаются друг от друга разнообразием ландшафта, пространственной и биоценотической структурой, частотой и интенсивностью эпизоотий.

Впервые возбудитель чумы найден в очаге в 1924 г., и на протяжении последующих восьми десятилетий там регулярно регистрировались новые обширные участки энзоотии.

На всей очаговой территории ведущую роль в поддержании энзоотии чумы играет большая песчанка *Rhombomys opimus*. Однако ее особое значение определяется не монопольным правом на бесконечно долгое сохранение возбудителя, как это считалось раньше, а тем, что благодаря своему центральному положению в биоценозах, наличию сложноустроенных глубоких нор, используемых многими пустынными животными, а также богатой фауне эктопаразитов этот вид является связующим звеном, объединяющим всех потенциальных участников эпизоотического процесса.

Эпизоотологическое значение других теплокровных животных в различных районах очага может быть глубоко различным, что особенно хорошо заметно в периоды депрессии численности большой песчанки. Из числа прочих грызунов, участвующих в циркуляции возбудителя чумы, наибольшее значение имеют ливийская или краснохвостая и полуденная песчанки, а также желтый и малый (на севере очага) суслики. Постоянное участие этих видов в эпизоотическом процессе, включение в него многих других мелких млекопитающих позволяют говорить о преимущественной полигостальности Среднеазиатского пустынного природного очага чумы, с различной степенью выраженности этой черты в разных автономных очагах.

Роль основных переносчиков выполняют 5 видов блох рода *Xenopsylla*: *X. skrjabini*, *X. hirtipes*, *X. nuttalli*, *X. gerbilli* (*X. g. gerbilli*, *X. g. minax*, *X. g. caspica*), *X. conformis*. В эпизоотическом процессе активно участвуют блохи других родов: *Nosopsyllus*, *Coptopsylla*, *Rhadinopsylla*, *Paradoxopsyllus*. Таким образом, очаг характеризуется не только полигостальностью, но и поливекторностью.

Штаммы, выделенные в Среднеазиатском пустынном природном очаге, имеют типичные для возбудителя чумы культурально-морфологические свойства, чувствительны к чумному и псевдотуберкулезному фагам, ферментируют глицерин и арабинозу, не ферментируют рамнозу. Они не обладают денитрифицирующей активностью, продуцируют пестицин, но нечувствительны к нему, нуждаются для роста в фенилаланине. Установлена высокая вирулентность для белых мышей и морских свинок.

Таким образом, большинство свойств у бактерий чумы из разных автономных очагов одинаковы, хотя два признака отчетливо связаны с географическим распространением штаммов возбудителя чумы. В частности, на территории Мангышлакского, Устьюртского, Предустюртского, Урало-Эмбинского, Кызылкумского автономных очагов циркулируют лейцинзависимые штаммы возбудителя. Для западной части Прибалхашского автономного очага характерны формы возбудителя, отличающиеся низкой вирулентностью для лабораторных животных и слабой продукцией фракции I.

В эпидемиологическом плане наиболее достоверны сведения о чуме в Средней Азии и Казахстане в XX столетии. В 1924–1929 гг. на территории Среднеазиатского пустынного очага зарегистрировано 9 первичных очагов заболеваний, в 1945–1949 гг. – 20, 1953–1959 гг. – 37, 1961–1969 гг. – 19, 1971–1979 гг. – 11, 1981–1989 гг. – 7. Заболевания людей чаще регистрируются в наиболее активных автономных очагах этой инфекции, расположенных в северной и переходной подзонах пустыни – Урало-Эмбинском, Предустюртском, Северо-Приаральском, Приаральско-Каракумском и Мангышлакском. В прошлом известны массовые заболевания в Кызылкумском и Прибалхашском пустынных очагах. В административном отношении вспышки чумы имели место на территориях Казахстана, Узбекистана и Туркмении. В последние десятилетия sporadические случаи заболеваний людей чумой чаще всего регистрируются в Атырауской и Кызылординской областях Казахстана.

В пределах Среднеазиатского пустынного очага в целом, эпизоотический процесс регистрируется в течение многих лет фактически непрерывно, хотя в отдельных автономных очагах отчетливо выражены сезонность и многолетняя цикличность эпизоотических проявлений. Огромная территория Среднеазиатского пустынного очага, занимающая около 2 млн км², неоднородна по условиям циркуляции чумного микроба.

Урало-Эмбинский пустынный очаг (18). Расположен в одноименном междуречье на территории Атырауской и Западно-Казахстанской областей Казахстана. Возбудитель чумы обнаружен в 1951 г. Очаг в последние годы увеличивается и лишь недавно вышел на территорию Западно-Казахстанской области вместе с большой песчанкой, расширяющей свой ареал в северном направлении. Площадь очага 57700 км².

Здесь установлено спонтанное носительство чумы у 23 видов диких млекопитающих и 15 видов блох. Сейчас наиболее важным носителем чумы является большая песчанка, с ее появлением эпизоотическая активность, как правило, резко возрастает. Ее численность в разных частях очага колеблется от 250–1000 особей на 1 км². В припойменных биотопах многочисленны гребенщикова песчанка и мышевидные. Заметную роль в очаге играют также полуденная песчанка, желтый и малый суслики. Все это дает основание считать очаг полигостальным.

Среднегодовое количество численности основных переносчиков, среди которых доминируют *X. skrjabini*, *N. laeviceps* и *C. lamellifer*, колеблется от 30000 до 200000 блох на 1 кв. км. В эпизоотическом процессе активно участвуют также блохи *N. setosa*, *X. conformis* и *C. tesquorum*, что указывает на поливекторность очага.

Для очага характерна постоянная эпизоотическая активность. Сезонный пик эпизоотий смещен на весенне-летний период.

Очаг разделен на 8 ЛЭР: 18.1. Левобережная пойма Урала; 18.2. Зауралье; 18.3. Сорный; 18.4. Пески Тайсойган; 18.5. Уило-Сагизское междуречье; 18.6. Приэмбаевская равнина; 18.7. Приморье; 18.8. Северный пустынный. Их ИЭ варьирует от 0,34 до 0,86.

Предустюртский пустынный очаг (19). Открыт в 1957 г. Расположен на территории Атырауской, Актюбинской и Мангистауской областей – от р. Эмба к востоку до Мугоджар и плато Устюрт. На юго-западе ограничен Каспийским морем. Площадь очага 74000 км².

Установлено участие в эпизоотиях чумы 19 видов млекопитающих и 11 видов блох. Основной носитель – большая песчанка. Ее численность варьирует от 100 до 2100 особей на 1 кв. км. Обычны здесь полуденная, краснохвостая песчанки и малый суслик.

Основными переносчиками являются блохи *X. skrjabini*, которых в холодный период сменяют *C. lamellifer* и *N. laeviceps*. Численность основных переносчиков колеблется в пределах 20–50 тыс. экз. на 1 км².

Разделен на 5 ЛЭР: 19.1. Приморский; 19.2. Прикаспийские Каракумы; 19.3. Заэмбаевская равнина; 19.4. Заэмбаевский впадинно-равнинный; 19.5. Долина Чегано-Маннеса. ИЭ в разных районах колеблется от 0,1 до 0,68.

Эпизоотии чаще отмечаются в весенний период.

Устюртский пустынный очаг (20). Занимает плато Устюрт между Мангышлаком на западе и Аральским морем на востоке. Очаг расположен на территории Казахстана (около 88 тыс. км²) и Узбекистана (около 70 тыс. км²). Общая площадь равна 158000 км².

Эпизоотии чумы впервые выявлены в 1958 г. Чумной микроб выделен от 17 видов млекопитающих и 12 видов блох.

Основной носитель – большая песчанка. Ее поселения расположены неравномерно. Численность грызунов колеблется сравнительно слабо – от 300 до 1000 зверьков на 1 км².

Основные переносчики – блохи *X. skrjabini*, *X. nuttali* и *X. g. caspica*, численность которых изменяется от 10 до 85 тыс. экз. на 1 кв. км.

Очаг разделен на 8 ЛЭР: 20.1. Северо-Устюртский котловинно-равнинный; 20.2. Пески Матайкум; 20.3. Кырыккудукский котловинно-равнинный; 20.4. Самский; 20.5. Каратюлейский; 20.6. Плакорно-равнинный; 20.8. Центральный увалистый; 20.11. Южный увалистый.

ИЭ изменяется от 0,1 до 0,76. Наиболее часто эпизоотии регистрируются в Северо-Устюртской котловине и в западной части очага.

Северо-Приаральский пустынный очаг (21). Очаг расположен в Актюбинской и Кызылординской областях Казахстана на территории Северо-Западного Приаралья, включая пески Большие и Малые Барсуки. Открыт в 1945 г. Площадь – 46500 км².

Здесь установлено спонтанное носительство чумы у 23 видов диких млекопитающих и 15 видов блох. Наиболее важным носителем чумы является большая песчанка. Численность этого вида относительно стабильна – 200–400 зверьков на 1 км². Нередко в эпизоотии вовлекаются краснохвостая и полуденная песчанки, на севере очага – малый суслик.

К числу переносчиков относятся *X. skrjabini*, *C. lamellifer* и *N. laeviceps*. Это не только самые многочисленные, но и широко распространенные здесь блохи. Численность основного переносчика *X. skrjabini* сравнительно высока и сильно варьирует – 30000–700000 блох на 1 км². В поселениях малых песчанок функцию переноса возбудителя чумы осуществляет блоха *X. conformis*, а в самостоятельных поселениях малого суслика – его паразиты *C. tesquorum*.

Для очага характерна постоянная эпизоотическая активность. Эпизоотии чумы регистрируются большей частью с апреля по ноябрь, хотя возможны и в холодный период года. Эпизоотический процесс течет преимущественно вяло. Наиболее часто эпизоотии отмечались на северо-западном побережье Аральского моря.

Очаг разделен на 4 ЛЭР: 21.1. Останцово-столовое плато; 21.2. Северо-западное побережье Арала; 21.3. Пески Большие Барсуки; 21.4. Пески Малые Барсуки.

ИЭ районов распределяются в пределах от 0,1 до 0,36.

Арыкумско-Дарьялыктакырский (бывший Зааральский) пустынный очаг (22). Расположен на территории Кызылординской и Карагандинской областей Казахстана. Занимает пески Арыкум и Дарьялыктакыр. На востоке ограничен р. Сарысу и хр. Каратау.

Эпизоотии чумы выявлены в 1947 г. Площадь очага 47000 км².

В эпизоотиях участвуют 29 видов теплокровных животных и 13 видов блох. Основной носитель – большая песчанка. Ее численность подвержена сильным колебаниям. В среднем она колеблется на уровне 200–400 зверьков на 1 км², но в периоды пиков достигает 2000 особей на 1 км². На глинистых почвах северной части очага ведущая роль иногда переходит к краснохвостой песчанке, в песках Арыкум велико значение полуденной песчанки и желтого суслика.

Основные переносчики – блохи *X. gerbilli* и *X. skrjabini*. Их численность колеблется в пределах 30000–70000 экз. на 1 км².

Очаг дифференцирован на 4 ЛЭР: 22.1. Дарьялыктакыр; 22.2. Арыкумы; 22.3. Ашикольское плато; 22.4. Супесчаная равнина.

Индексы эпизоотичности районов колеблются от 0,1 до 0,43. Эпизоотии наиболее интенсивно текут на территории Дарьялыктакыра.

Мангышлакский пустынный очаг (23). Расположен в Мангистауской области, занимает территорию п-ва Бузачи, Равнинного и Горного Мангышлака – всего 67000 км².

Впервые эпизоотия выявлена в 1926 г.

Установлено носительство чумы у 19 видов диких млекопитающих, возбудитель выделяли от блох 14 видов.

Основным носителем принято считать большую песчанку. Ее средняя многолетняя численность 200–400 экз. на 1 км². Наибольшая амплитуда колебаний численности отмечена в равнинной части очага. Второй по значимости и численности вид – краснохвостая песчанка, обилие которого иногда выше, чем у большой песчанки. Поэтому неоднократно высказывались предположения о ее ведущей роли в эпизоотии.

Основные переносчики чумы – *X. skrjabini* и *X. nuttali*. Численность их колеблется от 15000 до 100000 экз. на 1 км², причем наиболее стабильная плотность наблюдается в Горном Мангышлаке.

Очаг дифференцирован на 5 ЛЭР: 23.1. Бузачинский; 23.2. Тюрб-Караганский; 23.3. Горно-Мангышлакский; 23.4. Южно-Мангышлакский; 23.5. Восточно-Мангыш-

лакский. Их ИЭ колеблются от 0,15 до 0,57. Четко выражены поздневесенний и осенний пики эпизоотий.

Приаральско-Каракумский пустынный очаг (24). Очаг расположен на территории Актюбинской, Кызылординской и Карагандинской областей Казахстана к северо-востоку от Аральского моря, включает песчаные, глинистые и щебнистые пустыни. На севере ограничен долинами Иргиза и Тургая, на юге – руслом Сырдарьи. Площадь – 75000 км².

Эпизоотии чумы регистрируются с 1947 г. Наиболее тщательно обследуемый очаг. Может быть, поэтому здесь установлено носительство чумы у 25 видов диких млекопитающих – это максимальный список носителей среди Среднеазиатских пустынных очагов. Возбудитель чумы выделяли от блох 16 видов.

Основной носитель – большая песчанка. Численность ее относительно стабильна и в среднем составляет 200–400 зверьков на 1 км². В эпизоотии регулярно вовлекаются краснохвостая и полуденная песчанки, а также желтый суслик.

Основные переносчики – блохи *X. skrjabini*, в холодный период года доминируют *C. lamellifer* и *N. laeviceps*. Численность эктопаразитов сравнительно устойчива и колеблется в пределах 35000–70000 экз. на 1 км².

Для очага характерна постоянная эпизоотическая активность, изменяется лишь территориальная приуроченность проявлений эпизоотии чумы и их интенсивность. В силу этого отличается наиболее высокими значениями ИЭ во всех 4 выделяемых ЛЭР (24.1. Центральнo-Каракумский; 24.2. Восточно-Каракумский; 24.3. Дельта Сырдарьи; 24.4. Иргизско-Тургайский озерный) – от 0,29 до 0,7. Сезонные пики эпизоотий наблюдаются в мае и октябре.

Кызылкумский пустынный очаг (27). Лежит в пределах Казахстана, Узбекистана и восточных окраин Туркмении, занимая территорию песчаной пустыни Кызылкум от Аральского моря на северо-западе до отрогов Тянь-Шаня на востоке между реками Сырдарьи и Амударьи. Площадь очага составляет 385000 км² (в Казахстане около 140000 км²).

Эпизоотии чумы известны с 1924 г. Зарегистрировано участие в эпизоотиях млекопитающих 20 и блох 25 видов.

Основным носителем является большая песчанка, численность которой варьирует от 100 до 2000 зверьков на 1 км². Местами многочисленны полуденная и краснохвостая песчанки.

Основные переносчики – блохи *X. gerbilli*, *X. hirtipes*, *X. skrjabini*. Их численность флуктуирует в разных частях очага от 100 до 1500 экз. на 1 км².

На территории очага выделяют 15 ЛЭР. В Казахстане находятся 5 из них: 27.1. Северные Кызылкумы; 27.2. Староречье Жанадарьи; 27.7. Северо-западные Кызылкумы; 27.9. Северо-Восточные Кызылкумы; 27.10. Восточные Кызылкумы. ИЭ районов колеблется от 0,1 до 0,33. Сезонные пики эпизоотического процесса приходятся на апрель–май и октябрь–декабрь. Отчетливо выражена асинхронность эпизоотических проявлений. Известны автохтонные эпизоотии среди так называемых второстепенных носителей, в том числе среди малых песчанок.

Мойнкумский пустынный очаг (28). Расположен в северной подзоне пустынь на территории Жамбылской и Южно-Казахстанской областей. Северной границей очага является р. Чу и восточная часть Бетпакдалы, восточной – р. Курагаты, южной – отроги Киргизского хребта, р. Талас и северные предгорья Каратау, западной – Ащикольская впадина. Эпизоотия чумы выявлена в 1958 г. Площадь очага – 93000 км². Установлено спонтанное носительство чумы у диких млекопитающих 13 видов и блох 11 видов.

Основной носитель – большая песчанка. Ее численность по различным районам изменяется по годам и сезонам от 100 до 3000 зверьков на 1 км². На большей части

территории очага важное место в биоценозах принадлежит полуденной песчанке. В юго-восточной его части доминируют краснохвостая песчанка и желтый суслик, а в припойменных биотопах – гребенщикова песчанка.

Основной переносчик *X. g. minax*. Численность его колеблется от 8000 до 50000 экз. на 1 км². В осенний период доминируют блохи *C. lamellifer* (до 20000 экз. на 1 км²). В местах, где фоновыми видами являются малые песчанки и желтый суслик, преобладают их блохи – *X. conformis* и *C. trispinus*. Эпизоотии относительно редки.

Очаг разделен на 6 ЛЭР: 28.1. Северный Придолинный; 28.2. Южный Придолинный; 28.3. Западный останцовый; 28.5. Центральный Чуротный; 28.6. Саксаулдала; 28.7. Присузакская равнина. ИЭ колеблется от 0,1 до 0,7. В очаге циркулируют штаммы, малоопасные в эпидемиологическом отношении.

Таукумский пустынный очаг (29). Очаг расположен на территории Алматинской и Жамбылской областей между р. Или на севере и Чу-Илийскими горами на юге, на восток доходит до Капшагайского водохранилища, на западе – до оз. Балхаш и предгорий Жельтау. Эпизоотия чумы впервые выявлена в 1964 г. Площадь очага оценивается в 30000 км², однако в последнее десятилетие она увеличивалась в южном и северо-западном направлении, за счет расширения ареала большой песчанки.

Биоценотическая структура относительно бедна: отмечено участие в эпизоотиях млекопитающих 8 видов, блох – 11.

Основной носитель – большая песчанка. Среднегодовой уровень ее численности колеблется от 400 до 1800 особей на 1 км². В Джусандале и пустынных низгорьях Чу-Илийских гор преобладает краснохвостая песчанка. В припойменных биотопах многочисленна гребенщикова песчанка.

Основные переносчики – блохи *X. skrjabini*, *X. hirtipes* и *X. g. minax*. Численность блох по среднегодовым данным 22000–100000 экз. на 1 км².

В очаге выделено 5 ЛЭР: 29.1. Или-Топарское междуречье; 29.2. Припойменные пески; 29.3. Центральные Таукумы; 29.4. Кромка песков; 29.5. Равнина Джусандала (глинисто-щебнистая пустыня). ИЭ колеблется от 0,26 до 0,7. Наиболее часто эпизоотии регистрировались в припойменных песках и на кромке песчаного массива.

Прибалхашский пустынный очаг (30). Расположен на территории Алматинской области в междуречье Или-Каратал-Аксу-Лепсы. На севере и западе ограничен оз. Балхаш, на востоке и юго-востоке – отрогами Джунгарского хребта, на юге – р. Или. Эпизоотии чумы впервые обнаружены в 1948 г. на западе очага, а восточная часть активизировалась в 1988 г. Площадь 70000 км² с тенденцией дальнейшего расширения в восточном направлении.

Основной носитель чумы – большая песчанка. Ее численность неустойчива и в среднем колеблется от 200 до 1000 зверьков на 1 км². В период глубокой депрессии (1980–1983 гг.) большая песчанка практически исчезла, на огромной территории популяция сохранялась в виде парцеллярных групп. Второе место по численности и встречаемости занимает полуденная песчанка, численность которой также сильно колеблется.

Основные переносчики – блохи *X. g. minax*, *X. hirtipes*, *X. skrjabini*. Численность блох колеблется в пределах 25000–85000 переносчиков на 1 км².

Территория очага разделена на 11 ЛЭР: 30.1. Баканасская древнедельтовая равнина; 30.2. Равнина Акдала; 30.3. Пески Бестас; 30.4. Пески Сарынышкотрау; 30.5. Черносаксаульники; 30.6. Пески Мойнкум; 30.7. Пустынное низгорье Малайсары; 30.8. Пески Люккум; 30.9. Пустынное низгорье Ушколь; 30.10. Аксу-Лепсинское междуречье; 30.11. Лепсинско-Аягузское междуречье. ИЭ колеблется от 0,1 до 0,68.

Наиболее активна в эпизоотическом отношении западная часть очага – Баканасская древнедельтовая равнина в междуречье рек Или и Каратал.

Бетнакдалинский пустынный очаг (42). Охватывает территорию от р. Сарысу на западе и, вероятно, до оз. Балхаш на востоке в пределах Жамбылской и Южно-Казахстанской областей. Южной границей очага является р. Чу, северная граница требует уточнения. Площадь очага составляет 60000 км². Однако его расширение возможно в северном направлении за счет охвата поселений большой и краснохвостой песчанок в Карагандинской области.

Эпизоотии чумы впервые зарегистрированы здесь в 1959 г., затем, после 24-летнего перерыва, вновь обнаружены осенью 1983 г. в поселениях краснохвостых песчанок. Последние десятилетия эпизоотии регулярно выявляются в смешанных поселениях большой и краснохвостой песчанок, желтого и краснощекого (*Spermophilus erythrogenys*) сусликов.

Большая песчанка распространена спорадически, но площадь отдельных поселений обширна, и в их границах численность зверьков достигает высоких показателей. Поселения краснохвостой песчанки распределены более равномерно, на обширной территории. В среднем встречается 400–1000 песчанок этого вида на 1 км², а местами численность их достигает более 5000 зверьков на 1 км².

Из эктопаразитов доминируют *X. g. minax* и *X. conformis*, численность которых колеблется от 10000 до 40000 насекомых на 1 км², местами многочисленна *X. skrjabini*.

Территория очага предварительно разделена на 4 ЛЭР (42.1. Западный Шолак-Эспинский; 42.2. Южный Камкалинский; 42.3. Восточный Акбакайский; 42.4. Центральный холмистый), но при дальнейшем изучении их число может возрасти как минимум до пяти.

Приалакольский низкогорный очаг (45). Расположен в Восточном Приалаколье и Джунгарских воротах с перепадом высот от 400 до 900 м н.у.м. Джунгарские ворота являются горным проходом тектонического происхождения, соединяющим Алакольскую котловину с Эби-Нурской впадиной. С севера он ограничен хр. Тарбагатай, с юга – хр. Джунгарский Алатау. Эпизоотии чумы впервые выявлены в 2000–2001 гг. Площадь очага составляет около 2850 км².

Основной носитель – большая песчанка, численность которой неустойчива и колеблется в границах поселений в среднем от 200 до 500 особей на 1 км². Важное место в биоценозе очага занимают полуденная и краснохвостая песчанки, а также краснощекий суслик *S. erythrogenys*.

Основные переносчики – блохи *X. g. minax* и *X. skrjabini*, индексы обилия которых в шерсти довольно высоки – 4–43 экз. на 1 зверька. На малых песчанках доминируют блохи *X. conformis*, а на суслике – *C. ullus*.

Территория очага разделена на 2 ЛЭР: 45.1. Жаланашкольский; 45.2. Восточно-Приалакольский. ИЭ – 0,2. Наибольшая эпизоотическая активность отмечена в Джунгарских воротах.

Илийский межгорный очаг (46). Расположен в Илийской котловине от Капшагайского водохранилища на западе до границы с КНР на востоке и от низкогорий южного макросклона Джунгарского хребта на севере до предгорий хребтов Кетмень, Турайгыр и Зайлийский Алатау – на юге.

В правобережной части очага эпизоотии чумы известны с 1930 г. Большая часть этой территории долгое время относилась к Прибалхашскому автономному очагу чумы. Однако, после выявления в 2000–2002 гг. на левобережье р. Или обширных участков эпизоотии чумы в Сюгатинской долине, она выделена в самостоятельный очаг ориентировочной площадью около 23900 км². Основанием для этого послужили отсутствие связи популяций основного носителя в Илийской котловине с поселениями этого вида в Южном Прибалхашье и отличия в цикличности эпизоотий чумы.

Территория очага разделена на 7 ЛЭР: 46.1. Пустынное низкогорье; 46.2. Пески Каракум; 46.3. Жапалакумский песчано-солончаковый; 46.4. Улькенкумский песчано-солончаковый; 46.5. Карабаскумский песчано-солончаковый; 46.6. Сюгатинский пустынно-низкогорный; 46.7. Карадалинский пустынно-низкогорный.

Группа Тянь-Шаньских высокогорных очагов чумы (31, 40, 44).

Расположены на северном макросклоне хребта Кокшаал, который служит южной границей очагов, в высокогорных долинах в бассейнах рек Аксай, Нарын, Сарыджаз, Текес, Узенгегуш, опускаясь в среднегорье лишь в восточной части на южном макросклоне хребта Сарыджаз и на северо-восточных склонах хребта Терской Алатау. С севера очаги ограничены нивальным поясом хребтов Атбаши и Терской Алатау, с запада – оз. Чатыр-Куль, с востока – низкогорной частью долины р. Текес и пиком Хантенгри. Общая площадь очагов составляет 32000 км². Около 90 % энзоотичной территории очага расположены в высокогорьях (выше 3000 м н.у.м.). Еще 10 % лежит в среднем высотном поясе (от 1500 до 2900 м н.у.м.) – это относится к большей части Кокпакского и Иныльчек-Каиндинского мезоочагов Сарыджазского высокогорного очага, а также Улан-Курментинскому и Тарагай-Карасайскому мезоочагам Верхненарынского высокогорного очага чумы.

Энзоотичная территория состоит из трех автономных очагов – Аксайского, Верхненарынского и Сарыджазского (два последних очага расположены на территории Киргизии).

Основным носителем возбудителя чумы повсеместно является серый сурок *Marmota baibacina*, основными переносчиками – блохи *Oropsylla silantiewi*, *Rhadinopsylla li ventricosa* и *Citellophilus lebedevi*. В то же время неоднократно высказывались взгляды о необходимости пересмотра биоценотической структуры данных очагов, так как при увеличении объемов исследуемых мышевидных грызунов, прежде всего лесной мыши *Apodemus sylvaticus*, серого хомячка *Cricetulus migratorius* и некоторых полевок (киргизская – *Microtus kirgizorum*, узкочерепная – *M. gregalis* и серебристая – *Alticola argentatus*), появляется все больше фактов, свидетельствующих об их закономерном включении в эпизоотический процесс.

Штаммы возбудителя чумы из Тянь-Шаньских очагов сходны между собой по большинству свойств, отличаясь приуроченностью лейцинзависимых штаммов к Верхненарынскому и Сарыджазскому очагам. Дифференциальным признаком, отличающим его от возбудителя из Среднеазиатских пустынных очагов, является способность к денитрификации.

Сезонный пик эпизоотий отмечен в июне – первой половине июля. Более 80 % площади Тянь-Шаньских природных очагов относится к оздоровленной очаговой территории, где с конца 50-х до начала 70-х годов проводились широкомасштабные эксперименты по подавлению эпизоотий чумы путем снижения численности и нарушения целостности поселений серого сурка (1 этап), а в период 1971–1989 гг. – методом дезинсекции нор сурков дустом ДДТ (2 этап). В результате эпизоотическая активность обработанной территории резко снизилась. Эпизоотии среди сурков возобновились на 23 год после обработок.

Эпидемические проявления отмечались в 1907 г., когда от чумы погибло 53 человека. Затем ежегодно отмечались эпидемические вспышки, а в 1914 г. выявлено 3 случая легочной чумы. Последняя крупная вспышка была в 1928 г., в результате которой погибло 48 человек. Спорадические заболевания людей чумой отмечались в 1965 и 1982 гг.

Сарыджазский высокогорный очаг (31). Расположен в пределах Алматинской области Казахстана и Иссыккульской области Киргизии на склонах хр. Сарыджаз и

в северо-восточной оконечности хр. Терской Алатау. Включает среднегорья и высокогорные участки в бассейнах рек Сарыджаз и Текес.

Впервые эпизоотии чумы выявлены в 1942 г. Площадь 9000 км² (в Казахстане – 2100 км²).

Доминирующие типы поселений серого сурка – ленточный и островной. Численность его в среднем составляет 10–50 особей на 1 км².

Индексы обилия основных переносчиков до оздоровления очага достигали в среднем 100 блох в гнездах и около 2 — на сурках, что, в пересчете на 1 км², составляло около 500–1500 блох. В последние годы отмечено восстановление численности (до предотрабочного уровня) блох на сурках в среднегорной части Кокпакского мезоочага.

Разделен на 4 ЛЭР. В Казахстане дислоцированы 2 из них: 31.1. Кокпакский; 31.2. Кокжарский. ИЭ по районам колеблется от 0,3 до 1,0.

Наиболее часто эпизоотии протекали в Кокжарском ЛЭР (ранее одноименный мезоочар).

Таласский высокогорный очаг (40). Большая часть расположена в Киргизии, на северном макросклоне Таласского хребта, от г. Манас на западе, до хр. Колба на востоке, на север простирается на склоны Киргизского хребта (в том числе и в казахстанской его части), занимая зону горной степи, луго-степи и альпийских лугов (от 1600 до 3700 м н.у.м.). Эпизоотия чумы впервые зарегистрирована в 1977 г. в западной части Таласского хребта в ур. Манас, в 1980 г. – в бассейне р. Бешташ (центральная часть Таласского хребта), а в 1985 г. – в ур. Сулубакаир. Площадь очага около 5500 км².

Очаг изучен недостаточно. Предположительно, энзоотичная территория шире и простирается в юго-западном направлении. В 2004 и 2005 гг. эпизоотии чумы выявлены серологическим методом на склонах Киргизского хребта в Жамбылской области Казахстана. В процесс были вовлечены красные сурки, лесные мыши и серый хомячок.

Основные носители – красный сурок и мышевидные грызуны (серебристая полевка, лесная мышь), что позволяет отнести его к полигостальным очагам. Численность сурков относительно низка и колеблется от 1 до 20 особей на 1 км², но, внутри поселений плотность значительно выше. Доминирует островной тип поселений сурков.

Переносчики – блохи сурка (доминируют *Citellophilus lebedewi*, *Pulex irritans*) и мышевидных грызунов (*Callopsylla caspia*, *Leptopsylla nemorosa*, *Amphipsylla primaris*, *A. anceps*, *Neopsylla teratura*). Уровень численности основных переносчиков (доминируют *C. lebedewi*, *P. irritans*) высок – индекс обилия примерно 30 блох в гнездах и около 20 – на сурках («запас» от 100 до 600 экз. на 1 км²). Численность блох на мышевидных грызунах значительно ниже. Превалируют специфические блохи полевков и мышей.

Таласские штаммы возбудителя чумы по ряду свойств отличаются от штаммов, циркулирующих в Тянь-Шаньском и Алайском природных очагах, и отнесены к самостоятельному подвиду.

Выделены 2 ЛЭР (40.1. Манасский; 40.3. Меркенский), но, очевидно, их число возрастет за счет северных макросклонов Киргизского хребта, где в последние годы получены положительные серологические пробы на чуму и туляремию от красного сурка и мышевидных грызунов.

Эпизоотическая активность очага слабая – ИЭ составляет 0,2–0,3. Сезонная активность эпизоотий не имеет четко выраженного пика, характерного для сурочьих очагов. Может проявляться в сентябре, после залегания сурков в спячку.

Полученные данные позволяют считать реальным существование на Таласском хребте очага смешанного (сурочье-полевочьего) типа. Оздоровительные работы в очаге не проводились.

Джунгарский высокогорный очаг (44). Очаг смешанного типа (полевоочье-сусликово-сурочий). Джунгарский Алатау состоит из ступенчато расположенных северной и южной ветвей хребтов, значительная часть которых покрыта снегами и ледниками.

Наиболее высокие горные вершины имеют отметки более 4000 м н.у.м. На запад, юго-запад и северо-запад от высоких снежных цепей отходит множество отрогов с характерными платообразными пространствами на разных уровнях.

Предположительно, большая часть очага расположена в КНР, на хребте Борохоро. В пределах Алмадинской области энзоотичная площадь около 15500 км², где эпизоотия чумы впервые выявлена серологическим методом на северном макросклоне хребта в 1990 г. На протяжении последних 10 лет положительные серологические пробы регулярно выявляются, но бактериологическим методом микроб выделить пока не удалось. Большинство зверьков с антителами были добыты в первой и второй декадах июля.

Основными носителями являются киргизская полевка *M. kirgizorum*, длиннохвостый суслик *Spermophilus undulatus* и, видимо, серый сурок *M. baibacina*. Киргизская полевка встречается во всех высотных поясах, но наиболее многочисленна в среднегорье. Ее попадаемость в ловушки в среднем составляет около 4 %, при колебаниях от 0 до 30. Плотность колоний в оптимальных луговых биотопах достигает 5000 на 1 км² и до 20 нор на 1 км маршрута, но в среднем по территории значительно ниже. Поселения длиннохвостого суслика приурочены, главным образом, к субальпийскому и альпийскому поясам, а численность колеблется от 1000 до 3000 особей на 1 км². Серый сурок сохранился в высокогорной части междуречья Малого и Большого Басканов и вдоль границы с КНР, где численность зверьков очень низкая.

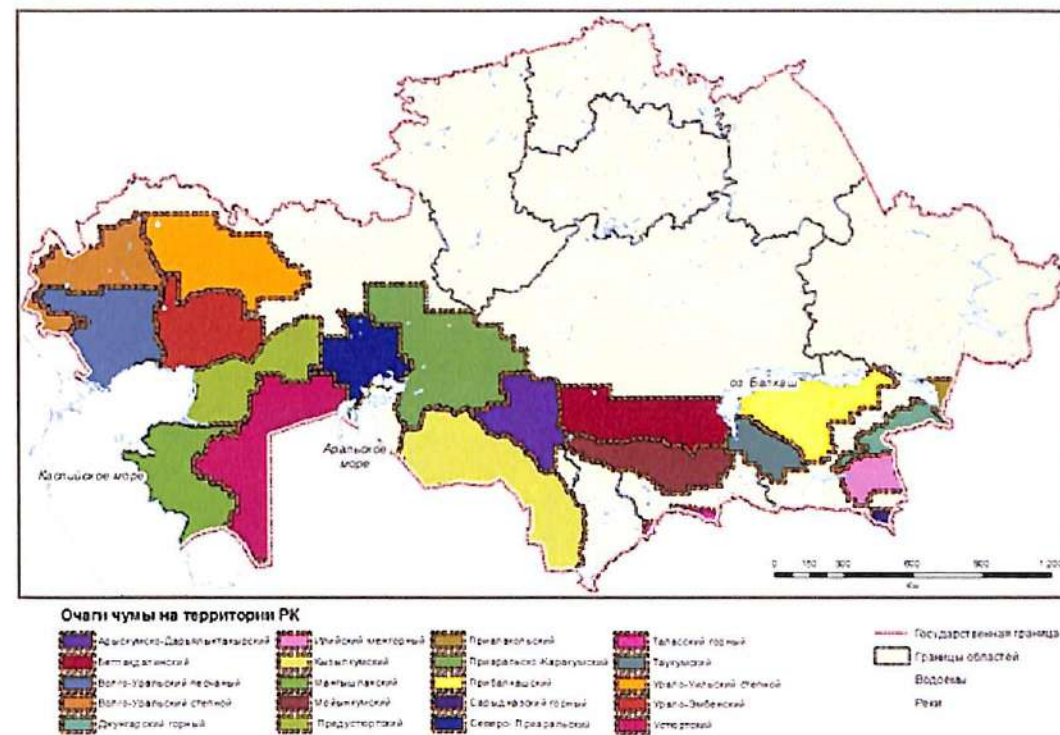


Рис. 3. Очаги чумы на территории Республики Казахстан

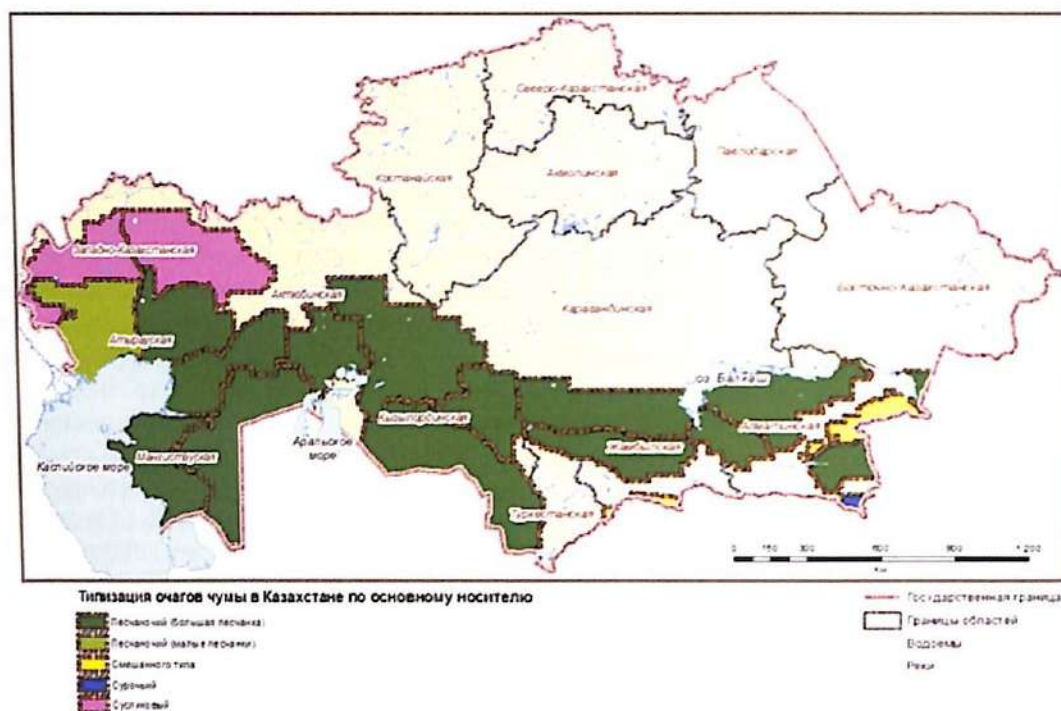


Рис. 4. Типизация очагов чумы в Республике Казахстан по основному носителю

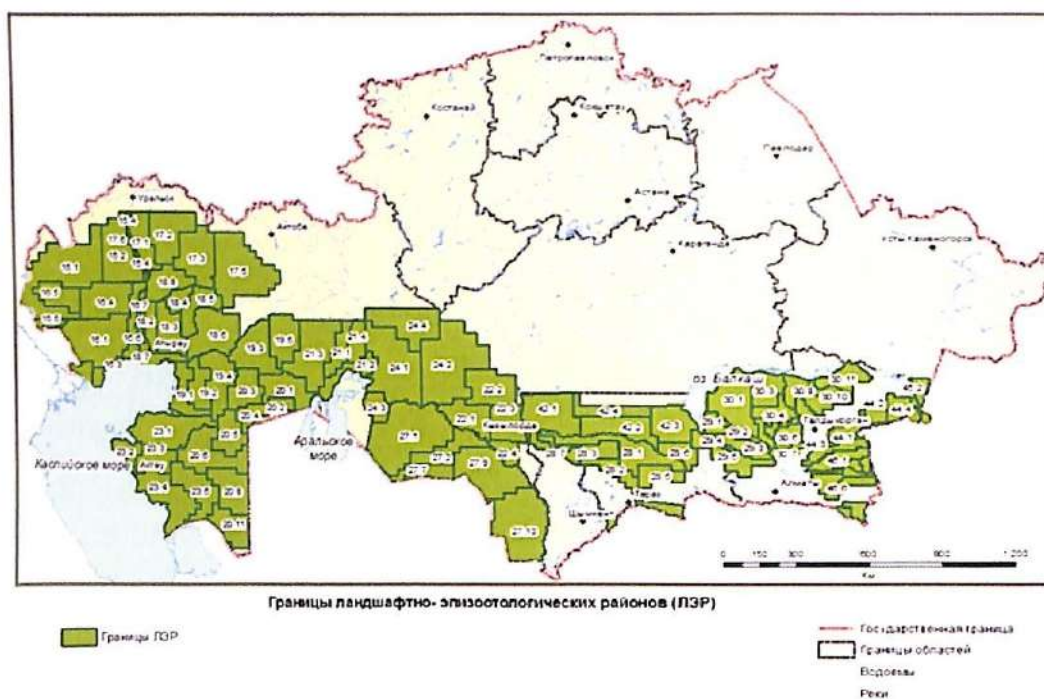


Рис. 5. Границы ландшафтно-эпизоотологических районов Республики Казахстан

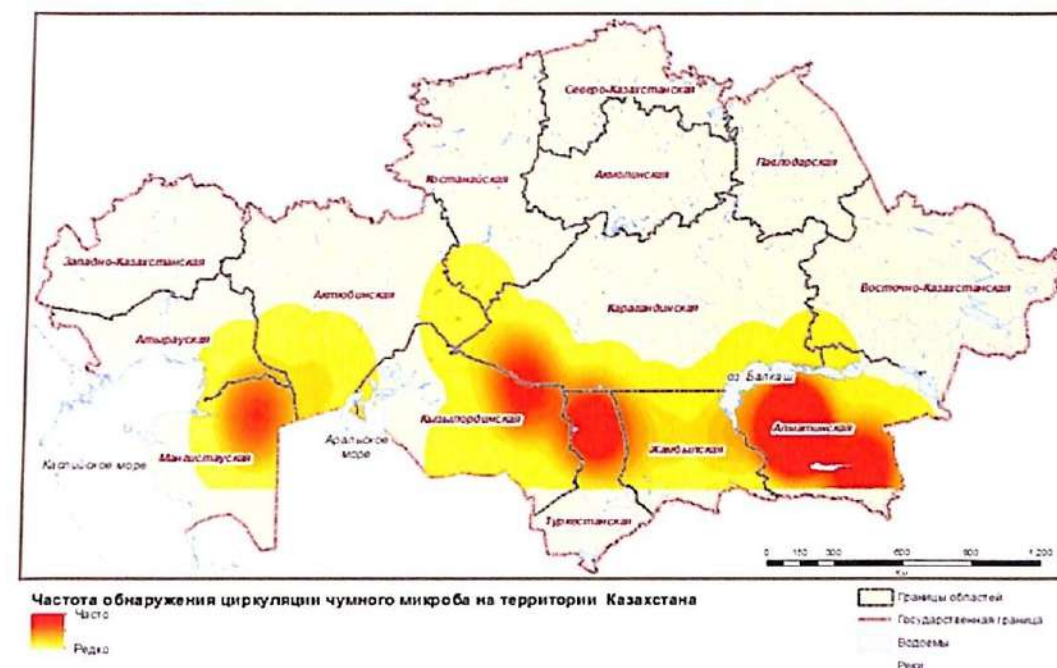


Рис. 6. Частота обнаружения циркуляции чумного микроба на территории Республики Казахстан

Среди переносчиков преобладающими видами оказались специфические блохи сусликов и полевок: *C. tesquorum*, *Ct. arvalis*, *C. ullus*, *Ct. assimilis*, *Fr. elata*. Большое разнообразие блох отмечено на киргизской полевке – 17 видов. Индекс обилия блох на них – 0,3. Преобладают специфические виды – *Ct. assimilis*, *F. elata*, *N. consimilis*, *N. mana*, составляющие на киргизской полевке 68 %. Общий индекс обилия блох на длиннохвостом суслике не высок – в среднем 1,2.

На сером сурке, кроме специфических видов *O. silantiewi*, отмечена значительная доля блох сусликов *C. tesquorum* – 38,2 % и полевок *N. mana* – 27,3 %. Таким образом, между предполагаемыми носителями осуществляется активный обмен блохами. Средняя величина индекса обилия блох на сурках – около 1.

Очаг разделен на 4 ЛЭР: 44.1. Западный Джунгарский; 44.2. Центральный Джунгарский; 44.3. Южный Джунгарский; 44.4. Восточный Джунгарский.

Эпизоотические проявления отмечены лишь на северных склонах Джунгарского хребта.

Основные свойства штаммов чумного микроба, изолированных в природных очагах Казахстана

В большинстве случаев штаммы, выделенные в природных очагах чумы Казахстана, обладали типичными свойствами. В некоторых очагах встречались атипичные по биохимическим свойствам штаммы (не расщепляющие глицерин, арабинозу, мальтозу, расщепляющие сахарозу, обладающие способностью к денитрификации). Важно иметь представление о пространственном расположении мест (точек) выделения атипичных штаммов чумного микроба. С этой целью создана электронная база данных в программе ArcGIS 10.5, где были внесены сведения по атипичным штаммам чумного микроба и созданы электронные карты.

На рис. 7 представлены места выделения атипичных по биохимическим признакам штаммов чумного микроба.

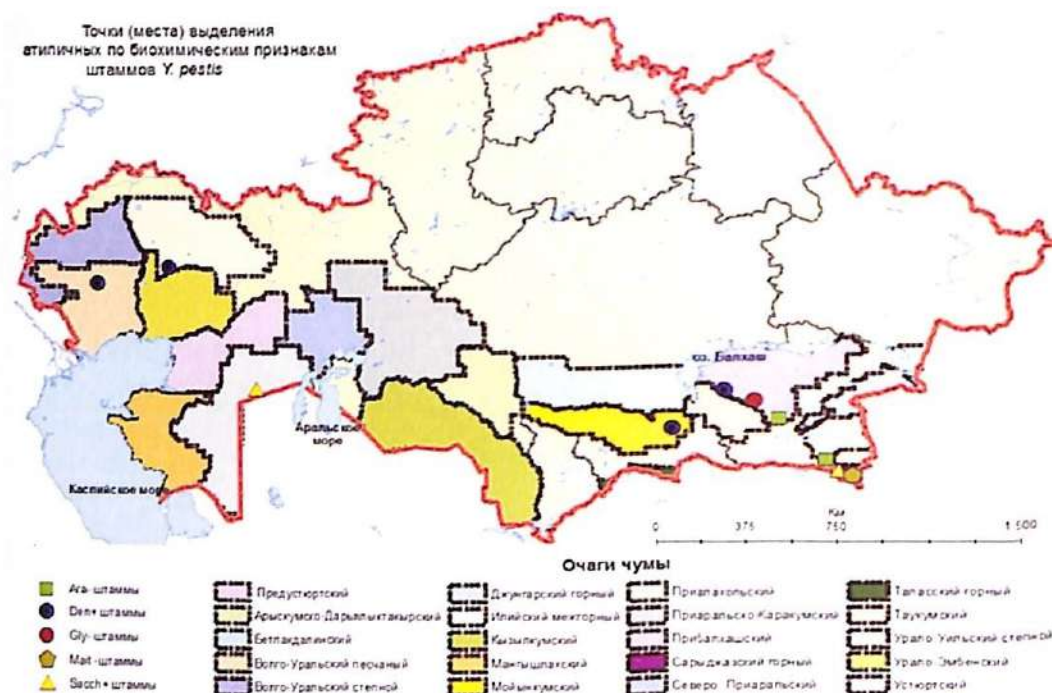


Рис. 7. Места выделения атипичных по биохимическим признакам штаммов чумного микроба на территории Республики Казахстан

Глицериннегативные (Gly⁻) штаммы выделены в Прибалхашском автономном очаге чумы (Баканасская равнина). Такие штаммы, как правило, теряют вирулентность. В Прибалхашском автономном очаге выделялись штаммы *Y. pestis*, не ферментирующие арабинозу (Aga⁻). Впервые, такие штаммы изолировали осенью 2004 г. на ограниченном участке очага (Левобережье р. Или). В последующие годы арсал распространения Aga-штаммов увеличился. Не меньший интерес представляет выделение в этом же очаге штаммов *Y. pestis*, не окисляющих мальтозу (Malt⁻).

В Устьюртском автономном очаге чумы изолировали вирулентный, типичный по всем свойствам (в том числе по плазмидному профилю) штамм *Y. pestis* KA-41, стабильно окисляющий сахарозу (Sacch⁺).

Штаммы, обладающие денитрифицирующей (Den⁺) активностью, встречались на нехарактерных для них участках в природных очагах чумы Казахстана – в Зауральском степном (Урало-Уильском), Прибалхашском, Мойынкумском автономных и Волго-Уральском песчаном природных очагах чумы.

Для большинства штаммов, циркулирующих в пустынных очагах чумы Казахстана, характерна потребность при 28 °C в метионине, треонине, цистеине и фенилаланине. На рисунке 8 представлено пространственное распределение штаммов, атипичных по питательным потребностям. Циркуляция лейцинзависимых (Leu⁻) штаммов явление частое для некоторых автономных очагов Среднеазиатского пустынного очага чумы (Мангышлакский, Кызылкумский, Устьюртский, Предустюртский, Урало-Эмбенский), южной части Волго-Уральского песчаного и северной части Урало-Уильского (Зауральского) степного очага чумы. Такие штаммы изолировали в этих очагах и в период 1999–2008 гг. Вместе с тем, в эти же годы лейцинзависимые штаммы изолировали и на нехарактерных для них территориях – в Мойынкумском, Зауральском, Таукумском, Прибалхашском, Северо-Приаральском автономных очагах Среднеазиатского пустынного очага чумы.

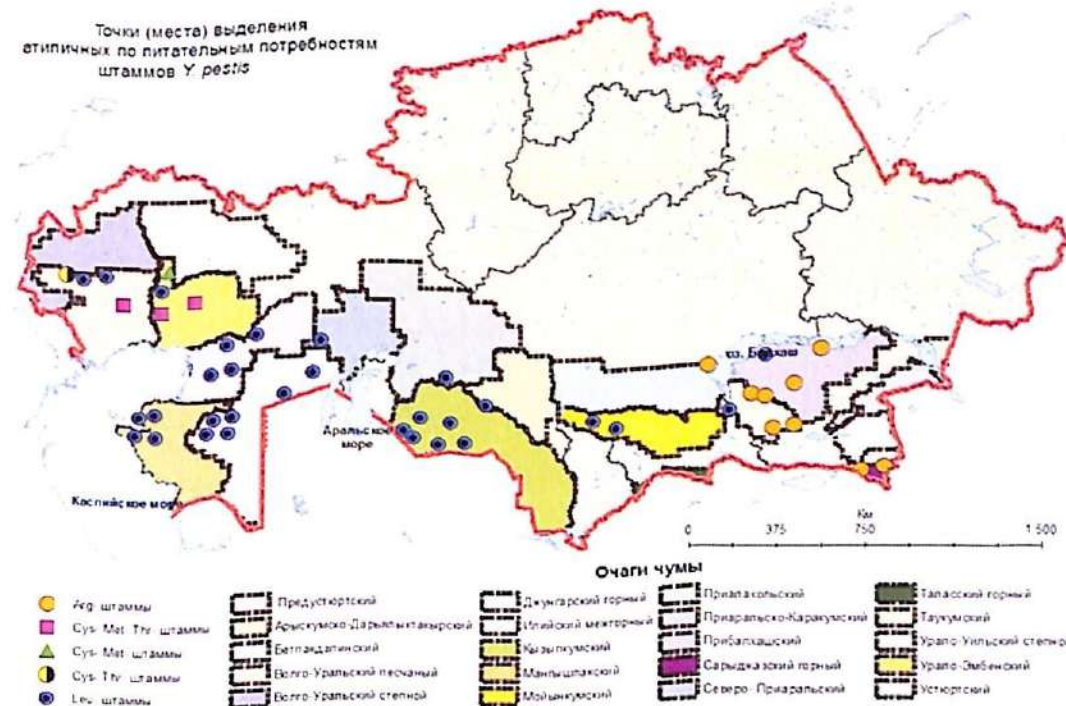


Рис. 8. Пространственное распределение штаммов, атипичных по питательным потребностям, на территории Республики Казахстан

Циркуляция аргининзависимых (Arg⁻) штаммов не характерна для очагов чумы Казахстана. Однако, начиная с 1999 г., такие штаммы стали выделять в Прибалхашском автономном очаге чумы, при этом их количество увеличивалось.

Территориальное распределение атипичных по содержанию F1 штаммов чумного микроба в РНГА представлено на рисунке. F1-штаммы *Y. pestis* регулярно встречались на одной и той же территории Прибалхашского автономного очага чумы. В отдельные годы F1-штаммы выделяли также в Мойынкумском, Бетпакдалинском, Таукумском и Северо-Приаральском автономных очагах чумы.

Иметь представление о пространственном распределении штаммов с измененными свойствами важно не только с целью определения территории их выделения. С эпидемиологической точки зрения необходимо знание территорий, где циркулируют вирулентные штаммы или штаммы с измененной вирулентностью.

Вирулентность штаммов с отклоняющимися свойствами, как правило, снижена. Сниженной вирулентностью для лабораторных животных отличались также не разлагающие мальтозу (Malt⁻) штаммы *Y. pestis* и Den⁺-штаммы. Вместе с тем, вирулентность для лабораторных животных оставалась высокой у Sacch⁺.

Вирулентность Arg-штаммов *Y. pestis* заметно повышалась (LD₅₀ для белых мышей – 177800 и 640 м.к., соответственно). В то же время вирулентность штаммов с нетипичной для своей территории потребностью в аминокислотах, как правило, снижалась. Это относится к leu-штаммам *Y. pestis*, циркулирующим на нетипичной для них территории, и штаммам из Волго-Уральского степного очага, зависимым от двух аминокислот (Cys+Met, Cys+Thr).

Найти связь вирулентности, циркулирующих в очагах Казахстана штаммов *Y. pestis*, с наличием или отсутствием F1 не удалось.

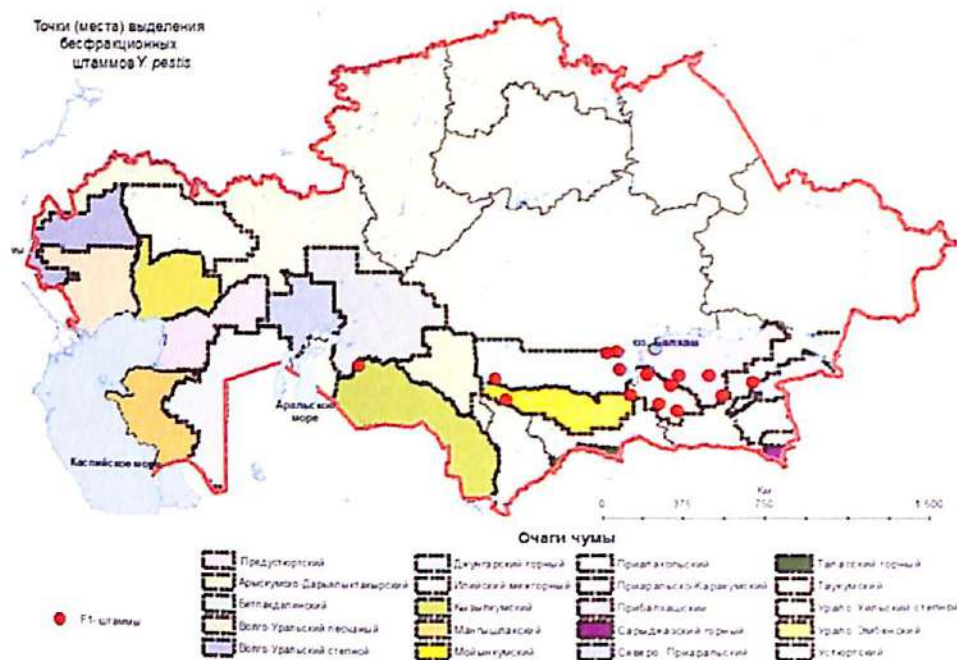


Рис. 9. Точки выделения бесфракционных штаммов *Y. pestis* на территории Республики Казахстан

Также был проведен анализ территориального распределения штаммов по результатам их изучения молекулярно-генетическими методами.

Штаммы с отсутствием F1 обнаружены методом Вестерн-блота в Прибалхашском автономном очаге и в Волго-Уральском песчаном природном очаге чумы (рис. 10).

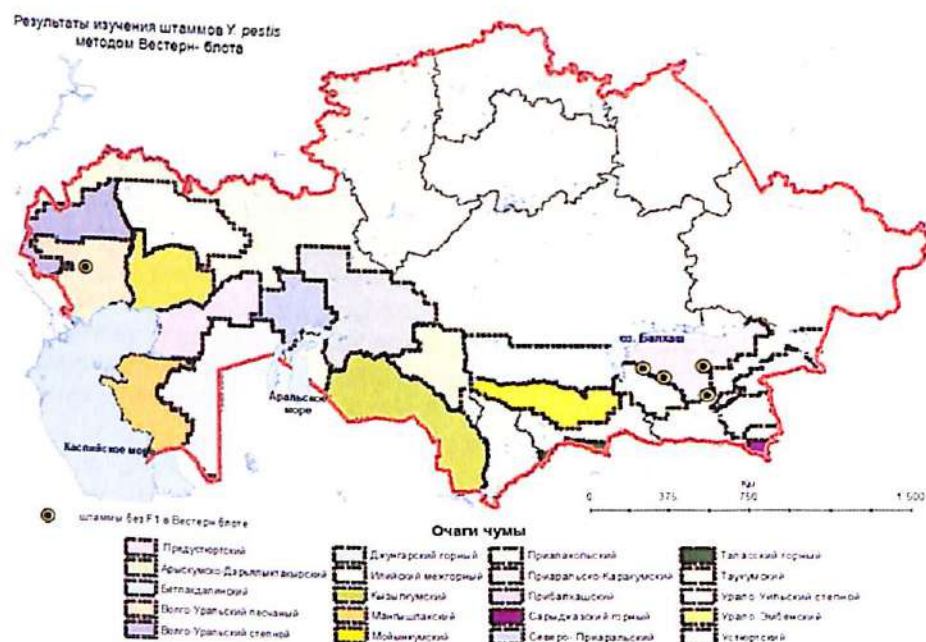


Рис. 10. Штаммы с отсутствием F1 в Прибалхашском автономном очаге и в Волго-Уральском песчаном природном очаге чумы

Анализ плазмидного спектра изученных штаммов позволил выявить несколько вариантов и их привязанность к определенным территориям. За исключением бесплазмидных штаммов, которые были обнаружены в Прибалхашском и Урало-Уильском (Зауральском) очагах, все остальные 8 вариантов распределены территориально следующим образом (рис. 11).

На территории Волго-Уральского песчаного природного очага чумы выделены 2 штамма, содержащие дополнительную криптоическую плазмиду молекулярной массой 45–50 kb. Увеличение размера плазмиды капсулопродукции до 120 kb отмечено у одного штамма в Прибалхашском автономном очаге.

Отсутствие плазмиды пестициногенности (9,5 kb) обнаружено у штаммов в следующих природных очагах: Волго-Уральском степном (3 штамма), Устьуртском (5 штаммов), Предустуртском (1 штамм), Приаральско-Каракумском (1 штамм) и Прибалхашском (4 штамма). Плазмида капсулопродукции не выявлена лишь у двух штаммов в Прибалхашском и Сарыаржинском автономных очагах (1 штамм). В Прибалхашском автономном очаге и в Волго-Уральском песчаном природном очаге выявлено по 1 штамму *Y. pestis*, у которых обнаружена лишь одна плазмида кальцийзависимости (70 kb).

Отсутствие двух плазмид капсулопродукции и кальцийзависимости отмечено у музейного штамма в Прибалхашском автономном очаге. Два штамма микроба чумы в Приаральско-Каракумском и два штамма в Прибалхашском автономных очагах имели лишь плазмиду капсулопродукции (110 kb). Отсутствие плазмиды кальцийзависимости отмечено у 5 штаммов в Прибалхашском и у 1 штамма из Зауральского автономных очагов.

Пространственное распределение штаммов по результатам мультилокусной ПЦР представлено на рис. 12. Культуры чумного микроба, не содержащие ген F1, обнаружены в Прибалхашском автономном (5 штаммов), в Волго-Уральском песчаном природном (1 штамм) очагах и в Сарыаржинском автономном (1 штамм) очаге.

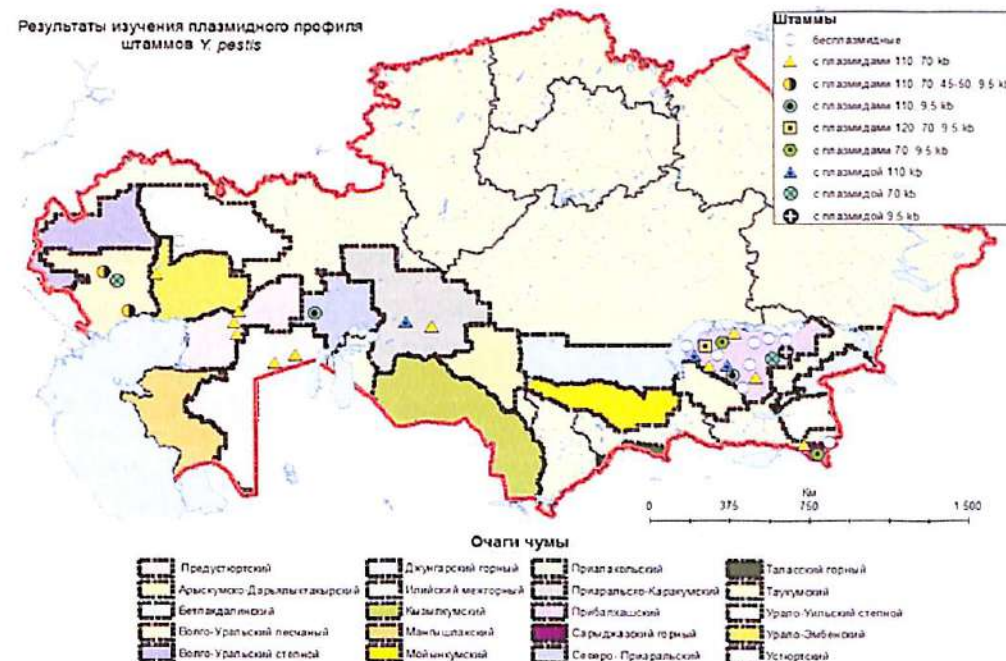


Рис. 11. Результаты изучения плазмидного профиля штаммов *Y. pestis* на территории Республики Казахстан

Результаты исследования штаммов *Y. pestis* в мультислое ПЦР

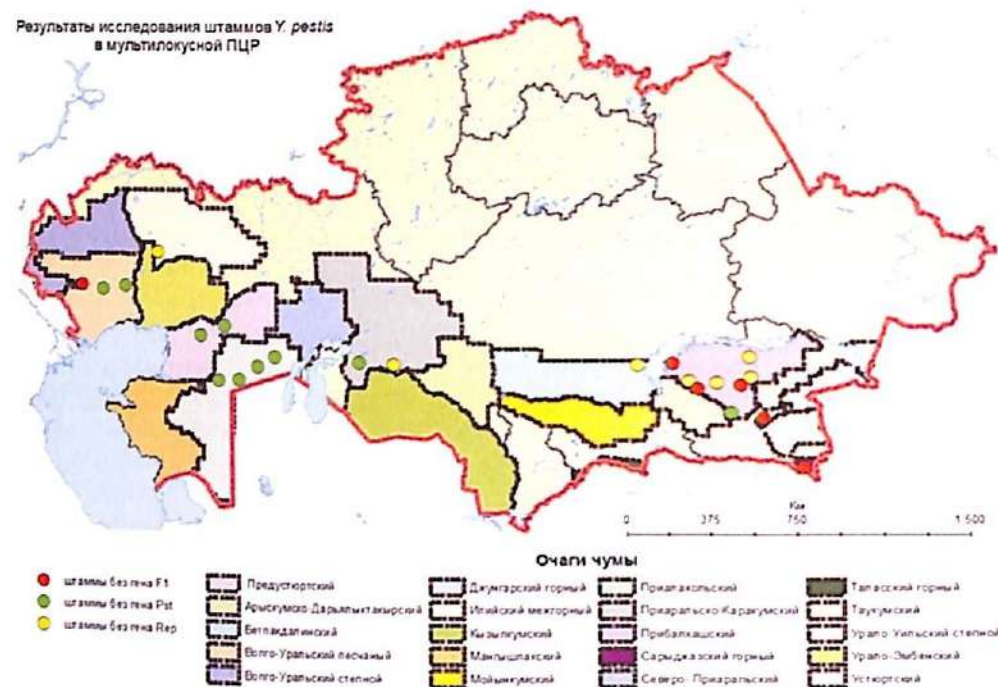


Рис. 12. Пространственное распределение штаммов по результатам мультислое ПЦР

В Прибалхашском (16 штаммов), Приаральско-Каракумском (2 штамма), Зауральском (1 штамм) автономных очагах обнаружены штаммы с отсутствием гена *Per*.

Штаммы микроба чумы, не имеющие гена пестициногенности (*pst*), выявлены в 6 очагах: Устьюртском (9), Предустюртском (1), Прибалхашском (11), Приаральско-Каракумском (3), Волго-Уральском песчаном (1) и Волго-Уральском степном (4).

Список литературы

1. Дмитриев А.И. Палеоэкологический анализ костных остатков мелких млекопитающих Прикаспия и генезис природных очагов чумы. – Н. Новгород: Изд. Нижегородского гос. пед. ун-та, 2001. – 168 с.
2. Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Поршаков А.М., Чкашов В.Н., Шилов М.М. Изменение границ природных очагов чумы Волго-Уральского междуречья // Пробл. особо опасных инф. – 2017. – Вып. 2. – С. 19–22.
3. Якубов Т.Ф. Песчаные пустыни и полупустыни Северного Прикаспия. – М., 1955. – 532 с.
4. Петров М.П. Пустыни земного шара. – Л.: Наука, 1973. – 436 с.
5. Залетаев В.С. Жизнь в пустыне. – М.: Мысль, 1976. – 271 с.
6. Доскач А.Г. Природное районирование Прикаспийской полупустыни. – М.: Наука, 1979. – 141 с.
7. Буяновский М.С., Доскач А.Г., Фридрих В.М. Природа и сельское хозяйство Волго-Уральского междуречья. – М.: Изд. АН СССР, 1956. – 214 с.
8. Матросов А.Н., Эйгелис Ю.К., Кузнецов А.А., Ерофеев А.В., Чекашов В.Н. Структура зонального ландшафта западной части Волго-Уральского песчаного очага чумы. Природная очаговость и профилактика зоонозов. – Саратов, 1987. – С. 3–10.

1. Исторические и современные пространственно-временные особенности функционирования природных очагов чумы на территории России и стран ближнего зарубежья

9. Ралль Ю.М. Связь грызунов с мозаичным ландшафтом песчаной полупустыни // Зоол. журн. – 1937. – Т. 16, вып. 1. – С. 149–164.
10. Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Смиртачев В.Л. Ландшафтная структура и динамика биоценозов Волго-Уральских песков // Современная динамика экосистем пустынно-степных районов России: Матер. школы-семинара молодых ученых. – М., 2001. – С. 153–163.
11. Булычев В.П., Козлова Т.А., Яценко Н.В., Асанов Н.И., Перерва Г.В. Сравнительная динамика численности основных носителей и переносчиков чумы на территориях санитарно-защитной зоны Астраханского газоконденсатного месторождения и Волго-Уральского песчаного очага чумы (1994–1999 гг.) // Природно-очаговые особо опасные инфекции на юге России, их профилактика и лабораторная диагностика. – Астрахань, 2001. – С. 69–73.
12. Лисицин А.А., Шевченко В.Л., Демяшев М.П., Копцев В.В., Соболева Л.Д. К вопросу о влиянии антропогенного фактора на энзоотию чумы в Волго-Уральском междуречье // Пробл. особо опасных инф. – 1969. – Вып. 2 (6). – С. 18–22.
13. Бурделов А.С., Поле С.Б. К вопросу о влиянии деятельности человека на природные очаги песчаночного типа Средней Азии и Казахстана // Фауна и экология грызунов. – М.: Изд. Моск. ун-та, 1985. – Вып. 16. – С. 153–162.
14. Гражданов А.К. Современные факторы эпидемиологического потенциала в природных очагах чумы на западе Казахстана. Пробл. особо опасных инф. – 2005. – Вып. 1. – С. 16–18.
15. Гражданов А.К. Новые эпидемиологические факторы в природных очагах чумы Западного Казахстана. Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию образования противочумной службы России. Саратов, 1997. – Том 1. – С. 31.
16. Бидашко Ф.Г., Гражданов А.К., Медзыховский Г.А., Кдырси Б.Г., Куспанов А.К., Танитовский В.А., Тохтаров М.И. О некоторых итогах изучения численности блох жилья человека на очаговых территориях Западно-Казахстанской области // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2001. – Вып. 4. – С. 89–93.
17. Агеев В.С., Бурделов А.С., Козлова Т.А. и соавт. Видовой состав и некоторые показатели численности блох малых песчанок в отдельных частях Волго-Уральского песчаного природного очага чумы // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2001. – Вып. 3. – С. 39–44.
18. Лисицин А.А., Ермилов А.П., Иванов С.И., Кучеров П.М. История эпизоотий чумы в Волго-Уральском междуречье и их основные закономерности // Матер. юбил. конф. Уральской противочум. станции 1914–1964 годы. – Уральск, 1964. – С. 3–20.
19. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., редакторы. Природные очаги чумы Кавказа, Прикаспия, Средней Азии и Сибири. – М.: Медицина, 2004. – 192 с.
20. Гайский Н.А., Алфионов С.Л. Вспышка легочной чумы в ур. Байкодам Песчаного района Киргизской степи // Вестник микробиол., эпидемиол. и паразитол. – Саратов, 1926. – Т. 5, вып. 3. – С. 133–136.
21. Никаноров С.М. Чума на Юго-Востоке России // Тр. Первого Всесоюз. противочум. совещ. – Саратов, 1928. – С. 10–22.
22. Гражданов А.К., Аязбаев Т.З., Жолшоринов А.Ж., Карагойшиева С.К., Бидашко Ф.Г., Андрищенко А.В. Эпизоотические и эпидемические проявления опасных инфекций на Западе Казахстана в современных условиях. Современные технологии в совершенствовании мер предупреждения и ответных действий на чрезвычайные ситуации в области общественного здравоохранения санитарно-эпидемиологического характера // Материалы 11 Межгосударственной научно-практической конференции (16–17 октября 2012 г., Саратов). – Саратов, 2012. – С. 72–74.
23. Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Постников Г.Б. и соавт. Эпизоотические проявления в Волго-Уральском песчаном очаге чумы в 1926–1994 гг. // Эколого-эпидемиологический надзор за природно-очаговыми инфекциями в Северном Прикаспии. – Астрахань, 1996. – С. 25–26.

24. Кузнецов А.А., Поршаков А.М., Матросов А.Н. и соавт. Перспективы ГИС-паспортизации природных очагов чумы Российской Федерации // Пробл. особо опасных инф. – 2012. – Вып. 1 (111). – С. 48–53.
25. Поршаков А.М., Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Булычев В.П., Ларин В.В. Дифференциация Волго-Уральского песчаного очага чумы по кратности эпизоотических проявлений методом круговой экстраполяции // Пробл. особо опасных инф. – 2013. – Вып. 4. – С. 33–36.
26. Кузнецов А.А., Новохатка А.Д. Опыт количественной оценки противозооотической эффективности борьбы с носителями чумы в Волго-Уральских песках: Деп. во ВНИИМИ МЗ СССР. – № 5394–82. – Реф.: Мед. реф. журн. – 1982. – № 12, разд. 3. – 3616. – Саратов, 1982. – 12 с.
27. Кузнецов А.А., Эйгелис Ю.К., Матросов А.Н., Варшавский Б.С. Связь поселений полуденных и гребеншиковых песчанок с ландшафтными элементами Волго-Уральского песчаного очага чумы // Адаптации животных в антропогенных и естественных ландшафтах. – Иваново, 1990. – С. 130–134.
28. Кузнецов А.А., Эйгелис Ю.К., Матросов А.Н., Ерофеев А.В., Чекашов В.Н., Эйгелис С.Ю. Ландшафтная приуроченность устойчивых элементов пространственной структуры ареалов малых песчанок Волго-Уральских песков // Природноочаговые инфекции и их профилактика. – Саратов, 1991. – С. 78–83.
29. Мека-Меченко Т.В. Свойства штаммов чумного микроба, выделенных в различные годы на территории природных очагов чумы в Республике Казахстан // Гигиена, эпидемиология и иммунобиология. – Алматы, 2004. – Вып. 1–2. – С. 145–151.
30. Гражданов А.К., Бидашко Ф.Г., Белоножкина Л.Б. О выделении штамма возбудителя чумы с измененными свойствами на севере Волго-Уральских песков // Материалы второй Межгосударственной научно-практической конференции по взаимодействию государств-участников СНГ в области санитарной охраны (19–21 сентября 2001 г., г. Алматы). – Алматы, 2001. – С. 107–108.
31. Гражданов А.К., Белоножкина Л.Б., Майканов Н.С., Бидашко Ф.Г. Свойства возбудителя чумы из природных очагов на западе Казахстана // Материалы 2-го съезда врачей и провизоров Республики Казахстан (г. Астана, 4–5 декабря 2002 г.). – Астана, 2002. – Том 2. – С. 214–216.
32. Гражданов А.К. Общий анализ и современное эпизоотическое состояние Волго-Уральского песчаного природного очага чумы // Пробл. особо опасных инф. – Саратов, 2002. – Вып. 1 (83). – С. 46–51.
33. Майканов Н.С., Гражданов А.К. Биологические свойства популяции возбудителя чумы из Волго-Уральского песчаного очага // Карантинные и зоонозные инф. в Казахстане. – Алматы, 2001. – Вып. 4. – С. 210–213.
34. Ерошенко Г.А., Носов Н.Ю., Куклева Л.М., Матвеева Ж.В., Кутырев В.В. Молекулярно-генетический анализ штаммов *Yersinia pestis* из трансграничных природных очагов Российской Федерации и Республики Казахстан // Достижения в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в государствах-участниках СНГ в рамках реализации стратегии ВОЗ по внедрению ММСР (2005 г.) до 2016 года. Материалы 13 Межгосударственной научно-практической конференции (1–2 ноября 2016 г., Саратов). – Саратов, 2016. – С. 81–83.
35. История чумы в Астраханской губернии с 1899 по 1914 гг. // Труды съезда по борьбе с чумой и сусликами в г. Самара, 1–8 марта 1914 г. – Самара, 1914. – С. 51–72.
36. Карпузида К.С., Кучеров П.М., Быков А.Т. Волго-Уральский природный очаг чумы. Сообщение 2. Исторические сведения об эпидемиях и эпизоотиях чумы // Тр. Ростовского-н/Д гос. науч.-исслед. противочум. ин-та. – 1959. – Т. 15, вып. 1. – С. 31–44.
37. Страхович И.В. Чума Астраханского края: ее история, эпидемиология и обзор правительственных мероприятий. Сборник работ по чуме. Под редакцией В.И. Исасва. – Санкт-Петербург, 1907. – С. 32–41.

38. Деминский И.А. Чума в Астраханской губернии за 10 лет (1899–1909) // Тр. съезда участн. противочумн. мероприятий в Астраханской губернии и Уральской области. – Астрахань, 1910. – С. 3–63.
39. Федоров В.Н. Эпидемиология чумы: дис. ... д-ра мед. наук. – Саратов, 1946. – 715 с.
40. Клодницкий Н. Чума верблюдов и значение ее в эпидемиологии Астраханской чумы // Доклад Самарскому Съезду по борьбе с чумой и сусликами 1–7 марта 1914 г. – Самара: Губернская типография, 1914. – С. 335–349.
41. Алфионов С.Л. Отчет о деятельности Калмыковской лаборатории с мая 1924 г. по октябрь 1925 г. // Тр. 5 противочумн. Красв. совещ. при Гос. краев. ин-те микробиол. и эпидемиол. Юго-Вост. СССР (г. Саратов, 5–9 окт. 1925 г.). – 1926. – С. 108–118.
42. Лобанов В.Н. Чума у верблюдов и ее значение в эпидемиологии // Издательство Саратовского университета. 1968. – 128 с.
43. Кутырев В.В., Попова А.Ю., редакторы. Кадастр эпидемических и эпизоотических проявлений чумы на территории Российской Федерации и стран ближнего зарубежья (с 1876 по 2016 год). – Саратов: ООО «Амирит», 2016. – 248 с.
44. Никаноров С.М. К вопросу о роли верблюдов в эпидемиологии астраханской чумы // Вестник микробиологии и эпидемиологии. – Саратов, 1922. – Т. 1, вып. 1. – С. 89–128.
45. Николаев Н.М. К истории Противочумной организации. Борьба с чумой в 1917–1923 годы // Пробл. особо опасных инф. – 1970. – Вып. 1 (11). – С. 223–228.
46. Никаноров М.М. Чумные вспышки в 22 и начале 23 года на ЮВ России // Вестник микробиологии и эпидемиологии. – Саратов, 1923. – Т. 2, вып. 1–2. – С. 38–41.
47. Степанов И.В. Отчет о борьбе с чумой в Уральской губернии // Тр. 4 противочумн. красв. совещ. (г. Саратов, 19–23 марта 1924 г.). – Саратов, 1924. – С. 16–35.
48. Никаноров С.М. Чумная эпидемия на Ю.В. России в 1923–1924 гг. // Тр. 4-го противочумного красового совещания при ин-те «Микроб». – Саратов, 1924. – С. 112–119.
49. Голов Д.А. Отчет чумного отделения Института май 1923 г. – март 1924 г. // Тр. 4-го противочумн. красв. совещ. (г. Саратов, 19–23 марта 1924 г.). – Саратов, 1924. – С. 89–94.
50. Никаноров С.М. Отчет о работе противочумного центра // Тр. 5 противочумн. красв. совещ. при Гос. краев. ин-те микробиол. и эпидемиол. Юго-Вост. СССР (г. Саратов, 5–9 окт. 1925 г.). – 1926. – С. 14–27.
51. Отчет Государ. Краевого ин-та Микробиологии и Эпидемиологии Ю.В. РСФСР за 1926 год. – Саратов, 1927. – С. 46–48.
52. Отчет Гос. красового института Микробиологии и Эпидемиологии Ю.В. РСФСР за 1927 г. – Саратов, 1928. – С. 32–41.
53. Чумные вспышки на Юго-Востоке РСФСР за весенне-летний период 1928 г. // Эпидемиологический бюллетень. – 1929. – Т. 1, вып. 2. – С. 2–8.
54. Отчет Гос. краевого института Микробиологии и Эпидемиологии Ю.В. РСФСР за 1928 г. – Саратов, 1929. – С. 45.
55. Тихомирова М. Чумная вспышка в урочище Жарлокамыс // Эпидемиологический бюллетень. – 1929. – Т. 1, вып. 10. – С. 1–2.
56. Материал о мероприятиях по борьбе с чумой в Казахской ССР // Архив института «Микроб» № 124. – 1946, опись 2486. – 147.
57. Хамзин С.Х. Профилактика чумы в Атырауской области. – Алматы, 1998. – 174 с.
58. Демяшев М.П. Видовой состав и распространение диких млекопитающих в Уральской области // Матер. юбил. конф. Уральской противочум. станции 1914–1964 годы. – Уральск, 1964. – С. 111–122.
59. Попов Н.В., Донченко Г.Е., Иванов С.И. и соавт. Некоторые особенности мелкой структуры эпизоотий чумы среди малых сусликов в Урало-Кушумском междуречье. Пробл. особо опасных инф. – Саратов, 1979. – Вып. 6 (70). – С. 23–27.
60. Медзыховский Г.А., Гражданов А.К., Шевченко В.Л. Пространственные особенности проявлений чумы в Волго-Уральском междуречье // Пробл. особо опасных инф. – 1993. – Вып. 3 (73). – С. 38–46.

61. Страхович В.В. Чума Астраханского края, ее история, эпидемиология и обзор правительственных мероприятий // Сборник работ по чуме. – СПб. 1907. – Вып. 2. – С. 7–201.

62. Гражданов А.К., Афанасьева М.К., Медзыховский Г.А. Анализ эпидемических вспышек чумы в Уральской области // Организация эпиднадзора при чуме и меры ее профилактики: матер. межгосударств. научно-практич. конф. – Алма-Ата, 1992. – Т. 1. – С. 14–17.

63. Поленов А.Л. Медико-санитарное описание киргизских степей Внутренней Буковской Орды и пограничных местностей // Сборник работ по чуме. Часть II. – СПб. 1907. – Вып. 2. – С. 3–172.

64. Гайский Н.А. К вопросу о механизме зимних чумных вспышек в связи со случаем лабораторного заражения чумой // Вест. микробиол. и эпидемиол. – Саратов, 1929. – Т. 8, вып. 3. – С. 280–290.

1.2. Природные очаги чумы Азербайджана

Республика Азербайджан имеет с Российской Федерацией, а именно с Республикой Дагестан границу протяженностью более 320 км. На территории Азербайджана расположены два природных очага чумы: Приараксинский низкогорный и Закавказский равнинно-предгорный, из которых последний, по сути, является трансграничным с Россией.

Закавказский равнинно-предгорный очаг чумы (08–13).

Территория Закавказского равнинно-предгорного очага складывается из 6 относительно автономных мезоочагов, занимающих значительную часть Азербайджана и восточные районы Грузии: Бозчельского (08), Кобыстанского (09), Мильско-Карабахского (10); Джейранчельского (11); Гянджа-Казахского (12); Йорского (13). Мезоочаги расположены в пределах 6 местных популяций краснохвостой песчанки, послуживших основой для дифференциации очага на автономные участки [1]. Все указанные выше мезоочаги чумы Восточного Закавказья характеризуются общей биоценотической структурой.

Бозчельский мезоочаг (08) расположен в правобережье Мингечаурского водохранилища и охватывает степь Бозчель и хребет Боздаг. К северо-западу от него расположена Гянджа-Казахская равнина (12), примыкающая к правому берегу Куры до впадения ее в водохранилище. В междуречье рек Йори и Кура находится Джейранчельский мезоочаг (11), включающий Джейранчель и Караязскую степь. В левобережье нижнего течения р. Йори расположен Йорский мезоочаг (13), включающий Эльдарскую степь. Между левым берегом нижнего течения р. Аракс до места его впадения в р. Куру и находящимся выше по течению правобережным участком Куры до устья р. Тертер расположен Мильско-Карабахский мезоочаг (10), в который входит участок Муганской степи, примыкающий к правому берегу р. Аракс. Наиболее обширный мезоочаг – Кобыстанский (09) – включает в свой состав низкогорный Кобыстан, Апшерон, Восточную Ширвань и юг Самур-Дивичинской низменности.

На севере Закавказский равнинно-предгорный очаг ограничен низинными и горными лесами Большого Кавказа, на западе – лесными массивами Малого Кавказа, на юге – рекой Аракс и заболоченными участками Ленкоранской и Муганской равнин, на востоке – Каспийским морем. Таким образом, очаг занимает территорию Кура-Араксинской низменности и окружающих ее предгорий Большого и Малого Кавказа. Площадь, входящая в общий контур очаговой территории, составляет более 40 тыс. км², хотя площадь выделяемых 6 мезоочагов равна 26,5 тыс. км².

Кура-Араксинская низменность представляет собой обширную депрессию, расположенную между горными массивами Талыша, Малого и Большого Кавказа. Низменность условно поделена на пять «степей», за которыми закрепились местные названия: Мильская, Карабахская, Ширванская, Муганская и Сальянская. Приморская часть Ширванской степи называется Юго-Восточной Ширванью.

Климат Кура-Араксинской низменности засушливый, характерный полупустыням и сухим степям. Зимы здесь теплые, а лето бывает сухим и жарким. Среднегодовая температура составляет около +14 °С. Самыми жаркими месяцами являются июль и август (25–27 °С). Годовая сумма атмосферных осадков не превышает 200–300 мм, лишь возле предгорий повышается до 400 мм и более.

Выделенные на территории очага штаммы чумного микроба относятся к основному подвиду – *Y. pestis* subsp. *pestis*.

На фоне высоковирулентных штаммов в разные годы и на различных эпизоотических участках выделялись культуры чумы с пониженной вирулентностью. Так, штаммы, выделенные от аргазовых клещей и трупа зайца, оказались авирулентными для морских свинок (в дозе 5 млрд м.т.).

На территории Кура-Араксинской низменности обитает 14 видов грызунов, 7 – на-секомоядных и 1 – зайцеобразных.

В качестве основного носителя возбудителя чумы выступает краснохвостая песчанка (*Meriones libicus*). Второстепенные носители – малоазийская песчанка и домовая мышь. Интенсивные разлитые эпизоотии чумы среди краснохвостых песчанок протекают здесь, как правило, без вовлечения в них большого числа других видов грызунов. Краснохвостая песчанка является самым многочисленным видом грызунов, обитающих в мезоочагах. Среди других видов многочисленной в отдельные годы бывает общественная полевка. Хотя и известны единичные случаи выделения возбудителя от второстепенных носителей, но их эпизоотологическая значимость не велика.

Максимальная численность краснохвостых песчанок на протяжении года наблюдается в конце осени – начале зимы. К концу весны численность зверьков уменьшается. Средняя многолетняя численность песчанок в целом по очагу колеблется в пределах 5–12 особей на 1 га, повышаясь в годы массового размножения до 50 зверьков и более. Увеличение численности наблюдалось в 1953–1956 гг., в 1963–1965 гг. и в 1973 г.

Малоазийская песчанка (*Meriones tristrami*) – обитатель равнин и предгорий полупустынного типа. В горах Талыша отмечена до высоты 2000 м н.у.м. Плотность населения зверьков этого вида не превышает 5 экз. на 1 га.

Домовая мышь (*Mus musculus*) встречается во всех ландшафтах низменного Азербайджана. Максимальная численность отмечается в бурьяниках, посевах многолетних трав, зарослях татарника, кустарниках и лесополосах. Эти места являются резерватами для данного вида. Максимальная среднегодовая численность этого грызуна (5–10% попадания в орудия лова) характерна для большинства биотопов.

Основными переносчиками возбудителя чумы в мезоочагах Кура-Араксинской низменности являются два массовых вида блох – *Xenopsylla conformis* и *Nosopsyllus laeviceps*. Наличие имаго *X. conformis* в течение всего года способно обеспечить постоянную циркуляцию возбудителя в популяциях песчанок, что выдвигает этот вид на первый план. Роль блох *N. laeviceps* возрастает лишь в холодный период года, когда их численность преобладает над *X. conformis*. Среднегодовые индексы обилия блох *X. conformis* на краснохвостых песчанках колеблются в пределах 0,2–1,3; блох *N. laeviceps* – 0,1–0,6. К дополнительным переносчикам относятся блохи *Coptopsylla caucasica*, *Rhadinopsylla ucrainica* и *Stenoponia tripectinata*, паразитирующие на песчанках в холодное время года. Случайно зараженными являлись блохи тушканчиков – *Mesopsylla apscheronica*, полевков – *Nosopsyllus consimilis*, *Ctenophthalmus secundus*, а также домовая мышь – *Nosopsyllus mokrzeckii*.

Впервые зараженных чумой грызунов в Закавказском равнинно-предгорном очаге чумы выявили в 1914 г. Затем эпизоотии чумы среди краснохвостых песчанок были установлены в 1953 г., и лишь с этого года началось систематическое эпизоотологическое обследование Азербайджана. В этом году эпизоотии протекали на Апшероне, в

4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СО СТРАНАМИ СНГ, МОНГОЛИЕЙ И КИТАЕМ ПО ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПО ЧУМЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ НА ТЕРРИТОРИИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ

Вся история борьбы с эпидемиями особо опасных инфекционных болезней свидетельствует о том, что инфекционные болезни не имеют административных границ. И прежде всего это можно отнести к чуме, природные очаги которой часто являются трансграничными, расположены на территории сопредельных государств. Во время существования Советского Союза функционировала единая система противочумных учреждений, расположенных на территории всех союзных государств, имеющих природные очаги чумы. Соответственно, существовало единое информационное пространство по вопросам эпидемиологического надзора за чумой. После создания Содружества Независимых Государств информационный обмен и сотрудничество могли осуществляться уже только на основе двухсторонних или многосторонних межгосударственных соглашений и договоров о взаимодействии.

Российская Федерация последовательно наращивает усилия по взаимодействию со странами-партнерами в вопросах обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в том числе – по обеспечению эпидемиологического благополучия на территории трансграничных природных очагов чумы.

В настоящее время территории трансграничных природных очагов чумы интенсивно вовлекаются в хозяйственную деятельность человека, что приводит к концентрации временных контингентов населения на энзоотичной по чуме территории (более 2 млн человек), росту интенсивности контактов с природно-очаговыми комплексами и значительному увеличению рисков заражения чумой.

В 2016–2019 гг. при поддержке Правительства Российской Федерации реализуется программа, направленная на снижение рисков возникновения эпидемических осложнений на территории трансграничных природных очагов чумы сопредельных стран.

Основными направлениями реализации данной программы являются:

1. Усиление мер профилактики и контроля за чумой в трансграничных очагах с целью снижения риска возникновения эпидемиологических осложнений, в том числе: проведение совместного эпизоотологического мониторинга трансграничных природных очагов чумы России, Казахстана, Монголии, Китая;

проведение совместных научно-исследовательских работ, направленных на совершенствование эпидемиологического надзора за чумой, специфической профилактики, разработку и внедрение современных методов диагностики;

повышение уровня готовности противочумных станций Роспотребнадзора к проведению эпизоотологического мониторинга природных очагов чумы и специфической индикации патогенных биологических агентов.

2. Повышение уровня противоэпидемической готовности профильных учреждений Российской Федерации и зарубежных государств к локализации и ликвидации эпидемического очага чумы, в том числе:

содействие в повышении кадрового потенциала путем обучения по вопросам организации и проведения эпидемиологического надзора за чумой и санитарной охраны территории специалистов профильных служб Армении, Казахстана, Киргизии, Монголии, Таджикистана, Узбекистана, Туркменистана;

разработка и внедрение информационной системы оценки рисков, связанных с возом опасных инфекционных болезней и санитарного контроля пассажиров в пунктах пропуска через государственную границу;

совершенствование системы оперативного реагирования на возникновение эпидемических осложнений по чуме на эндемичных территориях и выявление больных в пунктах пропуска через государственную границу, включая проведение совместных учений.

3. Оказание материально-технической помощи профильным учреждениям зарубежных государств (Армения, Казахстан, Киргизия, Монголия) за счет поставки препаратов для диагностики чумы, эпидемиологических упаковок для забора материала для исследования на особо опасные инфекции, лабораторного оборудования и оборудования для дезинсекционных мероприятий с использованием средств российского производства.

4. Укрепление межгосударственного сотрудничества по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия по чуме, в том числе:

совершенствование нормативно-методической базы двустороннего взаимодействия Российской Федерации и стран, участвующих в проекте, по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия по чуме;

разработка программ совместного мониторинга эпизоотолого-эпидемиологической ситуации в трансграничных природных очагах чумы до 2025 г. на двусторонней основе;

проведение международной конференции по вопросам санитарной охраны территории и снижения риска трансграничных очагов чумы.

В реализации программы по обеспечению эпидемиологического благополучия по чуме на территории трансграничных природных очагов задействованы Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт и Иркутский научно-исследовательский противочумный институт.

Реализация программы осуществляется в рамках заключенных Соглашений о сотрудничестве в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия на территории трансграничных природных очагов чумы между Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Российская Федерация) и профильными ведомствами стран-партнеров Российской Федерации.

Также заключены двухсторонние договоры о сотрудничестве между научно-исследовательскими противочумными институтами Роспотребнадзора и профильными учреждениями стран-партнеров Российской Федерации (Национальным центром зоонозных инфекций Министерства здравоохранения Монголии, Республиканским центром карантинных и особо опасных инфекций Департамента профилактики заболеваний и госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, ГНКО «Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний» Министерства здравоохранения Республики Армения).

Практические вопросы взаимодействия, совместной работы решаются в ходе проведения совместных рабочих совещаний.

Так, проведены рабочие совещания с участием специалистов противочумных учреждений Российской Федерации и Республики Казахстан по координации совместной научно-исследовательской и практической работы по реагированию на ЧС санитарно-эпидемиологического характера и по мониторингу территории трансграничных природных очагов чумы и других инфекционных болезней (21.11.2016 г. – на базе Атырауской ПЧС; 23.11.2017 г. – на базе Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций имени М. Айкимбаева. Рис. 1, 2, 3).



Рис. 1. Рабочее совещание на базе Атырауской ПЧС, 2016 г.



Рис. 2. Совещание на базе Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева, 2017 г. Российские специалисты (РосНИПЧИ «Микроб», Астраханская ПЧС, Волгоградский НИПЧИ)



Рис. 3. Совещание на базе Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева, 2017 г. Специалисты Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева

С российской стороны в совещаниях приняли участие специалисты РосНИПЧИ «Микроб», Волгоградского НИПЧИ, Астраханской противочумной станции. На данных совещаниях была одобрена совместная деятельность специалистов противочумных учреждений Российской Федерации и Республики Казахстан в 2016–2017 гг. Принято решение продолжить совместную работу, признать перспективными направлениями сотрудничества прогнозирование эпизоотической обстановки и дифференциацию территорий трансграничных природных очагов чумы и других актуальных инфекционных болезней по степени риска заражения с использованием современных информационных технологий, заблаговременное проведение мероприятий по неспецифической профилактике, признать целесообразным выработку единой стратегии и тактики при проведении эпизоотологического мониторинга трансграничных природных очагов чумы и их нормативное закрепление.

19–20 декабря 2017 г. в Пекине, Китайская Народная Республика, на базе Китайской Академии Инспекции и Карантина проведено рабочее совещание специалистов профильных учреждений КНР, Российской Федерации и Монголии по вопросам научно-практического сотрудничества в сфере борьбы с опасными инфекционными болезнями.

В рабочем совещании приняли участие от России: директор Иркутского НИПЧИ С.В. Балахонов, г. н. с. института Д.Б. Вержужский, зам. директора РосНИПЧИ «Микроб» С.А. Щербакова, зав. лабораторией молекулярной микробиологии РосНИПЧИ «Микроб» Г.А. Ерошенко, научные сотрудники отдела эпидемиологии А.С. Раздорский и А.М. Поршаков.

От Китайской Народной Республики: президент Китайской академии инспекции и карантина Xinshi Li; заместитель генерального директора департамента здравоохра-

нения карантина и надзора в Генеральной Администрации по надзору за качеством, инспекции и карантину Yueqian Song; директор Института здравоохранения и карантина Китайской академии инспекции и карантина Baoliang Xu; Департамент здравоохранения карантина и надзора в Генеральной Администрации по надзору за качеством, инспекции и карантину, Кита Lin Wang; научный сотрудник Института здравоохранения и карантина Китайской академии инспекции и карантина Jing Wang; заместитель директора Центра инспекции и карантина Внутренней Монголии Zhi Sun; директор департамента надзора за здоровьем Центра инспекции и карантина Внутренней Монголии Sheng Zhang; директор департамента надзора за здоровьем Центра инспекции и карантина Внутренней Монголии Xuezhi Han; директор департамента надзора за здоровьем Центра инспекции и карантина Манжули Guoqiang Qiao; директор по генетике Центра зоонозных болезней в Центре инспекции и карантина Манжули Yanfei Gao; заместитель генерального директора Центра инспекции и карантина Эренхот Dongsheng Wang; директор Главной лаборатории по чуме Центра инспекции и карантина Эренхот Huaibo Wei; директор департамента надзора за здоровьем Центра инспекции и карантина Хейлонгянг Yingqun Fu; заместитель директора Центра здравоохранения в сфере международных перевозок Внутренней Монголии Hua Yun; представитель Центра здравоохранения в сфере международных перевозок Внутренней Монголии Tuoya Yun; заместитель генерального директора Центра инспекции и карантина Суифенхе, Хейлонгянг Jie Zheng; заместитель генерального директора Центра инспекции и карантина Тонгянг Dongjiang Jiao; директор департамента по надзору за здоровьем Центра инспекции и карантина Ксинянг Baosheng Hao.

От Монголии: директор Национального Центра по зоонольным болезням Tsogbadrakh Nyamdorj; генетик Национального Центра по зоонольным болезням Natsagdorj Burged.

По итогам рабочего совещания был подписан четырехсторонний Протокол рабочих переговоров между Научно-исследовательским институтом Китайской академии инспекции и карантина (Chinese Academy of Inspection and Quarantine), Управлением по инспекции и карантину Автономного района Внутренняя Монголия со стороны Китайской Народной Республики, Иркутским научно-исследовательским противочумным институтом Сибири и Дальнего Востока и Российским научно-исследовательским противочумным институтом «Микроб» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по организации взаимодействия в плане обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме и другим опасным инфекциям в приграничных территориальных образованиях Российской Федерации и Китайской Народной Республики (рис. 4, 5).

В текст Протокола рабочих переговоров по согласованию Сторон вошли 6 положений:

1. Организация и проведение совместных эпизоотологических обследований природных очагов чумы на приграничных территориях Китайской Народной Республики и Российской Федерации.

2. Проведение комплексного эколого-эволюционного анализа штаммов возбудителя чумы, циркулирующих на территории Китайской Народной Республики и Российской Федерации, исследование генетического разнообразия штаммов на основе фрагментарного и полногеномного секвенирования, а также других современных методов (масс-спектрометрия), с уточнением в ходе дополнительных переговоров конкретных проектов.

3. Осуществление регулярного оперативного обмена информацией об эпидемиологической и эпизоотологической обстановке по чуме на приграничных территориях, результатах лабораторного мониторинга природных очагов чумы, о случаях заноса и

распространения чумы на приграничной территории и в местах расположения пунктов пропуска через российско-китайскую государственную границу, о предпринимаемых профилактических и противоэпидемических мероприятиях.

4. Взаимный обмен информацией об объемах и интенсивности туристических потоков и трудовой миграции.

5. Совместная апробация диагностических препаратов, разрабатываемых в Российской Федерации и Китайской Народной Республике, для лабораторной диагностики чумы на территории ее природных очагов.

6. Проведение межгосударственных научных конференций и публикация результатов проведенных совместных исследований в научных изданиях Российской Федерации, Китайской Народной Республики и зарубежных стран.

Протокол подписали:

со стороны Китайской Народной Республики:

ректор Научно-исследовательского института по инспекции и карантину КНР Ли Синьши, заместитель руководителя Управления по инспекции и карантину ввоза и вывоза АРВМ КНР Сунь Джи.

со стороны Российской Федерации:

директор Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока С.В. Балахонов и заместитель директора института «Микроб» по научной и экспериментальной работе С.А. Щербакова.

28 марта 2017 г. на базе Иркутского НИПЧИ проведено рабочее совещание по вопросам организации и проведения совместных с Национальным центром зоонозных инфекций Министерства здравоохранения Монголии работ по обследованию приграничных районов сибирских трансграничных природных очагов.



Рис. 4. Рабочее совещание специалистов профильных учреждений КНР, Российской Федерации и Монголии по вопросам научно-практического сотрудничества в сфере борьбы с опасными инфекционными болезнями (19 декабря 2017 г. в г. Пекин, Китайская Народная Республика, Китайская академия инспекции и карантина)



Рис. 5. Подписание четырехстороннего Протокола рабочих переговоров

В совещании приняли участие сотрудники оперативных отделов, члены Ученого Совета и СПЭБ института, Алтайской, Тувинской, Читинской противочумных станций. Всего 36 человек. По итогам совещания было принято решение, в котором наметен комплекс мероприятий по институту и курируемым противочумным станциям, направленных на повышение их готовности к проведению российско-монгольских мониторинговых исследований на территории трансграничных Сайлюгемского и Забайкальского природных очагов в 2017 г.

В период с 27 ноября по 1 декабря 2017 г. в Национальном центре зоонозных инфекций Министерства здравоохранения Монголии прошло рабочее совещание монгольских и российских специалистов. В ходе этого совещания обсуждены итоги эпизоотологического обследования трансграничных Сайлюгемского и Забайкальского природных очагов чумы, проведенного в 2017 г., согласован план эпизоотологического обследования трансграничных очагов чумы России и Монголии в 2018 г.

18–19 июля 2017 г. в г. Ереван проведено рабочее совещание с участием специалистов Ставропольского НИПЧИ и специалистов Национального центра по контролю и профилактике заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения по вопросам координации совместной работы на территории природных очагов чумы. На совещании было принято решение о проведении совместного эпизоотологического обследования Закавказского высокогорного природного очага чумы на территории Республики Армения, проведении курсов подготовки специалистов профильных учреждений Армении.

4.1. Проведение эпизоотологического мониторинга природных очагов чумы, в том числе на трансграничных территориях

Природные очаги чумы Кыргызстана

Впервые за последние 15 лет в период с 19 июня по 9 июля 2017 г. проведено эпизоотологическое обследование Манасского мезоочага Таласского высокогорного

природного очага чумы совместно специалистами сезонного противэпидемического отряда «Манас» Республиканского центра карантинных и особо опасных инфекций Министерства здравоохранения Кыргызской Республики и РосНИПЧИ «Микроб» (рис. 6, 7).

Работы проводились с использованием микробиологической лаборатории экспресс-диагностики, переданной ранее в дар Кыргызской Республике от Российской Федерации.

Базовый лагерь эпидотряда расположен на северо-западе Кыргызской Республики в западной части Таласского высокогорного природного очага чумы (40) на северных склонах Таласского хребта (Манасский мезоочаг). Жилые и производственные помещения различного предназначения размещены в традиционных киргизских разборных юртах и туристических палатках. Электрообеспечение для производственных и бытовых нужд отряда осуществляется с помощью бензоэлектростанции, который запускается на 2–3 ч каждый вечер. В период работы эпидотряда (с 30.05 по 08.07 2017 г.) проведено эпизоотологическое обследование Манасского мезоочага на территории 4 секторов (40 тыс. га).

Возбудитель чумы не обнаружен.

Специалистами РосНИПЧИ «Микроб» даны рекомендации по повышению эффективности и качества эпидемиологического надзора за чумой и эпизоотологического мониторинга природных очагов Кыргызстана.

В период с 13.06 по 11.07 2018 г. группа специалистов РосНИПЧИ «Микроб» приняла участие в совместной работе сезонных противэпидемических групп «Кулжа-Баши» и «Тарагай-Карасай», выставляемых Республиканским Центром карантинных и особо опасных инфекций Министерства здравоохранения Кыргызской Республики (рис. 8, 9).

Работа, как и в 2017 г., осуществлялась с использованием микробиологической лаборатории экспресс-диагностики на базе автошасси.



Рис. 6. Российско-кыргызская группа специалистов при проведении совместных работ на территории Киргизии в 2017 г.



Рис. 7. Российско-киргизская группа специалистов при проведении совместных работ на территории Киргизии в 2018 г.



Рис. 8. Полевой лагерь российско-киргизской экспедиции на территории Аксайского природного очага чумы, 2018 г.

Базовый лагерь эпидгруппы «Кулжа-Баши» расположен в центральной и южной частях Аксайского высокогорного автономного очага чумы (33), в долине реки Ак-Сай между южными склонами Атбашинского хребта и горным массивом Сарыбелес. Жилые и производственные помещения различного предназначения размещены в стационарных постройках и разборных юртах. В ходе работы использовалась мобильная лаборатория экспресс-диагностики на базе автошасси, переданная ранее в дар Кыргызской Республике от России (рис. 10).



Рис. 9. Раскопка норы сурка при проведении совместных работ в 2018 г.



Рис. 10. Работа специалистов в микробиологической лаборатории экспресс-диагностики. Аксайский природный очаг, 2018 г.

В период работы эпидгруппы (с 10.06 по 24.07 2018 г.) запланировано провести эпизоотологическое обследование Центрального и Южного мезоочагов на территории 10 секторов (100 тыс. га). В результате исследовано 96 проб суспензий внутренних органов от грызунов. Положительных проб не обнаружено.

Базовый лагерь эпидгруппы «Тарагай-Карасай» расположен на берегу р. Суёк, впадающей в р. Тарагай, которая, в свою очередь, впадает в р. Карасай, образуя

р. Нарын. Все жилые и производственные помещения различного назначения размещены в юрте и туристических палатках.

В период работы эпидгруппы (с 10.06 по 09.07 2018 г.) запланировано провести эпизоотологическое обследование долины реки Тарагай на территории 5–8 секторов (50–80 тыс. га).

В результате проведенной работы было исследовано 168 проб суспензий внутренних органов и 30 проб гомогенизированных эктопаразитов. В ходе работы обнаружена ДНК *Y. pestis* тест-системой «АмплиСенс *Yersinia pestis*-FL» в пробе суспензии внутренних органов полевки. Однако не удалось подтвердить наличие ДНК возбудителя чумы другой тест-системой «Ген *Yersinia pestis* индикация-РГФ».

Консультативная группа специалистов РосНИПЧИ «Микроб» по результатам анализа деятельности противозидемических групп и в целом Республиканского центра карантинных и особо опасных инфекций Министерства здравоохранения Кыргызской Республики разработала рекомендации общего характера, выполнение которых позволит существенно усовершенствовать эпидемиологический надзор за чумой. Рекомендовано:

1. Полноценное внедрение географических информационных систем (ГИС) в деятельность Республиканского центра карантинных и особо опасных инфекций в целях визуализации, демонстрации и анализа пространственно ориентированной информации.

2. Использование зоологами при планировании и проведении эпизоотологического обследования современных многолистных цифровых топографических карт (ЦТК) масштаба 1:25000 в стандартной разграфке (или их растровых копий, имеющих географическую привязку).

3. Функциональность внедряемой ГИС может быть обеспечена лишь при обязательном геокодировании добываемого полевого материала (географические координаты точек эпизоотологического мониторинга). Для этого следует использовать любые средства спутниковой навигации, включая современные сотовые телефоны, имеющие функцию GPS.

4. Проведение детальной оцифровки ретроспективных картографических материалов по результатам эпизоотологического обследования природных очагов чумы за весь период работы Кыргызской противочумной станции и Республиканского Центра. Для этого следует использовать все материалы, имеющиеся в Республиканском центре карантинных и особо опасных инфекций и его отделениях.

5. При наличии актуальных крупномасштабных топографических карт (масштаб 1:25000 – векторных или растровых) необходимо начать инвентаризацию границ очагов, используя формально-территориальный и ландшафтно-географический принципы. В процессе картографирования (полевой и камеральный этапы) следует пользоваться также спутниковыми снимками, распространяемыми в сети Интернет.

6. Проведение ежеквартального включения и технического осмотра не только основных узлов, но и лабораторного оборудования МЛЭД для своевременной диагностики неисправностей и ремонта.

8. При планировании масштабных исследований необходимо рассчитывать количество и оснащенность диагностическим материалом МЛЭД.

9. Необходимо продолжить обновление нормативно-методической документации, отражающей все разделы деятельности Республиканского центра карантинных и особо опасных инфекций по эпидемиологическому надзору за чумой в природных очагах Кыргызстана, к созданию и редактированию которых могут быть привлечены специалисты РосНИПЧИ «Микроб».

Трансграничные природные очаги чумы Монголии

Мониторинг монгольской части трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы (Цагаануур, Ногооннуур, Улаанхус, Бугат сомоны Баян-Ульгийского аймака)

проводился на постоянной основе в 1953–1990 гг. Эпизоотические проявления здесь обнаружены в 1953 г. После 1990 г., по ряду объективных причин, эпизоотологическое обследование приграничных районов с монгольской стороны велось не регулярно и в недостаточных объемах, что не позволяло объективно оценить современную эпизоотическую ситуацию. Обострение эпидемической и эпизоотической ситуации на российской части очага (Горно-Алтайский природный очаг) в 2014–2016 гг. вызвало необходимость создания эффективной системы мониторинга в трансграничном Сайлюгемском природном очаге чумы путем реализации международных программ сотрудничества. Российской и монгольской сторонами (Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора и Национальный центр по изучению зоонозных инфекций Министерства здравоохранения Монголии) разработана программа «Изучение современного состояния трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы и снижение возможных эпидемиологических рисков на его территории».

В 2017 и 2018 гг. совместными российско-монгольскими эпидотрядами проведено эпизоотологическое обследование приграничной территории монгольской части очага. В их состав входили сотрудники Алтайской противочумной станции, Иркутского научно-исследовательского противочумного института, Национального центра зоонозных инфекций Монголии, Центра по изучению зоонозных инфекций Баян-Ульгийского аймака Монголии (рис. 11.). Работы выполнялись на протяжении 100 км вдоль государственной границы и 60 км в глубь территории Монголии.



Рис. 11. Международная бригада по обследованию Сайлюгемского природного очага чумы в 2017 г.

В 2017 г. с участием специалистов Иркутского НИПЧИ выполнено эпизоотологическое обследование монгольской части трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы. Обследование проведено с 3 июля по 2 августа 2017 г. на площади 2335 км². Обследовано 30 секторов и 52 точки на 18 участках. Эпизоотические проявления, подтвержденные выделением культур возбудителя чумы, обнаружением ДНК

чумного микроба, положительными результатами серологических исследований на наличие капсульного антигена и специфических антител к чумному микробу, установлены на площади 1611 км². Выделено 8 штаммов возбудителя чумы основного подвида, из них 7 – от серых сурков (6 от остатков стола хищных птиц, 1 от трупа) и 1 – от длиннохвостого суслика (труп). Получено 52 положительных результата методом ПЦР. Получено 40 положительных результатов серологического исследования. Специфические антитела к чумному микробу выявлены у 24 млекопитающих. Капсульный антиген (FI) чумного микроба обнаружен в 16 объектах.

Проведено анонимное анкетирование 179 жителей приграничных сомонов Баян-Ульгийского аймака. Его результаты показали, что на энзоотичной территории местные жители ведут активную добычу эпидемически значимого животного – серого сурка.

В Баян-Ульгийском аймаке совместно со специалистами Национального центра зоонозных инфекций Монголии осуществлено ознакомление с организацией противозидемических мероприятий при выявлении больных с подозрением на чуму. По результатам этого мероприятия состоялась рабочая встреча с врио министра здравоохранения аймака ведущим специалистом по мониторингу качества оказания медицинской помощи М. Имамханом, главным врачом аймачной больницы А. Сергежак. Обсуждена эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация в приграничных сомонах, связанная с интродукцией в экосистему трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы высокопатогенного возбудителя чумы основного подвида, обладающего высоким эпидемическим потенциалом. Даны рекомендации по оптимизации мероприятий при выявлении больного ООИ на всех этапах оказания медицинской помощи населению.

Вопросом совершенствования медицинского обеспечения населения аймака была посвящена встреча с заместителем губернатора по здравоохранению и социальной политике К. Бекжаном. В ходе встречи затронуты вопросы противозидемической готовности медицинской службы Баян-Ульгийского аймака на случай выявления больного чумой, определены необходимые материально-технические мероприятия, направленные на повышение готовности медицинских учреждений к проведению комплекса профилактических и противозидемических мероприятий при выявлении среди населения случаев чумы.

На встрече российских и монгольских специалистов с губернатором Баян-Ульгийского аймака А. Гылымханом были доложены результаты совместного эпизоотологического мониторинга приграничных районов трансграничного Сайлюгемского природного очага и обсуждены мероприятия, которые следует провести для минимизации эпидемических рисков возникновения чумы среди населения Баян-Ульгийского аймака. Было принято решение разработать при научно-методической помощи российских специалистов комплексный план профилактических противозидемических мероприятий на территории Баян-Ульгийского аймака для минимизации риска возникновения заболеваний чумой среди местного населения.

В 2018 г. проведено совместное эпизоотологическое обследование территории трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы, расположенной в непосредственной близости от государственной границы РФ в Цагануре, Уланхуском, Наганурском сомонах Баян-Ульгийского аймака Монголии. В обследовании принимали участие специалисты Иркутского противочумного института, Алтайской противочумной станции, Национального центра по изучению зоонозных инфекций Монголии и Центра по изучению зоонозных инфекций Баян-Ульгийского аймака Монголии. В ходе обследования использовалась мобильная лаборатория мониторинга и диагностики на базе автомобиля КамАЗ Алтайской противочумной станции (рис. 12, 13).



Рис. 12. Международная бригада по обследованию Сайлюгемского природного очага чумы в 2018 г.



Рис. 13. Полевой лагерь российско-монгольской экспедиции в 2018 г.

На первом этапе работ по эпизоотологическому обследованию очага, с 3 по 19 июля, совместный российско-монгольский отряд дислоцировался на базе больницы в пос. Хех-Хетел-Баг, расположенном на берегу р. Ойгор-Гол. На втором этапе работ, с 19 июля по 1 августа, место дислокации полевого лагеря отряда находилось на берегу оз. Дундуур в 5 км от пос. Цагаануур.

Эпизоотологическое обследование проведено на площади 2668 км². Обследовано 35 секторов и 44 точки на 18 участках. Работы выполнялись на протяжении 100 км вдоль государственной границы и 60 км в глубь территории Монголии.

Исследованы на чуму: млекопитающие – 282 экз., в том числе серый сурок – 197, длиннохвостый суслик – 19, монгольская пищуха – 63, даурская пищуха – 2, заяц-толай – 1; эктопаразиты – 261, из них 257 блох, 4 вши; костные останки сурка – 6 проб; погадок хищных птиц – 17 шт.

Выполнено 29 пеших маршрутов по учету численности посетителей возбудителя чумы общей протяженностью 68,1 км на площади 204,3 га. Проведено 28 визуальных учетов на площадках уровня численности серого сурка на площади 340 га и 14 автомобильных учетов в полосе 200 м общей протяженностью 73,7 км. Осмотрено 1955 входов в норы.

Все лабораторные исследования полевого материала осуществлялись в мобильной лаборатории мониторинга и диагностики на базе автомобиля КамАЗ.

При проведении эпизоотологического обследования использованы ГИС-инструменты. Все полученные результаты наносились на электронные карты в программе QGIS 2.12.3. Детально обрисованы участки эпизоотологического обследования. Осуществлено географическое позиционирование точек эпизоотологического обследования, ареалов носителей, мест выделения культур чумного микроба, положительных находок при иммунологических и молекулярно-генетических исследованиях.

Эпизоотические проявления, подтвержденные выделением культур возбудителя чумы, обнаружением ДНК чумного микроба, положительными результатами серологических исследований на наличие капсульного антигена и специфических антител к чумному микробу, установлены на площади 1544 км², что составляет 58 % от обследованной территории.

За время проведения обследовательских работ выделено 47 культур возбудителя чумы основного подвида. Все они изолированы от серых сурков и снятых с них блох. Получено 39 положительных результатов в ИХ тесте, 60 положительных результатов методом ПЦР, 60 положительных результатов серологического исследования.

Зараженность чумным микробом основного подвида серых сурков (добытые животные, свежие трупы и остатки стола хищных птиц, мумифицированные трупы и остатки стола хищных птиц, костные останки) составила 20,2 %, добытых животных – 4,5 %, свежих трупов и остатков стола хищных птиц – 63,4 %, мумифицированных трупов и остатков стола хищных птиц, костных останков – 10,0 %. Частота обнаружения ДНК *Yersinia pestis* в серых сурках (добытые животные, свежие трупы и остатки стола хищных птиц, мумифицированные трупы и остатки стола хищных птиц, костные останки) равна 25,6 %, из них в добытых животных – 4,5 %, в свежих трупах и остатках стола хищных птиц – 68,3 %, мумифицированных трупах и остатках стола хищных птиц, костных останках – 16,4 %. Зараженность блох чумным микробом основного подвида составила 30,0 % (все *Oropsylla silantiewi*, снятые с серых сурков). Специфические антитела к чумному микробу обнаружены у 27,3 % серых сурков, у 10,5 % длиннохвостых сусликов, у 3,3 % монгольских пищух.

Результаты проведенного эпизоотологического обследования монгольской части Сайлюгемского природного очага чумы в 2018 г. показывают, что на изученной территории протекает интенсивная разлитая эпизоотия чумы, вызванная возбу-

телем основного подвида. Все эпизоотические проявления выявлены на высотах 2400–2800 м н.у.м. в поселениях серого сурка с высокой плотностью. Эпизоотия чумы зарегистрирована на большей части южного макросклона хребта Сайлюгем на протяжении 100 км от перевала Улан-Даба на западе до перевала Дурбет-Даба на востоке и по всему хребту Каралахту на протяжении 30 км. По ряду полученных показателей можно заключить, что эпизоотические проявления характеризовались существенно большей напряженностью по сравнению с 2017 г.

В условиях высокой эпизоотической активности на территории приграничных сомонов Баян-Ульгийского аймака и тесного контакта местного населения с экосистемой природного очага чумы сохраняется высокий риск возникновения эпидемических осложнений по этой болезни.

На встрече российских и монгольских специалистов с губернатором Баян-Ульгийского аймака А. Гылымханом были доложены результаты совместного эпизоотологического мониторинга приграничных районов трансграничного Сайлюгемского природного очага и обсуждены мероприятия, которые следует провести для минимизации эпидемических рисков возникновения чумы среди населения Баян-Ульгийского аймака. В ходе встречи губернатору была передана «Программа по снижению риска заражения чумой в трансграничном Сайлюгемском природном очаге населения Баян-Ульгийского аймака Монголии», разработанная совместно специалистами Иркутского НИПЧИ и Национального центра зоонозных инфекций МЗ Монголии.

В 2017–2018 гг. проведено эпизоотологическое обследование монгольской части трансграничного Забайкальского (Северо-Керуленского) природного очага чумы. В состав совместного российско-монгольского отряда входили сотрудники Читинской противочумной станции, Иркутского научно-исследовательского противочумного института, Национального центра зоонозных инфекций Монголии, Центра по изучению зоонозных инфекций Хэнтийского аймака Монголии. Работы осуществлялись на приграничной территории Чулуухорот сомона и восточной части Дашбалбар сомона Дорнодского аймака. Эпидемиологическая разведка на чуму проведена на протяжении 240 км вдоль государственной границы и до 40 км в глубь территории Монголии. Площадь обследования ежегодно составляла 1500,0 км². В результате выполненных исследований эпизоотических проявлений не выявлено. Установлено, что численность всех носителей чумы находится на низком уровне. Полученные данные при проведении эпизоотологического обследования монгольской части Забайкальского (Северо-Керуленского) природного очага чумы в 2017–2018 гг. показывают, что на изученной территории в настоящее время вероятность циркуляции возбудителя очень низка.

Российские специалисты выражают благодарность за оказанное содействие в проведении совместного эпизоотологического обследования приграничных районов Монголии следующим монгольским специалистам: Б. Бямбажав, Ц. Ганхуяг, Д. Гандболд, Д. Батжав, М. Байгалмаа, Л. Оргилбаяр, Б. Бэхбаатар, Г. Цэдэв (Национальный центр зоонозных инфекций Министерства здравоохранения Монголии), Л. Эрдэнэчимэг, Ц. Ууганбаяр, Ч. Эрдэнэчимэг, Э. Лхагвасурэн, У. Цэрэндорж, Э. Чойдог (Хэнтийский аймакный центр зоонозных инфекций), Ч. Уржих, Н. Тоголдор, А. Махбал, Х. Дауренбек (Баян-Ульгийский аймакный центр зоонозных инфекций).

Трансграничные природные очаги чумы Китая

В рамках реализации при поддержке Правительства Российской Федерации программы по усилению международного сотрудничества в плане организации обеспечения эпидемиологического благополучия в трансграничных природных очагах чумы в августе 2018 г. в г. Маньчжурия (КНР) состоялись рабочие переговоры о российско-китайском научно-исследовательском сотрудничестве по профилактике и контролю за чумой и другими природно-очаговыми болезнями с представителями Департамента по

санитарному карантину Главного государственного управления по контролю качества, инспекции и карантину КНР. В переговорах принял участие директор Иркутского научно-исследовательского противочумного института. В ходе переговоров были подведены итоги проведенной работы по исследованию природных очагов инфекционных болезней на приграничных территориях Российской Федерации и КНР. Обе стороны обменялись результатами исследований, отметили продуктивность работы совместной группы по исследованию природно-очаговых инфекционных болезней, подчеркнули необходимость и важность мониторинга и изучения природных очагов чумы и других зоонозных инфекций, рисков выноса и распространения патогенных микроорганизмов на приграничных территориях КНР и Российской Федерации. По результатам переговоров был подписан «Протокол рабочих переговоров о совместном российско-китайском научно-исследовательском сотрудничестве по профилактике и контролю за чумой и другими природно-очаговыми инфекционными болезнями».

После завершения переговоров специалистами института совместно с китайскими специалистами проведено эпизоотологическое обследование территории трансграничного Забайкальского природного очага чумы непосредственно в окрестностях г. Маньчжурия. Результаты обследования китайской части Забайкальского природного очага чумы в 2018 г. показали высокую численность монгольской песчанки на фоне низкой численности других видов мелких млекопитающих. Признаки эпизоотической активности в отношении чумы на приграничной территории Маньчжурии отсутствуют.

Природные очаги чумы Армении

В августе–сентябре 2017 г. проводилась экспедиционная работа на базе Севанского эпидотряда Национального центра контроля и профилактики заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения (НЦКПЗ МЗ РА) в г. Севан совместно специалистами ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт», ФКУЗ «Дагестанская противочумная станция» Роспотребнадзора и Национального центра контроля и профилактики заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения (рис. 14).



Рис. 14. Совместная российско-армянская экспедиция, 2017 г.

В период эпизоотологического обследования Присеванского и Ленинаканского автономных очагов Закавказского высокогорного природного очага чумы одновременно осуществлялось обучение специалистов Национального центра по контролю и профилактике заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения пространственно-временным методам изучения эпизоотической структуры очага с целью повышения эффективности его обследования и эпидемиологического районирования, а также внедрения молекулярно-генетического и модифицированного биологического методов в практику лабораторных исследований полевого материала на наличие возбудителя чумы.

В 2017 г. добыто: 298 грызунов – носителей возбудителя чумы, разобрано 183 гнезда полевки обыкновенной, выставлено 150 ловушек/суток., определено 4135 экз. эктопаразитов, молекулярно-генетическими методами исследовано на чуму 300 суспензий эктопаразитов (блохи, клещи) и 50 суспензий органов грызунов, на туляремию – 60 суспензий эктопаразитов (блохи, клещи) и 8 суспензий органов грызунов. Просмотрено 1020 посевов.

Положительных результатов на чуму и туляремию не получено. Выделен один штамм *Yersinia enterocolitica*. Выполнено 124 км учетно-картографических маршрутов.

Проведен учет плотности нор обыкновенной полевки на 2 площадках площадью по 4 га каждая.

Проведено рекогносцировочное обследование Гюмрийского, Присеванского и Зангезуро-Карабахского мезоочагов чумы, Приараксинского низкогорного природного очага чумы (рис. 15).

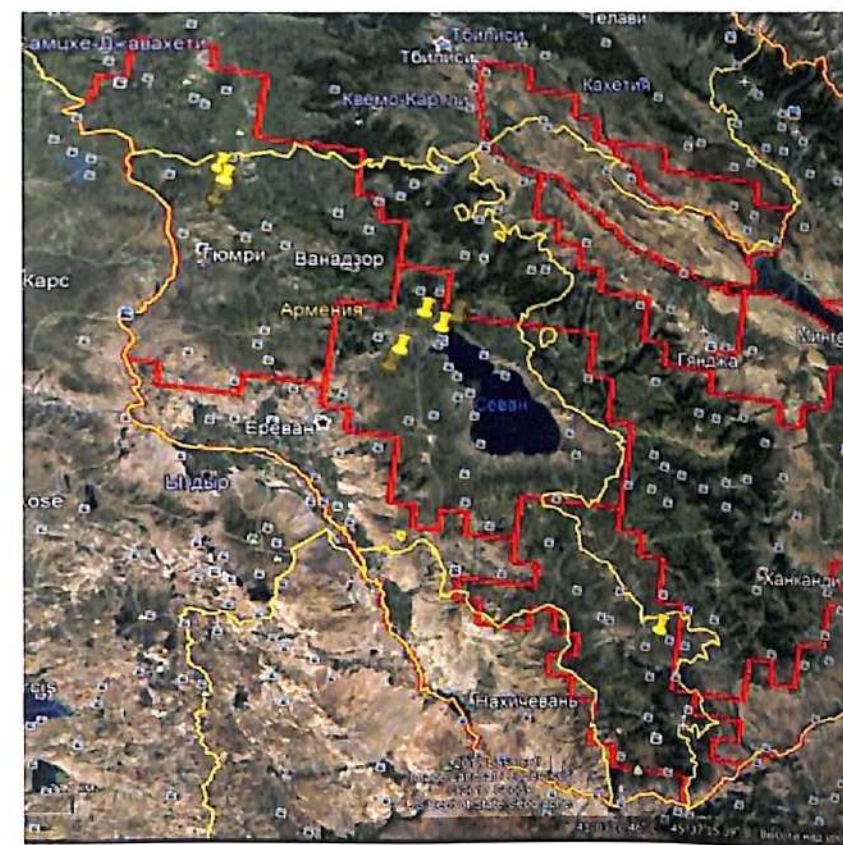


Рис. 15. Территории природных очагов чумы Армении, на которых проводилось совместное эпизоотологическое обследование

Анализ ситуации в Закавказском высокогорном природном очаге чумы показал, что в настоящее время в трансграничных с Грузией Гюмрийском (Ленинканском), Азербайджанской Республикой Присеванском и Зангезуро-Карабахском и Нахичеванью Приараксинском автономных очагах чумы эпизоотии чумы не зарегистрированы. Последняя эпизоотия чумы регистрировалась в 2008 г. в Зангезуро-Карабахском автономном очаге. Приараксинский очаг (трансграничный с Азербайджанской Республикой и Нахичеванью) находится под сильным антропогенным воздействием. Очаговая территория мелиорирована и окультурена. Поселения основного носителя сильно фрагментированы, реальная площадь очага в настоящий момент сократилась до 40000 га. Проявления эпизоотий чумы маловероятны.

Численность основных носителей (обыкновенной полёвки и песчанки Виноградова) повсеместно низкая (40–70 особей на га), только на отдельных благоприятных участках достигает 200 особей на га (Гюмрийский (Ленинканский) очаг, Присеванский очаг). Численность переносчиков микроба чумы относительно высокая. Количество блох в среднем колеблется от 204,8 на га до 4163,38 на га. Индекс обилия блох на грызунах (обыкновенная полевка) составил 1,1, в их гнездах – 5,5. Индекс доминирования основного переносчика возбудителя чумы в Присеванском автономном очаге блох *Nosopsyllus consimilis* в гнездах и на грызунах составил 25,8 %. Возможны локальные эпизоотии чумы.

По сведениям специалистов Национального центра контроля и профилактики заболеваний Министерства здравоохранения Республики Армения, на сопредельных территориях Грузии и Азербайджанской Республики эпизоотии чумы не обнаружено.

Впервые с 1991 г. специалистами Российской Федерации проведено обследование Гюмрийского (Ленинканского), Присеванского и Зангезуро-Карабахского автономных очагов, получены данные об эпизоотической и эпидемиологической обстановке на территории Республики Армения, проанализированы текущие и архивные материалы в виде карт эпизоотической активности и численности носителей и переносчиков на территории Республики Армения.

В настоящее время трансграничные с Грузией и Азербайджанской Республикой очаговые территории находятся в состоянии межэпизоотического периода.

Проведена предварительная работа по оценке рисков заноса чумы из Республики Армения в Российскую Федерацию. Через аэропорт Ереван ежедневно осуществляются рейсы в различные города Российской Федерации, и теоретически существует риск завоза возбудителя чумы. Эпизоотическое обследование проводилось в должном объеме (не менее 1 пробы полевого материала на сектор первичного района, обследование проводится в два тура). Установлено, что на всей территории республики эпизоотии чумы не выявляются.

Работа в данном формате является актуальной, так как позволяет, с одной стороны, контролировать очаги чумы Республики Армения, которые занимают почти всю территорию республики, с другой стороны, имеется возможность косвенной оценки состояния трансграничных очагов чумы Азербайджана и Грузии, т.е. всего Закавказья, в том числе на сопредельных с Россией территориях.

Ставропольским НИПЧИ выполняется совместная НИР: «Количественное прогнозирование активности природных очагов чумы на сопредельных территориях и оценка риска заноса чумы в Российскую Федерацию (на примере Закавказского и Восточно-Кавказского высокогорных природных очагов чумы)».

В рамках НИР выполнено:

– В Гюмрийском (Ленинканском), Присеванском и Зангезуро-Карабахском мезоочагах проведено картографирование поселений, учет численности и плотности нор основного носителя микроба чумы – обыкновенной полевки, второстепенных и

случайных посетителей на маршрутах общей протяженностью 124 км. В Присеванском мезоочаге с учетом индекса эпизоотичности очага были заложены две долговременные учетные площадки, каждая площадью в 4 га. На каждой площадке произведено картографирование пространственного расположения нор обыкновенной полевки с указанием их статуса (обитаемая, необитаемая, замкнутая) и размеров.

– Организован выбор данных из архивов за 20–25 лет. На основании этих данных разработаны карты численности обыкновенной полевки и наиболее массового вида блох *Callopsylla caspia* в Присеванском мезоочаге.

– Методом MLVA и DFR проведено типирование 50 штаммов из коллекции института (Восточно-Кавказский высокогорный очаг – 10 штаммов, Закавказский высокогорный очаг – 3 штамма). Для сравнительного анализа: Центрально-Кавказский высокогорный очаг – 10 штаммов, Дагестанский равнинно-предгорный очаг – 10 штаммов, Прикаспийский песчаный очаг – 10 штаммов, Терско-Сунженский низкогорный очаг – 4 штамма, Закавказский равнинно-предгорный очаг – 3 штамма.

– С использованием метода времяпролетной масс-спектрометрии с матрично-ассоциированной лазерной десорбцией/ионизацией получены протеомные профили 50 штаммов *Y. pestis*, выделенных в природных очагах чумы на территории Кавказа и Закавказья. На основе полученных данных созданы референтные масс-спектры и сформирована база данных, позволяющая проводить идентификацию выделенных культур до уровня вида. Получены данные о специфических белковых маркерах, позволяющих разделить основной (*pestis*) и неосновной (*caucasica*) подвиды чумного микроба.

– Проведено полногеномное секвенирование 12 штаммов (Центрально-Кавказский высокогорный природный очаг чумы – 1 штамм, Прикаспийский песчаный – 1, Восточно-Кавказский высокогорный – 3, Терско-Сунженский низкогорный – 1, Закавказский равнинно-предгорный – 3, Приараксинский низкогорный – 1, Закавказский высокогорный – 2 штамма). Установлено, что штаммы основного подвида относятся к филогенетическим линиям 2.MED, 2.MEDx, 2.MED.1, 2.ANT.3, кавказского – к филогенетическим линиям OPE2, OPE2a, OPE2b. Штаммы неосновного подвида сформировали отдельную группу, в которой выделяется три подгруппы, имеющие четкое разделение. Первую образуют штаммы Восточно-Кавказского высокогорного природного очага, вторую – Зангезуро-Карабахского мезоочага, третью – Ленинканского мезоочага Закавказского высокогорного природного очага чумы.

Штамм из Приараксинского низкогорного природного очага чумы входит в отдельную группу, образованную штаммами античного биовара.

Штамм, выделенный в Терско-Сунженском природном очаге, и один из штаммов Закавказского равнинно-предгорного очага (Джейранчельский автономный очаг) образуют одну подгруппу, что может свидетельствовать о возможности обмена штаммами между очагами, несмотря на их географическое разделение Кавказским хребтом. Дальнейшие исследования позволят уточнить обособленные и сообщающиеся части участков очаговости на Кавказе и в Закавказье.

4.2. Подготовка специалистов профильных организаций стран-партнеров Российской Федерации

Специалистами РосНИПЧИ «Микроб» в сентябре 2017 г. проведены выездные курсы по подготовке бактериологов, эпидемиологов, зоологов в Киргизии в Республиканском центре карантинных и особо опасных инфекций. Обучено 30 человек (рис. 16).

С 3 по 12 августа 2017 г. на базе РосНИПЧИ «Микроб» проведены курсы усовершенствования по теме «Современные методы лабораторной диагностики инфекционных болезней» для специалистов профильных учреждений Республики Казахстан. Подготовлено 11 специалистов (рис. 17).



Рис. 16. Курсы по подготовке бактериологов, эпидемиологов, зоологов в Киргизии в Республиканском центре карантинных и особо опасных инфекций



Рис. 17. Курсы усовершенствования для специалистов профильных учреждений Республики Казахстан в РосНИПЧИ «Микроб»

В рамках оказания консультативно-методической и практической помощи Министерству здравоохранения Монголии по внедрению современных молекулярно-генетических методов на базе Национального центра зоонозных инфекций МЗ Монголии специалистами Иркутского НИПЧИ с 30 октября по 3 ноября 2017 г. в г. Улаанбаатар проведен семинар-тренинг по методологии типирования возбудителя чумы с помощью современных молекулярно-генетических методов (рис. 18). В нем приняли участие с монгольской стороны: начальник департамента администрации, планирования, кадров и статистики НЦ Д. Цэрэнноров и специалисты профильных лабораторий, которые будут участвовать непосредственно в лабораторной диагностике чумы. Всего на курсе интерактивных видеолекций в онлайн-режиме подготовлены 36 специалистов аймачных центров зоонозных инфекций, на практическом семинаре по применению ПЦР для диагностики и молекулярно-генетическому исследованию чумного микроба – 6 врачей и лаборантов Национального центра. В ходе обучения было проведено типирование 12 штаммов *Yersinia pestis*, выделенных при обследовании монгольской части Сайлюгемского природного очага чумы в 2017 г. по двум локусам, размер которых превышает 500 п.о. (локусы ур2769ms06 и ур3057ms09). Электрофоретическая детекция продуктов амплификации используемых локусов позволила установить принадлежность изолятов к основному подвиду.



Рис. 18. Семинар на базе Национального центра зоонозных инфекций Министерства здравоохранения Монголии, 2017 г.

С 1 по 8 октября 2018 г. на базе отдела подготовки и усовершенствования специалистов Иркутского НИПЧИ проведены курсы повышения квалификации по 72-часовой программе «Эпиднадзор за чумой в трансграничных природных очагах», на которых подготовлены 10 специалистов Национального и аймачных центров Министерства здравоохранения Монголии.

Специалистами ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора с 31.10 по 13.11 2017 г. в рамках выполнения программы мероприятий по развитию сотрудничества с сопредельными государствами для снижения рисков завоза и распространения на территории Российской Федерации чумы из трансграничных природных очагов проведены выездные курсы повышения квалификации для специалистов Министерства здравоохранения Республики Армения на базе государственной некоммерческой организации «Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний» Минздрава Республики Армения по программам:

- «Зоология. Особо опасные зоонозные инфекции» (94 ч);
- «Лабораторная диагностика чумы и других особо опасных инфекционных болезней» (78 ч);
- «Эпидемиология, бактериология, лабораторная диагностика чумы и других опасных инфекционных болезней» (80 академических часов). (Рис. 19.).



Рис. 19. Курсы подготовки специалистов на базе государственной некоммерческой организации «Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний» Минздрава Республики Армения

В рамках учебной программы «Зоология. Особо опасные зоонозные инфекции» проведена полевая практика на территории Звгавказского высокогорного природного очага чумы, при выполнении которой особое внимание уделено:

- изучению эпизоотологии чумы,
- занятиям по принципам работы на долговременных стационарных площадках,
- пространственно-временным методам изучения эпизоотической структуры очага,
- занятиям по определению видов блох и клещей,
- индивидуальному распределению эктопаразитов на носителях,
- повышению эффективности обследования и эпидемиологического районирования природного очага.

При обучении по программе «Лабораторная диагностика чумы и других особо опасных инфекционных болезней» проведены практические занятия по внедрению

молекулярно-генетического и модифицированного биологического методов в практику лабораторных исследований полевого материала на наличие возбудителя чумы при эпизоотологическом мониторинге в Присеванском и Гюмрийском (Ленинканском) автономных очагах.

По программе «Эпидемиология, бактериология, лабораторная диагностика чумы и других опасных инфекционных болезней» обучение включало теоретический курс – 74 ч и деловые игры – 6 ч и было посвящено совершенствованию знаний о:

- принципах санитарной охраны территории в современных условиях,
- биологической безопасности,
- принципах эпидемиологического анализа,
- экологии,
- лабораторной диагностике,
- индикации чумы,
- системе профилактических мероприятий,
- прогнозировании эпизоотической активности природных очагов чумы.

Деловые игры представляли собой решение ситуационных эпидемиологических задач, составленных на конкретных примерах из практики выявления, локализации и ликвидации вспышек и эпидемий чумы и других инфекционных болезней, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории и болезней, представляющих опасность для общественного здравоохранения.

В процессе проведения курсов обсуждены вопросы глобального распространения инфекционных болезней, особенностей современной эпидемиологической ситуации по природно-очаговым болезням в Республике Армения и странах СНГ; современные аспекты природной очаговости инфекционных болезней; актуальные вопросы микробиологии, иммунологии, эпидемиологии и эпизоотологии особо опасных зоонозов; современные направления диагностики опасных инфекционных болезней, принципы и методы эпидемиологического анализа и прогнозирования.

Всего обучен 31 специалист учреждений профильных ведомств Министерства здравоохранения Республики Армения в области эпидемиологии, лабораторной диагностики, борьбы с опасными инфекционными болезнями, оперативного реагирования на ЧС.

Таким образом, всего подготовлено 118 специалистов профильных учреждений стран-партнеров Российской Федерации.

4.3. Проведение совместных учений

Проведено межведомственное учение с вводом условного больного с подозрением на заболевание чумой 7 декабря 2016 г. в месте пересечения государственной границы России «Малый Арал – Кигач» (с. Малый Арал Красноярского района Астраханской области). В учении приняли участие представители муниципального образования «Красноярский район» Астраханской области, Пограничного управления ФСБ России по Республике Калмыкия и Астраханской области, Управления Роспотребнадзора по Астраханской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области», Астраханской противочумной станции, Главного управления МЧС России по Астраханской области, Министерства здравоохранения Астраханской области, дезинфекционной станции. В качестве наблюдателей в учении участвовали специалисты РосНИПЧИ «Микроб». В учении приняли участие представители Республики Казахстан: руководитель Атырауской ПЧС, начальник Ганюшкинского противочумного отделения Атырауской ПЧС, представитель Департамента Комитета по защите прав потребителей Атырауской области (рис. 20, 21).



Рис. 20. Проведение учений в Красноярской участковой больнице, 2016 г. (а)

В ходе учений решены следующие задачи:

- проверена актуальность схем оповещения;
- проведена оценка степени готовности структурных подразделений территориального отдела Управления Роспотребнадзора в Володарском и Красноярском районах Астраханской области, филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области» в Володарском и Красноярском районах, Министерства здравоохранения Астраханской области, Красноярской районной больницы, Астраханской противочумной станции к проведению комплекса противоэпидемических мероприятий на случай завоза на территорию Красноярского района Астраханской области опасного инфекционного заболевания;
- отработан порядок взаимодействия с Пограничным управлением ФСБ России по Республике Калмыкия и Астраханской области, Главным управлением МЧС России по Астраханской области, Управлением МВД России по Астраханской области;
- отработан единый подход к организации и проведению комплекса первичных противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий при выявлении в местах пересечения границы больного с подозрением на опасную инфекцию.
- отработаны практические навыки по локализации и ликвидации завозного очага чумы.

26.04.2017 г. проведено тренировочное учение по локализации и ликвидации завозного эпидемического очага бубонной чумы на международном автомобильном пункте пропуска «Ташанта» и в с. Кош-Агач Республики Алтай (рис. 22, 23). Целью этого учения была оценка готовности подразделений органов и служб МАПП «Ташанта», лечебно-профилактических организаций и противоэпидемических учреждений Кош-Агачского района к проведению первичных противоэпидемических мероприятий в случае выявления больных с подозрением на инфекционное заболевание,

вызывающее чрезвычайную ситуацию в области общественного здравоохранения. В ходе учения отрабатывали взаимодействия служб и ведомств, а также практические навыки специалистов, участвующих в локализации и ликвидации эпидемического очага чумы. В качестве наблюдателей в этих учениях приняли участие директор Национального центра зоонозных инфекций доктор Н. Цохбадрах, специалисты национального и аймачного центров. По итогам учения были выработаны рекомендации, направленные на повышение эффективности взаимодействия служб и ведомств при локализации и ликвидации эпидемического очага чумы, и подготовлен план устранения выявленных недостатков, установлены сроки их устранения и определены ответственные за это лица.

С 14 по 17 мая 2018 г. проводились Международные тренировочные учения с вводом условного больного «бубонной чумой». Учения проходили в два этапа:

- на монгольской стороне 14–15 мая в МАПП Улаанбайшит, сомонной больнице п. Цагаануур Баян-Ульгийского аймака;
- на российской стороне 16–17 мая в МАПП п. Ташанта и в п. Кош-Агач (ЦРБ) (рис. 24, 25, 26).

В учениях приняли участие с российской стороны директор Иркутского НИПЧИ, руководитель Управления Роспотребнадзора по Республике Алтай, представители учреждений Роспотребнадзора Республики Алтай, Министерства здравоохранения региона, администрации Кош-Агачского района Республики Алтай и Кош-Агачской центральной районной больницы. С монгольской стороны участвовали: губернатор Баян-Ульгийского аймака А. Гылымхан, А. Долгорханд – представитель Министерства здравоохранения Монголии, Н. Цогбадрах – директор Национального центра зоонозных инфекций Монголии, Д. Цэрэнноров – заместитель директора Национального центра, представители приграничных аймачных центров по изучению зоонозных инфекций, медицинских учреждений и исполнительной власти Баян-Ульгийского аймака.



Рис. 21. Проведение учений в Красноярской участковой больнице, 2016 г. (б)



Рис. 22. Учения на международном автомобильном пункте пропуска «Ташанта» в Республике Алтай, 2017 г. (а)



Рис. 23. Учения на международном автомобильном пункте пропуска «Ташанта» в Республике Алтай, 2017 г. (б)



Рис. 24. Проведение учений в МАПП Улаанбайшит и сомонной больнице п. Цагаануур Баян-Ульгийского аймака, 2018 г.



Рис. 25. Проведение учений в МАПП п. Ташанта, 2018 г.



Рис. 26. Участники совместных российско-монгольских учений, 2018 г.

В ходе учения на монгольской стороне были развернуты инфекционные госпитали, изоляторы, установлены посты полиции по периметру зданий изолятора и госпиталя. Организована транспортировка больного специализированным автотранспортом, его госпитализация, лечение, клиничко-эпидемиологическое и лабораторное обследование. Проведена изоляция, обследование и экстренная профилактика лиц, контактировавших с больными, текущая и заключительная дезинфекция.

На российской территории в учении кроме вышеперечисленных приняли участие специалисты Управления Роспотребнадзора по РА, ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РА» Роспотребнадзора, ФКУЗ «Алтайская противочумная станция» Роспотребнадзора, администрации Кош-Агачского района, Министерства здравоохранения РА, контрольно-пропускного пункта МАПП «Ташанта» Управления пограничной службы ФСБ России по РА, Ташантинского таможенного поста Алтайской таможни, Пограничного пункта ветеринарного и фитосанитарного контроля Россельхознадзора по РА и Алтайскому краю, отделения МВД России по Кош-Агачскому району РА, ОНД по Кош-Агачскому району ГУ МЧС России по РА, медицинские работники Кош-Агачской районной больницы (инфекционный госпиталь).

Всего в учениях участвовали более 200 специалистов различных служб и ведомств обоих государств, 15 единиц автотранспорта. Учения проведены в условиях, максимально приближенных к реальным, с отработкой алгоритмов действий специалистов всех служб и ведомств, задействованных в проведении противоэпидемических (профилактических) мероприятий, а также алгоритмов межведомственного взаимодействия и схем оповещения. По итогам учений было организовано рабочее совещание, в ходе которого проведен разбор хода учений, анализ действий различных служб и ведомств, оценка эффективности взаимодействия при локализации и

ликвидации завозного эпидемического очага. Было установлено, что учения продемонстрировали удовлетворительную готовность всех служб и ведомств Баян-Ульгийского аймака Монголии и Кош-Агачского района Республики Алтай на случай выявления больных чумой. Специалисты лечебных и противоэпидемических учреждений России и Монголии отметили важность обмена опытом по проведению противоэпидемических мероприятий, отработке алгоритма межведомственного взаимодействия и необходимости межгосударственного сотрудничества по вопросам обеспечения эпидемиологического благополучия населения по чуме и другим опасным инфекционным болезням.

4.4. Оказание материально-технической поддержки профильным учреждениям стран-партнеров Российской Федерации

В рамках реализации программ содействия Российской Федерации странам-партнерам оказывается материально-техническая поддержка противочумным учреждениям Казахстана. РосНИПЧИ «Микроб» осуществлена передача Атырауской ПЧС расходных материалов, питательных сред и диагностических препаратов.

Иркутским НИПЧИ осуществлена поставка Национальному центру зоонозных инфекций Монголии оборудования для проведения ПЦР-диагностики и дезинсекционных мероприятий, а также расходных материалов и диагностических препаратов для диагностики чумы. 30 октября 2017 г. состоялась торжественная передача Национальному центру зоонозных инфекций Монголии оборудования для проведения углубленного изучения возбудителя чумы и выполнения мероприятий по неспецифической профилактике. На мероприятии присутствовала министр здравоохранения Д. Сарангэрэл (рис. 27).



Рис. 27. Торжественная передача Национальному центру зоонозных инфекций Монголии оборудования, 2017 г.

Республика Армения

В соответствии с Договором о взаимопонимании при решении вопросов в области обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме на территории природных очагов между ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора и Министерством здравоохранения Республики Армения (от 08.08.2017 г.) и заявками на приобретение реагентов, оборудования и расходных материалов для государственной некоммерческой организации «Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний» Минздрава Республики Армения для выполнения мероприятий, направленных на снижение рисков завоза и распространения на территории Российской Федерации чумы из трансграничных очагов, закуплены и переданы государственной некоммерческой организации «Национальный центр по контролю и профилактике заболеваний» Минздрава Республики Армения оборудование для лабораторной диагностики инфекционных болезней, реагенты, диагностические препараты и расходные материалы, а также генетический 4-капиллярный анализатор SeqStudio для секвенирования по Сенгеру и фрагментного анализа.

Использование секвенатора позволит повысить уровень исследований специалистов Минздрава Армении, в том числе в соответствии с Соглашением о сотрудничестве в области обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме на территории природных очагов Республики Армения между ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора и Национальным центром по контролю и профилактике заболеваний Минздрава Республики Армения, проводить генетическое изучение штаммов возбудителей опасных инфекционных болезней, циркулирующих на территории Республики Армения, штаммов микроба чумы из Закавказского высокогорного природного очага чумы.

Специалистами ФКУЗ Ставропольский противочумный институт будет оказана помощь в освоении анализатора, будут проведены совместные научные исследования по определению эпидемического потенциала природных очагов инфекционных болезней и оценке рисков заноса опасных инфекций на территорию Российской Федерации.

Кыргызская Республика

В соответствии с Административным договором о взаимопонимании при решении вопросов в области обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме на территории природных очагов между ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора и Республиканским центром карантинных и особо опасных инфекций Министерства здравоохранения Кыргызской Республики (от 16.08.2017 г.) и заявками на приобретение реагентов, оборудования и расходных материалов для Республиканского центра карантинных и особо опасных инфекций Министерства здравоохранения Кыргызской Республики для выполнения мероприятий, направленных на снижение рисков завоза и распространения на территории Российской Федерации чумы из трансграничных очагов, закуплены и переданы Республиканскому центру карантинных и особо опасных инфекций Министерства здравоохранения Кыргызской Республики оборудование для лабораторной диагностики инфекционных болезней, реагенты, диагностические препараты и расходные материалы.

Таким образом, на сегодняшний день наращиваются усилия по взаимодействию противочумных учреждений Российской Федерации с профильными учреждениями стран ближнего и дальнего зарубежья по вопросу обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме, прежде всего на территории трансграничных природных очагов. При этом наиболее активными на сегодняшний день являются трансграничные природные очаги чумы России и Монголии. Наиболее активно эта работа ведется совместно с Республикой Армения, Монголией, Республикой Казахстан, Кыргызской Республикой. Предприняты серьезные шаги по налаживанию совместной работы с Китайской Народ-

ной Республикой. В рамках реализуемой при поддержке Правительства Российской Федерации программы оказания содействия странам-партнерам России по вопросу обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме осуществляются совместные эпизоотологические обследования природно-очаговых территорий, выполнение совместных НИР, подготовка специалистов профильных организаций стран-партнеров России, проведение совместных учений, оказание материально-технической поддержки.

Реализация всех упомянутых мероприятий позволит усилить в целом противоэпидемическую готовность на случай возникновения эпидемических осложнений по чуме и, как следствие, снизить риск возникновения таких осложнений.

Очередным важным этапом во взаимодействии Российской Федерации со странами-партнерами по вопросу обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме станет проведение в Саратове 20–21 ноября 2018 г. XIV Межгосударственной научно-практической конференции «Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в государствах-участниках СНГ, в том числе на территории трансграничных природных очагов чумы».

4.5. Укрепление материально-технической базы и кадрового потенциала учреждений, осуществляющих эпидемиологический надзор за чумой в ее трансграничных природных очагах на территории России

Учреждениями, осуществляющими эпидемиологический надзор за чумой на территории трансграничных природных очагов, являются противочумные станции Роспотребнадзора: Астраханская, Алтайская, Тувинская, Дагестанская и Читинская.

В целях оптимизации эпизоотологического обследования на территории трансграничных природных очагов чумы, повышения эффективности обследования при полном соблюдении требований по биологической безопасности, в 2016 г. в РосНИПЧИ «Микроб» была разработана мобильная лаборатория мониторинга и диагностики природно-очаговых и других опасных инфекционных болезней (далее МЛМД).

Лаборатория размещена на базе кузова-фургона, установленного на шасси автомобиля КамАЗ, модифицированного с учетом особенностей конструкции лаборатории. Внутри кузова разделен на лабораторный блок и технический отсек, изолированный от помещений лаборатории. МЛМД обеспечена холодным и горячим водоснабжением, электричеством, отоплением, оборудована системой приточно-вытяжной вентиляции, оснащенной высокоэффективными фильтрами очистки воздуха класса H14 на вытяжке.

МЛМД является функциональным подразделением лабораторной базы противочумного учреждения и предназначена для осуществления лабораторной диагностики чумы и других опасных природно-очаговых и зоонозных инфекционных болезней бактериальной и вирусной этиологии при проведении эпидемиологического надзора за природными очагами инфекционных болезней. МЛМД может быть использована для усиления лабораторной базы стационарных лабораторий и как самостоятельная единица при проведении мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения в случае обострения эпидемической ситуации и/или при проведении массовых мероприятий.

В МЛМД проводят исследования бактериологическим методом и методами экспресс- и ускоренной диагностики биологического (клинического) материала и проб объектов окружающей среды на наличие возбудителей I–IV групп патогенности бактериальной и вирусной природы, кроме вирусов I группы патогенности – возбудителей контагиозных геморрагических вирусных лихорадок (КГВЛ).

16–18 ноября 2017 г. осуществлена передача мобильной лаборатории для мониторинга природных очагов чумы и других опасных инфекций Тувинской ПЧС. С участием специалистов РосНИПЧИ «Микроб» проведен инструктаж и подготовка специалистов станции по работе в мобильной лаборатории (рис. 28, 29, 30).



Рис. 28. Мобильная лаборатория для мониторинга природных очагов чумы и других опасных инфекций, поставленная для Тувинской ПЧС



Рис. 29. Работа специалистов в МЛМД (а)



Рис. 30. Работа специалистов в МЛМД (б)

В связи с поставкой первой МЛМД для ФКУЗ «Тувинская противочумная станция» 20.11.2017 г. на базе станции проведено рабочее совещание с представителями ФКУЗ «РосНИПЧИ «Микроб», ФКУЗ «Противочумный центр», ФКУЗ «Астраханская противочумная станция» и ФКУЗ «Алтайская противочумная станция». На совещании обсуждены возможности и направления деятельности мобильной лаборатории мониторинга и диагностики (далее – МЛМД), вопросы оформления санитарно-эпидемиологического заключения на деятельность, связанную с использованием микроорганизмов I–IV групп патогенности, разработки инструкции о порядке обеспечения биологической безопасности при работе с ПБА в мобильной лаборатории.

Рассмотрены предложения по тактике использования и обеспечению мобильной лаборатории для проведения эпизоотологического мониторинга на территории природных очагов чумы, в том числе трансграничных, с учетом особенностей обслуживаемой территории, а также определение штата лаборатории, нагрузки на специалистов, объемов доставки материала, обеспечения требований биологической безопасности.

Обсуждены возможные алгоритмы проведения лабораторных исследований полевого материала на базе МЛМД при эпизоотологическом мониторинге природных очагов чумы.

Обсуждены вопросы финансово-экономического обоснования дополнительных расходов на обеспечение функционирования МЛМД, включая приобретение диагностических препаратов, ГСМ, СИЗ, расходных материалов и т.д.

В период с 27 ноября по 10 декабря 2017 г. осуществлена передача мобильных лабораторий для мониторинга природных очагов чумы и других опасных инфекций Астраханской и Алтайской ПЧС. Проведен инструктаж специалистов станций.

В период с 19 по 23 декабря осуществлены выезды специалистов РосНИПЧИ «Микроб» на Астраханскую и Алтайскую противочумные станции с целью оказания

консультативно-методической помощи по организации и проведению работ с использованием мобильной лаборатории мониторинга и диагностики.

В III–IV квартале 2017 г. специалистами Противочумного центра Роспотребнадзора были осуществлены выезды во ФКУЗ «Дагестанская противочумная станция», ФКУЗ «Астраханская противочумная станция», ФКУЗ «Читинская противочумная станция», ФКУЗ «Тувинская противочумная станция» и ФКУЗ «Алтайская противочумная станция» Роспотребнадзора. Все мероприятия согласовывались и проводились совместно со специалистами курирующих противочумных институтов.

При выездах оказывалась консультативно-методическая помощь и проводилась оценка готовности к выполнению работ по обеспечению эпидемиологического надзора за чумой, проведения эпизоотологического мониторинга природных очагов чумы, в том числе трансграничных, и лабораторного исследования полевого материала с учетом плана реализации мероприятий по распоряжению Правительства Российской Федерации от 05.09.2016 г. № 1864-р. Проводилась также оценка расходования средств федерального бюджета, выделенных противочумным станциям по распоряжению Правительства Российской Федерации от 05.09.2016 г. № 1864-р в 2017 г., в соответствии с планом мероприятий, утвержденным приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 29.12.2016 г. № 1289.

Специалистами станций совместно со специалистами Противочумного центра и курирующего противочумного института были обсуждены и выработаны предложения по совершенствованию эпизоотологического мониторинга чумы в природных очагах, в том числе трансграничных, с учетом применения МЛМД и особенностей территорий ответственности противочумных станций.

В соответствии с протоколом рабочего совещания 30 ноября 2017 г. с учетом предложений противочумных станций составлен проект методических указаний с предварительным названием «Порядок применения мобильной лаборатории мониторинга и диагностики при осуществлении эпидемиологического надзора в природных очагах чумы».

В 2017 г. на базе РосНИПЧИ «Микроб» также проведены курсы подготовки специалистов упомянутых выше противочумных станций по вопросам использования метода ПЦР при проведении эпизоотологического обследования природных очагов чумы и других опасных инфекций.

Таким образом, в рамках реализации программы по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия на природно-очаговых по чуме территориях проводится укрепление материально-технической базы, повышение уровня подготовки специалистов противочумных станций Роспотребнадзора, осуществляющих эпидемиологический надзор за чумой на территории трансграничных природных очагов. При этом впервые в истории противочумной системы происходит внедрение в практику эпизоотологического обследования мобильных лабораторий мониторинга и диагностики на базе автошасси КамАЗ, разрабатывается тактика использования данных лабораторий при эпизоотологическом мониторинге. Это позволит обеспечить высокую эффективность эпизоотологического обследования при минимизации финансовых затрат и выполнении всех требований по биологической безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дальнейшая оптимизация эпидемиологического надзора за чумой в трансграничных очагах на территории стран СНГ и ближнего зарубежья строится на обеспечении эффективного межгосударственного, межведомственного и внутриведомственного взаимодействия учреждений эпидемиологического профиля на пограничных территориях, в первую очередь, за счет разработки совместных программ научных исследований в области обеспечения эпидемиологического благополучия и организации совместного мониторинга энзоотических по чуме территорий, в том числе проведения заблаговременных профилактических (противоэпидемических) мероприятий в соответствии с прогнозом эпидемиологической обстановки. В связи с этим необходимо создание единого эпидемиологического информационного пространства по вопросам оценки современного состояния природных очагов чумы и прогнозирования времени и места обострения эпизоотической и эпидемиологической обстановки.

Задачи по разработке и реализации совместных программ эпизоотологического мониторинга в трансграничных природных очагах чумы, синхронизации всех профилактических мероприятий успешно решаются специалистами учреждений Роспотребнадзора при поддержке Правительства Российской Федерации (распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.09.2016 г. № 1864-р; приказ Роспотребнадзора от 29.12.2016 г. № 1289).

Представленные в книге результаты анализа современного состояния природных очагов чумы позволяют сделать вывод, что на сегодняшний день, из всех трансграничных природных очагов чумы России и стран-партнеров Российской Федерации, наибольшее эпидемиологическое значение имеют Горно-Алтайский высокогорный, Тувинский горный, Сайлюгемский природные очаги чумы России и Монголии, а также Волго-Уральский степной, Волго-Уральский песчаный природные очаги чумы России и Казахстана. Сохраняется вероятность активизации природных очагов чумы Кавказа (Центрально-Кавказский, Восточно-Кавказский высокогорные очаги) и Закавказья (Закавказский равнинно-предгорный, Закавказский высокогорный и Приараксинский низкогорный очаги).

Наибольшую эпидемиологическую опасность представляют Горно-Алтайский высокогорный природный очаг чумы России и Сайлюгемский природный очаг чумы со стороны Монголии, на территории которых в последние годы имеют место эпизоотические и спорадические эпидемические проявления чумы. В этих очагах в основном в поселениях серого сурка установлена циркуляция эпидемически значимого варианта возбудителя чумы основного подвида *Y. pestis*. Определенную эпидемиологическую опасность представляет и Тувинский горный природный очаг чумы, эпизоотическая активность которого в текущем столетии значительно возросла.

В 2016–2018 гг. в результате реализации комплексного подхода при проведении профилактических и противоэпидемических мероприятий на территории Горно-Алтайского высокогорного природного очага значительно повышена эффективность эпидемиологического надзора за чумой («Комплексный план мероприятий учреждений Роспотребнадзора по оздоровлению Горно-Алтайского высокогорного природного

очага», утвержденный Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека). С целью минимизации рисков заражения выполнен целый комплекс мероприятий, включающих оптимизацию нормативно-правового регулирования профилактических, противоэпидемических мероприятий. В результате значительно усилено эпидемиологическое наблюдение за населением; повышена готовность медицинских и иных организаций к работе по локализации и ликвидации эпидемического очага; обеспечена вакцинация населения против чумы, а также ветеринарное наблюдение за поголовьем верблюдов; разработана эффективная система режимно-ограничительных, санитарно-гигиенических и санитарно-технических мероприятий, повышено качество информационно-разъяснительной работы с населением. Это позволило, несмотря на возникновение спорадических случаев чумы, не допустить развития эпидемических осложнений, формирования антропогенного пути распространения этой опасной инфекционной болезни и вывоза ее за пределы энзоотичной территории. Аналогичный комплекс мероприятий осуществлялся в 2017–2018 гг. и на территории Тувинского горного природного очага чумы. Имеющийся обширный опыт проведения противоэпидемических и профилактических противочумных мероприятий российские специалисты активно используют в совместной работе со специалистами профильных учреждений Монголии.

Учитывая наличие выраженной в последние годы тенденции повышения активности высокогорных и горных природных очагов чумы сурчьевого типа, необходимо обратить пристальное внимание на группу Тянь-Шанских высокогорных природных очагов чумы Кыргызской Республики. Активизация эпизоотического процесса в Сарыджазском и Верхненарынском высокогорных природных очагах, обусловившая возникновение в 2013 г. эпидемических осложнений, привела к необходимости проведения целенаправленных противоэпидемических и профилактических мероприятий.

Также необходимо проведение постоянного мониторинга эпизоотологической ситуации на территории Волго-Уральского степного и Волго-Уральского песчаного природных очагов чумы России и Казахстана, которые характеризовались высокой эпидемической активностью в ретроспективе. В Волго-Уральском песчаном природном очаге чумы за период 1899–1997 гг. зарегистрировано 117 вспышек чумы. В Волго-Уральском степном природном очаге чумы за период 1878–1933 гг. отмечено 774 случая заболевания чумой в 54 пунктах. На примере этих двух природных очагов чумы подробно рассмотрены исторические аспекты борьбы с эпидемическими проявлениями чумы, формирование научных представлений об эпизоотологии чумы, становление системы противочумных противоэпидемических и профилактических мероприятий.

В настоящее время, в рамках осуществления эпидемиологического надзора за чумой, большое внимание уделяется изучению молекулярно-генетической характеристики штаммов чумного микроба. РосНИПЧИ «Микроб» совместно с другими научно-исследовательскими организациями Роспотребнадзора проведена большая работа по изучению биологической и молекулярно-генетической характеристики штаммов чумного микроба, циркулирующих в природных очагах чумы России, других стран СНГ, Монголии и Китая.

По результатам проведенных молекулярно-генетических исследований выполнена классификация штаммов *Yersinia pestis* из природных очагов чумы Российской Федерации, других стран СНГ и ближнего зарубежья, установлены ареалы различных подвидов, биоваров, а также филогеографических популяций *Yersinia pestis*. Полученные сведения о распространении штаммов чумного микроба, характеризующихся различными дифференциально-диагностическими признаками, а также с различной вирулентностью и эпидзначимостью, позволяют значительно повысить эффективность эпидемиологического надзора за чумой, обеспечить оперативный анализ и контроль

за эпидемиологической обстановкой. С учетом полученных данных и на основе полногеномного секвенирования разработана многоуровневая иерархическая система молекулярного типирования и идентификации штаммов *Y. pestis*, которая не только обеспечивает внутривидовую дифференциацию штаммов, но и позволяет проводить молекулярно-генетическое расследование случаев заражения. В связи с этим особый эпидемический интерес представляет информация о штаммах *Y. pestis*, циркулирующих в очагах чумы Китая и Монголии.

При планировании профилактических и противоэпидемических мероприятий на территории природных очагов чумы очень важно учитывать существующие эпидемиологические риски в отношении возникновения эпидемических осложнений по чуме. Проведенный анализ современной эпидемической значимости «территорий риска», «факторов риска», «времени риска», «контингентов риска», показал, что в настоящее время наиболее опасное их сочетание имеет место, прежде всего в очагах сурчьевого и сусликового типов. Это природные очаги чумы, в которых фоновые виды грызунов имеют промысловую значимость и в их популяциях циркулирует основной подвид чумного микроба, что и обуславливает высокую потенциальную опасность заражения, а также дальнейшего распространения болезни антропонозным путем. Спорадические случаи заболевания человека чумой в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы в 2014, 2015 и 2016 гг. на территории России и в Сарыджазском высокогорном природном очаге чумы на территории Киргизии в 2013 г. при заражении от сурка являются объективным тому подтверждением. Вместе с тем во всех природных очагах чумы, где циркулирует основной подвид чумного микроба, сохраняются определенные риски заражения.

При оценке эпидемиологических рисков на современном этапе важно учитывать, что в связи с хозяйственным освоением энзоотичных по чуме территорий Российской Федерации, развитием мощной транспортной сети по маршруту Шелкового пути из Китая в Европу, значительно усилились миграционные потоки населения, возросла интенсивность контактов временных контингентов с природно-очаговыми комплексами. В регионах Алтая и Кавказа, вследствие интенсивного развития экотуризма, отмечена тенденция роста численности туристов из многих стран мира на территории природных очагов чумы, в первую очередь Горно-Алтайского высокогорного (плато Укок) и Центрально-Кавказского высокогорного (Приэльбрусье).

Современная система организации и проведения эпидемиологического надзора за чумой позволяет надежно провести эпидемиологическую и клинико-эпидемиологическую диагностику в случае выявления больного с подозрением на чуму, основанную на изучении эпидемиологического анамнеза и клинических симптомов заболевания. Определяющее значение при постановке диагноза имеет этиологическая верификация диагноза, индикация и идентификация возбудителя заболевания, осуществляемая или на базе противочумных учреждений Роспотребнадзора, или специалистами противочумных учреждений на опорных базах Центров индикации.

Важнейшую роль в установлении подтвержденного случая заболевания чумой имеют современные диагностические технологии. Спектр лабораторных методов исследования, используемых в настоящее время в лабораторной диагностике чумы достаточно широк. Помимо классического бактериологического метода широко используется иммуноферментный анализ, иммунохроматографический анализ, ПЦР, в том числе мультилокусная, позволяющая осуществить не только индикацию, но и идентификацию культур возбудителя чумы, а также индикацию маркеров патогена в пробах клинического материала и объектов окружающей среды. Перспективными направлениями в лабораторной диагностике чумы являются использование ДНК-чипов, которые позволяют одновременно определять большое количество маркеров одного

или нескольких патогенов, а также иммуночипов для выявления антигенов чумного микроба и специфических к ним антител. Новой технологией в лабораторной диагностике чумы, позволяющей проводить идентификацию микроорганизмов, определять таксономическое положение возбудителей инфекционных болезней, является времяпролетная MALDI масс-спектрометрия (MALDI-TOF MS), характеризующаяся высокой точностью идентификации микроорганизмов. Использование микробиологических автоматизированных систем на всех этапах диагностических исследований является важным направлением совершенствования лабораторной диагностики чумы, позволяющим сократить время идентификации выделенных культур микроорганизмов по сравнению с общепринятыми методиками, повысить эффективность диагностических исследований, увеличить пропускную способность лаборатории.

В рамках обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме важным направлением работы является обеспечение противозидемической готовности стационарных сетевых структур и мобильных формирований санитарно-эпидемиологического и лечебно-профилактического профиля. Основными направлениями работы являются укрепление материально-технической базы профильных организаций, подготовка специалистов и проведение оценки противозидемической готовности. В настоящее время постоянно проводится работа по повышению противозидемической готовности Управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, Опорных баз Центров гигиены и эпидемиологии, специализированных противозидемических формирований, в том числе СПЭБ Роспотребнадзора, медицинских организаций, СКП в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации. При этом особое внимание уделяется обеспечению требований биологической безопасности на всех этапах проведения противозидемических мероприятий, от момента выявления больного до его эвакуации в инфекционный госпиталь, осуществления клинко-диагностических исследований, проведения этиологической верификации диагноза и проведения лечебных мероприятий.

В рамках осуществления профилактических противочумных мероприятий можно выделить ряд основных направлений: эпизоотологическое обследование природно-очаговой территории, медицинское наблюдение за населением, неспецифическая и специфическая профилактика в природных очагах чумы.

В настоящее время эпизоотологический мониторинг в природных очагах чумы остается одним из наиболее важных разделов в системе эпидемиологического надзора территорий, энзоотичных по этой опасной инфекционной болезни. Новая концепция эпидемиологического надзора предусматривает усиление эпидемиологической направленности всех исследовательских мероприятий в очаге на основе дифференциации энзоотичных по чуме территорий по уровню потенциальной эпидемической опасности, планирование профилактических (противозидемических) мероприятий с учетом сезонных и многолетних прогнозов динамики эпизоотической и эпидемиологической обстановки. Это позволяет регулярно и глубоко исследовать участки высокого риска инфицирования населения с целью своевременного и адекватного реагирования на ситуацию, в то время как территории с низким риском посещать с меньшей частотой и ограничиваться рекогносцировочным обследованием. Расширились возможности получения оперативной и достоверной информации за счет совершенствования методов и приемов обследования с использованием современного арсенала ГИС-технологий, молекулярно-генетических методов диагностики возбудителей чумы и других особо опасных инфекций, использования мобильных автолабораторий. В настоящее время в полной мере реализуется практика оперативного маневрирования силами и средствами противочумных учреждений Роспотребнадзора при обострении эпидемической обстановки за счет командирования наиболее

опытных и квалифицированных специалистов противочумных институтов и станций на территории активных очагов чумы.

Медицинское наблюдение осуществляется силами сотрудников противочумных учреждений во взаимодействии с работниками учреждений санитарно-эпидемиологического и лечебно-профилактического профиля. Основными задачами медицинского наблюдения являются: оценка общей эпидемиологической обстановки, анализ сезонного и территориального распространения у населения острых лихорадящих состояний, лимфаденитов и пневмоний, сбор сведений о количестве и территориальном распространении, условиях жизни постоянного и временного населения, подвергающегося повышенному риску заражения чумой в природном очаге, анализ готовности и укомплектованности общей медицинской сети, подготовка медицинских работников по вопросам диагностики, лечения и проведения профилактических мероприятий.

Неспецифическая профилактика в очагах чумы остается основным направлением при планировании и проведении заблаговременных и экстренных мероприятий в природных очагах чумы и сочетанных с ними очагах других опасных зоонозов. Возможность использования электронных баз эпизоотологических и эпидемиологических данных, ГИС-технологий, материалов по дифференциации природных очагов по уровню потенциальной эпидемической опасности, современных методов и средств борьбы с носителями и переносчиками возбудителя чумы, позволяет вести профилактику чумы более направленно и эффективно, в первую очередь, за счет концентрации противозидемических мероприятий на участках высокого риска заражения. В связи с этим основой планирования и проведения профилактических противочумных мероприятий является эпидемиологическая дифференциация энзоотичной по чуме территории по степени потенциальной эпидемиологической опасности.

Наиболее радикальными мерами экстренной профилактики чумы остаются дезинфекция, дезинсекция и дератизация. Современная концепция этого направления работы основана на приоритете экологических аспектов, предусматривающих минимизацию загрязнения природной среды химическими пестицидами, необходимость сохранения биологического разнообразия животных в природных биотопах, обеспечения природоохранных мер, учет популяционных особенностей экологии носителей и переносчиков, использования современных методов и средств контроля численности их целевых видов, очаговые обработки в поселениях основных носителей на небольших по площади участках с высоким риском заражения.

Важное место в комплексе мер по обеспечению эпидемиологического надзора и профилактики чумы в природных очагах инфекции отведено специфической профилактике. Однако, вопросы об эффективности и безопасности вакцины чумной живой (ВЧЖ) требовали проведения дополнительных исследований. В рамках реализации программы по обеспечению эпидемиологического благополучия по чуме на территории трансграничных природных очагов, впервые в новейший период, проведено комплексное иммунологическое исследование по оценке безопасности и эффективности применения по эпидемическим показаниям ВЧЖ на территории двух природных очагов чумы – Горно-Алтайского высокогорного и Прикаспийского песчаного. На указанных территориях в связи с осложнением эпизоотической обстановки в Прикаспийском песчаном очаге в 2014–2015 гг. и регистрацией случаев заболевания чумой в Горно-Алтайском высокогорном очаге в 2014–2016 гг., проводилась массовая вакцинация населения по эпидемическим показаниям. В исследовании приняло участие более 700 вакцинированных ВЧЖ лиц в возрасте от 20 до 56 лет из числа жителей Астраханской области, Черноземельского и Лаганского районов Республики Калмыкия и города Элиста, Кош-Агачского района Республики Алтай.

В результате проведенных исследований доказана безопасность и достаточно высокая эффективность ВЧЖ. Установлены особенности развития клеточных и гуморальных реакций в зависимости от количества ранее проведенных прививок ВЧЖ. Разработан и предложен к использованию алгоритм проведения иммунологического мониторинга на природно-очаговых по чуме территориях. Полученные результаты иммунологического мониторинга могут быть основой для дальнейшего совершенствования мероприятий по специфической профилактике чумы и оптимизации тактики применения ВЧЖ, а также способствовать интенсификации исследований по разработке новых современных ревакцинирующих препаратов.

Обеспечение эпидемиологического благополучия по чуме является одним из важных направлений санитарной охраны территории Российской Федерации. Действующая в России и других странах СНГ платформа противоэпидемической готовности создана огромным опытом борьбы с инфекционными болезнями в первой половине XX века, прежде всего с чумой, опытом осуществления санитарной охраны территории и полнотой реализации ММСП (2005 г.)

Функционально санитарная охрана территории включает в себя санитарно-карантинный контроль, проводимый в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, и мероприятия на всей территории страны, интегрируемые в содержание национального, регионального и территориального эпидемиологического надзора.

Межведомственный характер мероприятий, проводимых при осуществлении санитарно-карантинного контроля, требует четкого понимания функций всеми задействованными ведомствами, что достигается в ходе систематически проводимых межведомственных тренировочных учений по локализации и ликвидации эпидемических проявлений особо опасных инфекционных болезней, в том числе международных на территории трансграничных природных очагов чумы.

На современном этапе обеспечение эпидемиологического благополучия по чуме на территории трансграничных природных очагов возможно только в результате активного межгосударственного сотрудничества, формирования общих методических подходов в области эпизоотологического мониторинга и профилактики чумы, единых алгоритмов реагирования на ЧС санитарно-эпидемиологического характера, обусловленные проявлениями чумы, разработки единых комплексных программ противочумных мероприятий и синхронизации, в целом, всех мер по эпидемиологическому надзору и контролю чумы.

На сегодняшний день наращиваются усилия по взаимодействию противочумных учреждений Российской Федерации с профильными учреждениями стран ближнего и дальнего зарубежья по вопросу обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме, прежде всего на территории трансграничных природных очагов. Наиболее активно эта работа ведется совместно с Республикой Армения, Монголией, Республикой Казахстан, Кыргызской Республикой. Предприняты серьезные шаги по налаживанию совместной работы с Китайской Народной Республикой. В рамках реализуемой при поддержке Правительства Российской Федерации программы оказания содействия странам-партнерам России по вопросу обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме осуществляются совместные эпизоотологические обследования природно-очаговых территорий, выполнение совместных НИР, подготовка специалистов профильных организаций стран-партнеров России, проведение совместных учений, оказание материально-технической поддержки.

В рамках реализации упомянутой программы проводится укрепление материально-технической базы, повышение уровня подготовки специалистов противочумных станций Роспотребнадзора, осуществляющих эпидемиологический надзор за чумой на

территории трансграничных природных очагов. При этом впервые в истории противочумной системы происходит внедрение в практику эпизоотологического обследования мобильных лабораторий мониторинга и диагностики на базе автошасси КамАЗ, разрабатывается тактика использования данных лабораторий при эпизоотологическом мониторинге. Это позволит обеспечить высокую эффективность эпизоотологического обследования при минимизации финансовых затрат и выполнении всех требований по биологической безопасности.

Таким образом, на сегодняшний день системой противочумных учреждений Роспотребнадзора накоплен уникальный более чем вековой опыт борьбы с чумой, разработана методология оценки эпидемиологических рисков, прогнозирования эпизоотической и эпидемиологической обстановки и проведения профилактических мероприятий в природных очагах чумы.

Этот опыт активно используется в ходе взаимодействия России со странами-партнерами в области обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме на территории трансграничных природных очагов. В результате реализации совместных программ будет обеспечено формирование единого эпидемиологического информационного пространства по вопросам эпидемиологического надзора за чумой, использование единых методических подходов и алгоритмов при проведении эпизоотологического мониторинга природно-очаговых территорий и синхронизация комплекса профилактических мероприятий на всей территории трансграничных природных очагов чумы в сопредельных странах и как результат – снижение риска возникновения заболеваний чумой людей.

Все это в целом позволяет заключить, что несмотря на сохранение напряженной эпидемиологической обстановки по чуме на территории стран СНГ, ближнего и дальнего зарубежья, начатый процесс взаимодействия противочумных учреждений России с противоэпидемическими учреждениями зарубежных государств открывает новые перспективы в обеспечении эпидемиологического благополучия по чуме в текущем столетии.

**Обеспечение эпидемиологического благополучия
в природных очагах чумы на территории стран СНГ
и Монголии в современных условиях**

Под редакцией
доктора медицинских наук, профессора А.Ю. Поповой,
академика РАН, доктора медицинских наук, профессора В.В. Кутырса

Редактор: В.Н. Васильева
Корректор: О.С. Говорухина
Верстка: Н.С. Орлов
Оформление обложки: Н.Е. Щербакова



Подписано в печать 01.11.2018.
Формат 70x100 1/16. Бумага мелованная. Печать офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Уч.-изд. л. 21,68. Усл.-печ. л. 26,44. Заказ № 2445. Тираж 500.

Отпечатано в типографии ООО «Принт».
426035, г. Ижевск, ул. Тимирязева, 5.
тел. (3412) 56-95-53