

УДК 616.981.452(471.631)

А.А.Кузнецов¹, А.М.Поршаков¹, А.Н.Матросов¹, В.К.Синцов², В.П.Осипов², В.Б.-Х.Санджиев³,
А.А.Слудский¹

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПРИКАСПИЙСКОГО ПЕСЧАНОГО ОЧАГА ЧУМЫ ПО КРАТНОСТИ ЭПИЗООТИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ

¹ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов;

²ФКУЗ «Астраханская противочумная станция», Астрахань;

³ФКУЗ «Элистинская противочумная станция», Элиста

Представлены результаты эпизоотологической дифференциации Прикаспийского песчаного очага чумы в зоне деятельности Астраханской и Элистинской противочумных станций (Волго-Кумское междуречье), необходимой для дальнейшего совершенствования эпизоотологического мониторинга энзоотичных территорий. С помощью метода круговой экстраполяции получена карта многолетнего эпизоотического участка за период последней активизации очага с 1979 по 2010 год. На карте показана дислокация ядер активности очага и зон кратковременной регистрации эпизоотического процесса, определены их количественные характеристики. Установлено, что плотность положительных проб на чуму в ядрах очага на порядок выше, чем в зонах с однократными проявлениями. Картографическая модель дифференциации предназначена для обоснованного планирования мероприятий эпидемиологического надзора и дальнейшего изучения проблем эпизоотологии чумы.

Ключевые слова: природный очаг чумы, эпизоотический участок, эпизоотологический мониторинг.

A.A.Kuznetsov¹, A.M.Porshakov¹, A.N.Matrosov¹, V.K.Sintsov², V.P.Osipov², V.B.-Kh.Sandzhiev³, A.A.Sludsky¹

Differentiation of the Pre-Caspian Sandy Plague Foci on the Basis of the Frequency of Epizootic Manifestations

¹Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov; ²Astrakhan Plague Control Station, Astrakhan;

³Elista Plague Control Station, Elista;

Displayed are the results of epizootiological differentiation of the Pre-Caspian sandy plague focus in the territory supervised by Astrakhan and Elista plague control stations (Volga-Kumsk Interfleuve). This differentiation is significant for further development of epizootiological monitoring practice in the enzootic regions. Using circular extrapolation method, designed is the map of the persistent epizootic region within the last period of the focus activation since 1979 till 2010. Depicted is the dislocation of focus activity nucleuses and areas where short-term epizootic process is registered. Identified are their qualitative characteristics. Determined is the fact that density of plague-positive samples in the nucleuses is much higher, than in the areas with non-recurring manifestations. This cartographic differentiation model can be used for justified and substantiated planning of epidemiological control measures and further investigation of problems related to plague epizootiology.

Key words: natural plague foci, epizootic region, epizootiological monitoring.

Одним из приоритетных направлений совершенствования эпизоотологического мониторинга природных очагов чумы является детальная дифференциация их территории по активности эпизоотий. В качестве объективного показателя активности целесообразно использовать продолжительность (кратность) выявления зараженных носителей и переносчиков возбудителя в многолетнем аспекте на том или ином участке очага.

Материалы и методы

Результаты наблюдения за эпизоотическими проявлениями чумы в Прикаспийском песчаном очаге нами уже рассматривались [1, 2], однако они касались лишь восточной части очага, обследуемой Астраханской противочумной станцией. В данном сообщении использованы материалы обследования Волго-Кумского междуречья как Астраханской, так и

Элистинской противочумными станциями в период 1979–2010 гг.

Наиболее приемлемой с теоретической точки зрения основой для пространственной дифференциации очага является, на наш взгляд, карта распределения территорий с различной продолжительностью эпизоотий чумы, построенная методом круговой экстраполяции [1]. Использование такой карты позволяет существенно снизить уровень формализации, т.к. участки с различным эпизоотологическим статусом оконтуриваются в строгой зависимости от точной дислокации всех мест выявления возбудителя чумы. Формализованным в этом случае остается только радиус эпизоотологической экстраполяции (5 км). Определенное значение для дифференциации имеют градации длительности регистрации эпизоотии. Термин «длительность (продолжительность)» регистрации эпизоотии применен здесь достаточно условно. В контексте традиционно-го эпизоотологического анализа он говорит лишь о

приуроченности фактов обнаружения возбудителя к определенным календарным годам. Реальная продолжительность активных фаз эпизоотического процесса оценивается отдельными месяцами, иногда неделями и даже днями.

Многолетнее наблюдение за активностью Прикаспийского песчаного очага чумы послужило основой его детальной эпизоотологической дифференциации. При использовании метода круговой экстраполяции были получены контуры ежегодных эпизоотических участков за 29 лет, начиная с 1979 по 2010 год (без регистрации возбудителя оказались 1997, 2007 и 2008 гг.). Для этого вокруг всех точек с положительным на чуму результатом исследования полевого материала вычерчивали окружности радиусом 5 км. Если получавшиеся при этом «эпизоотические круги» соприкасались или налегали друг на друга, формировался эпизоотический участок, представлявший собой либо единый массив, либо несколько изолированных фрагментов. Путем последовательного наложения карт эпизоотий за отдельные годы, каждый раз сопровождавшегося прорисовкой совпадавших фрагментов и определением кратности проявлений на них, получено обобщенное изображение эпизоотического участка за указанный период (рис. 1).

В процессе совмещения карт эпизоотических

участков использовали правило, препятствующее образованию избыточного количества мелких фрагментов с завышенной кратностью эпизоотий. Увеличение кратности на 1 год фиксировали лишь в тех случаях, когда эпизоотические круги разных лет совмещались настолько существенно, что в область перекрытия попадали эпизоотические точки, являющиеся центрами этих кругов. В противном случае в области перекрытия оставляли имеющуюся там кратность без изменений.

Результаты и обсуждение

Морфология многолетнего эпизоотического участка имеет четко выраженную концентрическую структуру с наиболее длительными проявлениями чумы в центральных частях массива. Нет сомнений в том, что выявленные эпизоотические ядра обладают определенными функциональными особенностями, которые еще ждут своей расшифровки. Однако независимо от причин существования таких ядер, места их дислокации однозначно диктуют необходимость особо пристального внимания к ним при проведении эпизоотологического мониторинга.

Устойчивость эпизоотического процесса, выраженная той или иной кратностью (длительностью) проявлений, напрямую связана с его интенсивностью

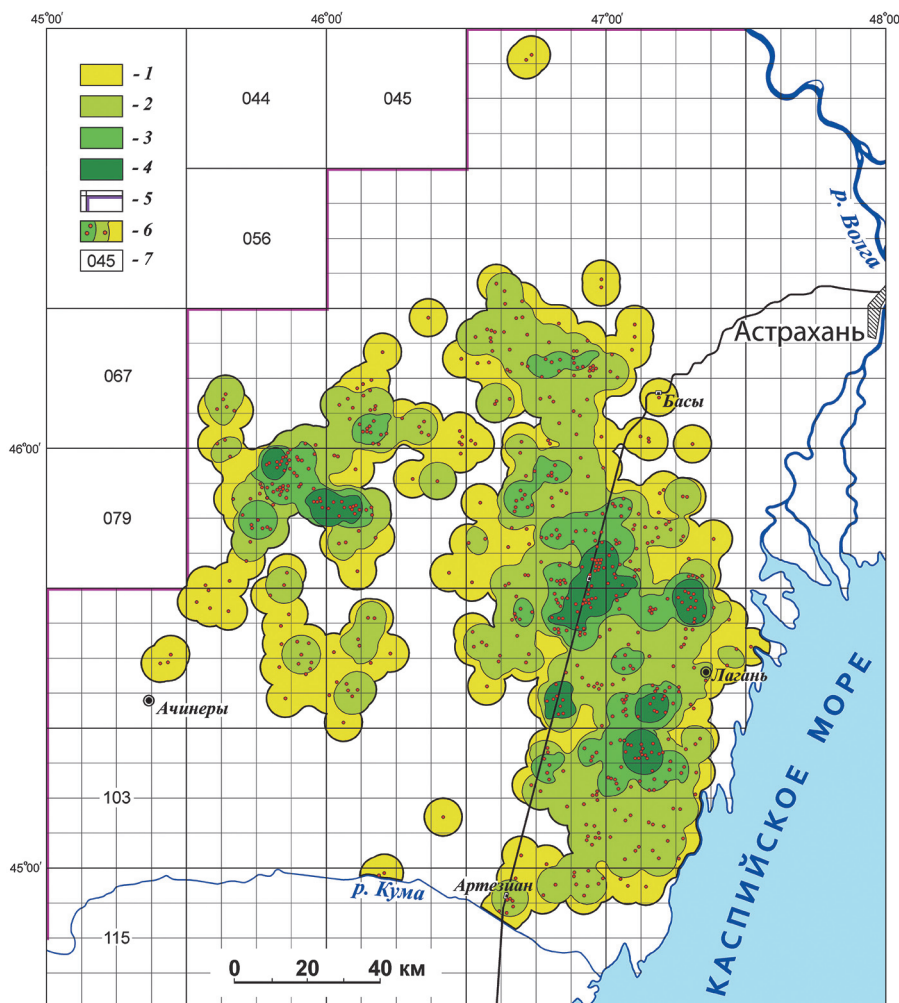


Рис. 1. Участок многолетних эпизоотических проявлений в Прикаспийском песчаном очаге чумы (43) за 1979–2010 гг. и его дифференциация по суммарной продолжительности эпизоотий в поселениях носителей и переносчиков возбудителя:
 1 – 1 год; 2 – 2–3 года; 3 – 4–5 лет; 4 – 6 и более лет; 5 – формализованная граница очага; 6 – дислокация положительных проб на чуму; 7 – номера листов топографической карты масштаба 1:100000

Характеристика зон эпизоотического участка 1979–2010 гг. в Прикаспийском песчаном очаге, дифференцированных по общей продолжительности проявлений чумы

Длительность проявлений чумы	Общая площадь зоны		Кол-во эпизоотических точек		
	кв. км	%	абс.	%	плотность на 100 кв. км
1 год	5 600	38,4	81	13,5	1,4
2–3 года	6 400	43,8	236	39,2	3,7
4–5 лет	1 750	12,0	172	28,5	9,8
6 и более лет	850	5,8	113	18,8	13,3
Итого:	14 600	100,0	602	100,0	4,1

при каждой активизации. Одним из косвенных показателей интенсивности эпизоотии мы использовали плотность положительных на чуму проб, которая возрастает при многократной регистрации на одной и той же территории. То есть оценка плотности положительных проб является объективной характеристикой интенсивности и устойчивости эпизоотического процесса, которые существенно различались в зонах частого и редкого проявлений чумы (таблица). В ядрах очага плотность пунктов с чумой оказалась почти в 10 раз выше их плотности на территориях с однократными проявлениями. Площадь ядер была соответственно на порядок меньше площади зон с наиболее редкими эпизоотиями, а общая их доля составила лишь около 6 % от площади всего участка. Заметим, что суммарное количество эпизоотических точек, указанное в таблице, несколько меньше официально зарегистрированного. Это связано с тем, что мы принимали за одну точку те случаи, когда возбудитель обнаруживался в разные годы на одном месте. Однако возраставшая кратность проявлений чумы в таких местах, безусловно, учитывалась.

Размеры образовавшихся фрагментов эпизоотического участка обычно были весьма не велики, особенно в зонах частого обнаружения эпизоотий. Оказалось, что суммарная продолжительность регистрации чумы на отдельном фрагменте не превы-

шала 9 лет. Отдельные ядра или зоны с более редкими проявлениями формировались из нескольких фрагментов, характеризующихся разной кратностью эпизоотий, но входивших в одну градацию. Анализ хронологической структуры всех положительных точек, находящихся в конкретном ядре, показал, что суммарная продолжительность эпизоотий в его пределах (по общему списку лет) могла превышать таковую внутри фрагмента с максимальной частотой проявлений.

На рис. 2 приведены изображения двух наиболее устойчивых эпизоотических ядер. В пределах меньшего из них (Б) имеется фрагмент с 9-летними проявлениями чумы. Даты выявления всех положительных точек внутри всего этого ядра также охватывают 9 лет. На территории большего ядра (А) есть фрагмент с 8-летними проявлениями. Однако на всей территории ядра возбудитель чумы обнаруживался в течение 13 лет. Аналогичная особенность хронологической структуры отмечена и для зоны с однолетней регистрацией эпизоотии чумы. При анализе дат обнаружения возбудителя чумы (по годам) в различных точках любого крупного фрагмента этой зоны, образовывался список из нескольких лет. Тем не менее, в целях объективной дифференциации эпизоотического участка такую территорию нельзя отнести к участкам с многократными проявлениями чумы. Каждая ее

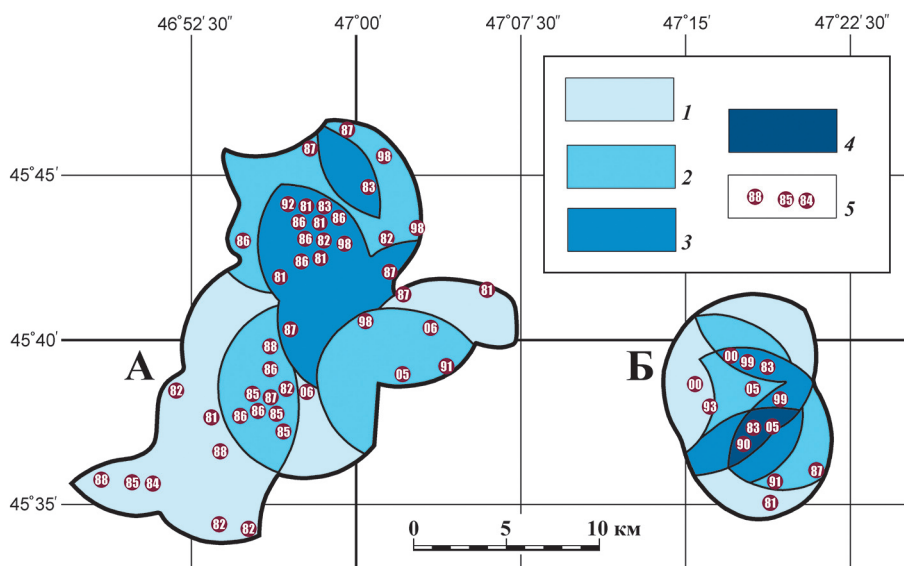


Рис. 2. Фрагментация эпизоотических ядер (А, Б) в Прикаспийском песчаном очаге чумы в период его активизации в 1979–2010 гг.

Суммарная продолжительность регистрации возбудителя чумы в течение: 1 – 6 лет; 2 – 7 лет; 3 – 8 лет; 4 – 9 лет. 5 – места и годы обнаружения зараженных чумой животных (грызунов, блох)

часть, соответствующая элементарному участку эпизоотологической экстраполяции с радиусом 5 км, содержала зараженных животных в течение всего лишь одного года. В последующие годы происходил рост зоны за счет примыкания к ней новых эпизоотических участков, которые при этом практически не налегали друг на друга. Конкретная конфигурация эпизоотических ядер и других зон многолетнего эпизоотического участка в определенной степени зависит от радиуса эпизоотологической экстраполяции и от выбранной шкалы кратности проявлений чумы. Несмотря на достаточную условность границ ядра, его общая дислокация является мощным наводящим признаком при поиске зараженных чумой животных. Предполагается, что такая наводка может оказаться наиболее эффективной в период выхода природного очага из продолжительного межэпизоотического периода.

Для утилитарных целей эпидемиологического надзора за чумой и организации профилактических мероприятий оправданным является формально-территориальное районирование территории природного очага [3]. Одним из критериев районирования, помимо учета данных о численности населения, выступает ретроспективная оценка уровня эпизоотической активности на территории того или иного сектора. Единственным надежным и объективным

показателем активности служит хронологическая структура фактов обнаружения возбудителя чумы за время последней активизации Прикаспийского песчаного очага, учитывая, что этот период длился там более 30 лет.

На рис. 3 приведена схема распределения формально-территориальных единиц (секторов) по общей продолжительности эпизоотий чумы на их территориях. Здесь мы использовали такие же градации, как и на рис. 1. Сравнение рисунков 1 и 3 показывает наличие видимых, но не принципиальных различий результатов двух использованных нами способов выявления пространственной структуры эпизоотии. При этом следует подчеркнуть, что лишь результаты круговой экстраполяции могут обеспечить детальный научный анализ условий развития чумного эпизоотического процесса. Такой анализ позволяет учесть достаточно тонкие ландшафтные и биоценоотические особенности местности на крупномасштабной картографической основе, что должно привести к более глубокому пониманию закономерностей природной очаговости чумы. С другой стороны, результаты более простого районирования по формально-территориальному принципу пригодны для обоснованного планирования любых мероприятий по обеспечению эпидемиологического благопо-

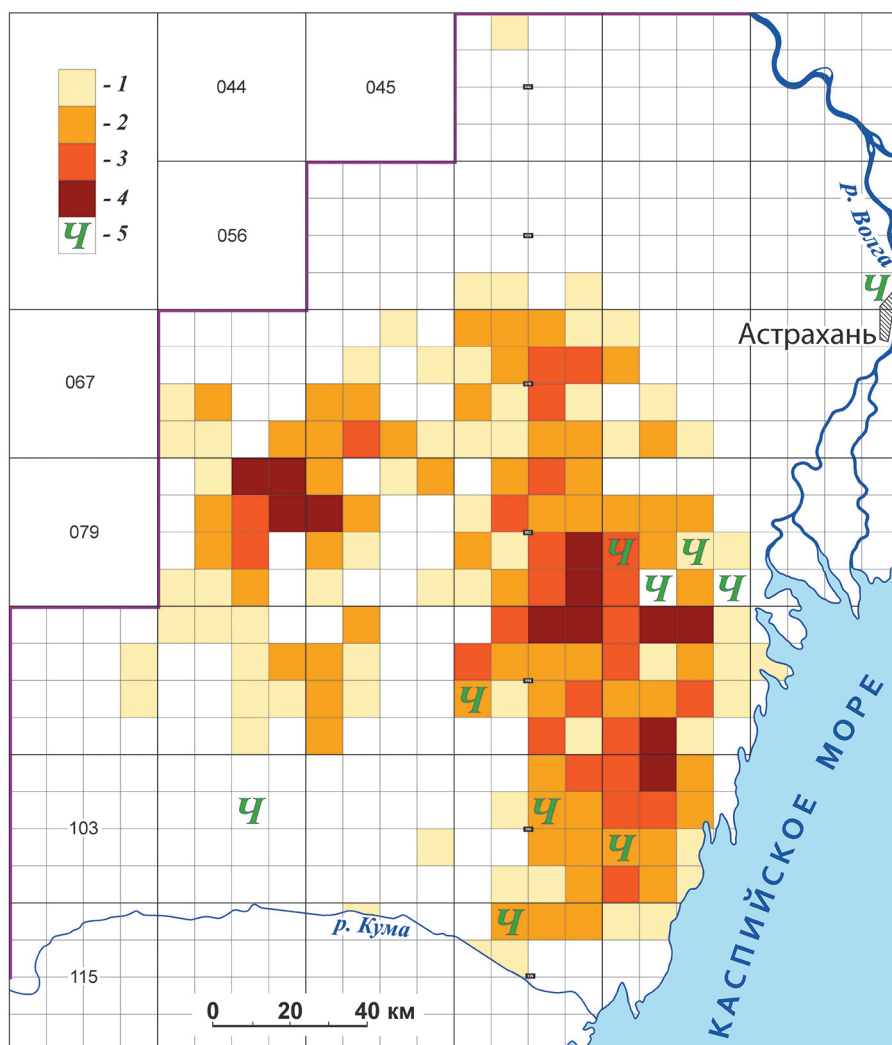


Рис. 3. Формально-территориальная дифференциация Прикаспийского песчаного очага чумы по общей продолжительности эпизоотий на территории отдельных секторов в 1979–2010 гг. Регистрация возбудителя чумы в течение: 1 – 1 года; 2 – 2–3 лет; 3 – 4–5 лет; 4 – 6 и более лет. 5 – сектора, где в XX столетии регистрировались заболевания человека чумой

лучия населения на необходимом уровне.

Мы полагаем, что при оценке эпидемической опасности той или иной территории нет необходимости принимать в расчет заболевания чумой человека, имевшие место 70 и более лет назад. На рис. 3 видно, что прошлая заболеваемость лишь приблизительно приурочена к местам последних наиболее интенсивных эпизоотических проявлений, а в некоторых случаях связь отсутствует полностью. Причины этого могут заключаться в следующем. Во-первых, указанные места заболеваний людей являются, как правило, местами их проживания, но не заражения (зачносные случаи). Во-вторых, за многие десятилетия, прошедшие со времени массовых эпидемических проявлений, произошла определенная трансформация ландшафтов природного очага чумы, в результате чего поселения носителей и переносчиков возбудителя, способные поддерживать эпизоотический процесс, изменили свою дислокацию. Не исключено, что расположение таких поселений будет меняться и в будущем. Поэтому основным критерием оценки эпидемиологического статуса стандартных участков должна служить самая последняя оценка эпизоотической активности на их территории с учетом плотности, характера деятельности и постоянства проживания населения.

Таким образом, анализ продолжительности (кратности) эпизоотий чумы на небольших участках местности позволил выявить территории, в различной степени поддерживающие эпизоотический процесс среди носителей и переносчиков возбудителя. Картографическая интерпретация результатов анализа, представленная в статье, является удобной основой при планировании эпизоотологического мониторинга в Прикаспийском песчаном очаге чумы. Эта же основа может быть использована как подготовленный ретроспективный материал при планировании научных исследований по изучению причин устойчивости энзоотии чумы. Кроме того, выполненная нами эпизоотологическая дифференциация

данного очага должна быть включена в его электронный паспорт как в описательную часть, так и в виде специального картографического слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов А.А., Кутырев В.В., Матросов А.Н., Топорков В.П. Совершенствование мониторинга за природными очагами чумы на основе анализа эколого-эпизоотологических закономерностей их функционирования. Пробл. особо опасных инф. 2004; 2(88):12–16.
2. Кузнецов А.А., Рогаткин А.К., Кабин В.В., Кологоров А.И., Матросов А.Н., Козлова Т.А., Илюхин А.А. Характеристика пространственно-территориальных особенностей эпизоотии чумы в Прикаспийском песчаном очаге. В кн.: Природно-очаговые особо опасные инфекции на юге России, их профилактика и лабораторная диагностика. Астрахань; 2001. С. 37–40.
3. Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Попов Н.В., Удовиков А.И., Григорьева Г.В. Эпизоотическая активность и эпизоотологическое районирование природных очагов чумы Российской Федерации. Карантинные и зоонозные инф. в Казахстане. Алматы, 2001; 3:178–181.

References (Presented are the Russian sources in the order of citation in the original article)

1. Kuznetsov A.A., Kutyrev V.V., Matrosov A.N., Toporkov V.P. [Improvement of monitoring of natural plague foci based on the analysis of ecologic and epizootologic regularities of their functioning]. Probl. Osobno Opasn. Infek. 2004; (88):12–6.
2. Kuznetsov A.A., Rogatkin A.K., Kabin V.V., Kologorov A.I., Matrosov A.N., Kozlova T.A., Ilyukhin A.A. [Characteristics of spatial peculiarities attributed to the plague epizooties in the Pre-Caspian sandy foci]. In: [Natural Foci Particularly Dangerous Infectious Diseases in the South of Russia, Their Prophylaxis and Laboratory Diagnostics]. Astrakhan, 2001. P. 37–40.
3. Matrosov A.N., Kuznetsov A.A., Popov N.V., Udovikov A.I., Grigor'eva G.V. [Epizootic activity and epizootological zoning of natural plague foci in the territory of the Russian Federation]. Karantin. Zoonoz. Infek. v Kazakhstane. 2001; 3:178–81.

Authors:

Kuznetsov A.A., Porshakov A.M., Matrosov A.N., Sludsky A.A. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russia. E-mail: rusrap@microbe.ru
Sintsov V.K., Osipov V.P. Astrakhan Plague Control Station. Astrakhan.
Sandzhiev V.B.-Kh. Elista Plague Control Station. Elista.

Об авторах:

Кузнецов А.А., Поршаков А.М., Матросов А.Н., Слудский А.А. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@microbe.ru
Синцов В.К., Осипов В.П. Астраханская противочумная станция. Астрахань.
Санджиев В.Б.-Х. Элистинская противочумная станция. Элиста

Поступила 21.11.12.