

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

УДК 616.981.452 (574)

З.А. Сагиев<sup>1</sup>, З.Ж. Абдел<sup>1</sup>, А.А. Абдирасилова<sup>1</sup>, Р.С. Мусагалиева<sup>1</sup>, А.М. Матжанова<sup>2</sup>,  
Г.Н. Ермеков<sup>2</sup>, Т.Ш. Альжанов<sup>3</sup>, М.У. Бурамбаева<sup>3</sup>, Ж.О. Есмаганбетов<sup>3</sup>, Г.М. Бурханова<sup>3</sup>,  
Н.А. Жаниязов<sup>3</sup>, Б.К. Молдабеков<sup>2</sup>, М.З. Бодыков<sup>2</sup>, И.С. Ильясова<sup>2</sup>

ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЧУМЕ ПРИАРАЛЬСКО-КАРАКУМСКОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ КАЗАХСТАНА В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2013 г.

<sup>1</sup>Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева, Алматы, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Кызылординская противочумная станция, Кызылорда, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Араломорская противочумная станция, Арал, Республика Казахстан

В комплексе эпидемиологического мониторинга за чумой использование моделирование в программе ArcGIS 10 является инструментом для определения мест высокого риска заражения населения, пребывающего на энзоотической по чуме территории, и позволяет целенаправленно проводить профилактические мероприятия в радиусе эпизоотии, проводить рекогносцировочные исследования в комплексе ретроспективных эпизоотических данных с использованием модели направления развития эпизоотии, проводить градацию территории по степени риска в зависимости от локализации центра эпизоотии, вычисленного в программе.

**Ключевые слова:** чума, эпизоотия, ГИС, модель

EVALUATION OF PLAGUE EPIZOOTIC CONDITION OF PREARAL-QARAQYM PLAGUE FOCUS OF KAZAKHSTAN IN SPRING AND SUMMER TIME OF 2013

Z.A. Sagiyev<sup>1</sup>, Z.Zh. Abdel<sup>1</sup>, A.A. Abdirassilova<sup>1</sup>, R.S. Mussagaliyeva<sup>1</sup>, A.M. Matzhanova<sup>2</sup>,  
G.N. Yermekov<sup>2</sup>, T.Sh. Alzhanov<sup>3</sup>, M.U. Burambayeva<sup>3</sup>, Zh.O. Yesmaganbetov<sup>3</sup>,  
G.M. Burkhanova<sup>3</sup>, N.A. Zhaniyazov<sup>3</sup>, B.K. Moldabekov<sup>2</sup>, M. Bodykov<sup>2</sup>, I. Ilyasova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M. Aikimbayev Kazakh Scientific Center for Quarantine and Zoonotic Diseases, Almaty, the Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup>Qyzylorda Anti-plague Station, Qyzylorda, the Republic of Kazakhstan

<sup>3</sup>Aral Anti-plague station, Aral, the Republic of Kazakhstan

In the Republic of Kazakhstan, there are the natural plague foci. For the analysis, the passport data of plague epizooty activity in the PreAral-Qaraqym plague focus of Qyzylorda Province were collected. The data were received in the spring and summer seasons of 2013. For the research of plague epizooty, the places of study were determined. The selection of places was based on the parameters as a presence of settlements, annual data of plague epizooty activity in the focus. Then the places were studied by serological and bacteriological methods; and the plague epizooty was found in some of them. During spring and summer seasons the plague strains were isolated from the plague host *Rhombomys opimus* and plague vectors *X. skrjabini*, *H. asiaticum*, *N. laeviceps*, *Cit. tesguorum*, *E. oshanini*.

For spatial and temporal analysis, the received positive data were processed by ArcGIS 10 program. The tasks of the analysis were definition of the plague epizooty center for plague risk zoning of the area; definition of direction of the plague epizooty for calculation of possibility of the plague epizooty increasing; calculation of plague epizooty radius for conducting of plague prophylaxis measures; definition of zones where the possibility to be infected with plague is high for population. The plague epizooty model of PreAral-Qaraqym plague focus was created.

In the framework of plague epidemiological surveillance system, application the modeling in program ArcGIS 10 is useful instrument for detection of plague risk areas, and conduction of plague prophylaxis measures for protection of local population from the plague.

**Key words:** plague, epizooty, GIS, model

АКТУАЛЬНОСТЬ

В Республике Казахстан расположены активные природные очаги чумы, где периодически регистрируются заболевания чумой людей. С 1990 по 2013 гг. в Казахстане было зарегистрировано 23 заболевания людей чумой в 17 эпидемических очагах. Кызылординская область по риску заболевания людей чумой является важным регионом Казахстана [1].

На территории области расположены три природных очага чумы – Арысқумско-Дариялықтақырський, Қызылқумський, Приаральско-Қарақумський. Приаральско-Қарақумський природный очаг чумы в настоящее время является наиболее активным очагом эпизоотии чумы. Для проведения пространственного анализа использовались данные данного очага.

**МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ**

Для анализа эпизоотического процесса и возможности эпидосложнений на определенной территории использовалась программа ArcGIS 10. Для определения площади эпизоотии и ее градации по степени риска инфицирования населения чумой необходимо установить границы эпизоотии, направленность динамики эпизоотической активности, выявить центр эпизоотии и вероятность заражения населения в зависимости от рода занятий.

Для изучения эпизоотического состояния данного очага применялись серологические, микробиологические, генетические, пространственно-географические методы исследования. Изучения проводились на базе лабораторий Араломорской (АПЧС), Кызылординской противочумных станции (КПЧС), Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

В 2013 г. в весенне-летний сезон было обследовано Шакенским эпидемиологическим отрядом АПЧС территория Приаральско-Каракумского природного очага чумы. Для изучения состояния эпизоотической

активности были определены точки обследования в данном очаге, которые основывались на таких параметрах как близость населенных пунктов, многолетние данные по эпизоотической активности чумы на изучаемой территории (рис. 1). По результатам обследования были выявлены участки, где зарегистрированы эпизоотии чумы серологическими и бактериологическими методами.

За весенний-летний сезон были выделены штаммы чумного микроба от *Rhombomys opimus X. skrjabini*, *H. asiaticum*, *N. laeviceps*, *Cit. tesguorum*, *E. oshanini*. Штаммы были типичными для Приаральско-Каракумского природного очага чумы (табл. 1).

Были выявлены серопозитивные на чуму второстепенные носители *Spermophilus pygmaeus*, *Meriones libicus*.

Для дальнейшего пространственного и временного изучения и анализа эпизоотии чумы полученные данные были обработаны в программе ArcGIS 10. Задачами анализа были: 1) определение центра эпизоотии, для градации территории по степени риска инфицирования чумой; 2) оценка интенсивности эпизоотического процесса, для определения степени возможности расширения эпизоотии чумы; 3) расчет

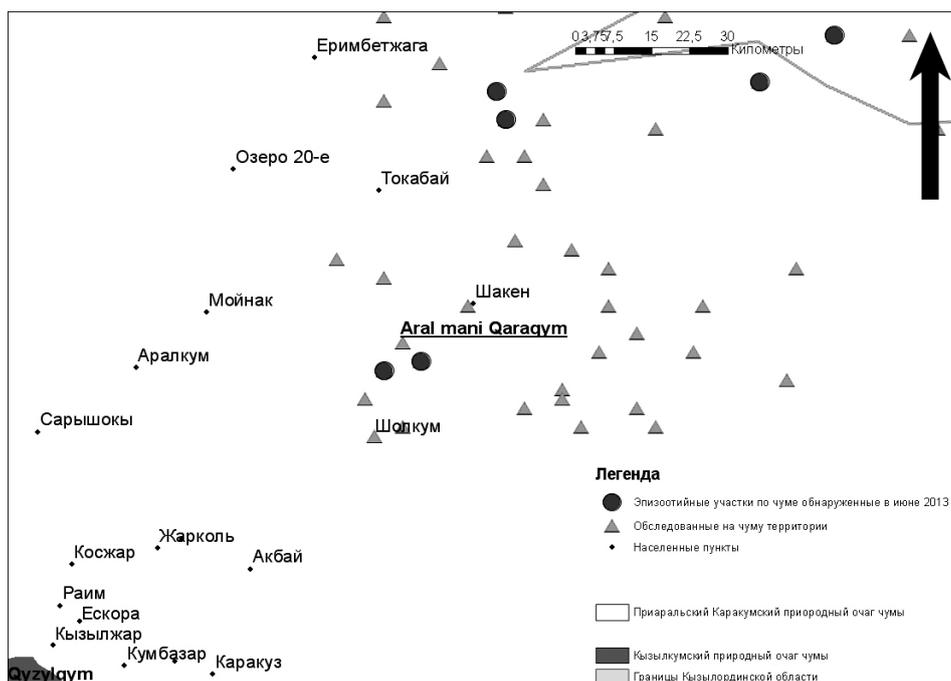


Рис. 1. Эпизоотические по чуме участки Приаральско-Каракумского природного очага чумы, обнаруженные в весенне-летний сезон 2013 г.

Микробиологические свойства выделенных штаммов *Y. pestis*

Таблица 1

Штамм	Рост на агаре	Рост в бульоне	Лизис фагами			Ферментация					Денитрификация
			чумной Покровской	Л 413-С	псевдо-туберкулезный	глицерин	рамноза	сахароза	арабиноза	мальтоза	
<i>Y. pestis</i>	тип.	тип.	лиз.	лиз.	лиз.	+	-	-	+	+	-

радиуса текущей эпизоотии, для проведения профилактических мероприятий среди проживающего на данной территории населения; 4) определение участка, где вероятность инфицирования человека высока.

Для решения данных задач применяли методы пространственной и статистической обработки данных ArcGIS 10. Рисунок 2 показывает, что эпизоотические участки (треугольники) находятся на определенной дистанции друг от друга и для определения возможного теоретического радиуса эпизоотии чумы в Приаральско-Каракумском природном очаге чумы использовался инструмент определения радиуса эпизоотии программы ArcGIS 10. Созданная модель площади эпизоотии чумы в данном очаге показывает теоретический радиус эпизоотии чумы, с использованием программного обеспечения GIS-технологий вычислено теоретическое направление развития эпизоотии.

Так, с помощью методов пространственного анализа эпизоотического процесса была создана модель динамики эпизоотии чумы Приаральско-Каракумского природного очага чумы (рис. 2).

Вероятность продвижения эпизоотии чумы теоретически можно предположить в восточном и западном направлениях. Центр эпизоотии, где вероятность инфицирования человека высока, отмечен

звездочкой. Вероятность инфицирования чумой людей, домашних животных уменьшается по мере отдаления от центра эпизоотии.

Во время эпизоотического обследования территории Приаральско-Каракумского природного очага чумы была получена информация о заболевании верблюда с неясной этиологией [2]. Согласно схеме стандартного случая заболевания, клиническая картина заболевания верблюда указывала на вероятность инфицирования чумой, географические координаты локализация больного верблюда указывали, что он находился вблизи центра эпизоотии в пределах радиуса эпизоотии чумы, моделированной в ArcGIS 10 (рис. 2). Для подтверждения этиологии заболевания верблюда была организована бригада из специалистов АПЧС и материал доставлен для лабораторного подтверждения случая. Материал был изучен серологическими, генетическими и бактериологическими методами исследования. Результаты на чуму были отрицательными.

Аналогичный случай заболевания верблюда с неясной этиологией был зарегистрирован на территории деятельности Кызылординской противочумной станции (КПЧС). Был организован выезд специалистов КПЧС для отбора материала от больного верблюда. Материал от верблюда был изучен в лаборатории КПЧС. На исследование одного случая

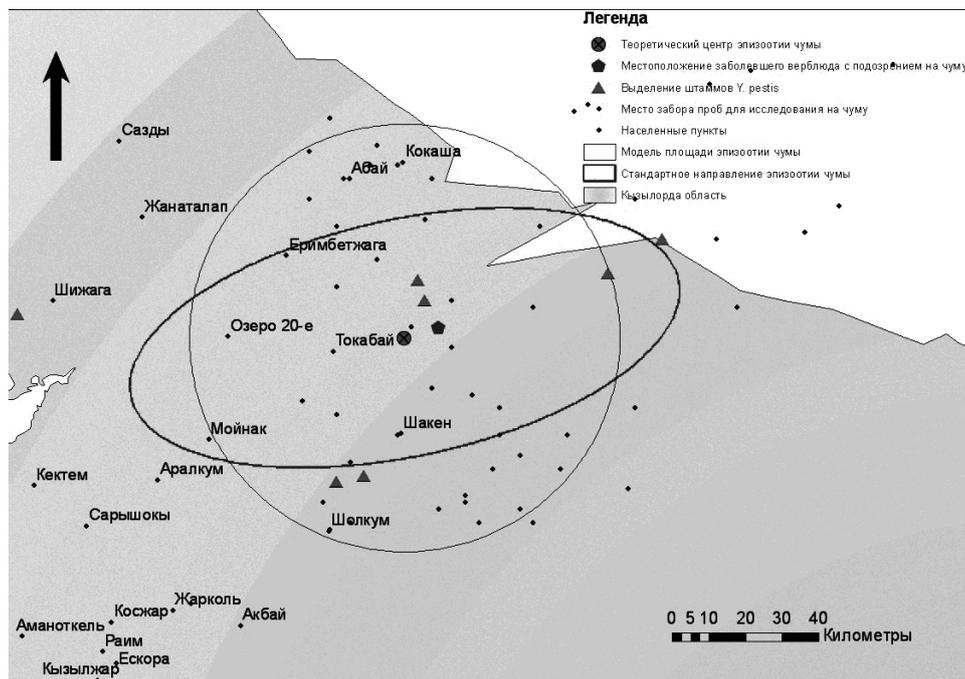


Рис. 2. Модель динамика эпизоотии чумы в Приаральско-Каракумского природного очага чумы.

Таблица 2  
Расходы на исследования на наличие чумного агента одного случая заболевания верблюда с неясной этиологии

Наименование расходов	Стоимость расходов (казахский тенге)	Стоимость расходов (USD)
Прочие расходы	26044,96	901,75
Лабораторные расходы	920,96	225,65
<b>Всего</b>	<b>171526,45</b>	<b>1127,4</b>

большого верблюда с неясной этиологией было израсходовано 1127,4 долларов США (табл. 2).

Таким образом, в комплексе эпидемиологического мониторинга природных очагов чумы использование моделирования в программе *ArcGIS 10* является ценным инструментом для определения мест высокого риска инфицирования населения, пребывающего на энзоотичной по чуме территории, и позволяет целенаправленно проводить профилактические мероприятия в радиусе эпизоотии, рекогносцировочные исследования в комплексе ретроспективных эпизоотических

данных с использованием модели направления развития эпизоотии, осуществить градацию территории по степени риска в зависимости от локализации центра эпизоотии, вычисленного в программе.

#### ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Aikimbayev A, Meka-Mechenko T, Temiraliyeva G, Sagiyev Z, Kalzhan K, Mukhambetova AK (2003). Plague peculiarities in Kazakhstan at present time. *Przeglad epidemiologiczny*, 57 (4), 593-598.

#### Сведения об авторах Information about the authors

**Сагиев Заурбек Акимханович** – кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией холеры Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева (050054, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Капальская, 14; тел.: +7727 223-3821; e-mail: zsagiyev@kscqzd.kz)

**Sagiyev Zaurbek Akimkhanovich** – Candidate of Medical Sciences, Head of Cholera Laboratory of M. Aikimbayev Kazakh Scientific Center for Quarantine and Zoonotic Diseases (050054, the Republic of Kazakhstan, Almaty, ul. Kapalskaya, 14; tel.: +7727 223-3821; e-mail: zsagiyev@kscqzd.kz)

**Абдел Зият Жумалылулы** – заведующий лабораторией эпидемиологии, микробиологии и эпизоотологии чумы Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева (e-mail: abdeliyevz@kscqzd.kz)

**Abdel Ziyat Zhumalyluly** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Epidemiology, Microbiology and Epizootology of Plague of M. Aikimbayev Kazakh Scientific Center for Quarantine and Zoonotic Diseases (e-mail: abdeliyevz@kscqzd.kz)

**Абдирасилова Айгуль Акзамовна** – заведующая референс-лабораторией Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева (e-mail: aabdirasilova@kscqzd.kz)

**Abdirasilova Aigul Akzamovna** – Candidate of Medical Sciences, Head of Reference Laboratory of M. Aikimbayev Kazakh Scientific Center for Quarantine and Zoonotic Diseases (e-mail: aabdirasilova@kscqzd.kz)

**Мусагалиева Райхан Сафаровна** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева (e-mail: rmussagaliyeva@kscqzd.kz)

**Mussagaliyeva Raikhan Safarovna** – Candidate of Medical Sciences, Senior Research Officer of M. Aikimbayev Kazakh Scientific Center for Quarantine and Zoonotic Diseases (e-mail: rmussagaliyeva@kscqzd.kz)

**Матжанова Алмагуль Муслимовна** – начальник Кызылординской противочумной станции (120000, Республика Казахстан, г. Кызылорда, ул. Шымбай, 100; тел.: +77242 221414; e-mail: a.matganova@mail.ru)

**Matzhanova Almagul Muslimovna** – Head of Qyzylorda Anti-Plague Station (120000, the Republic of Kazakhstan, Qyzylorda, ul. Shymbai, 100; tel.: +77242 221414; e-mail: a.matganova@mail.ru)

**Ермеков Гани Ниеткалиевич** – врач Кызылординской противочумной станции (e-mail: kyzylordapchs@mail.ru)

**Yermekov Gani Niyetkaliyevich** – Doctor of Qyzylorda Anti-plague Station (e-mail: kyzylordapchs@mail.ru)

**Бодыков Мурат Зулхарнаевич** – заместитель начальника Кызылординской противочумной станции (e-mail: kyzylordapchs@mail.ru)

**Bodykov Murat Zulkharnayevich** – Deputy Head of Qyzylorda Anti-plague Station (e-mail: kyzylordapchs@mail.ru)

**Ильясова Индира Садвакасовна** – врач Кызылординской противочумной станции (e-mail: kyzylordapchs@mail.ru)

**Ilyasova Indira Sadvakasovna** – Doctor of Qyzylorda Anti-plague Station (e-mail: kyzylordapchs@mail.ru)

**Молдабеков Бауржан Конырбаевич** – зоолог Кызылординской противочумной станции (e-mail: kyzylordapchs@mail.ru)

**Moldabekov Baurzhan Konirbayevich** – Zoologist of Qyzylorda Anti-plague Station (e-mail: kyzylordapchs@mail.ru)

**Альжанов Тольбек Шалгинбаевич** – зам. начальника Араломорской противочумной станции (120100, Республика Казахстан, г. Арал, ул. Советская, 1; тел.: +772433 321898; e-mail: t.alzhanov73@mail.ru)

**Alzhanov Tolybek Shalginbayevich** – Deputy Head of Aral Anti-Plague Station (120100, the Republic of Kazakhstan, Aral, ul. Sovetskaya, 1; tel.: +772433 321898; e-mail: t.alzhanov73@mail.ru)

**Есмаганбетов Жамаладин Орынбаевич** – врач Араломорской противочумной станции (e-mail: t.alzhanov73@mail.ru)

**Yesmaganbetov Zhamaladin Orinbayevich** – Doctor of Aral Anti-Plague Station (e-mail: t.alzhanov73@mail.ru)

**Бурамбаева Майра Убайдулаевна** – сотрудник Араломорской противочумной станции (e-mail: maira\_burambaeva@mail.ru)

**Burambayeva Maira Ubaydulayevna** – Doctor of Aral Anti-Plague Station (e-mail: maira\_burambaeva@mail.ru)

**Бурханова Галия Муратовна** – сотрудник Араломорской противочумной станции (e-mail: anaraphs@mail.ru)

**Burkhanova Galiya Muratovna** – Doctor of Aral Anti-Plague Station (e-mail: anaraphs@mail.ru)

**Жаниязов Нурбол Аханович** – врач Араломорской противочумной станции (e-mail: anaraphs@mail.ru)

**Zhaniyazov Nurbol Akhanovich** – Doctor of Aral Anti-Plague Station (e-mail: anaraphs@mail.ru)