

DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-64-69

УДК 616.98:579.842.23(574)

Б.З. Абделиев¹, Ж.С. Далибаев¹, З.Ж. Абдел¹, Т.К. Ерубаев¹, Ш.А. Барамова², Т.В. Мека-Меченко¹, Р.С. Мусагалиева¹, А.А. Абдирасилова¹, З.Б. Жумадилова³, С.К. Умарова¹, Б.К. Аймаханов¹, Д.Т. Есимсейт¹, А.К. Рысбекова¹, А.К. Касенова¹, Б.К. Тойжанов¹, М.М. Кульбаева¹, Н.М. Раметов¹, В.П. Садовская¹

ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО СТЕПЕНИ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЧУМЕ ВЕРБЛЮДОВ

¹Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева, Алматы, Республика Казахстан;

²Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт, Алматы, Республика Казахстан;

³Управление эпидемиологического надзора за особо опасными инфекциями и биобезопасности Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения Республики Казахстан, Нур-Султан, Республика Казахстан

Цель – совершенствование эпизоотологического мониторинга и повышение эффективности профилактических (противоэпидемических) мероприятий по чуме верблюдов в Казахстане. **Материалы и методы.** Для анализа использовали данные эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга противочумной и ветеринарной служб в природных очагах чумы Казахстана за период 2000–2020 гг. При обработке данных использованы эпидемиологические, эпизоотологические, микробиологические, статистические методы исследования, а также ГИС-технологии. **Результаты и обсуждение.** В Казахстане численность верблюдов за последние 20 лет увеличилась в 2,2 раза, если в 2000 г. было 98,2 тыс. голов, то в 2020 г. – 216,4 тыс. голов. За последние 10 лет на очаговой по чуме территории страны по неизвестным причинам пало 152 верблюда, лабораторные исследования на чуму дали отрицательный результат. По степени напряженности эпизоотической ситуации территория Республики Казахстан была условно разделена на три зоны: с высокой – пять областей общей площадью 953,15 кв. км, со средней – пять областей общей площадью 1230,72 кв. км, с низкой – четыре области и три города республиканского значения общей площадью 541,1 кв. км. Постоянный эпизоотологический мониторинг за чумой верблюдов является необходимым для системы профилактических мероприятий.

Ключевые слова: чума, верблюды, численность, природные очаги, зонирование.

Корреспондирующий автор: Далибаев Жандос Сатыбалдыевич, e-mail: zhan.dalibaev@gmail.com.

Для цитирования: Абделиев Б.З., Далибаев Ж.С., Абдел З.Ж., Ерубаев Т.К., Барамова Ш.А., Мека-Меченко Т.В., Мусагалиева Р.С., Абдирасилова А.А., Жумадилова З.Б., Умарова С.К., Аймаханов Б.К., Есимсейт Д.Т., Рысбекова А.К., Касенова А.К., Тойжанов Б.К., Кульбаева М.М., Раметов Н.М., Садовская В.П. Зонирование территории Республики Казахстан по степени напряженности эпизоотической ситуации по чуме верблюдов. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2022; 2:64–69. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-64-69

Поступила 04.05.2022. Отправлена на доработку 10.06.2022. Принята к публ. 16.06.2022.

B.Z. Abdeliyev¹, Zh.S. Dalibayev¹, Z.Zh. Abdel¹, T.K. Yerubayev¹, Sh.A. Baramova², T.V. Meka-Mechenko¹, R.S. Mussagalieva, A.A. Abdirassilova¹, Z.B. Zhumadilova³, S.K. Umarova¹, B.K. Aimakhanov¹, D.T. Yessimseit¹, A.K. Rysbekova¹, A.K. Kassenova¹, B.K. Toyzhanov¹, M.M. Kulbaeva¹, N.M. Rametov¹, V.P. Sadovskaya¹

Zoning of the Territory of the Republic of Kazakhstan by the Degree of Intensity of the Epizootic Situation on Plague in Camels

¹National Scientific Center for Particularly Dangerous Infections named after M. Aikimbaev, Almaty, Republic of Kazakhstan;

²Kazakh Research Veterinary Institute, Almaty, Republic of Kazakhstan;

³Department of Epidemiological Surveillance over Particularly Dangerous Infections and Biosafety of the Committee for Sanitary-Epidemiological Control of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan

Abstract. The aim of the study was to improve epizootiological monitoring and increase the effectiveness of preventive (anti-epidemic) measures for camel plague control in Kazakhstan. **Materials and methods.** We used the data on epizootiological and epidemiological monitoring in natural plague foci of Kazakhstan, long-term measurements and indicators for the period of 2000–2020 of the anti-plague and veterinary services of the Republic for the analysis. To process the evidence, epidemiological, epizootiological, microbiological, and statistical research methods, as well as GIS technology were applied. **Results and discussion.** The number of camels has increased by 2.2 times in Kazakhstan over the past 20 years. Where there were 98.2 thousand heads in 2000, it amounted to 216.4 thousand heads in 2020. Over the past 10 years, 152 camels died of unknown causes in the focal area of the country, but laboratory tests for plague turned out negative. According to the hazard criteria, the territory of the country has been conditionally divided into three zones: five regions with a high degree of hazard with a total area of 953.15 sq. km, five regions with medium degree of hazard with a total area of 1230.72 sq. km, and with a low degree of hazard – four regions and three cities of republican significance with a total area of 541.1 sq. km. Constant epizootiological monitoring over plague in camels is a necessity for the system of preventive measures.

Key words: plague, camels, abundance, natural foci, zoning.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The research was conducted within the framework of the program-targeted funding “Study the epizootiological characteristics of the country’s territory for particularly dangerous diseases and develop veterinary and sanitary measures” for 2021–2023, IRN BR10764899-OT-21, funding source – the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan.

Corresponding author: Zhandos S. Dalibayev, e-mail: zhan.dalibaev@gmail.com.

Citation: Abdeliyev B.Z., Dalibayev Zh.S., Abdel Z.Zh., Yerubayev T.K., Baramova Sh.A., Meka-Mechenko T.V., Mussagalieva R.S., Abdirasilova A.A., Zhumadilova Z.B., Umarova, S.K., Aimakhanov B.K., Yessimseit D.T., Rysbekova A.K., Kassenova A.K., Toyzhanov B.K., Kulbaeva M.M., Rametov N.M., Sadovskaya V.P. Zoning of the Territory of the Republic of Kazakhstan by the Degree of Intensity of the Epizootic Situation on Plague in Camels. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; 2:64–69. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-64-69

Received 04.05.2022. Revised 10.06.2022. Accepted 16.06.2022.

Abdeliev B.Z., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4184-6227>
 Dalibaev Zh.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6567-2225>
 Abdel Z.Zh., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2738-6818>
 Erubaev T.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8894-3326>
 Baramova Sh.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2990-0961>
 Meka-Mechenko T.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6322-0065>
 Musagalieva R.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6838-2338>
 Abdirasilova A.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7308-2113>
 Zhumadilova Z.B., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4161-1751>

Umarova S.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1750-8105>
 Aimakhanov B.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2311-3791>
 Esimseit D.T., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2202-9333>
 Rysbekova A.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8684-3425>
 Kasanova A.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5557-2909>
 Toyzhanov B.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9570-6337>
 Rametov N.M., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8346-4147>
 Sadovskaya V.P., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8389-9362>

В первой половине XVIII в. на территории современного Казахстана количество верблюдов достигало 2–2,5 млн голов. В 1928 г. общее поголовье верблюдов в СССР составляло 1800 тыс. голов, в том числе в Казахстане – 1200 тыс. голов. После начала коллективизации, с 1929 по 1932 год, произошло снижение поголовья верблюдов до 1698,7 тыс. голов, в том числе в Казахстане – до 987,5 тыс. голов. В 1941 г. поголовье верблюдов в совхозах и колхозах СССР составило 304,8 тыс. голов, в том числе в Казахстане – 104,6 тыс. голов [1].

Эпидемические осложнения по чуме, связанные с больными верблюдами, сопряжены с угрозой жизни многих людей, огромными экономическими затратами на мероприятия по локализации и ликвидации эпидемических вспышек чумы и серьезными нарушениями социально-экономической жизни отдельных регионов страны или их группы.

По данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан (РК), численность верблюдов в 2021 г. составила более 250,0 тыс. голов [2], основное поголовье содержится в южном и западном регионах страны, из них 98,6 % верблюдов находятся на энзоотичной по чуме территории Казахстана, где периодически регистрируются эпизоотии чумы среди диких животных.

Различные типы природных очагов чумы (пустынный, степной, высокогорный и смешанный) на территории Казахстана занимают 1083,9 тыс. кв. км, что составляет около 40 % территории [3, 4], в том числе трансграничные высокогорные очаги чумы (Киргизия, Монголия, Китай, Россия), где в прошлом неоднократно имели место вспышки заболевания чумой среди населения [5–9].

Согласно имеющимся ретроспективным данным, интенсивные эпидемии и крупные вспышки чумы регистрировались практически во всех природных очагах чумы Казахстана и унесли более тысячи человеческих жизней. Последние случаи заболевания людей чумой в РК зарегистрированы в 2003 г., в том числе в результате прирезки больного чумой верблюда [4].

В настоящее время с учетом эпизоотической ситуации по чуме противочумными станциями и другими лечебно-профилактическими организациями Казахстана ежегодно выполняются необходимые объемы санитарно-профилактических и специальных противочумных мероприятий, основными из которых являются эпизоотологическое обследование очаговых территорий, вакцинация людей и верблюдов, поселковая дезинсекция и дератизация, создание защитных зон методом полевой дезинсекции вокруг населенных пунктов, санитарно-разъяснительная работа и др. Достаточные объемы и своевременность профилактических работ обеспечивают снижение риска заражения людей и верблюдов и отсутствие заболеваний чумой.

Целью исследования является зонирование и регионализация территории РК по степени напряженности эпизоотической ситуации по чуме верблюдов для совершенствования эпизоотологического мониторинга и повышения эффективности профилактических (противоэпидемических) мероприятий. Постоянный эпизоотологический мониторинг за чумой верблюдов, разработка и внедрение в практику научно обоснованных методов прогнозирования вспышек среди верблюдов, целевых индикаторов эффективности реализации ветеринарных мероприятий являются необходимой и актуальной задачей.

Материалы и методы

В работе использованы отчеты, планы и прогнозы противочумных станций (ПЧС), материалы собственных обследований, результаты научно-технических программ Национального научного центра особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева Министерства здравоохранения РК (ННЦООИ), методические рекомендации для Содружества независимых государств (Саратов, 2019), материалы Казахского научно-исследовательского ветеринарного института и данные областных департаментов ветеринарии Министерства сельского хозяйства РК.

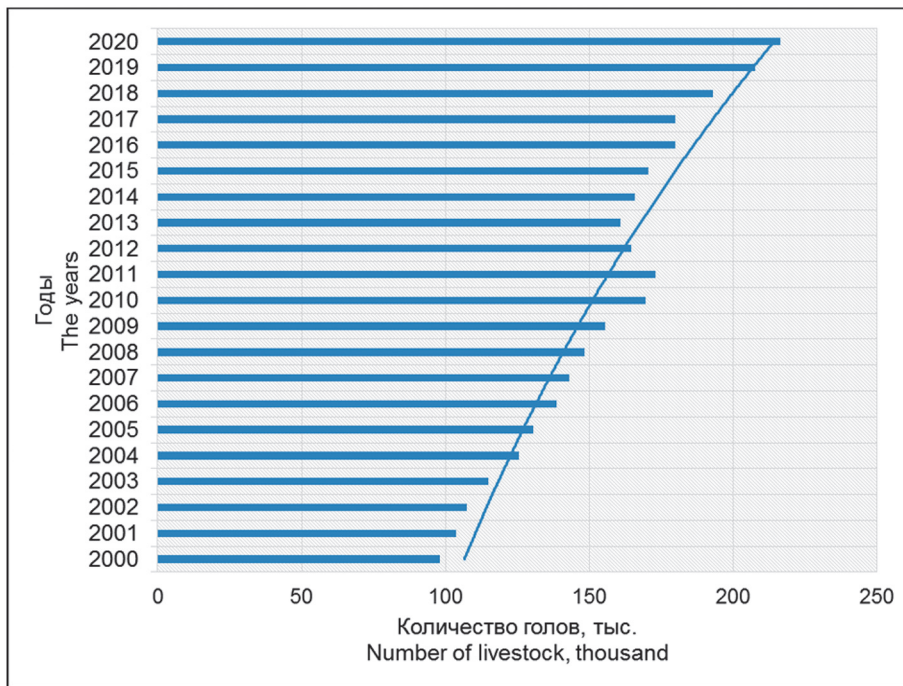


Рис. 1. Динамика численности (поголовья) верблюдов по Республике Казахстан за период 2000–2020 гг.

Fig. 1. The dynamics of camel numbers in the Republic of Kazakhstan over the period of 2000–2020

Выборка и расчет количества поголовья верблюдов, подлежащих лабораторному обследованию, проводились согласно [10]. При обработке данных использованы эпидемиологические, эпизоотологические, микробиологические, статистические методы исследования, а также ГИС-технологии.

Результаты и обсуждения

В настоящее время в Казахстане наметилась тенденция устойчивого подъема производства сельскохозяйственной продукции, что требует постоянного мониторинга инфекционных болезней, в том числе чумы верблюдов. По данным Комитета по статистике Министерства национальной экономики РК, за последние 20 лет поголовье верблюдов увеличилось в 2,2 раза: если в 2000 г. численность была 98,2 тыс. голов, то в 2020 г. составила 216,4 тыс. голов (рис. 1).

В 2021 г. численность верблюдов составила уже 256,78 тыс. голов, поголовье увеличилось в 2,6 раза по сравнению с 2000 г.

За период 1907–2003 гг. в Казахстане зарегистрировано 64 случая заболевания верблюдов и 43 эпидемических очага, связанных с прирезкой больных животных (табл. 1). Первый бактериологически подтвержденный случай чумы у верблюда зарегистрирован в 1911 г. на острове Тазарал в Каспийском море, где умерли женщины, принимавшие участие в обработке внутренних органов забитого больного верблюда. В 1911 г. в Уральской губернии прирезка больного верблюда также повлекла за собой крупную вспышку чумы среди людей. Последний случай заболевания, связанный с прирезкой больного чумой верблюда, зарегистрирован в 2003 г. в п. Жангылды Мангистауской области [11–13].

Согласно данным табл. 1, 94,7 % всех случаев заболевания людей, связанных с прирезкой больных вер-

Таблица 1 / Table 1

Данные о регистрации больных верблюдов и количестве эпидемических очагов, связанных с прирезкой больных чумой верблюдов, в Казахстане за период 1907–2003 гг.

Data on the registration of camel plague cases and the number of epidemic foci, associated with the butchering of sick camels with plague infection in Kazakhstan over the period of 1907–2003

Исследуемые показатели Indicators under study	Административные регионы – области Республики Казахстан Administrative regions – regions of the Republic of Kazakhstan					Итого Total
	Атырауская Atyrau	Мангыстауская Mangystau	Западно-Казахстанская West Kazakhstan	Кызылординская Kyzylorda	Актюбинская Aktobe	
Количество больных чумой верблюдов Number of camels with plague infection	31	9	15	8	1	64
Количество эпидемических очагов, связанных с прирезкой больных чумой верблюдов The number of epidemic foci associated with the butchering of camels with plague infection	17	5	13	7	1	43

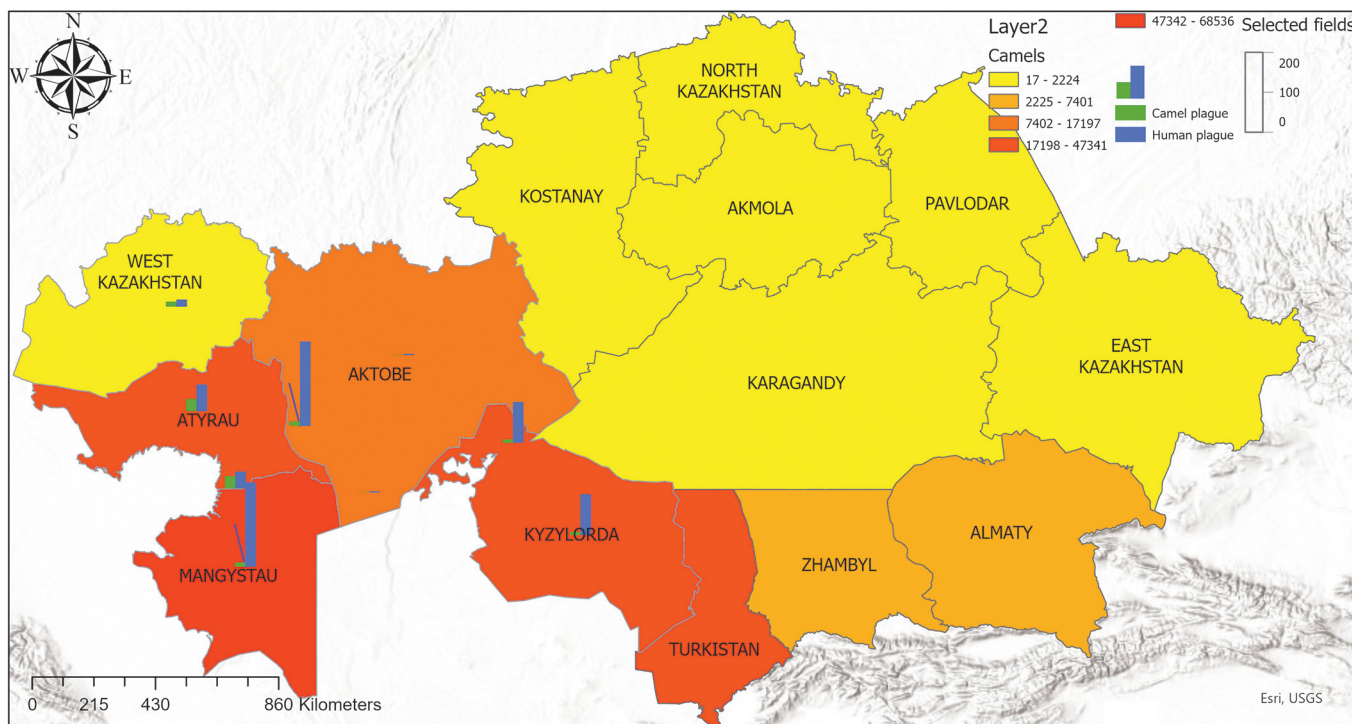


Рис. 2. Зонирование территории областей Республики Казахстан по степени напряженности эпизоотической ситуации по чуме верблюдов

Fig. 2. Zoning of the regions of the Republic of Kazakhstan by the degree hazard as regards plague in camels

блюдов, происходили в Мангистауской, Атырауской и Кызылординской областях республики.

Нами проведен анализ численности (поголовья) верблюдов в Казахстане и количества случаев чумы у верблюдов и людей, заболевание которых связано с прирезкой больных верблюдов, за многолетний период с применением ГИС-технологий (рис. 2).

Проведенный анализ показывает, что самое большое количество верблюдов (98,6 %) содержится в западном (Атырауская, Мангистауская, Актыубинская и Западно-Казахстанская области) и южном регионах (Кызылординская, Туркестанская, Жамбылская и Алматинская области) на энзоотичной по чуме территориях и 94,7 % всех случаев заболевания людей, связанных с прирезкой больных верблюдов, были именно в этих регионах. В процессе мониторинга за чумой верблюдов специалистами ННЦООИ ежегодно обследуются 600 верблюдов.

Установлено, что за последние годы (2011–2020 гг.) на очаговой по чуме территории страны по неизвестным причинам пало 152 верблюда. Все они исследованы на чумную инфекцию на базе лабораторий ПЧС, результаты исследований были отрицательными.

На основании этих данных, с учетом ретроспективных сведений по количеству случаев чумы у верблюдов и у людей, заболевание которых связано с прирезкой больных верблюдов, эпизоотологической обстановки за последние 20 лет по чуме и численности (поголовья) верблюдов, содержащихся на энзоотичной по чуме площади, территория РК условно разделена на три основные зоны (региона) по степе-

ни напряженности эпизоотической ситуации по чуме верблюдов (табл. 2).

Площадь территории с высокой степенью напряженности эпизоотической ситуации по чуме верблюдов (Атырауская, Мангистауская, Актыубинская, Кызылординская и Туркестанская области) составляет 953,15 кв. км, в том числе площадь энзоотичной по чуме территории – 732,3 тыс. кв. км; площадь территории со средней степенью напряженности эпизоотической ситуации (Алматинская, Жамбылская, Западно-Казахстанская, Карагандинская, Восточно-Казахстанская области) – 1230,72 тыс. кв. км, из которых площадь энзоотичной по чуме территории составляет 427,4 тыс. кв. км; площадь территории с низкой степенью напряженности эпизоотической ситуации (Акмолинская, Павлодарская, Костанайская, Северо-Казахстанская области, города Алматы, Нур-Султан и Шымкент) не превышает 541,1 кв. км, является неэнзоотичной по чуме территорией.

Таким образом, в Республике Казахстан численность верблюдов за последние 20 лет увеличилась в 2,2 раза. За последние 10 лет на очаговой по чуме территории страны по неизвестным причинам пало и исследовано 152 верблюда, возбудитель чумы не обнаружен. Кроме того, ежегодно выборочно исследуются 600 верблюдов на энзоотичных по чуме территориях.

Выполнение постоянного эпизоотологического мониторинга за чумой верблюдов, разработка и внедрение в практику научно обоснованных методов прогнозирования вспышек среди верблюдов с использованием ГИС-технологий, внедрение це-

Таблица 2 / Table 2

Результаты зонирования и регионализации территории РК по степени напряженности эпизоотической ситуации по чуме верблюдов
Results of zoning and regionalization of the Republic of Kazakhstan according to the degree of intensity of the epizootic situation on plague in camels

№ No.	Степень напряженности эпизоотической ситуации The degree of intensity of the epizootic situation	Количество поголовья верблюдов Number of camels	Площадь территории, тыс. кв. км Area of the territory, thousand sq. km		Количество случаев чумы у верблюдов Number of plague cases in camels	Наименование областей Regions
			административной administrative	энзоотичной по чуме enzootic as regards plague		
1	Высокая High	от 20000 до 100000 from 20000 to 100000	953,15	732,3	51	Атырауская, Мангыстауская, Актюбинская, Кызылординская, Туркестанская Atyrau, Mangystau, Aktobe, Kyzylorda, Turkestan
2	Средняя Medium	от 1000 до 20000 from 1000 to 20000	1230,72	427,4	13	Алматинская, Жамбылская, Западно-Казахстанская, Карагандинская, Восточно-Казахстанская Almaty, Zhambyl, West Kazakhstan, Karaganda, East Kazakhstan
3	Низкая Low	от 0,0 до 1000 from 0,0 to 1000	541,032	0,0	0	Акмолинская, Павлодарская, Костанайская, Северо-Казахстанская, г. Алматы, г. Нур-Султан, г. Шымкент Akmola, Pavlodar, Kostanay, North Kazakhstan, Almaty city, Nur-Sultan city, Shymkent city

левых индикаторов эффективности реализации ветеринарных мероприятий значительно повышают эффективность эпидемиологического надзора эпизоотической по чуме территории Республики Казахстан и снижают риски возникновения эпидемических осложнений.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Финансирование. Результаты получены в рамках программно-целевого финансирования «Изучить эпизоотологическую характеристику территории страны по особо опасным болезням и разработать ветеринарно-санитарные мероприятия по повышению их эффективности» на 2021–2023 гг., ИРН BR10764899-OT-21, источник финансирования – Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан.

Список литературы

1. Баймуканов Д. Развитие верблюдоводства в Казахстане. [Электронный ресурс]. URL: <https://agriexpert.ru/articles/3/gazvitiye-verblyudovodstva> (дата обращения 25.01.2022).
2. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Республике Казахстан. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/publication> (дата обращения 14.06.2022).
3. Atshabar B., Nurtazhin S.T., Shevtsov A., Ramankulov E.M., Sayakova Z., Rysbekova A., Stenseth N.C., Utepova I.B., Sadovskaya V.P., Abdirasilova A.A., Begimbaeva E.Z., Abdel Z.Z. Populations of the major carrier *Rhombomys opimus*, vectors of *Xenopsylla* fleas and the causative agent of *Yersinia pestis* in the Central Asian desert natural focus of plague. *The Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2021; 1(389):26–34. DOI: 10.32014/2021.2518-1467.4.
4. Абдел З.Ж., Ерубаяев Т.К., Токмурзиева Г.Ж., Аймаханов Б.К., Далибаев Ж.С., Муссағалиева Р.С., Жумадилова З.Б., Мека-

Меченко В.Г., Мека-Меченко Т.В., Матжанова А.М., Абдрасилова А.А., Умарова С.К., Рысбекова А.К., Есимсеит Д.Т., Абделиев Б.З., Кобыратбаев К.К., Исаков Б.Г., Белый Д.Г., Ескермесов М.К., Кулемин М.В., Аскар Ж.С., Калдыбаев Т.Е., Мухтаров Р.К., Давлетов С.Б., Сутягин В.В., Лездиньш И.А. Демаркация границ Центральноазиатского пустынного природного очага чумы Казахстана и мониторинг ареала основного носителя *Rhombomys opimus*. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2021; 2:71–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-2-71-78.

5. Sariyeva G.E., Abdel Z.Zh., Shabunin A., Sagiyev Z.A., Abdikarimov S.A., Bazarkanova G.D., Kendirbaev D.U., Maimulov R.K., Dzharparova A.K., Sofeikov V.G., Abdirassilova A.A., Mussagaliyeva R.S., Kurmanov B.K., Aitbaeva Z., Almazbek D. Current status of the Sari-Dzhas natural focus of plague, Kyrgyzstan: epizootic activity and marmot population. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2018; 18(10):524–32. DOI: 10.1089/vbz.2017.2200.

6. Sariyeva G., Bazarkanova G., Maimulov R., Abdikarimov S., Kurmanov B., Abdirassilova A., Shabunin A., Sagiyev Z., Dzharparova A., Abdel Z., Mussagaliyeva R., Morand S., Motin V., Kosoy M. Marmots and *Yersinia pestis* strains in two plague endemic areas of Tien Shan Mountains. *Front. Vet. Sci.* 2019; 6:207. DOI: 10.3389/fvets.2019.00207.

7. Балахонов С.В., Попова А.Ю., Мищенко А.И., Михайлов Е.П., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Денисов А.В., Рождественский Е.Н., Базарова Г.Х., Щучинов Л.В., Зарубин И.В., Семёнова Ж.Е., Маденова Н.М., Дюсенбаев Д.К., Ярыгина М.Б., Чипанин Е.В., Косило С.А., Носков А.К., Корзун В.М. Случай заболевания человека чумой в Кош-Агачском районе Республики Алтай в 2015 г. Сообщение 1. Клинико-эпидемиологические и эпизоотологические аспекты. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2016; 1:55–60. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-1-55-60.

8. Zhang Y., Luo T., Yang C., Yue X., Guo R., Wang X., Buren M., Song Y., Yang R., Cao H., Cui Y., Dai X. Phenotypic and molecular genetic characteristics of *Yersinia pestis* at an emerging natural plague focus, Junggar Basin, China. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2018; 98(1):231–7. DOI: 10.4269/ajtmh.17-0195.

9. Корзун В.М., Балахонов С.В., Денисов А.В., Рождественский Е.Н., Токмакова Е.Г., Санаров П.П., Акулова С.С., Косило С.А., Отгонбаяр Д., Оргилбаяр Л., Батжав Д., Уржих Ч., Тоголдор Н., Махбал А., Цогбадрах Н., Цэрэнноров Д. Эпизоотическая ситуация в Монгольской части трансграничного Сайногемского природного очага чумы в 2018 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2019; 2:79–86. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-79-86.

10. Султанов А.А., Иванов Н.П., Намет А.М., Саттарова Р.С., Бакиева Ф.А., Оспанов Е.К. Руководство для формирования эпизоотологических единиц и выборки из общего их наличия на административной территории для обследования и установ-

ления из них количества особей, необходимых для проведения последующих исследований, с целью определения эпизоотологического статуса стад, хозяйствующих субъектов и зооареалов. Алматы; 2021. С. 7–14.

11. Хамзин С.Х. Профилактика чумы в Атырауской области. Алматы: Изд-во ГРДБ; 1998. С. 92–103.

12. Айкимбаев А.М., Атшабар Б.Б., Аубакиров С.А., Сагиев З.А., Сержан О.С. Эпидемический потенциал природных очагов чумы Казахстана. Алматы; 2006. С. 95–100.

13. Ривкус Ю.З., Блюммер А.Г. Эндемия чумы в пустынях Средней Азии и Казахстана. Воронеж; 2016. 358 с.

References

1. Baimukanov D. [Development of camel breeding in Kazakhstan]. (Cited 25 Jan 2022). [Internet]. Available from <https://agriexpert.ru/articles/3/razvitie-verblyudovodstva-v-kazaxstane>.

2. [Agriculture, forestry and fishery in the Republic of Kazakhstan. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan]. (Cited 14 June 2022). [Internet]. Available from <https://stat.gov.kz/official/industry/14/publication>.

3. Atshabar B., Nurtazhin S.T., Shevtsov A., Ramankulov E.M., Sayakova Z., Rysbekova A., Stenseth N.C., Utepova I.B., Sadovskaya V.P., Abdirasilova A.A., Begimbaeva E.Z., Abdel Z.Z. Populations of the major carrier *Rhombomys opimus*, vectors of *Xenopsylla* fleas and the causative agent of *Yersinia pestis* in the Central Asian desert natural focus of plague. *The Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan*. 2021; 1(389):26–34. DOI: 10.32014/2021.2518-1467.4.

4. Abdel Z.Zh., Erubaev T.K., Tokmurzieva G.Zh., Aimakhanov B.K., Dalibaev Zh.S., Mussagalieva R.S., Zhumadilova Z.B., Meka-Mechenko V.G., MekaMechenko T.V., Matzhanova A.M., Abdirasilova A.A., Umarova S.K., Rysbekova A.K., Esimseit D.T., Abdeliev B.Z., Konyratbaev K.K., Iskakov B.G., Bely D.G., Eskermesov M.K., Kulemin M.V., Askar Zh.S., Kaldybaev T.E., Mukhtarov R.K., Davletov S.B., Sutyagin V.V., Lezdin'sh I.A. [Demarcation of the boundaries of the Central Asian desert natural focus of plague of Kazakhstan and monitoring the areal of the main carrier, *Rhombomys opimus*]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2021; (2):71–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-2-71-78.

5. Sariyeva G.E., Abdel Z.Zh., Shabunin A., Sagiyev Z.A., Abdikarimov S.A., Bazarkanova G.D., Kendirbaev D.U., Maimulov R.K., Dzharparova A.K., Sofeikov V.G., Abdirasilova A.A., Mussagalieva R.S., Kurmanov B.K., Aitbaeva Z., Almazbek D. Current status of the Sari-Dzhas natural focus of plague, Kyrgyzstan: epizootic activity and marmot population. *Vector Borne Zoonotic Dis*. 2018; 18(10):524–32. DOI: 10.1089/vbz.2017.2200.

6. Sariyeva G., Bazarkanova G., Maimulov R., Abdikarimov S., Kurmanov B., Abdirasilova A., Shabunin A., Sagiyev Z., Dzharparova A., Abdel Z., Mussagalieva R., Morand S., Motin V., Kosoy M. Marmots and *Yersinia pestis* strains in two plague endemic areas of Tien Shan Mountains. *Front. Vet. Sci*. 2019; 6:207. DOI: 10.3389/fvets.2019.00207.

7. Balakhonov S.V., Popova A.Yu., Mishchenko A.I., Mikhailov E.P., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Denisov A.V., Rozhdestvensky E.N., Bazarova G.K., Shchuchinov L.V., Zarubin I.V., Semenova Z.E., Madenova N.M., Dyusenbaev D.K., Yarygina M.B., Chipanin E.V., Kosilko S.A., Noskov A.K., Korzun V.M. [A case of human infection with plague in the Kosh-Agach Region of the Republic of Altai in 2015. Communication 1. Clinical-epidemiological and epizootiological aspects]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii*

[*Problems of Particularly Dangerous Infections*]. 2016; (1):55–60. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-1-55-60.

8. Zhang Y., Luo T., Yang C., Yue X., Guo R., Wang X., Buren M., Song Y., Yang R., Cao H., Cui Y., Dai X. Phenotypic and molecular genetic characteristics of *Yersinia pestis* at an emerging natural plague focus, Janggarg Basin, China. *Am. J. Trop. Med. Hyg*. 2018; 98(1):231–7. DOI: 10.4269/ajtmh.17-0195.

9. Korzun V.M., Balakhonov S.V., Denisov A.V., Rozhdestvensky E.N., Tokmakova E.G., Sanarov P.P., Akulova S.S., Kosilko S.A., Otgonbayar D., Orgilbayar L., Batzhav D., Urzhikh C., Togoldor N., Makhbal A., Tsogbadrakh N., Tserennorov D. [Epizootic situation in the Mongolian part of the transboundary *Sailugem* natural plague focus in 2018]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; (2):79–86. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-79-86.

10. Sultanov A.A., Ivanov N.P., Namet A.M., Sattarova R.S., Bakieva F.A., Ospanov E.K. [Guidelines for the Formation of Epizootic Units and Sampling from Their Total Availability in the Administrative Territory for Examination and Determination of the Number of Specimens Necessary for Subsequent Studies in Order to Determine the Epizootiological Status of Herds, Economic Entities and Zoo Areal]. Алматы; 2021. P. 7–14.

11. Hamzin S.H. [Plague Prevention in the Atyrau Region]. Алматы; 1998. P. 92–103.

12. Aikimbaev A.M., Atshabar B.B., Aubakirov S.A., Sagiev Z.A., Serzhan O.S. [Epidemiological Potential of Natural Plague Foci in Kazakhstan]. Алматы; 2006. P. 95–100.

13. Rivkus Yu.Z., Blyummer A.G. [Endemic Plague in the Deserts of Central Asia and Kazakhstan]. Воронеж; 2016. 358 p.

Authors:

Abdeliyev B.Z., Dalibaev Zh.S., Abdel Z.Zh., Yerubaev T.K., Meka-Mechenko T.V., Mussagalieva R.S., Abdirasilova A.A., Umarova, S.K. Aimakhanov B.K., Yessimseit D.T., Rysbekova A.K., Kassenova A.K., Toyzhanov B.K., Kulbaeva M.M., Rametov N.M., Sadovskaya V.P. National Scientific Center for Particularly Dangerous Infections named after M. Aikimbaev. 14, Zhakhanger St., Almaty, Republic of Kazakhstan. E-mail: info@nncooi.kz.

Baramova Sh.A. Kazakh Research Veterinary Institute. 223, Raiymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan. E-mail: sholbar@mail.ru.

Zhumadilova Z.B. Department of Epidemiological Surveillance over Particularly Dangerous Infections and Biosafety of the Committee for Sanitary-Epidemiological Control of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan. E-mail: z.zhumadilova@mz.gov.kz.

Об авторах:

Абделиев Б.З., Далибаев Ж.С., Абдел З.Ж., Ерубает Т.К., Мекa-Меченко Т.В., Мусагалиева Р.С., Абдирасилова А.А., Умарова С.К., Аймаханов Б.К., Есимсейт Д.Т., Рысбекова А.К., Касенова А.К., Тойжанов Б.К., Кулбаева М.М., Раметов Н.М., Садовская В.П. Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева. Республика Казахстан, Алматы, ул. Жахангер, 14. E-mail: info@nncooi.kz.

Баромова Ш.А. Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт. Республика Казахстан, Алматы, просп. Райымбека, 223. E-mail: sholbar@mail.ru.

Жумадилова З.Б. Управление эпизоотического надзора за особо опасными инфекциями и биобезопасности Комитета санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения Республики Казахстан. Республика Казахстан, Нур-Султан. E-mail: z.zhumadilova@mz.gov.kz.