

DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-129-134

УДК 616.98:579.842.23(517.3)

А.В. Холин¹, М.Б. Шаракшанов¹, Д.Б. Вержуцкий¹, В.М. Корзун¹, Л. Оргилбаяр², Ц. Ганхуяг²,
Д. Гандболд², Н. Цогбадрах², Д. Цэрэнноров², Б. Цэрэндулам³, Г. Эрдэнэдэлгэр³, Н. Пагдадулам³,
М. Бадамцэцэг³, Л. Бужинлхам³, Я. Эрдэнэцэцэг³, Г. Амарсанаа³, Я. Алтангэрэл³, С.В. Балахонов¹

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПРИГРАНИЧНОЙ С РОССИЕЙ ЧАСТИ ХАРХИРА-ТУРГЕНСКОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ МОНГОЛИИ В 2019 г.

¹ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока», Иркутск, Российская Федерация; ²Национальный центр зоонозных инфекций, Улаанбаатар, Монголия; ³Центр зоонозных инфекций Увс аймака, Улаангом, Монголия

Цель работы – оценка современной эпизоотической ситуации в приграничной с Российской Федерацией части Хархира-Тургенского природного очага чумы Монголии. **Материалы и методы.** Эпизоотологическое обследование проведено на площади 2715,5 км². На обнаружение возбудителя чумы исследовано 213 проб полевого материала из них: 90 проб – мелкие млекопитающие, 102 пробы – эктопаразиты, 17 проб – остатки стола хищных птиц и сухих костные останки монгольских сурков, 4 пробы – погадки хищных птиц. Лабораторная деятельность осуществлялась в «Микробиологической лаборатории экспресс диагностики» на базе автомобиля ГАЗель. Исследования полевого материала проводились с использованием иммунохроматографического (ИХ) анализа и полимеразной цепной реакции (ПЦР). Пробы с положительной реакцией в ПЦР и ИХ тестах далее исследовали бактериологическим методом. При проведении эпизоотологического обследования использованы ГИС-инструменты. Все полученные результаты наносились на электронные карты в программе QGIS 2.18.26. **Результаты и обсуждение.** Капсульный антиген (F1) *Yersinia pestis* обнаружен в трех (1,4 %) исследуемых образцах (n=213), ДНК чумного микроба – в восьми (3,7 %). При бактериологическом исследовании положительно реагирующих проб из одной – остатки стола хищных птиц (монгольский сурок), выделена культура возбудителя чумы основного подвида *Y. pestis*. Осуществлено географическое позиционирование точек эпизоотологического обследования, положительных находок при иммунологических и молекулярно-генетических исследованиях. Результаты эпизоотологического обследования свидетельствуют об активной фазе циркуляции возбудителя чумы основного подвида в Хархира-Тургенском природном очаге Монголии.

Ключевые слова: приграничный Хархира-Тургенский природный очаг чумы, Северо-Западная Монголия, эпизоотическая активность, *Yersinia pestis*.

Корреспондирующий автор: Холин Алексей Викторович, e-mail: alex.holin@mail.ru.

Для цитирования: Холин А.В., Шаракшанов М.Б., Вержуцкий Д.Б., Корзун В.М., Оргилбаяр Л., Ганхуяг Ц., Гандболд Д., Цогбадрах Н., Цэрэнноров Д., Цэрэндулам Б., Эрдэнэдэлгэр Г., Пагдадулам Н., Бадамцэцэг М., Бужинлхам Л., Эрдэнэцэцэг Я., Амарсанаа Г., Алтангэрэл Я., Балахонов С.В. Результаты эпизоотологического обследования приграничной с Россией части Хархира-Тургенского природного очага чумы Монголии в 2019 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 2:129–134. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-129-134

Поступила 02.04.20. Принята к публ. 15.05.20.

A.V. Kholin¹, M.B. Sharakshanov¹, D.B. Verzhutsky¹, V.M. Korzun¹, L. Orgilbayar²,
Ts. Gankhuyag², D. Gandbold², N. Tsogbadrakh², D. Tserennorov², B. Tserendulam³, G. Erdenedelger³,
N. Pagmadulam³, M. Badamtsetseg³, L. Buzhinkham³, Ya. Erdenetsetseg³, G. Amarsanaa³,
Ya. Altangerel³, S.V. Balakhonov¹

Results of Epizootiological Survey along the Border Areas of Kharkhira-Turgensky Natural Plague Focus between Russia and Mongolia in 2019

¹Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East, Irkutsk, Russian Federation;

²National Center of Zoonotic Infections, Ulaanbaatar, Mongolia;

³Center of Zoonotic Infections in Uvs Aimak, Ulaangom, Mongolia

Abstract. Objective of the study was to assess the current epizootic settings along the border part of Kharkhira-Turgensky natural plague focus between Russia and Mongolia. **Materials and methods.** Epizootiological survey covered 2715.5 km². 213 samples of field material were tested (90 specimens of mammals, 102 specimens of ectoparasites, 17 samples of leftover food of predatory birds and dry skeletal remnants of marmots, 4 regurgitates of birds of prey). Laboratory works were carried out in “Microbiological laboratory for express diagnostics” mounted on the platform of the minibus “GAZelle”. Tests of field material were performed using immune-chromatographic (IC) assay and polymerase chain reaction (PCR). PCR and IC positive samples were further investigated applying bacteriological method. Epizootiological surveyed deployed GIS instruments. All the results obtained were plotted on the electronic maps using QGIS 2.18.26 software. **Results and discussion.** Capsular antigen (F1) of *Yersinia pestis* was detected in three (1.4 %) studied samples (n=213), DNA of plague microbe – in eight samples (3.7 %). Bacteriological investigation of positive samples revealed one sample (leftover food of predatory birds – Mongolian marmot) from which plague agent culture was isolated. The culture belonged to *Y. pestis* of the main subspecies. Geographical positioning of the epizootiological survey sites was conducted, as well as positive findings of immunological and molecular-genetic assays. Results of epizootiological survey are indicative of active phase of plague agent circulation (main subspecies) in Kharkhira-Turgensky natural focus in Mongolia.

Key words: borderline Kharkhira-Turgensky natural plague focus, North-Western Mongolia, epizootic activity, *Yersinia pestis*.

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

Corresponding author: Aleksei V. Kholin, e-mail: alex.kholin@mail.ru.

Citation: Kholin A.V., Sharakshanov M.B., Verzhutsky D.B., Korzun V.M., Orgilbayar L., Gankhuyag Ts., Gandbold D., Tsogbadrakh N., Tserennorov D., Tserendulam B., Erdenedelger G., Pagmadulam N., Badamtsetseg M., Buzhinkham L., Erdenetsetseg Ya., Amarsanaa G., Altangerel Ya., Balakhonov S.V. Results of Epizootiological Survey along the Border Areas of Kharkhira-Turgensky Natural Plague Focus between Russia and Mongolia in 2019. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; 2:129–134. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-129-134
Received 02.04.20. Accepted 15.05.20.

Эпизоотологический мониторинг трансграничных и приграничных с Россией природных очагов чумы Северо-Западной Монголии проводился на постоянной основе советскими и монгольскими специалистами в 1950–1980 гг. По ряду объективных причин после 1990 г. эпизоотологическое обследование приграничных районов с монгольской стороны ведется нерегулярно и в недостаточных объемах, что не позволяет объективно оценить современную эпизоотическую ситуацию. Начиная с 2017 г., в рамках реализации Распоряжения Правительства РФ от 05.09.2016 г. № 1864-р, Приказа руководителя Роспотребнадзора от 29.12.2016 г. и прямых договоренностей с Министерством здоровья Монголии и Национальным Центром зоонозных инфекций, возобновлены совместные российско-монгольские исследовательские работы на территории двух трансграничных природных очагов чумы: Сайлюгемском (Баян-Улгийский аймак) и Хойт-Хэрленском (Дорнодский аймак) [1–4]. В 2019 г. область исследований на монгольской территории была расширена – в нее вошел приграничный Хархира-Тургенский природный очаг.

Хархира-Тургенский очаг чумы находится в западной части Увс аймака (сомоны Бух-Мурэн, Сагил, Тургэн, Тариалан, Ховд) и приурочен к горностепному поясу хребтов Байрыш-Ула, Турген-Ула и Хайрхан-Ула. Северные окраины этого очага непосредственно примыкают к государственной границе Российской Федерации (Монгун-Тайгинский и Овюрский кожууны (районы) Республики Тыва) [4, 5].

Очаг известен с 1946 г., когда на его территории (юго-западные склоны Хархира-Тургенского горного узла) произошла вспышка чумы среди жителей, погибло девять человек (Бухмуринская вспышка чумы) [6]. Место первичного заражения, связанного с охотой на монгольского сурка (*Marmota sibirica*), находилось примерно в 130 км от границы с Горным Алтаем и в 40 км от Тувы. Эпидемиологическое исследование, проведенное на месте вспышки, позволило предположить наличие в этом районе (урочище Хату) длительно существующего природного очага чумы, о чем свидетельствовали полученные от местного населения сведения о гибели людей от «тарбаганьей болезни» в 1930–1931 гг., когда сначала заболел и умер охотник на сурка, а следом за ним заболело и умерло еще 14 человек [6]. В 1952 г. в сомоне Тариалан произошла вспышка чумы среди людей, заболели пять человек. В 1955 г. зарегистрирован случай заболевания и смерти человека в сомоне Турген [7]. Первые культуры чумного микроба из полевого материала в районе гор Хархира и Турген выделены в 60-х годах прошлого столетия [8]. Два случая забо-

левания человека произошли на востоке Увс аймака в 1992 г. (сомон Ундурхангай) и оба завершились летальным исходом. При обследовании окрестностей выделены культуры возбудителя чумы от *M. sibirica*. В 2005–2011 гг. в сомоне Бух-Мурен обнаружены антитела к чумному микробу у нескольких отловленных тарбаганов и выявлена фракция 1 в трупах грызунов этого вида [9]. С 2012 г. о положительных результатах эпизоотологического обследования на чуму на этой территории не сообщалось. Всего с 1930 по 1992 год в границах очага зарегистрировано 15 эпидемических проявлений инфекции, во время которых выявлено 56 случаев заболевания человека чумой с летальностью 94,6 %. Практически все вспышки связаны с эпизоотиями среди тарбаганов.

К настоящему времени пространственная и биоценотическая структуры очага изучены недостаточно. Д. Галбадрах и Л. Чинболд [8] выделяют на его территории три микроочага: северный Хавчугинский, Отринский и Хух-Салагинский. Эпидемические и эпизоотические проявления отмечались локально в западной, северной, восточной и южной частях Хархира-Тургенского горного узла, что дает основание предполагать наличие здесь нескольких автономных мезоочагов. Эпизоотии наблюдались среди монгольских сурков (*M. sibirica*), длиннохвостых сусликов (*Spermophilus undulatus*), монгольских (*Ochotona pallas*) и даурских (*Ochotona dauurica*) пищух. По мнению Ж. Дэмбэрела и соавт. [10], *M. sibirica* являлся одним из основных носителей чумы в Хархира-Тургенском природном очаге – от него выделено наибольшее количество культур возбудителя этой инфекции. При этом С.Н. Варшавский и соавт. [11] считали основным носителем длиннохвостого суслика, а Д. Галбадрах и Л. Чинболд [8, 12] – монгольскую пищуху. Несмотря на непосредственную близость эпизоотических проявлений к Тувинскому природному очагу чумы, где циркулируют штаммы основного подвида филогенетической ветви 4.ANT биовара *antiqua* [13], на территории Хархира-Тургенского природного очага изолировали только варианты основного подвида возбудителя с тремя каноническими плазмидами *Y. pestis* [4, 14].

Цель работы – оценка современной эпизоотической ситуации в приграничной с Россией части Хархира-Тургенского природного очага чумы Монголии.

Материалы и методы

С 14 июля по 6 августа 2019 г. совместным российско-монгольским эпидемиологическим отрядом выполнено эпизоотологическое обследование

приграничной с Россией части Хархира-Тургенского природного очага чумы Монголии. Мероприятия осуществлялись в соответствии с МУ 3.1.3.2355-08 «Организация и проведение эпидемиологического надзора в природных очагах чумы на территории Российской Федерации». Работы проведены на площади 2715,5 км² в 35 секторах на протяжении 75 км вдоль государственной границы и до 40 км вглубь Монголии, сбор полевого материала произведен с 37 точек (рисунок).

Собран и исследован на чуму следующий полевой материал: млекопитающие – 123 экз., из них монгольский сурок – 66 (добытые – 39, остатки стола хищных птиц – 4, в том числе свежие – 2, сухие – 2, трупы – 12, в том числе свежие – 1, сухие – 11, костные останки сурка – 11), длиннохвостый суслик – 19 (все добытые), монгольская пищуха – 22 (все добытые), даурская пищуха – 2, сибирский тушканчик (*Allactaga major*) – 6, полуденная песчанка (*Meriones meridianus*) – 6, хомячок (*Phodopus* sp.) – 2, блохи – 231 (15 видов), погадки хищных птиц – 20. Всего на обнаружение ДНК капсульного антигена (F1) *Y. pestis* исследовано 213 проб.

Выполнено 45 пеших маршрутов по учету численности носителей возбудителя чумы общей протяженностью 80 км, площадь 320 га, протяженность автомобильных маршрутов составила 950 км. Осмотрено 892 входа нор грызунов и зайцеобразных. На обследованной территории изучены области распространения монгольского сурка, длиннохвостого суслика и монгольской пищухи. Эти исследования осуществлялись при проведении пеших и автомобильных маршрутов.

Проведение лабораторных исследований осуществлялось в автономных условиях в мобильной «Микробиологической лаборатории экспресс диагностики» на базе автомобиля ГАЗель, подаренной Национальному Центру зоонозных инфекций Ми-

нистерства здравоохранения Монголии Российской Федерацией в рамках выполнения распоряжения Правительства РФ от 05.09.2016 г. № 1864-р.

Очес млекопитающих, вскрытие и забор материала, разбор мумифицированных трупов, остатков стола и погадок хищных птиц; постановка иммунохроматографических тестов и определение видовой принадлежности эктопаразитов проводили в специально оборудованной юрте.

Исследования полевого материала осуществляли с использованием экспресс-иммунохроматографического метода (ИХ-тест), направленного на выявление капсульного антигена (F1) чумного микроба – «ИХ тест-система *Yersinia pestis*» (ФБУН ГНЦ ПМБ, п. Оболенск), а также молекулярно-генетическим методом – ПЦР в режиме реального времени Rotor-Gene Q, с применением тест-систем «Амплисенс *Yersinia pestis*-FL» (ФБУН ЦНИИ эпидемиологии, Москва) и «Набор реагентов для выявления ДНК *Yersinia pestis* методом полимеразной цепной реакции с гибридизационно-флуоресцентным учетом результатов в режиме реального времени (Ген *Yersinia pestis* индикация – РГФ)» (ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб», Саратов). В последующем при получении положительных результатов методами экспресс-диагностики материал дополнительно изучался стандартными бактериологическими методами.

При проведении эпизоотологического обследования использованы ГИС-инструменты. Все полученные результаты наносились на электронные карты в программе QGIS 2.18.26.

Результаты и обсуждение

Состояние численности и область распространения носителей. Монгольский сурок населяет практически всю обследованную местность, кроме обширной опустыненной территории урочищ



Эпизоотические проявления на обследованной территории приграничного Хархира-Тургенского природного очага чумы в 2019 г.:

1 – государственная граница, 2 – граница субъектов Российской Федерации, 3 – обследованные сектора, 4 – точки сбора полевого материала, 5 – сектора с эпизоотическими проявлениями, 6 – место выделения чумного микроба, 7 – места обнаружения ДНК *Y. pestis*, 8 – места получения серопозитивных результатов

Epizootic manifestations in the surveyed territory of the borderline Charkhira-Turgensky natural plague focus in 2019:

1 – state border, 2 – boundaries of the constituent entities of the Russian Federation, 3 – surveyed sectors, 4 – sites of field material collection, 5 – sectors with epizootic manifestations, 6 – site of plague agent isolation, 7 – sites of *Y. pestis* DNA detection, 8 – sites where tests of field material were seropositive

Хатугийн-Нарийны-Худо, Ушигийн-Хэдээ, Бух-Мурэгнийн-Хара-Худо от юго-западного склона хр. Турген-Ула до р. Бух-Мурэн. Численность зверьков в период обследований, по данным маршрутных учетов, варьировала от 0,2 до 3,7 жилых бутанов (ж.б.) на 1 га, при среднем значении для всей обследованной территории – 1,3 ж.б. на 1 га ($n=43$). Средняя заселенность бутанов составила 93,0 % ($n=43$). Поселения сурков отмечались на высоте от 1448 м над ур. м. (дельта р. Харигийн-Гол, левый берег) до 2598 м над ур. м. (ур. Урт-Булгин-Эх). Высокая численность грызунов этого вида была отмечена в урочищах Урт-Булгин-Эх (2,7 ж.б. на 1 га), Шулуустэй (2,8), Цалгир (3,0), Ховчу (3,7). В целом уровень численности монгольского сурка на изученной территории Северо-Западной Монголии высокий и превышает таковой в смежных районах Юго-Западной Тувы, где его численность на большей части территории низкая за счет массового неконтролируемого промысла.

На обследованной территории поселения длиннохвостого суслика распределены неравномерно и в основном приурочены к увлажненным понижениям, долинам ручьев и рек. Численность данного вида варьировала от 0,0 до 15,0 зверьков на 1 га, при среднем значении 2,6 ($n=16$). Поселения суслика отмечались на высоте от 1940 м над ур. м. (ур. Нарин-Сала) до 2468 м над ур. м. (ур. Мергин-Эх). Высокая численность зверьков этого вида наблюдалась в ур. Гулзаад-Эхэн – 10 зверьков на 1 га (2077 м над ур. м.) и ур. Цаган-Гол Хотыл – 15 на 1 га (2030 м над ур. м.).

Наиболее плотные поселения монгольской пищухи на обследованной территории преимущественно располагались по пологим участкам межгорных долин, нижним и средним частям логов. Уровень численности зверька по отдельным учетам колебался от 0,0 до 27,5 жилых колоний на 1 га, среднее значение составило 4,6 ($n=33$). Средняя заселенность колоний 64,1 % ($n=32$). В целом на обследованных участках численность населения этого вида зайцеобразных была невысокая, за исключением некоторых урочищ: Банзар-Гэсэн – 10,8 жилых колоний (ж.к.) на 1 га (2249 м над ур. м.), Булгин-Эх – 13,5 (2130 м над ур. м.), Хаг – 17,9 (2283 м над ур. м.), Мергин-Эх – 27,5 (2144 м над ур. м.). Следует отметить, что три из них располагаются в непосредственной близости к российской территории, где находятся действующие мезоочаги Тувинского природного очага чумы: ур. Булгин-Эх и ур. Хаг – Кара-Бельдырский мезоочаг, ур. Мергин-Эх – Верхне-Барлыкский мезоочаг. При этом перемещение зверьков между территориями России и Монголии не ограничено никакими существенными географическими преградами.

Видовой состав блох. При проведении эпизоотологического обследования собран 231 экз. блох, которые относились к 12 видам: *Citellophilus tesquorum*, *Oropsylla silantiewi*, *Amphipsylla primaris*, *Ctenophyllus hirticrus*, *Frontopsylla hetera*, *Neopsylla mana*, *Frontopsylla frontalis*, *Rhadinopsylla li trans-*

baikalica, *Neopsylla pleskei*, *Pulex irritans*, *Amphalius runatus*, *Xenopsylla scirjabini*. Насекомые сняты при очесе монгольского сурка, длиннохвостого суслика, монгольской пищухи, хомячка (*Phodopus* sp.) – 147 экз., а также добыты из входов нор этих зверьков – 84 экз. Эти представители отряда *Siphonaptera* типичны для данной территории Северо-Западной Монголии.

Эпизоотическая активность. Эпизоотические проявления, подтвержденные выделением культуры возбудителя чумы, обнаружением ДНК чумного микроба, положительными результатами серологических исследований на наличие капсульного антигена *Y. pestis* установлены на площади 305,0 км², что составляет 11,2 % от обследованной территории (рисунок).

В урочище Дарьт (1852 м над ур. м., сомон Бух-Мурэн) 21 июля 2019 г. у хищных птиц (6 черных грифов) отобран свежерасклеванный монгольский сурок, из этого материала выделена одна культура возбудителя чумы основного подвида. Площадь эпизоотии составила 82,9 км² (рисунок). Расстояние по прямой до российско-монгольской границы, в северо-западном направлении равнялось 17 км, до мест эпизоотических проявлений на территории Тувинского очага чумы – 18–21 км (Кара-Бельдырский мезоочаг, ур. Ак-Адыр, Толайты, Шара-Харагай). До точек эпизоотических проявлений в соседнем трансграничном Сайлюгемском природном очаге (Баян-Улгийский аймак), где в 2017–2018 гг. отмечались активные эпизоотии чумы на серых сурках, составило 62–63 км (положительные результаты ПЦР и серологических реакций, участки Харамагнай, Борхаг, Кок-Сай) и 78–85 км до мест выделения культур (участки Бухан-Толгой, Шине-Дава, Хундий, Заг, Талын-Толгой, Жаргалант) (рисунок).

При проведении иммунохроматографической диагностики капсульный антиген *Y. pestis* обнаружен в трех (1,4 %) исследуемых образцах (рисунок). Положительные результаты получены от блох *A. primaris*, *C. tesquorum*, *C. hirticrus*, очесанных с длиннохвостого суслика, который добыт в ур. Гулзаад (сомон Сагил) – в непосредственной близости от государственной границы.

Методом ПЦР ДНК *Y. pestis* обнаружена в восьми (3,7 %) пробах (рисунок). Положительные результаты получены из остатков стола хищных птиц (монгольский сурок, ур. Дарьт), костных останков *M. sibirica* (ур. Хавчуу Засх, сомон Бух-Мурэн), погадок хищных птиц (объединенная проба – 13 шт., ур. Цалгир, сомон Бух-Мурэн), от блох *A. primaris*, *C. tesquorum*, *C. hirticrus*, снятых с длиннохвостого суслика (ур. Гулзаад, сомон Сагил), блохи *C. hirticrus*, снятой с *M. sibirica* (ур. Цалгир, сомон Бух-Мурэн), а также от блохи *C. tesquorum* с монгольской пищухи (ур. Уолидустай, сомон Сагил). Результаты исследований подтверждены двумя взаимоконтролирующими тест-системами.

Бактериологическим методом исследовано во-

семь проб, положительно реагирующих в ИХ-тесте и ПЦР. Посев производился на питательную среду – агар Хотингера (Центр по изучению зоонозных инфекций Увс аймака, Монголия). Через 18–24 ч на посевах с пробы № 9 (остатки стола хищных птиц – монгольский сурок, ур. Дарьт) и пробы № 18 (костные останки *M. sibirica*, ур. Хавчуу Засх) обнаружены единичные мелкие колонии, имеющие бурый зернистый центр и прозрачную периферическую зону с фестончатыми краями. При пересевах не отмечено роста возбудителя чумы в достаточных для проведения дифференциальных исследований количествах. Для дальнейшей идентификации чашки Петри с посевами и первичный материал переданы в лабораторию Национального центра по изучению зоонозных инфекций Монголии (г. Улан-Батор), где от пробы № 9 выделена культура возбудителя чумы основного подвида.

Таким образом, результаты проведенного эпизоотологического обследования приграничного Хархира-Тургенского природного очага чумы в 2019 г. свидетельствуют о том, что на обследованной территории – в поселениях монгольского сурка, длиннохвостого суслика и монгольской пищухи – протекает эпизоотия чумы. Положительные находки обнаружены на территории сомонов Бух-Мурэн – в ур. Дарьт выделена культура *Yersinia pestis*, в сомоне Сагил в урочищах Хавчуу Засх, Цалгир, Уолидустай получены положительные результаты ПЦР и ИХТ.

В связи с обнаружением активного эпизоотического процесса в поселениях массовых видов млекопитающих, в первую очередь *M. sibirica*, на которого местное население продолжает охотиться (браконьерство), несмотря на введенные ограничения, тем самым подвергая себя риску заражения, дальнейшее обследование этого приграничного природного очага чумы Монголии необходимо продолжить. При этом для более объективной оценки современного эпизоотического потенциала и выявления эпидемических угроз со стороны данного природного очага требуются дальнейшие более глубокие и расширенные исследования.

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

Список литературы

1. Косилко С.А., Балахонов С.В., Отгонбаяр Д., Цогбадрах Н., Ярыгина М.Б., Корзун В.М., Цэрэнноров Д., Денисов А.В., Рождественский Е.Н., Уржих Ч. Монгольская часть трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы в 2017 г. Сообщение 2. Современные эпизоотические риски. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2018; 2:62–7. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-2-62-67.
2. Корзун В.М., Балахонов С.В., Денисов А.В., Ярыгина М.Б., Рождественский Е.Н., Абибулаев Д.Э., Шефер В.В., Косилко С.А., Отгонбаяр Д., Байгалмаа М., Оргилбаяр Л., Уржих Ч., Тоголдор Н., Махбал А., Дауренбек Х., Цогбадрах Н., Цэрэнноров Д., Ганболд Х. Монгольская часть трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы в 2017 г. Сообщение 1. Эпизоотическая ситуация. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2018; 1:79–84. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-79-84.
3. Корзун В.М., Балахонов С.В., Денисов А.В., Рождественский Е.Н., Токмакова Е.Г., Санаров П.П., Акулова С.С., Косилко С.А., Отгонбаяр Д., Оргилбаяр Л., Батжав Д.,

Уржих Ч., Тоголдор Н., Махбал А., Цогбадрах Н., Цэрэнноров Д. Эпизоотическая ситуация в Монгольской части трансграничного Сайлюгемского природного очага чумы в 2018 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2019; 2:79–86. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-79-86.

4. Попова А.Ю., Кутырев В.В., редакторы. Обеспечение эпизоотического благополучия в природных очагах чумы на территории стран СНГ и Монголии в современных условиях. Ижевск: изд-во ООО «Принт»; 2018. 336 с.

5. Кучерук В.В., Бибииков Д.И. Сурки как хранители чумы. В кн.: Зими́на Р.П., Исаков Ю.А., редакторы. Сурки. Биоценотическое и практическое значение. М.: Наука; 1980. С. 111–64.

6. Летов Г.С., Абрамова Г.С. Бухмуринская вспышка легочной чумы. *Известия Иркутского противочумного института*. 1959; 20:107–10.

7. Некипелов Н.В. Эпизоотология чумы в Монгольской Народной Республике. *Известия Иркутского противочумного института*. 1959; 22:108–243.

8. Галбадрах Д., Чинболд Л. Природные очаги Сайлюгема и Хархира-Алтайской горной провинции. Эпидемиология и профилактика особо опасных инфекций в МНР и СССР: Материалы III международной монголо-советской научной конференции, Улан-Батор 8–9 декабря 1977 г. Улан-Батор; 1978. С. 44–6.

9. Baigalmaa M., Gandbold D., Otgonbayar D., Tserennorov D. Current situation of plague foci in Mongolia. *Current issues on zoonotic diseases*. Ulaanbaatar, 2017; 17:39–44.

10. Дэмбэрэл Ж., Краминский В.А., Некипелов Н.В., Равдоникас И.О., Чулунбатыр Ц. Районирование чумных очагов Центральной Азии. *Доклады Иркутского противочумного института*. Иркутск, 1974; 10:45–7.

11. Варшавский С.Н., Козакевич В.П., Лавровский А.А., Некипелов Н.В. География природных очагов чумы в Центральной Азии (западная, юго-западная и юго-восточная части МНР). *Проблемы особо опасных инфекций*. 1975; 3–4(43–44):5–14.

12. Галбадрах Д., Чинболд Л. К характеристике природного очага чумы Монгольского Алтая (1975–1979 гг.). *Проблемы природной очаговости чумы*. Иркутск, 1980; 1:21–2.

13. Kutyrev V.V., Eroshenko G.A., Motin V.L., Nosov N.Y., Krasnov J.M., Kukleva L.M., Nikiforov K.A., Al'khova Z.V., Oglodin E.G., Guseva N.P. Phylogeny and classification of *Yersinia pestis* through the lens of strains from the plague foci of Commonwealth of Independent States. *Front. Microbiol.* 2018; 9:1106. DOI: 10.3389/fmicb.2018.01106.

14. Riehm J.M., Vergnaud G., Kiefer D., Tserennorov D., Otgonbaatar D., Tungalag K., Zöller L., Wölfel R., Flèche P.L., Scholz H.C. *Yersinia pestis* lineages in Mongolia. *PlosOne*, 2012; 7(2):e30624. DOI: 10.1371/journal.pone.0030624.

References

1. Kosilko S.A., Balakhonov S.V., Otgonbayar D., Tsogbadrakh N., Yarygina M.B., Korzun V.M., Tserennorov D., Denisov A.V., Rozhdestvensky E.N., Urzhikh C. Mongolian part of the transboundary Sailugem natural plague focus in 2017. Communication 2. Modern epidemiological risks. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2018;(2):62–7. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-2-62-67.
2. Korzun V.M., Balakhonov S.V., Denisov A.V., Yarygina M.B., Rozhdestvensky E.N., Abibulaev D.E., Shefer V.V., Kosilko S.A., Otgonbayar D., Baigalmaa M., Orgilbayar L., Urzhikh C., Togoldor N., Makhbal A., Daurenbek H., Tsogbadrakh N., Tserennorov D., Ganbold K. Mongolian part of the transboundary Sailugem natural plague focus in 2017. Communication 1. Epizootic condition. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2018;(1):79–84. (In Russ.) DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-79-84.
3. 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. (In Russ.) DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-79-86.
4. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [Provision of Epidemiological Welfare in Natural Plague Foci in the Territory of CIS countries and Mongolia under Current Conditions]. Izhevsk: "Print" LLC; 2018. 336 p.
5. Kucheruk V.V., Bibikov D.I. [Marmots as Plague Keepers]. In: Zimina R.P., Isakov Yu.A., editors. [Marmots. Biocenotic and Practical Significance]. M.: "Nauka"; 1980. P. 111–64.
6. Letov G.S., Abramova G.S. [Bukhmurinsk outbreak of pneumonic plague]. *Izvestiya Irkutskogo Protivochumnogo Instituta [Bulletin of Irkutsk Anti-Plague Institute]*. 1959; 20:107–10.
7. Nekipelov N.V. [Epizootiology of plague in Mongolian

People's Republic. *Izvestiya Irkutskogo Protivochumnogo Instituta [Bulletin of Irkutsk Anti-Plague Institute]*. 1959; 22:108–243.

8. Galbadrakh D., Chinbold L. [Natural foci of Sailyugem and Kharkhira-Altai mountain province. Epidemiology and Prophylaxis of particularly dangerous infections in MPR and USSR: Proceedings of the III International Mongolian-Soviet Scientific Conference, Ulan-Bator, December 8–9, 1977]. Ulan-Bator; 1978. P. 44–6.

9. Baigalmaa M., Gandbold D., Otgonbayar D., Tserennorov D. Current situation of plague foci in Mongolia. *Current issues on zoonotic diseases*. Ulaanbaatar, 2017; 17:39–44.

10. Demberel Zh., Kraminsky V.A., Nekipelov N.V., Raydonikas I.O., Chulunbator Ts. [Zoning of plague foci of Central Asia. *Doklady Irkutskogo Protivochumnogo Instituta [Reports of Irkutsk Anti-Plague Institute]*. Irkutsk, 1974; 10:45–7.

11. Varshavsky S.N., Kozakevich V.P., Lavrovsky A.A., Nekipelov N.V. [Geography of natural plague foci in Central Asia (western, south-western and south-eastern parts of MPR)]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 1975; 3–4(43–44):5–14.

12. Galbadrakh D., Chinbold L. [Characteristics of natural plague focus of Mongolian Altai (1975–1979). *Problemy Prirodnoi Ochagovosti Chumy [Problems of Natural Focality of Plague]*. Irkutsk, 1980; 1:21–2.

13. Kutyrev V.V., Eroshenko G.A., Motin V.L., Nosov N.Y., Krasnov J.M., Kukleva L.M., Nikiforov K.A., Al'khova Z.V., Oglodin E.G., Guseva N.P. Phylogeny and classification of *Yersinia pestis* through the lens of strains from the plague foci of Commonwealth of Independent States. *Front. Microbiol.* 2018; 9:1106. DOI: 10.3389/fmicb.2018.01106.

14. Riehm J.M., Vergnaud G., Kiefer D., Tserennorov D., Otgonbaatar D., Tunglag K., Zöller L., Wölfel R., Flèche P.L.,

Scholz H.C. *Yersinia pestis* lineages in Mongolia. *PlosOne*, 2012; 7(2):e30624. DOI: 10.1371/journal.pone.0030624.

Authors:

Kholin A.V., Sharakshanov M.B., Verzhutsky D.B., Korzun V.M., Balakhonov S.V. Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East. 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Orgilbayar L., Gankhuyag Ts., Gandbold D., Tsogbadrakh N., Tserennorov D. National Center of Zoonotic Infections. Ulaanbaatar, Mongolia. E-mail: nczd@nczd.gov.mn.

Tserendulam B., Erdenedelger G., Pagmadulam N., Badamtsetseg M., Buzhinkham L., Erdenetsetseg Ya., Amarsanaa G., Altangerel Ya. Center of Zoonotic Infections in Uvs Aimak. Ulaangom, Mongolia. E-mail: Batboldtseegii1127@gmail.com.

Об авторах:

Холин А.В., Шаракишанов М.Б., Вержуцкий Д.Б., Корзун В.М., Балахонов С.В. Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 664047, Иркутск, ул. Трилиссера, 78. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Оргилбаяр Л., Ганхуяг Ц., Гандболд Д., Цогбадрах Н., Цэрэнноров Д. Национальный центр зоонозных инфекций. Монголия, 18131, Улаанбаатар, Сонгинохайрхан микрорайон, 20 хороо. E-mail: nczd@nczd.gov.mn

Цэрэндулам Б., Эрдэнэдэлгэр Г., Пагмадулам Н., Бадамцэцэг М., Бужинкхам Л., Эрдэнэцэцэг Я., Амарсанаа Г., Алтангэрэл Я. Центр зоонозных инфекций Увс аймака. Монголия; Увс аймак, Улаангом, 10 хороо. E-mail: Batboldtseegii1127@gmail.com.