

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья*

УДК 552.513:576.8.095.38:502.7:551.4(575.4)
<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-1-29-36>

3.1.24. Неврология (медицинские науки)
3.2.2. Эпидемиология (медицинские науки)

**ВЛИЯНИЕ КЛИМАТОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ЦЕНТРАЛЬНЫХ КАРАКУМОВ НА РАЗВИТИЕ ЭПИЗООТИЙ
СРЕДИ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ**

Кемал Хусаинович Мавланов¹, Айболек Халыкбердыевна Тачмухаммедова²,
Александр Викторович Павленко¹

¹Центр профилактики особо опасных инфекций Государственной санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана, Ашгабат, Туркменистан

²Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашгабат, Туркменистан

Аннотация. Профилактика зоонозных инфекций является актуальной проблемой современной эпидемиологической науки и является одним из направлений концепции «Единое здоровье». **Цель:** изучить влияние климатоэкологических показателей в Центральных Каракумах на популяцию эктопаразитов большой песчанки и их связь с возможностью развития эпизоотий, вызванных *Yersinia pestis*, в рамках концепции «Единое здоровье». **Материалы и методы.** Представлены многолетние (1990–2024) собственные материалы зоопаразитологических и бактериологических исследований, полученные в ежегодных экспедициях, которые проводились в периоды март–ноябрь в Центральных Каракумах. **Результаты.** Исследования показали, что волнообразные изменения климата в западной части Центральных Каракумов приводят к изменениям продолжительности вегетационного периода с нарушением фенологических фаз основных пустынных растений. Вследствие этого меняется численность большой песчанки, что приводит к изменению числа ее эктопаразитов. **Заключение.** Для развития эпизоотий среди грызунов, вызванных *Yersinia pestis*, необходимы условия, при которых отмечаются период высокой температуры, достаточное количество осадков, длительный период вегетации растений, высокая плотность большой песчанки и их эктопаразитов.

Ключевые слова: Западная часть Центральных Каракумов, климат, большая песчанка, эктопаразиты, осадки, фенологическая фаза, *Yersinia pestis*

Для цитирования: Мавланов К. Х., Тачмухаммедова А. Х., Павленко А. В. Влияние климатоэкологических показателей Центральных Каракумов на развитие эпизоотий среди Большой песчанки, вызванных *Yersinia pestis* // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2025. Т. 6, № 1. С. 29–36. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-1-29-36>.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

**THE INFLUENCE OF CLIMATIC AND ECOLOGICAL INDICATORS
OF THE CENTRAL KARAKUM ON THE DEVELOPMENT OF EPIZOOTICS AMONG
THE GREAT GERBIL CAUSED BY YERSINIA PESTIS**

Kemal Kh. Mavlanov¹, Aybolek H. Tachmukhammedova²,
Alexander V. Pavlenko¹

¹Center for the Prevention of Particularly Dangerous Infections of the State Sanitary and Epidemiological Service of the Ministry of Health and Medical Industry of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan

²Myrat Garryev State Medical University of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Prevention of zoonotic infections is an urgent problem of modern epidemiological science and is one of the directions of the “One Health” concept. **The purpose** of the work is to study the influence of climatic and environmental indicators in the Central Karakum on the population of the great gerbil, ectoparasites and their

connection with the possibility of developing epizootics caused by *Yersinia pestis* within the framework of the “One Health” concept. **Materials and methods.** Long-term (1990–2024) own materials from zooparasitological and bacteriological research obtained during annual expeditions conducted during the periods March–November in the Central Karakum are presented. **Results.** Studies have shown that wave-like climate changes in the western part of the Central Karakum lead to changes in the duration of the growing season with disruption of the phenological phases of the main desert plants. As a result, the number of the great gerbil changes, as a result of which the number of its ectoparasites changes. **Conclusion.** For the development of epizootics among rodents caused by *Ye. pestis* requires conditions that include a period of high temperature, sufficient rainfall, a long growing season of plants, and a high density of the great gerbil and their ectoparasites.

Key words: Western part of the Central Karakum, climate, great gerbil, ectoparasites, precipitation, phenological phase, *Yersinia pestis*

For citation: Mavlanov K. Kh., Tachmukhammedova A. Kh., Pavlenko A. V. The influence of climatic and ecological indicators of the Central Karakum on the development of epizootics among the Great Gerbil caused by *Yersinia pestis*. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2025: 6 (1): 29–36. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-1-29-36> (In Russ.).

Введение. Концепция «Единое здоровье» была разработана четырьмя агентствами: Всемирной организацией здравоохранения, Всемирной организацией по охране здоровья животных, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией и Программой ООН по окружающей среде. Одно из шести положений этой концепции предполагает борьбу с зоонозными заболеваниями [1], на нем и сосредоточим внимание.

Зоонозные инфекции возникают, когда люди напрямую или косвенно через эктопаразитов взаимодействуют с дикими грызунами, являющимися источником инфекции. Поэтому важно понимание как способа их взаимодействия, так и факторов, способствующих поддержанию инфекций у этих животных [2, 3].

В начале XXI в. ситуация как в эпизоотологическом, так и в эпидемическом отношении существенно изменилась. В связи с прогрессирующей аридизацией и глобальным потеплением климата не только изменились ареалы существования некоторых носителей, но и наблюдалось изменение структуры сообществ грызунов и хода многолетней динамики их численности [4–6]. В целом наблюдается тенденция к удлинению межэпизоотических периодов. Изменению подверглись и социальные проблемы, в частности произошло значительное территориальное перераспределение населения, связанное с его современной приуроченностью к относительно немногочисленным постоянным источникам пресной воды [7–9].

В последние годы в результате потепления климата отмечаются частые засухи, приводящие к снижению кормовой базы основных обитателей пустынь, а антропогенные воздействия на ареал обитания приводят к существенному снижению численности грызунов, способных распространить чуму [10–12].

Лабораторные исследования являются ключевым элементом диагностики зоонозных инфекций, что часто связано с не специфичностью их симптомов (диарея, лихорадка, желтуха). В то же время полная идентификация возбудителя важна для определения тактики профилактических мероприятий и вариантов лечения. Многие патогены, свойственные человеку, имеют зоонозную природу, люди чаще всего заражаются ими при близком контакте с продуктами питания животного происхождения, заражёнными патогенными микроорганизмами [13].

Таким образом, концепция «Единое здоровье» способствует сотрудничеству ученых медицинских и ветеринарных лабораторий в разработке протоколов лабораторных испытаний.

Каракумы являются древним автономным очагом эпизоотий, вызванных *Yersinia pestis* (*Ye. pestis*). Основным носителем *Ye. pestis* является большая песчанка, или заманчик (*Rhombomys opimus*), единственный представитель рода больших песчанок. Вторым по частоте источником инфекции является блохи, зараженные *Ye. pestis*. Больные легочной или бубонной формой чумы верблюды могут стать источником инфекции для людей. Как показывают данные ретроспективного эпидемиологического анализа, заражение происходит в основном контактным путем при разделке туш верблюдов, трансмиссивным – через укусы блох и воздушно-капельным от больного человека [13].

Rh. opimus является самой крупной песчанкой, длина ее тела достигает 20 см. На конце хвоста имеется «кисточка», состоящая из темных волос. *Rh. opimus* распространена по всей территории Туркменистана, населяет участки с песчаной и глинистой почвами. Не встречается на голых такырах, солончаках и сыпучих песках, лишенных растительности. Строит колонии с большим количеством нор. Большая часть ходов и кладовые располагаются в пределах верхнего полуметрового слоя,

а гнездовые камеры – на глубине до 2 м и более. Питается зелеными частями травянистых растений и ветками кустарников. Весной заготавливает на неблагоприятный летний период зеленые части трав с коротким вегетационным периодом. Основную часть запасов в песчаной части составляют надземные части песчаной осоки *Carex physodes*. Осенью большая песчанка собирает большие запасы веток саксаула, верблюжьей колючки, солянок, которые прячет в специальные кладовые. Максимальная продолжительность жизни в дикой природе составляет 3–4 года. Беременность длится от 23 до 28 дней. Размножается в течение всего года. Обычно в выводке бывает от 5 до 7 детенышей. Большая песчанка ведет дневной образ жизни. Летом активна утром и вечером, в часы зноя обычно из нор не выходит. Зимой выходит из нор только в теплые солнечные дни в местах, где нет снега. В норе живет пара взрослых, первый и второй выводки, нередко отмечается полигамная семья с одним самцом и несколькими самками.

Центральные Каракумы являются географической областью, отличающейся резко континентальным климатом с очень жарким, безоблачным и продолжительным летом, мягкой весной с дождями, тёплой сухой осенью и морозной, но с частыми оттепелями зимой. Средняя температура января на севере составляет около минус 5 °С, на юге – около 3 °С; средняя температура июля на северной части Каракумов составляет плюс 28 °С, на южной части – плюс 34 °С. Очень высоки суточные амплитуды температуры воздуха (до плюс 50, на почве – до плюс 80 °С). Осадков от 60 до 150 мм в год. До 70 % осадков выпадает в ноябре – апреле. Вегетационный период составляет 200–270 сут. Центральные Каракумы – один из природных феноменов Туркменистана, они не имеют аналогов в мире в аспекте проведения ландшафтных, зоологических, ботанических, хозяйственно-экологических исследований равнинных и пустынных экосистем, которые сохранились почти в первоначальном виде [14, 15].

Цель: изучить влияние климатозоологических показателей Центральных Каракумов на популяцию большой песчанки и их эктопаразиты, а также выявить связь с возможностью развития эпизоотий, вызванных *Yersinia pestis*, в рамках концепции «Единое здоровье».

Материалы и методы исследования. В данной работе представлены многолетние (1990–2024) собственные материалы зоопаразитологических и бактериологических исследований, полученные в ежегодных экспедициях, которые проводились в периоды март–ноябрь в Центральных Каракумах. Основные исследования были осуществлены в Гызыларбатском отделе Центра профилактики особо опасных инфекций (г. Гызыларбат). Иммуногенетические исследования были проведены Центром профилактики особо опасных инфекций г. Ашхабада.

Географические координаты крайней северной точки исследования следующие: 40°31'48,56" с. ш., 56°48'00,32" в. д. Данный пункт располагается на 5 км севернее колодца Бада района Гызыларбат. Координаты крайней южной точки исследований – 39°53'58,00" с. ш., 56°52'23,35" в. д., в районе колодца Гызларгуйы района Бахарден. Восточной границей исследований являются западные окрестности п. Давалы района Акдepe с координатами 40°08'10,25" с. ш., 57°25'19,59" в. д. Крайним западным пунктом работ стал участок в 3 км северо-западнее колодца Игде, административно он относится к району Гызыларбат с координатами: 40°06'01,51" с. ш., 56°45'17,85" в. д. Следовательно, описываемый регион, находясь на стыке областей, административно принадлежит Ахалскому, Балканскому и Дашогузскому областям Туркменистана.

Описываемая территория располагается на северной и южной сторонах русла р. Узбой, в настоящее время являющегося участком главного (накопительного) коллектора нового туркменского оз. Алтын асыр.

Геоботаническим, зоопаразитологическим и бактериологическим исследованиям были подвергнуты все окрестные территории главного озёрного коллектора: от прибрежной полосы до 50 км вглубь пустынных массивов. Помимо прилегающих к коллекторно-дренажной системе районов, работы проводились на южной и юго-восточной кромках песков Учтаган и юго-западных окрестностях впадины Карашор. Общая площадь обследованных участков составила около 300 тыс. га.

Во время экспедиционных работ с помощью капканов были отловлены грызуны. Эктопаразитов собирали с помощью очеса отловленных грызунов. Растительный мир изучали по обилию растительности в 4 контрольных точках, размером каждый 1 га, расположенных в разных местах Центральных Каракумов. Оценку растительности проводили в начале, середине и в конце каждого сезона текущего года. Климатологические данные получали на метеорологической станции г. Гызыларбата. Полученные данные были обработаны статистическим методом с помощью программы Excel-2019 (США).

Результаты исследования и их обсуждение. По нашим наблюдениям, температура воздуха в Центральных Каракумах за последние 35 лет (1990–2024) менялась волнообразно: постепенно повышалась, вследствие чего фенологические фазы основных видов растительного мира пустынь были существенно нарушены. Сокращение кормовой базы большой песчанки привело к существенным изменениям их численности на 1 га и половозрастному разнообразию – среди грызунов преобладали взрослые самцы.

Жаркие летние периоды 1990–1993 гг. привели к тому, что удельный вес эктопаразитов существенно снизился по сравнению со средними многолетними показателями (табл.). В этот период между температурой воздуха и плотностью большой песчанки на 1 га и плотностью эктопаразитов на 1 га имеется прямая корреляционная связь (соответственно $r = 0,7$ и $r = 0,9$).

В период 1994–2010 гг. отмечается постепенное повышение температуры воздуха в Центральных Каракумах. В этот период обильные дожди в весенние сезоны 2000–2003 гг. постепенно привели к увеличению плотности грызунов и их эктопаразитов. Осенью 2003 г. высокая среднегодовая температура в сочетании с обильными дождями привела к резкому повышению плотности большой песчанки и их блох. Результатом этих изменений явился разлитой эпизоотийный процесс в популяциях большой песчанки, вызванный *Ye. pestis*.

Сочетания высокой влажности и температуры в жилье грызунов приводит к распространению фекально-орального пути передачи микробов среди грызунов. Поедание инфицированных блох млекопитающими, старающимися освободиться от паразитов, также может привести к заражению. Один зверек может съесть от 4,6 до 14,0 % находящихся на нем блох [13]. Моделирование фекально-оральной передачи показало, что грызуны хорошо заражаются через контаминированные возбудителем объекты внешней среды, такие как подстилка и корм. К алиментарному заражению (фекально-оральная передача чумы) может привести копрофагия – поедание экскрементов. У млекопитающих в заднем отделе кишечника происходит переваривание пищи с участием микроорганизмов симбионтов. Утилизация конечного продукта переваривания происходит за счет копрофагии, которая необходима для усвоения грубых кормов, а также получения пищевого белка из кишечной микрофлоры [13].

В течение пяти лет после эпизоотии популяции большой песчанки находились в депрессивном состоянии. В дальнейшем повышение среднегодовой температуры, увеличение вегетационного периода растений и обилие осадков в весенний период привели к постепенному восстановлению плотности большой песчанки и переносчиков инфекции – эктопаразитов. Пик численности носителей отмечался в 2011 г., а в 2012 г. развился разлитой эпизоотийный процесс среди грызунов, вызванный *Ye. pestis* в западной части Центральных Каракумов. При этом длительность вегетационного периода растений прямо коррелирует с повышением среднегодовой температуры воздуха ($r = 0,78$), плотностью большой песчанки на 1 га ($r = 0,88$) и численностью эктопаразитов ($r = 0,77$). В последующий год плотность грызунов и их эктопаразитов была снижена. Однако с продолжением постепенного повышения среднегодовой эффективной для растительности температуры воздуха растет и продолжительность вегетационного периода, что приводит к формированию хорошей кормовой базы для животных. Рост численности грызунов спровоцировал увеличение числа их эктопаразитов. В результате в 2016 г. среди популяций большой песчанки развилась локальная эпизоотия, вызванная *Ye. pestis*. Относительно влажные весенние периоды 2021–2022 гг. постепенно стимулировали рост популяции большой песчанки и их эктопаразитов.

2023 г. был очень засушливым – осадки составили всего около 30 % от среднегодовой нормы. При этом среднегодовая температура воздуха повысилась на 0,89 °С. Вегетационный период растений существенно сократился, при этом популяции большой песчанки и эктопаразитов существенно уменьшились (табл.). В 2024 г. среднегодовая температура воздуха в Центральных Каракумах по сравнению с многолетними средними показателями оставалась на 0,34 °С выше, осадки были существенно ниже нормы, вегетационный период растений оставался сравнительно коротким. К осени 2024 г. плотность большой песчанки и их эктопаразитов оставалась на уровне предыдущего года, а на некоторых участках продолжала снижаться.

Таким образом, проведенные в рамках концепции «Единое здоровье» исследования показали заметную связь между климатоэкологическими изменениями, животным миром и эпизоотиями, вызванными *Ye. pestis*.

Таблица. Влияние климатозоологических показателей западной части Центральных Каракумов на динамику вегетационного периода растений, плотность большой песчанки и эктопаразитов за 1990–2024 гг.

Table. The influence of climatic and ecological indicators of the western part of the Central Karakum on the dynamics of the vegetation period of plants, the density of the great gerbil and ectoparasites for 1990–2024

Годы	Среднегодовая температура воздуха, °С	Осадки за год, мм	Вегетационный период, дни	Плотность большой песчанки на 1 га		Плотность эктопаразитов на 1 га
				Весна	Осень	
1990	16,85 ± 3,2	142 ± 3,0*	150 ± 5,1	1,3 ± 0,1*	1,0 ± 0,07**	212 ± 9,1
1991	16,76 ± 3,3	151 ± 3,7*	140 ± 4,1*	0,7 ± 0,05*	0,6 ± 0,01*	146 ± 6,6*
1992	15,93 ± 2,9	233 ± 4,8*	140 ± 4,2*	0,8 ± 0,04*	0,8 ± 0,01*	94 ± 13,0*
1993	15,78 ± 3,2	196 ± 5,7	160 ± 5,0	2,6 ± 0,9	3,4 ± 0,11**	219 ± 10,0
1994	16,37 ± 3,1	209 ± 4,9*	120 ± 2,9*	1,5 ± 0,04**	2,9 ± 0,09	179 ± 9,5*
1995	17,5 ± 3,1	100 ± 2,5*	150 ± 7,1	1,4 ± 0,03**	3,1 ± 0,17**	315 ± 12,0*
1996	16,04 ± 3,3	257 ± 8,8*	140 ± 3,0*	1,5 ± 0,07**	3,2 ± 0,9**	357 ± 14,1*
1997	17,09 ± 3,2	229 ± 5,9*	160 ± 3,8	1,4 ± 0,07**	2,6 ± 0,17	245 ± 9,7**
1998	17,27 ± 3,2	375 ± 10,6*	160 ± 4,6	1,1 ± 0,05*	1,2 ± 0,05**	94 ± 5,7*
1999	17,43 ± 2,8	138 ± 5,1*	160 ± 4,4	1,1 ± 0,07*	1,4 ± 0,08*	108 ± 6,0*
2000	17,45 ± 3,1	131 ± 3,2*	160 ± 2,8	1,5 ± 0,09*	1,8 ± 0,09**	217 ± 7,5
2001	17,66 ± 3,0	179 ± 4,5	150 ± 11,0	2,2 ± 0,17	2,4 ± 0,15	277 ± 8,8*
2002	17,33 ± 3,1	167 ± 3,6*	160 ± 5,4	2,9 ± 0,14	3,2 ± 0,09*	366 ± 12,0*
2003	16,54 ± 2,5	280 ± 6,4*	130 ± 4,9*	3,3 ± 0,16	3,9 ± 0,11**	471 ± 14,0*
2004	17,53 ± 2,8	237 ± 7,3*	140 ± 6,8	3,5 ± 0,13**	1,5 ± 0,07**	298 ± 11,2*
2005	17,67 ± 2,8	165 ± 3,5*	150 ± 5,3	1,4 ± 0,15**	0,2 ± 0,01*	100 ± 8,1*
2006	17,63 ± 3,4	163 ± 3,7*	150 ± 6,1	1,1 ± 0,07*	0,5 ± 0,04*	68 ± 5,0*
2007	17,20 ± 3,0	182 ± 5,5	150 ± 2,6	0,5 ± 0,02**	2,0 ± 0,13	159 ± 4,9*
2008	16,8 ± 3,7	107 ± 2,8*	180 ± 3,9*	2,3 ± 0,09	1,2 ± 0,18*	163 ± 5,8*
2009	17,23 ± 2,9	220 ± 7,8*	170 ± 8,0*	0,5 ± 0,01**	1,8 ± 0,11	241 ± 9,1**
2010	18,12 ± 3,2	149 ± 4,5*	140 ± 5,68	3,5 ± 0,19**	4,9 ± 0,19*	515 ± 15,0*
2011	16,68 ± 3,5	238 ± 5,6*	120 ± 5,1*	4,1 ± 0,12*	5,0 ± 0,22*	470 ± 17,0*
2012	16,94 ± 3,6	168 ± 3,3*	170 ± 3,3*	4,1 ± 0,17*	2,1 ± 0,13	380 ± 11,0*
2013	17,92 ± 2,9	121 ± 3,0*	160 ± 8,1	1,0 ± 0,01	1,4 ± 0,11**	123 ± 7,1*
2014	16,89 ± 3,5	150 ± 3,9*	170 ± 5,5*	0,3 ± 0,01	1,3 ± 0,11**	102 ± 5,5*
2015	17,66 ± 3,2	227 ± 5,6*	150 ± 4,6	3,5 ± 0,14**	2,9 ± 0,18	92 ± 6,8*
2016	17,53 ± 3,0	260 ± 4,2*	140 ± 7,5	3,7 ± 0,12**	2,0 ± 0,2	124 ± 5,3*
2017	17,41 ± 3,3	195 ± 4,4	140 ± 3,8*	2,0 ± 0,15	2,8 ± 0,14	226 ± 7,7
2018	17,78 ± 3,2	213 ± 5,9*	150 ± 11,0	3,4 ± 0,11**	3,0 ± 0,17**	200 ± 9,0
2019	17,68 ± 3,0	280 ± 9,1*	130 ± 7,3*	3,5 ± 0,11**	2,9 ± 0,14	244 ± 11,0**
2020	17,98 ± 3,2	171 ± 4,0	170 ± 4,8*	4,0 ± 0,14	2,6 ± 0,12	102 ± 6,6*
2021	17,93 ± 3,1	158 ± 5,1*	170 ± 4,8*	2,0 ± 0,12	1,2 ± 0,19*	34 ± 5,1*
2022	17,83 ± 3,1	206 ± 5,2*	170 ± 6,6*	3,2 ± 0,09	1,0 ± 0,09*	366 ± 18,0*
2023	18,72 ± 3,1	84 ± 1,9*	240 ± 3,6*	2,0 ± 0,11	1,0 ± 0,09*	36 ± 3,3*
2024	17,64 ± 3,0	153 ± 3,5*	140 ± 5,0	2,0 ± 0,1	0,8 ± 0,05*	37 ± 3,1*
Средне-голет-ние пока-затели	17,3 ± 0,64	190,6 ± 10,9	153,7 ± 12,0	2,28 ± 0,17	2,14 ± 0,11	210,9 ± 14,0

Примечание: ** по сравнению с среднеголетними данными статистически достоверно отличаются ($p < 0,05$); * по сравнению с среднеголетними данными статистически достоверно отличаются ($p < 0,01$).

Note: ** statistically significantly, different ($p < 0.05$) compared to the long-term average; * statistically significantly different ($p < 0.01$) compared to the long-term average.

Выводы:

1. В западной части Центральных Каракумов климат меняется волнообразно – до 1997 г.: повышаясь и снижаясь раз в два года. Начиная с 1997 г. вектор среднегодовой температуры воздуха стремится к постепенному повышению.
2. С повышением температуры воздуха прямо коррелирует продолжительность вегетационного периода основных растений западной части Центральных Каракумов.
3. Плотность большой песчанки и их эктопаразитов на 1 га связана с кормовой базой, которая прямо коррелирует с количеством осадков (особенно в зимне-весенний период).
4. Эпизоотии среди грызунов, отмеченные в 2004–2005 гг., в 2012 и 2016 гг. связаны с критическим увеличением плотности грызунов и их эктопаразитов.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contributions. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors equally participated in the preparation of the publication: developing the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare no external funding to conduct the research and publish the article.

Список источников

1. World Health Organization. One Health. URL: <https://www.who.int/europe/initiatives/one-health#:~:text=One%20Health%20is%20an%20approach,achieve%20better%20public%20health%20outcomes> (accessed: 14.10.2023).
2. Pitt S. J. Clinical Microbiology for Diagnostic Laboratory Scientists. Chichester: Wiley-Blackwell, 2018.
3. Gunn A., Pitt S. J. Parasitology: An Integrated Approach. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2022.
4. Centers for Disease Control and Prevention. One Health. Available at: <https://www.cdc.gov/onehealth/index.html> (accessed: 14.10.2023).
5. Schwabe C. W. Veterinary Medicine and Human Health. 2nd ed. London: Ballière, Tindall and Cassell, 1969.
6. One World One Health. The Manhattan Principles. URL: <https://oneworldonehealth.wcs.org/About-Us/Mission/The-Manhattan-Principles.aspx> (accessed: 14.10.2023).
7. Каримова Т. Ю., Неронов В. М. Природные очаги чумы. Палеарктики. Москва, 2007. 199 с.
8. Митропольский О. В., Беляева С. И., Хайдаров И. Х., Пак М. И. Многолетняя динамика численности грызунов на юге Бухарской области (преимущественно по данным работы Денгизкульского стационара) // Биоразнообразие Узбекистана – мониторинг и использование. Ташкент, 2007. С. 156–162.
9. Базарова Г. Р., Ньматов А. С., Хусанов О. А., Ахмадбек Кизи С. Оптимизация эпидразведки и прогнозирование эпизоотий в Кызылкумском автономном очаге чумы в современных условиях в пределах Узбекистана // Проблемы особо опасных инфекций. 2009. Т. 3 (101). С. 19–21. doi: 10.21055/0370-1069-2009-3(101)-19-21.
10. Магеррамов Ш. В., Матросов А. Н., Кузнецов А. А., Бочарникова Т. А., Лиджи-Гаряева Г. В., Попов Н. В., Нейштадт Я. А., Гражданов А. К., Бамматов Д. М., Куклев Е. В., Бойко А. В., Топорков В. П. Оценка многолетней динамики численности малого суслика в степных очагах чумы Северного и Северо-Западного Прикаспия // Проблемы особо опасных инфекций. 2024. Т. 4. С. 24–34. doi: 10.21055/0370-1069-2024-4-24-34.
11. Попов Н. В., Безсмертный В. Е., Удовиков А. И., Кузнецов А. А., Слудский А. А., Матросов А. Н., Князева Т. В., Федоров Ю. М., Попов В. П., Гражданов А. К., Аязбаев Т. З., Яковлев С. А., Караваева Т. Б., Кутырев В. В. Влияние современного изменения климата на состояние природных очагов чумы России и других стран СНГ // Проблемы особо опасных инфекций. 2013. Т. 3. С. 23–28. doi: 10.21055/0370-1069-2013-3-23-28.
12. Магеррамов Ш. В., Марцоха К. С., Яковлев С. А., Манджиева В. С., Бондарев В. А., Лиджи-Гаряева Г. В., Матросов А. Н., Попов Н. В. Влияние современного потепления климата на динамику численности малого суслика (*Spermophilus pygmaeus* Pallas, 1778) (Rodentia, Mammalia) в Ильменно-Придельтовом районе Прикаспийской низменности // Поволжский экологический журнал. 2022. Т. 1. С. 17–33. doi: 10.35885/1684-7318-2022-1-17-33.
13. Слудский А. А. Эпизоотология чумы (обзор исследований и гипотез). Деп. в ВИНТИ 11.08.2014, № 232-В 2014. Саратов, 2014. Ч. 2. 182 с.

14. Pavlenko A. Flora and vegetation of the Bereketli Garagum nature reserve // Proceedings from the International Cold Winter Desert Conference Central Asian Desert Initiative 2–3 December 2022. Tashkent, Uzbekistan, 2022. P. 15–23.

15. Мавланов К., Тачмухаммедова А. Взаимоотношение «хозяин-паразит» и его влияние на эпизоотии в рамках концепции «Единое здоровье» // Сборник материалов V Международной научно-практической конференции по вопросам противодействия инфекционным заболеваниям. Санкт-Петербург, 2024. С. 216–220.

References

1. World Health Organization. One Health. URL: <https://www.who.int/europe/initiatives/one-health#:~:text=One%20Health%20is%20an%20approach,achieve%20better%20public%20health%20outcomes> (accessed: 14.10.2023).

2. Pitt S. J. Clinical Microbiology for Diagnostic Laboratory Scientists. Chichester: Wiley-Blackwell, 2018.

3. Gunn A., Pitt S. J. Parasitology: An Integrated Approach. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2022.

4. Centers for Disease Control and Prevention. One Health. URL: <https://www.cdc.gov/onehealth/index.html> (accessed: 14.10.2023).

5. Schwabe C. W. Veterinary Medicine and Human Health. 2nd ed. London: Ballière, Tindall and Cassell, 1969.

6. One World One Health. The Manhattan Principles. Available at: <https://oneworldonehealth.wcs.org/About-Us/Mission/The-Manhattan-Principles.aspx> (accessed: 14.10.2023).

7. Karimova T. Yu., Neronov V. M. Prirodnye ochagi chumy. Palearktiki = Natural foci of plague. Palearctic. Moscow; : 199 p. (In Russ.).

8. Mitropolsky O. V., Belyaeva S. I., Khaidarov I. Kh., Pak M. I. Long-term dynamics of rodent numbers in the south of Bukhara region (mainly based on data from the Dengizkul station). Bioraznობრძიე Uzbekistana – monitoring i ispolzovanie = Biodiversity of Uzbekistan – monitoring and use. Tashkent; 2007: 156–162 (In Russ.).

9. Bazarova G. R., Nematov A. S., Khusanov O. A., Akhmadbek Kizi S. Optimization of epidemiological reconnaissance and forecasting of epizootics in the Kyzylkum autonomous plague focus under modern conditions within Uzbekistan. Problemy osobo opasnykh infektsiy = Problems of especially dangerous infections. 2009; 3 (101): 19–21. doi: 10.21055/0370-1069-2009-3(101)-19-21 (In Russ.).

10. Magerramov Sh. V., Matrosov A. N., Kuznetsov A. A., Bocharnikova T. A., Lidzhi-Garyaeva G. V., Popov N. V., Neishtadt Ya. A., Grazhdanov A. K., Bammatov D. M., Kuklev E. V., Boyko A. V., Toporkov V. P. Assessment of long-term dynamics of little ground squirrel population in steppe plague foci of the Northern and North-western Caspian region. Problemy osobo opasnykh infektsiy = Problems of Especially Dangerous Infections. 2024; 4: 24–34. doi: 10.21055/0370-1069-2024-4-24-34 (In Russ.).

11. Popov N. V., Bezsmertny V. E., Udovikov A. I., Kuznetsov A. A., Sludsky A. A., Matrosov A. N., Knyazeva T. V., Fedorov Yu. M., Popov V. P., Grazhdanov A. K., Ayazbaev T. Z., Yakovlev S. A., Karavaeva T. B., Kuttyrev V. V. The influence of modern climate change on the state of natural plague foci in Russia and other CIS countries. Problemy osobo opasnykh infektsiy = Problems of especially dangerous infections. 2013; 3: 23–28. doi: 10.21055/0370-1069-2013-3-23-28 (In Russ.).

12. Magerramov Sh. V., Martshokha K. S., Yakovlev S. A., Mandzhieva V. S., Bondarev V. A., Lidzhi-Garyaeva G. V., Matrosov A. N., Popov N. V. The influence of modern climate warming on the population dynamics of little ground squirrel (*Spermophilus pygmaeus* Pallas, 1778) (Rodentia, Mammalia) in the Ilmen-Delta region of the Caspian Lowland. Povolzhskiy ekologicheskiy zhurnal = Volga Region Journal of Ecology. 2022; 1: 17–33. doi: 10.35885/1684-7318-2022-1-17-33 (In Russ.).

13. Sludsky A. A. Epizootologiya chumy (obzor issledovaniy i gipotez) = Epizootology of the plague (review of research and hypotheses). Deposited in VINITI 08/11/2014, No. 232-B 2014. Saratov; 2014; 2: 182 p. (In Russ.).

14. Pavlenko A. Flora and vegetation of the Bereketli Garagum nature reserve. Proceedings from the International Cold Winter Desert Conference Central Asian Desert Initiative 2–3 December 2022. Tashkent, Uzbekistan; 2022: 15–23.

15. Mavlanov K., Tachmukhamedova A. The “Host-parasite” interaction and its impact on epizooty within the framework of the “One health” concept. Sbornik materialov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po voprosam protivodeystviya infektsionnym zabolevaniyam = Proceedings of the V international scientific-and-practical conference on countering infectious diseases 12–13 December, 2024. St. Petersburg; 2024: 216–220 (In Russ.).

Информация об авторах

К. Х. Мавланов, кандидат биологических наук, начальник, Центр профилактики особо опасных инфекций, Ашгабад, Туркменистан, ORCID: 0000-0001-7201-7395, e-mail: sprooi2024@sanly.tm;

А. Х. Тачмухаммедова, кандидат медицинских наук, проректор по научной работе, Государственный медицинский университет Туркменистана им. Мырата Гаррыева, Ашгабад, Туркменистан, ORCID: 0009-0002-6059-4157, e-mail: tachmukhamedova@mail.ru;

А. В. Павленко, зоолог, Центр профилактики особо опасных инфекций, Ашгабад, Туркменистан, ORCID: 0000-0003-2494-0702, e-mail: alexpavlenko1974@gmail.com.

Information about the authors

K. Kh. Mavlanov, Cand. Sci. (Biol.), Head, Center for the Prevention of Particularly Dangerous Infections, Ashgabat, Turkmenistan, ORCID: 0000-0001-7201-7395, e-mail: spooi2024@sanly.tm;

A. H. Tachmukammedova, Cand. Sci. (Med.), Vice-Rector, Myrat Garryyev State Medical University of Turkmenistan, Ashgabat, Turkmenistan, ORCID: 0009-0002-6059-4157, e-mail: tachmukammedowa@mail.ru;

A. V. Pavlenko, Zoologist, Center for the Prevention of Particularly Dangerous Infections, Ashgabat, Turkmenistan, ORCID: 0000-0003-2494-0702, e-mail: alexpavlenko1974@gmail.com.*

Статья поступила в редакцию 28.01.2025; одобрена после рецензирования 28.03.2025; принята к публикации 02.04.2025.

The article was submitted 28.01.2025; approved after reviewing 28.03.2025; accepted for publication 02.04.2025.