

DOI: 10.21055/0370-1069-2025-4-75-81

УДК 595.775:574

Р.И. Исмаилова, З.И. Расулзаде, М.К. Мамедов

Сравнительный анализ эколого-фаунистических особенностей блох в Апшеронском и Кобыстанском мезоочагах чумы

Центр по контролю за особо опасными инфекциями, Баку, Азербайджанская Республика

Цель исследования – определение в сравнительном аспекте разнообразия видов блох, их распространения и численности по результатам эпизоотологических исследований, проведенных в Апшеронском и Кобыстанском мезоочагах чумы. **Материалы и методы.** Исследованы образцы блох, полученные в результате эпизоотологического наблюдения и обследований, проведенных сотрудниками эпидемиологической группы Центра по контролю за особо опасными инфекциями в весенний (с апреля по июнь) и осенний (сентябрь – ноябрь) сезоны 2020–2024 гг. в находящихся на территории Апшеронского полуострова мезоочагах чумы – Кобыстанском и Апшеронском, площадью 6700 и 11 300 га соответственно. Эколого-фаунистическая характеристика блох проводилась на основании изучения комплекса данных, отражающих их биологические, экологические и таксономические особенности. Рассчитан индекс обилия блох на изучаемых территориях. Исследование проб эктопаразитов на наличие *Yersinia pestis* проводилось бактериологическим и молекулярно-генетическим (ПЦР) методами. Всего обследовано 3797 образцов из 21 421 гнезда грызунов. **Результаты и обсуждение.** Установлено, что Кобыстанский и Апшеронский мезоочаги чумы незначительно отличаются друг от друга по фауне блох. Блохи рода *Xenopsylla conformis* являются ведущим видом в обоих очагах, с варьированием численности по сезонам и территориям. По сезонной динамике выявлены достоверные различия для большинства видов. Для *X. conformis* ($\chi^2=916,2$; $p<0,0001$) и *Mesopsylla apscheronica* ($\chi^2=207,4$; $p<0,0001$) выявлены статистически значимые наибольшие колебания. Определены годовые и сезонные пики индекса, что указывает на периоды повышенного риска передачи возбудителей чумы. Установленные достоверные различия по видам блох подтверждают необходимость учета локальных и сезонных факторов при планировании профилактических и санитарных мероприятий на изученных мезоочагах.

Ключевые слова: чума, Апшеронский мезоочаг, Кобыстанский мезоочаг, индекс обилия, эколого-фаунистические особенности.

Корреспондирующий автор: Рита Исрафил кызы Исмаилова, e-mail: ritaimayil@gmail.com.

Для цитирования: Исмаилова Р.И., Расулзаде З.И., Мамедов М.К. Сравнительный анализ эколого-фаунистических особенностей блох в Апшеронском и Кобыстанском мезоочагах чумы. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2025; 4:75–81. DOI: 10.21055/0370-1069-2025-4-75-81

Поступила 22.05.2025. Отправлена на доработку 09.06.2025. Принята к публикации 22.09.2025.

R.I. Ismailova, Z.I. Rasulzade, M.K. Mamedov

Comparative Analysis of Ecological and Faunistic Features of Fleas in the Absheron and Kobystan Meso-Foci of Plague

Centre for Control of Particularly Dangerous Infections, Baku, Azerbaijan Republic

Abstract. The aim of this study was to determine the comparative aspect of the diversity of flea species, their distribution and abundance based on the results of epizootiological survey conducted in the Absheron and Kobystan meso-foci of plague. **Materials and methods.** The study material was flea samples obtained during epizootiological observation and examinations carried out by employees of the epidemiological group of the Centre for Control of Particularly Dangerous Infections in the spring (May-June) and autumn (September-October) seasons of 2020–2024 from the meso-foci of plague located on the territory of the Absheron Peninsula – Kobystan and Absheron ones, with a total area of 6,700 hectares and 11,300 hectares, respectively. The ecological and faunistic characterization of fleas was performed on the basis of a study of a data set reflecting their biological, ecological and taxonomic features. The flea abundance index in the studied areas was calculated. The testing of ectoparasite samples for the presence of *Yersinia pestis* was carried out using bacteriological and molecular-genetic (PCR) methods. A total of 3,797 samples from 21,421 rodent nests were examined. **Results and discussion.** It has been established that the Kobystan and Absheron meso-foci of plague differ slightly from each other in flea fauna. Fleas of the genus *Xenopsylla conformis* are the dominant species in both studied foci, with variations in numbers by season and territory. Reliable differences were found for most species in terms of seasonal dynamics. Statistically significant most pronounced fluctuations were found for *X. conformis* ($\chi^2=916.2$, $p<0.0001$) and *Mesopsylla apscheronica* ($\chi^2=207.4$, $p<0.0001$). Annual and seasonal peaks of the index were identified, indicating periods of increased risk of transmission of plague pathogen. The established reliable differences in flea species confirm the need to take into account local and seasonal factors when planning preventive and sanitary measures in the studied meso-foci.

Key words: plague, Absheron meso-focus, Kobystan meso-focus, abundance index, ecological and faunistic features.

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

Funding: The authors declare no additional financial support for this study.

Corresponding author: Rita I. Ismailova, e-mail: ritaismayil@gmail.com.

Citation: Ismailova R.I., Rasulzade Z.I., Mamedov M.K. Comparative Analysis of Ecological and Faunistic Features of Fleas in the Absheron and Kobystan Meso-Foci of Plague. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2025; 4:75–81. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2025-4-75-81
Received 22.05.2025. Revised 09.06.2025. Accepted 22.09.2025.

Ismailova R.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9026-9430>
Rasulzade Z.I., ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5189-0088>

Mamedov M.K., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9777-1914>

Экологические и климатические различия могут существенно влиять на активность блох, их распространение и взаимодействие с грызунами – основными носителями чумы [1, 2]. Сравнительное изучение этих факторов позволяет выявить, как разные климатические условия и типы почв влияют на выживаемость и распространение блох в каждом регионе. Это знание помогает точнее прогнозировать эпидемиологическую ситуацию и принять соответствующие меры профилактики. Из существующих на территории Азербайджанской Республики трех природных очагов чумы Закавказский равнинно-предгорный очаг чумы – самый крупный и самый небезопасный в эпидемиологическом аспекте. Очаг охватывает территории Апшеронского полуострова, предгорий Кобыстана, Мильско-Карабахской и Гянджа-Газахской равнин, Боздагской, Бозчельской и Джейранчельской степей [3–5]. Известно также, что Кобыстанский и Апшеронский мезоочаги имеют общие черты, такие как жаркий и сухой климат с низким уровнем осадков, что может влиять на активность блох и экосистему в целом. Анализ различий в климате, почвах и растительности позволит точнее прогнозировать, в какой сезон или при каких условиях вероятность возникновения эпидемий будет наибольшей [6–8]. Это важно для планирования эпизоотологического мониторинга и профилактических мероприятий. Например, в одном мезоочаге эпидемии могут быть связаны с засушливыми летними месяцами, а в другом – с влажными осенними сезонами. К тому же сравнительный подход позволяет изучить, как разные экологические условия влияют на взаимодействие блох с их хозяевами (грызунами). Понимание этого взаимодействия помогает выработать стратегии борьбы с инфекцией, ориентированные на конкретные условия каждого мезоочага, что значительно повысит эффективность профилактических и контролируемых мер [9, 10].

Такой анализ помогает разрабатывать адаптированные к каждому региону рекомендации по профилактике чумы, например в виде мониторинга популяций блох и грызунов в различные сезоны года.

Цель работы – определить в сравнительном аспекте разнообразие видов блох, их распространение и численность по результатам эпизоотологических исследований, проведенных в Апшеронском и Кобыстанском мезоочагах чумы.

Материалы и методы

Изучены образцы блох, полученные в результате эпизоотологического наблюдения и обследования, проведенных сотрудниками эпидемиологиче-

ской группы Центра по контролю за особо опасными инфекциями в весенний и осенний сезоны 2020–2024 гг. в находящихся на территории Апшеронского полуострова мезоочагах чумы – Кобыстанском и Апшеронском. Непосредственными районами исследования явились секторы Кобыстанского (Чейилдаг, Заярдаг, Ахтарма, Календартепе, Торагай, Кехниздаг, Дурандаг) и Апшеронского (Тюркян, Зирия, Говсаны, Северная ГРЭС) мезоочагов, общей площадью 6700 и 11 300 га соответственно. Исследования велись по секторам в весенний (с апреля по июнь) и осенний (сентябрь – ноябрь) сезоны. Эктопаразитов собирали из нор полевых грызунов в соответствии со стандартными операционными процедурами, разработанными Всемирной организацией здравоохранения и Центром по контролю за особо опасными инфекциями, и доставляли в соответствии с правилами биологической безопасности в лабораториях (Руководство по биобезопасности в лабораториях. 3-е изд. ВОЗ, Женева, 2004; Правила биобезопасности в лабораториях. Министерство здравоохранения Азербайджанской Республики, 2010). В ходе лабораторных исследований проводился разбор полевого материала (просмотр субстрата гнезд), определялись видовая принадлежность эктопаразитов и показатели, характеризующие физиологическое и генеративное состояние переносчиков. Основными хозяевами гнезд на исследуемых мезоочагах являлись краснохвостая песчанка, лесная мышь, обыкновенная полевая мышь, заяц-русак, песчанка Виноградова, общественная полевка и другие мелкие млекопитающие. Видовое определение эктопаразитов проводилось с применением идентификационных справочников [11–14]. Формирование проб для анализа проводилось индивидуально и путем объединения в пулы в соответствии с действующим нормативно-методическим документом по безопасности работы с патогенными биологическими агентами (ПБА) I–IV групп патогенности (МУ 3.1.0322-23 «Сбор, учет и подготовка к лабораторному исследованию кровососущих членистоногих в природных очагах инфекционных болезней»).

Исследование проб эктопаразитов на наличие *Yersinia pestis* проводилось бактериологическим методом – посевом на селективную среду CIN (Cefsulodin-irgasannovobiocin agar) и агар МакКонки с параллельным культивированием на кровяном (Sheep blood agar SBA) агаре, приготовленном на овечьей крови [15]. Параллельно пробы исследовались молекулярно-генетическим (ПЦР) методом с использованием набора реагентов «АмплиСенс® *Yersinia pestis*-FL» на аппарате Biorad CFX-96 в режиме реального времени.

Индекс обилия блох рассчитан по формуле:

$$L = \frac{N}{\sum i},$$

где N – число эктопаразитов вида; $\sum i$ – число гнезд.

Всего обследовано 3797 образцов из 21 421 гнезда грызунов. Достоверность различий по годам рассчитывалась с применением стандартных статистических методов расчета.

Данные о почвенно-климатических особенностях получены с использованием ресурса Всемирной метеорологической организации (WMO) [16].

Результаты и обсуждение

Краткая сравнительная климатическая характеристика Апшеронского и Кобыстанского мезоочагов чумы. Оба изучаемых региона обладают субтропическим климатом с жарким, сухим летом и мягкой зимой. Однако значительные различия в уровне осадков, температурных колебаниях и почвенных условиях делают эти регионы уникальными. Кобыстан характеризуется более экстремальными условиями с низкой влажностью и засушливым климатом, тогда как Апшерон имеет умеренные условия с более благоприятной почвенно-климатической средой для существования животных и блох. В обоих районах присутствуют сухие почвы, что ограничивает рост растительности и влияет на биоценоз. Почвы преимущественно солевые, с высоким содержанием минералов, что снижает биологическую продуктивность территории. Почвы в обоих мезоочагах имеют также низкую водообеспеченность и склонны к засухам, что влияет на миграцию и численность грызунов, являющихся хозяевами блох. В обоих мезоочагах присутствуют полевые и степные грызуны, такие как полевки и землеройки, которые являются важными носителями блох и, соответственно, чумы. Изучаемые биоценозы ограничены по количеству пищи и воды, что может способствовать концентрации животных в определенных местах.

Кобыстанский мезоочаг характеризуется более жарким и сухим климатом. Летние температуры могут превышать 40 °С. Зимой температура здесь может быть ниже (5–10 °С), чем в Апшероне. Климат в Апшеронском мезоочаге мягче – с летними температурами до 35 °С и более теплой зимой. В Апшероне также наблюдается более высокое среднегодовое количество осадков (200–300 мм). Как указывают Б.К. Котти, М.В. Жильцова [14], И.А. Прохорова, П.В. Остапчук [17] и др., теплое лето способствует более интенсивному размножению блох, так как повышенная температура поддерживает активность этих паразитов. Однако высокие температуры также могут снижать выживаемость блох в экстремальных условиях, особенно при дефиците влаги. Осадки в осенний и зимний периоды создают более комфортные условия. Однако слишком высокая влажность может также снизить активность блох. Из-за спе-

цифики климата эпидемии чумы могут наблюдаться преимущественно в теплые месяцы, когда активность блох и их способность к передаче инфекции выше. Периоды дождей также могут усилить распространение инфекции, так как повышенная влажность способствует увеличению популяции грызунов и блох.

В Кобыстанском мезоочаге растительность преимущественно полупустынная и степная, что ограничивает количество пищи для грызунов и снижает их плотность. В Апшеронском – растительность разнообразнее благодаря большому количеству осадков и более мягкому климату. Это способствует повышенному разнообразию животных, а значит, и большему числу потенциальных носителей блох.

Таким образом, при сравнении биоценозов этих двух регионов выделены общие и отличительные факторы, которые могут способствовать или препятствовать распространению чумы.

Эколого-фаунистические особенности блох в Апшеронском и Кобыстанском мезоочагах чумы. Всего из обоих мезоочагов обследовано 13 видов блох из 10 родов. В сравнительном аспекте за три года число изученных блох, отловленных в Кобыстанском мезоочаге, было в 3,3 раза больше (табл. 1). Причем из 13 выявленных видов блох доминирующее положение в обоих мезоочагах занимает *Xenopsylla conformis*, чья доля составила 68,8 % от всех отловленных особей. Как видно из табл. 1, существенные различия по численности между Апшеронским и Кобыстанским очагами установлены у следующих видов: *X. conformis* ($\chi^2=504,5$; $p<0,0001$), *Mesopsylla apscheronica* ($\chi^2=308,5$; $p<0,0001$), *Pulex irritans* ($\chi^2=248,3$; $p<0,0001$) и др. Таким образом, в изучаемых мезоочагах наблюдается территориальная специфика популяций блох, возможно обусловленная различиями в микроклимате, биотопах и составе хозяев. Индекс обилия всех отловленных блох в изучаемых мезоочагах чумы был одинаковым как в целом, так и по отдельным изучаемым мезоочагам.

Наряду с вышеизложенным, в отношении численности других видов блох достоверных различий между изучаемыми мезоочагами не выявлено: *C. consimilis* ($\chi^2=2,9$; $p=0,0854$), *E. gallinacea* ($\chi^2=2,7$; $p=0,0983$), *S. tripectinata* ($\chi^2=2,0$; $p=0,1537$), *C. canis* ($\chi^2=0,03$; $p=0,86$), *C. secundus* ($\chi^2=0,00$; $p=1,00$).

В табл. 2 представлена численность исследованных блох по сезонам года за 2022–2024 гг.

Интересно отметить, что по сезонной динамике выявлены достоверные различия для большинства видов. Так, наибольшие колебания наблюдались у *X. conformis* ($\chi^2=916,2$; $p<0,0001$) и *M. apscheronica* ($\chi^2=207,4$; $p<0,0001$), вносящих основной вклад в структуру фауны изучаемых мезоочагов. Остальные виды проявляли менее выраженную сезонную активность или были представлены единичными экземплярами. Данный факт можно объяснить сочетанием динамики популяций грызунов и микросреды убежищ животных. Многие авторы [13, 18 и др.] от-

Таблица 1 / Table 1

Численность и видовой состав блох из Апшеронского и Кобыстанского природных мезоочагов чумы
Number and species composition of fleas from the Absheron and Kobystan natural meso-foci of plague

№	Виды блох Species of fleas	Численность за изучаемый период, абс. Total for the period under study, abs.			Индекс доминирования, % Dominance index, %
		Апшеронский Absheron	Кобыстанский Kobystan	Всего, абс. Total, abs.	
1	<i>Xenopsylla conformis</i>	639	2012	2651	71,3
2	<i>Mesopsylla apscheronica</i>	6	471	477	12,84
3	<i>Nosopsyllus mokrzecky</i>	6	148	154	4,15
4	<i>Nosopsyllus leviceps</i>	30	100	130	3,50
5	<i>Nosopsyllus consimilis</i>	0	9	9	0,24
6	<i>Pulex irritans</i>	120	8	128	3,45
7	<i>Ophthalmopsylla volgensis</i>	0	48	48	1,29
8	<i>Coptopsylla caucasica</i>	0	34	34	0,92
9	<i>Ctenocephalides felis</i>	30	0	30	0,81
10	<i>Ctenocephalides canis</i>	19	0	19	0,51
11	<i>Echidnophaga gallinacea</i>	3	18	21	0,57
12	<i>Stenoponia tripectinata</i>	7	6	13	0,35
13	<i>Ctenophtalmus secundus</i>	1	0	1	0,03
	Всего Total	861	2854	3715	
	Индекс обилия блох Flea abundance index	0,16	0,17		

Таблица 2 / Table 2

Численность блох, отловленных в Апшеронском и Кобыстанском природных мезоочагах чумы
в весенний и осенний сезоны в 2022–2024 гг.

Number of fleas collected in the Absheron and Kobystan natural meso-foci of plague in the spring and autumn seasons in 2022–2024

Виды блох Species of fleas	Апшеронский Absheron		Кобыстанский Kobystan		Всего Total	
	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season
<i>Xenopsylla conformis</i>	157	482	1103	909	1260	1391
<i>Mesopsylla apscheronica</i>	0	6	267	204	267	210
<i>Nosopsyllus mokrzecky</i>	6	0	60	88	66	88
<i>Nosopsyllus leviceps</i>	21	9	39	61	60	70
<i>Nosopsyllus consimilis</i>	0	0	2	7	2	7
<i>Pulex irritans</i>	90	30	0	8	90	38
<i>Ophthalmopsylla volgensis</i>	0	0	26	22	26	22
<i>Coptopsylla caucasica</i>	0	0	0	34	0	34
<i>Ctenocephalides felis</i>	2	28	0	0	2	28
<i>Ctenocephalides canis</i>	7	12	0	0	7	12
<i>Echidnophaga callinacea</i>	1	2	18	0	19	2
<i>Stenoponia tripectinata</i>	0	7	0	6	0	13
<i>Ctenophtalmus secundus</i>	1	0	0	0	1	0
Всего Total	285	576	1515	1339	1800	1915
Индекс обилия блох Flea abundance index	0,12	0,19	0,18	0,3	0,16	0,17

мечают, что для более точного объяснения следует учитывать конкретные данные по погодным условиям, видам грызунов и блох в каждом мезоочаге.

По сезонам же в отдельные годы в Апшеронском и Кобыстанском мезоочагах чумы мы можем видеть

существенные различия как в видовом составе, так и в численном (табл. 3). Этот факт можно объяснить тем, что дожди могут влиять на выживаемость и распространение блох. Например, повышенная влажность способствует развитию личинок блох в почве,

Таблица 3 / Table 3

Сезонная динамика численности блох, отловленных в Апшеронском и Кобыстанском природных мезочагах чумы в 2022–2024 гг.
Seasonal dynamics of the number of fleas collected in the Absheron and Kobustan natural meso-foci of plague in 2022–2024

Сезон исследований Season of study	2022				2023				2024			
	Апшеронский Absheron		Кобыстанский Kobustan		Апшеронский Absheron		Кобыстанский Kobustan		Апшеронский Absheron		Кобыстанский Kobustan	
	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season	Весенний сезон Spring season	Осенний сезон Autumn season
<i>Xenopsylla conformis</i>	42 (82,4)	150 (75,4)	86 (34,8)	671 (84,7)	56 (98,3)	258 (85,7)	538 (84,4)	169 (43,7)	59 (33,3)	74 (98,7)	479 (76,0)	69 (43,4)
<i>Mesopsylla apscheronica</i>	–	–	134 (54,3)	20 (2,5)	–	6 (2,0)	78 (12,2)	127 (32,7)	–	–	55 (8,7)	57 (35,8)
<i>Nosopsyllus tokrezevskyi</i>	3 (5,9)	–	14 (5,7)	35 (4,4)	–	–	5 (0,8)	36 (9,3)	3 (1,7)	–	41 (6,5)	17 (10,7)
<i>Nosopsyllus leaviceps</i>	–	1 (0,5)	4 (1,6)	11 (1,4)	–	8 (2,7)	6 (0,9)	34 (8,8)	21 (11,9)	–	29 (4,6)	16 (10,1)
<i>Nosopsyllus consimilis</i>	–	–	1 (0,4)	5 (0,6)	–	–	–	2 (0,5)	–	–	1 (0,2)	–
<i>Pulex irritans</i>	1 (2,0)	30 (15,1)	–	–	–	–	–	8 (2,0)	89 (50,3)	–	–	–
<i>Ophthaimopsylla volgensis</i>	–	–	8 (3,2)	22 (2,8)	–	–	4 (0,6)	–	–	–	14 (2,2)	–
<i>Coptopsylla caucasica</i>	–	–	–	26 (3,3)	–	–	–	8 (2,0)	–	–	–	–
<i>Stenopcephalides felis</i>	–	5 (2,5)	–	–	–	23 (7,6)	–	–	2 (1,1)	–	–	–
<i>Stenopcephalides canis</i>	4 (7,7)	12 (6,0)	–	–	–	–	–	–	3 (1,7)	–	–	–
<i>Echidnophaga callinacea</i>	1 (2,0)	1 (0,5)	–	–	–	–	7 (1,1)	–	–	1 (1,3)	11 (1,8)	–
<i>Stenopomia tripectinata</i>	–	1 (0,5)	–	2 (0,3)	–	6 (2,0)	–	4 (1,0)	–	–	–	–
<i>Stenophtalmus secundus</i>	–	–	–	–	1 (1,7)	–	–	–	–	–	–	–
Всего Total	51	199	247	792	57	301	638	388	177	75	630	159
Индекс обилия блох Flea abundance index	1,8	0,3	3,8	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1	0,4	0,4	0,2	0,2

Примечание. Во всех столбцах указаны абсолютные значения, в скобках – относительные (%).

Note. All columns show absolute values, relative values are in parentheses (%).

тогда как засушливые годы могут приводить к снижению численности определенных видов.

Что касается индекса обилия – показателя, отражающего среднюю численность особей на единицу отлова, то он также продемонстрировал значительную территориальную и сезонную вариабельность. Так, в Апшеронском очаге отмечены высокие значения весной (до 3,8 в 2023 г.), что может свидетельствовать о благоприятных условиях для размножения переносчиков в этот период. В Кобыстане же индекс обилия оставался устойчиво низким (0,1–0,4), несмотря на высокую абсолютную численность, что может быть связано с особенностями учета или равномерным распределением по ловушкам. В осенние сезоны в обоих мезоочагах наблюдалось падение индекса до 0,1–0,2, что может быть связано с окончанием активного периода размножения.

Исследование проб на наличие *Yersinia pestis*.

За весь период наблюдений возбудитель чумы не был обнаружен ни бактериологическим, ни молекулярно-генетическим методами в отобранных пробах эктопаразитов, что свидетельствует об отсутствии микробного фона в изучаемых мезоочагах.

Итак, Кобыстанский и Апшеронский мезоочаги чумы по своему расположению находятся в пределах Апшеронского полуострова и незначительно отличаются друг от друга по своим климатическим условиям, рельефу местности, флоре и фауне. Настоящим исследованием установлено, что *X. conformis* является ведущим видом в обоих изучаемых очагах, однако его численность существенно варьирует по сезонам и территориям. Индекс обилия блох показал себя чувствительным индикатором эпизоотической активности и может быть рекомендован для регулярного эпидемиологического мониторинга. Годовые и сезонные пики индекса могут указывать на периоды повышенного риска передачи возбудителей природно-очаговых инфекций. Установленные достоверные различия по видам подтверждают необходимость учета локальных и сезонных факторов при планировании профилактических и санитарных мероприятий.

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

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

Список литературы

1. 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; (3):23–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2013-3-23-28.
2. Абдуллаев Р.М., Исмаилова Р.М., Мамедов М.К. Основы эпидемиологии и профилактики чумы. Баку: Сада; 2014. 224 с.
3. Попова А.Ю., Кутырев В.В., редакторы. Реализация Международных медико-санитарных правил (2005 г.) на про-

странстве Восточной Европы и Центральной Азии. Саратов: Амирит; 2019. 360 с.

4. Мамедов М.К., Абдуллаев Р.М., Чума: общая характеристика и принципы профилактики. Баку: Сада; 2014. 240 с.
5. Исмаилова Р.И., Нагиева Б.А., Садыхова С.А., Расулзаде З.И., Амирова К.Р., Рустамова М.К., Гаджалиева Г.Г. Эколого-фаунистические особенности блох в Закавказском предгорном природном очаге чумы Азербайджана. *Паразитология*. 2024; 58(4):267–76. DOI: 10.31857/S003118472404001X.
6. Попова А.Ю., Кутырев В.В., редакторы. Обеспечение эпидемиологического благополучия в природных очагах чумы на территории стран СНГ и Монголии в современных условиях. Ижевск: Принт; 2018. 336 с.
7. Попов Н.В., Куклев Е.В., Слудский А.А., Тарасов М.А., Матросов А.Н., Князева Т.В., Караваева Т.Б., Кутырев В.В. Ландшафтная приуроченность и биоценологическая структура природных очагов чумы дальнего зарубежья. Северная и Южная Америка, Африка, Азия. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2005; 1(89):9–15.
8. Beugnet F., Chalvet-Monfray K., Loukos H. FleaTickRisk: a meteorological model developed to monitor and predict the activity and density of three tick species and the cat flea in Europe. *Geospat. Health*. 2009; 4(1):97–113. DOI: 10.4081/gh.2009.213.
9. Медведев С.Г., Вержудский Д.Б., Котти Б.К. Блохи рода *Xenopsylla* (Siphonaptera; Pulicidae) как переносчики в природных очагах чумы. *Паразитология*. 2023; 57(4):267–309. DOI: 10.31857/S0031184723040014.
10. Ващенко В.С. Роль блох (Siphonaptera) в эпизоотологии чумы. *Паразитология*. 1999; 33(3):198–209.
11. Тифлов В.Е., Скалон О.И., Ростигаев Б.А. Определитель блох Кавказа. Ставрополь: Ставропольское кн. изд-во; 1977. 280 с.
12. Котти Б.К. Каталог блох (Siphonaptera) фауны России и сопредельных стран. 2-е изд., доп. Ставрополь: Изд-во СКФУ; 2018. 129 с.
13. Котти Б.К., Климова Л.И., Ермолова Н.В., Артюшина Ю.С., Бамматов Д.М. Блохи (Siphonaptera) грызунов Восточно-Кавказского высокогорного природного очага чумы. *Паразитология*. 2021; 55(5):398–407. DOI: 10.31857/S0031184721050045.
14. Котти Б.К., Жильцова М.В. Значение блох (Siphonaptera) в природных очагах чумы. *Паразитология*. 2019; 53(6):506–17. DOI: 10.1134/S0031184719060061.
15. Домотенко Л.В., Подкопав Я.В., Храмов М.В., Дятлов И.А. Питательные среды для диагностики чумы. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2009; (4):60–5.
16. Всемирная метеорологическая организация. Члены ВМО – Азербайджан. [Электронный ресурс]. URL: <https://wmo.int/ru/about-us/wmo-members/azerbaijan> (дата обращения 05.05.2025).
17. Прохорова И.А., Остапчук О.В. Эпидемиологическое значение блох, вшей и власоедов на территории Костромской области. *Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова*. 2014; (6):36–8.
18. Miarinjara A., Christophe R., Mireille H., Ramihangihajason T.R., Boyer S. *Xenopsylla brasiliensis* fleas in plague focus areas, Madagascar. *Emerg. Infect. Dis*. 2016; 22(12):2207–8. DOI: 10.3201/eid2212.160318.

References

1. 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., Kutyrev V.V. [Influence of modern climate change on the state of natural plague foci in Russia and other CIS countries]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2013; (3):23–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2013-3-23-28.
2. Abdullaev R.M., Ismailova R.I., Mamedov M.K. [Fundamentals of Epidemiology and Prevention of Plague]. Baku: "Sada"; 2014. 224 p.
3. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. Implementation of the International Health Regulations (2005) in Eastern Europe and Central Asia. Saratov: "Amirit"; 2019. 360 p.
4. Mamedov M.K., Abdullaev R.M. [Plague: General Characteristics and Principles of Prevention]. Baku: "Sada"; 2014. 240 p.
5. Ismailova R.I., Nagieva B.A., Sadykhova S.A., Rasulzade Z.I., Amirova K.R., Rustamova M.K., Gadzhaliyeva G.G. [Ecological and faunistic features of fleas in the Trans-Caucasian piedmont natural plague focus of Azerbaijan]. *Parazitologiya [Parasitology]*. 2024; 58(4):267–76. DOI: 10.31857/S003118472404001X.
6. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [Ensuring Epidemiological Well-Being in Natural Plague Foci in the CIS Countries and Mongolia under Modern Conditions]. Izhevsk: "Print"; 2018. 336 p.

7. Popov N.V., Kuklev E.V., Sludsky A.A., Tarasov M.A., Matrosov A.N., Knyazeva T.V., Karavaeva T.B., Kutyrev V.V. [Landscape confinedness and biocenotic structure of natural plague foci abroad. North and South America, Africa, and Asia]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2005; 1(89):9–15.
8. Beugnet F., Chalvet-Monfray K., Loukos H. FleaTickRisk: a meteorological model developed to monitor and predict the activity and density of three tick species and the cat flea in Europe. *Geospat. Health*. 2009; 4(1):97–113. DOI: 10.4081/gh.2009.213.
9. Medvedev S.G., Verzhutsky D.B., Kotti B.K. Fleas of the genus *Xenopsylla* (Siphonaptera; Pulicidae) as vectors in natural plague foci. *Parazitologiya [Parasitology]*. 2023; 57(4):267–309. DOI: 10.31857/S0031184723040014.
10. Vashchenok V.S. [The role of fleas (Siphonaptera) in the epizootiology of plague]. *Parazitologiya [Parasitology]*. 1999; 33(3):198–209.
11. Tiflov V.E., Skalon O.I., Rostigaev B.A. [Guide to the Fleas of the Caucasus]. Stavropol: Stavropol Book Printing House; 1977. 280 p.
12. Kotti B.K. [Catalogue of Fleas (Siphonaptera) of the Fauna of Russia and Adjacent Countries]. 2nd ed. Stavropol: Publishing House of the North-Caucasian Federal University; 2018. 129 p.
13. Kotti B.K., Klimova L.I., Ermolova N.V., Artyushina Yu.S., Bammatov D.M. [Fleas (Siphonaptera) of rodents in the East Caucasian high-mountain natural plague focus]. *Parazitologiya [Parasitology]*. 2021; 55(5):398–407. DOI: 10.31857/S0031184721050045.
14. Kotti B.K., Zhil'tsova M.V. [The role of fleas (Siphonaptera) in natural plague foci]. *Parazitologiya [Parasitology]*. 2019; 53(6):506–17. DOI: 10.1134/S0031184719060061.
15. Domotenko L.V., Podkopaev Ya.V., Khramov M.V., Dyatlov I.A. [Nutrient media for plague diagnostics]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2009; (4):60–5.
16. World Meteorological Organization. WMO Members – Azerbaijan. [Internet]. Available from: <https://wmo.int/ru/about-us/wmo-members/azerbaijan> (Cited 05 May 2025).
17. Prokhorova I.A., Ostapchuk O.V. [Epidemiological significance of fleas, lice, and biting lice in the Kostroma Region]. *Vestnik Kostromskogo Gosudarstvennogo Universiteta imeni N.A. Nekrasova [Bulletin of the Kostroma State University named after N.A. Nekrasov]*. 2014; (6):36–8.
18. Miarinjara A., Christophe R., Mireille H., Ramihangihajason T.R., Boyer S. *Xenopsylla brasiliensis* fleas in plague focus areas, Madagascar. *Emerg. Infect. Dis.* 2016; 22(12):2207–8. DOI: 10.3201/eid2212.160318.

Authors:

Ismailova R.I., Rasulzade Z.I., Mamedov M.K. Centre for Control of Particularly Dangerous Infections. 159, M. Sharifli St., Baku, AZ1002, Azerbaijan Republic. E-mail: xtinm@esehiyye.az

Об авторах:

Исмаилова Р.И., Расулзаде З.И., Мамедов М.К. Центр по контролю за особо опасными инфекциями. Азербайджанская Республика, AZ1002, Баку, ул. М. Шарифли, 159. E-mail: xtinm@esehiyye.az