

DOI: 10.21055/0370-1069-2018-3-66-72

УДК 616.98:579.842.23(571.15)

А.Н. Матросов¹, Л.В. Щучинов², Н.М. Ермаков¹, К.С. Захаров¹, М.Г. Корнеев¹, Е.В. Чипанин³,
И.М. Морозов³, Д.В. Свирский³, В.В. Кузьменков³, Д.Ю. Дегтярев⁴, А.В. Денисов⁵, А.И. Мищенко⁵,
В.В. Шефер⁵, Е.П. Михайлов⁵, Г.С. Архипов⁶, А.С. Раздорский¹, А.А. Кузнецов¹, А.А. Слудский¹,
Н.В. Попов¹, С.А. Щербакова¹, В.В. Кутырев¹

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЗИНСЕКЦИИ И ДЕРАТИЗАЦИИ В ГОРНО-АЛТАЙСКОМ ВЫСОКОГОРНОМ ПРИРОДНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ

¹ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация;
²Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай, Горно-Алтайск, Российская Федерация; ³ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт», Иркутск, Российская Федерация; ⁴ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь, Российская Федерация; ⁵ФКУЗ «Алтайская противочумная станция», Горно-Алтайск, Российская Федерация; ⁶ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай», Горно-Алтайск, Российская Федерация

Эпидемические осложнения на территории Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы, связанные с ростом численности носителей и переносчиков этого опасного заболевания, потребовали усиления профилактической направленности эпиднадзора. **Цель** – оценка эффективности дезинсекции и дератизации при проведении противоэпидемических мероприятий. **Материалы и методы.** Исследования проводились в 2014–2017 гг. на территории Кош-Агачского района Республики Алтай на основе архивных и оперативных материалов Алтайской противочумной станции, Управления Роспотребнадзора по Республике Алтай, собственных данных. В качестве инструмента использовалась «Интерактивная карта по управлению оздоровительными мероприятиями в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы». **Результаты и обсуждение.** Наиболее радикальными разделами комплекса профилактических мероприятий по чуме остаются дезинсекция и дератизация. Применение современных методов и средств контроля численности носителей и переносчиков инфекции свидетельствует о высокой противоэпидемической их эффективности. Проведение инсектицидных и родентицидных обработок на стоянках животноводов, располагающихся на эпизоотических участках, дезинсекция и дератизация в крупных населенных пунктах на территории очага позволило снизить риск инфицирования населения. Техническая эффективность полевой дезинсекции составила 96,7 %, поселковой дератизации и дезинсекции – от 91,6 до 100 %. Проведение экстренных инсектицидных и родентицидных обработок, наряду с другими мероприятиями, обеспечило эпидемиологическое благополучие по чуме.

Ключевые слова: природный очаг чумы, профилактика чумы, дезинсекция, дератизация, противоэпидемическая эффективность.

Корреспондирующий автор: Матросов Александр Николаевич, e-mail: rusrap@microbe.ru.

Для цитирования: Матросов А.Н., Щучинов Л.В., Ермаков Н.М., Захаров К.С., Корнеев М.Г., Чипанин Е.В., Морозов И.М., Свирский Д.В., Кузьменков В.В., Дегтярев Д.Ю., Денисов А.В., Мищенко А.И., Шефер В.В., Михайлов Е.П., Архипов Г.С., Раздорский А.С., Кузнецов А.А., Слудский А.А., Попов Н.В., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Эффективность дезинсекции и дератизации в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2018; 3:66–72. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-3-66-72

A.N. Matrosov¹, L.V. Shchuchinov², N.M. Ermakov¹, K.S. Zakharov¹, M.G. Korneev¹, E.V. Chipanin³,
I.M. Morozov³, D.V. Svirsky³, V.V. Kuzmenkov³, D.Yu. Degtyarev⁴, A.V. Denisov⁵, A.I. Mishchenko⁵,
V.V. Shefer⁵, E.P. Mikhailov⁵, G.S. Arkhipov⁶, A.S. Razdorsky¹, A.A. Kuznetsov¹, A.A. Sludsky¹, N.V. Popov¹,
S.A. Shcherbakova¹, V.V. Kutyrev¹

Effectiveness of Disinsection and Deratization in Gorno-Altai High-Mountain Natural Plague Focus

¹Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”, Saratov, Russian Federation; ²Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Altai; Gorno-Altai, Russian Federation; ³Irkutsk Research Anti-Plague Institute, Irkutsk, Russian Federation;
⁴Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation; ⁵Altai Plague Control Station, Gorno-Altai, Russian Federation; ⁶Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Altai, Gorno-Altai, Russian Federation

Abstract. Epidemic complications in the territory of Gorno-Altai high-mountain natural plague focus, associated with increase in numbers of carriers and vectors of the dangerous diseases, entailed strengthening of preventive element in the system of epidemiological surveillance. **Objective** of the study was to assess the efficiency of disinsection and deratization during anti-epidemic campaign. **Materials and methods.** Investigations were performed in 2014–2017 in the territory of Kosh-Agach district of the Republic of Altai, based on the archival and operational records from Altai Plague Control Station, Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Altai, and our own data. “Interactive Map on Management of Health Promotion Measures in Gorno-Altai high-mountain natural plague focus” was used as an assessment tool. **Results and conclusions.** The most hard-hitting sections of preventive complex as regards plague are still disinsection and deratization. Application of advanced methods and means of control over numbers of carriers and vectors of the infection testify to their high anti-epidemic effectiveness. Insecticide and rodenticide treatments of encampments situated in epizootic areas, disinsection and deratization in major population centers in the territory of the focus allowed for the reduction in risk of population infection. Technical efficiency of the field disinsection amounted to 96.7 %, community deratization and disinsection varied from 91.6 to 100 %. Emergency insecticide and rodent treat-

ments in epizootic areas alongside other measures provided for epidemiological welfare on plague.

Key words: natural plague focus, plague prevention, disinsection, deratization, anti-epidemic effectiveness.

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

Corresponding author: Alexander N. Matrosov, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Citation: Matrosov A.N., Shchuchinov L.V., Ermakov N.M., Zakharov K.S., Korneev M.G., Chipanin E.V., Morozov I.M., Svirsky D.V., Kuzmenkov V.V., Degtyarev D.Yu., Denisov A.V., Mishchenko A.I., Shefer V.V., Mikhailov E.P., Arkhipov G.S., Razzdorsky A.S., Kuznetsov A.A., Sludsky A.A., Popov N.V., Shcherbakova S.A., Kutuyev V.V. Effectiveness of Disinsection and Deratization in Gorno-Altai High-Mountain Natural Plague Focus. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2018; 3:66–72. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2018-3-66-72

Received 06.04.18. Accepted 09.04.18.

Эпидемиологические осложнения в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы в 2014–2016 гг., обусловленные циркуляцией основного подвида чумного микроба в поселениях серого сурка, потребовали разработки и проведения целого комплекса противоэпидемических мероприятий на территории Кош-Агачского района Республики Алтай [1, 9, 12]. В разделе неспецифических мер борьбы с чумой дератизация и дезинсекция занимают важное место [10, 16–20]. В 2014–2017 гг. с учетом особенностей современной биоценотической структуры Горно-Алтайского очага чумы и на основании оперативных данных о численности и распределении серого сурка-носителя высоковирулентного основного подвида микроба чумы, дезинсекционные и дератизационные обработки были обоснованы и проводились в природных биотопах и населенных пунктах [11].

В настоящее время под оздоровлением природных очагов зоонозов понимают предупреждение развития экстенсивных и интенсивных эпизоотий, которые могут привести к инфицированию населения. Снижение численности грызунов и их эктопаразитов подавляет, а в ряде случаев останавливает развитие эпизоотий чумы. Многолетний опыт истребительных мероприятий в популяциях носителей и переносчиков чумы и других зоонозов свидетельствует о необходимости учитывать внутривидовые механизмы, влияющие на восстановление поголовья зверьков и их блох после воздействия. Это может сопровождаться повышением интенсивности размножения, миграционной активности животных, перераспределением и сменой фауны кровососущих членистоногих норовых микробиотопов [2, 14, 15]. По данным эпидемиологов, путем истребления носителей чумы можно снизить эпидемический потенциал природного очага лишь на 15 %, блох-переносчиков возбудителя – на 20–40 % [8]. Данные о борьбе с сурками в природных очагах чумы однозначно свидетельствуют о низкой ее эффективности. Это связано с отсутствием привлекательных приманок для этих зеленоядных грызунов, их высокой миграционной подвижностью и осторожностью [2, 7]. Освободившиеся норы с блохами при гибели сурков посещаются другими зверьками этого вида или других видов мелких млекопитающих, вследствие чего эпизоотии чумы могут продолжаться. Кроме того, массовое истребление охраняемых промысловых видов пушных зверей недопустимо. Вместе с тем, дезинсекционные обработки против блох сур-

ков и других носителей чумы оказываются более эффективными [6, 10]. В прошлом насекомые в норах сурков уничтожались с помощью бромистого метила и хлорорганических препаратов (хлорпикрина, дустов ДДТ, ГХЦГ), что обеспечивало длительный пулецидный эффект – эпизоотии не развивались до 10 лет [2, 8]. Высокая токсичность хлорорганических инсектицидов привела к их запрету. На смену пришли более активные и менее токсичные синтетические пиретроиды [13]. Их пулецидная эффективность менее продолжительна, чем у ХОС препаратов, но в аридных зонах эффект пролонгируется до 2–3 месяцев, а при использовании современных микрокапсулированных препаратов – до 6 месяцев [4]. Показаниями к организации и проведению дератизационных и дезинсекционных мероприятий в населенных пунктах и их окрестностях служат высокая численность синантропных и экзoантропных видов носителей и переносчиков, выявление эпизоотий в популяциях синантропных грызунов и эпидемиологические осложнения по чуме. **Целью** настоящего исследования ставилась оценка эффективности дезинсекции и дератизации, осуществляемых в комплексе санитарно-профилактических мероприятий.

Материалы и методы

Материалы исследований собирались в процессе проведения противоэпидемических мероприятий в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы в 2013–2017 гг., осуществляемых ФКУЗ «Алтайская противочумная станция», Управлением Роспотребнадзора по Республике Алтай и ФБУЗ «Центром гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай». При обработке и анализе полученных данных использовались архивные, оперативные материалы станции (обзоры, отчеты, донесения и др.) и литературные источники. Планирование и организацию работ осуществляли в соответствии с годовыми «Комплексными планами мероприятий учреждений Роспотребнадзора по оздоровлению Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы в Кош-Агачском районе Республики Алтай». Основанием к их проведению, определению содержания, дислокации и объемов обработок служили результаты эпизоотологического и эпидемиологического обследования в очаге. В качестве инструмента в работе использовалась электронная «Интерактивная карта по управлению оздоровительными мероприятиями в Горно-Алтайском

высокогорном природном очаге чумы» (ИК), разработанная на основе геоинформационных систем (ГИС) специалистами Алтайской противочумной станции, РосНИПЧИ «Микроб» и Иркутского НИПЧИ. Пополняемая ИК содержит многослойное картографическое web-приложение (25 слоев, более 1500 объектов), выполненное на платформе ArcGIS Application Builder for Flex.

Результаты и обсуждение

Площадь Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы составляет 11597 км². Ежегодно с учетом эпидемиологической направленности в границах очага обследуется территория около 9000 км² (78 %). На остальной части очага, в соответствии с действующим регламентом, осуществляют рекогносцировочное обследование с частотой один раз в три года. В настоящее время поселения серого сурка, носителя основного подвида возбудителя чумы, располагаются в зоне горных полупустынь на высотах от 2000 до 2700 м над у.м. Носителем низковирулентного алтайского подвида чумного микроба является монгольская пищуха, обитающая в зоне горной степи и полупустыне на высотах от 1800 до 2300 м. Длиннохвостый суслик также является фоновым видом, включающимся в эпизоотии чумы: границы его поселений располагаются на высотах 1900–2200 м. В скальниках обычна и многочисленна плоскочерепная полевка, охотно заселяющая строения на стоянках животноводов. Средняя плотность жилых бутанов сурка составляет 0,6 на 1 га, различаясь по участкам от 0,1 до 0,8 бут./га. К 2017 г. намечилось снижение численности сурка на большей части его ареала. Уровень численности монгольской пищухи снизился с 8,1 обитаемых колоний на 1 га в 2012 г. и 3,7 кол./га в 2017 г., что было вызвано неблагоприятными условиями зимовок. Более стабильной отмечена численность длиннохвостого суслика – варьировала за последние 5 лет в пределах 3,2–5,5 особей/га, но его поселения здесь мозаичны и локальны. Численность плоскочерепной полевки в природных биотопах весной в среднем составляла 6,1 % попадания, осенью – 23,0 %. Заселенность этим видом стоянок животноводов составляла 9 %, численность весной – 2,6, осенью – 6,1. Численность домовых мыши в населенных пунктах невелика: весной – 2,5, осенью – 3,7 % попадания.

Фауна блох (основных переносчиков возбудителя чумы) представлена 47 видами, из которых доминируют 20 видов, паразитирующих на сурке, суслике и пищухах. Основными переносчиками возбудителя чумы основного подвида в очаге являются блохи *Oropsylla silantiewi*, *O. alascensis*. Кроме блох в эпизоотический процесс активно включаются иксодовые клещи и вши. Численность блох, в 2014–2017 гг. была относительно высока. Индекс их обилия (ИО) на сурках составлял в среднем 1,3, на монгольской пищухе – 6,9, на длиннохвостом суслике – 1,3, на

плоскочерепной полевке – 1,5. При отсутствии выраженной миграции блох во входы нор в смешанных поселениях горной полупустыни норовый ИО по многолетним данным в среднем составлял 0,07, варьируя от 0,01 до 0,19. Блох в жилье человека в крупных населенных пунктах не регистрируют. На полевках, отлавливаемых на стоянках, обычны их специфические блохи.

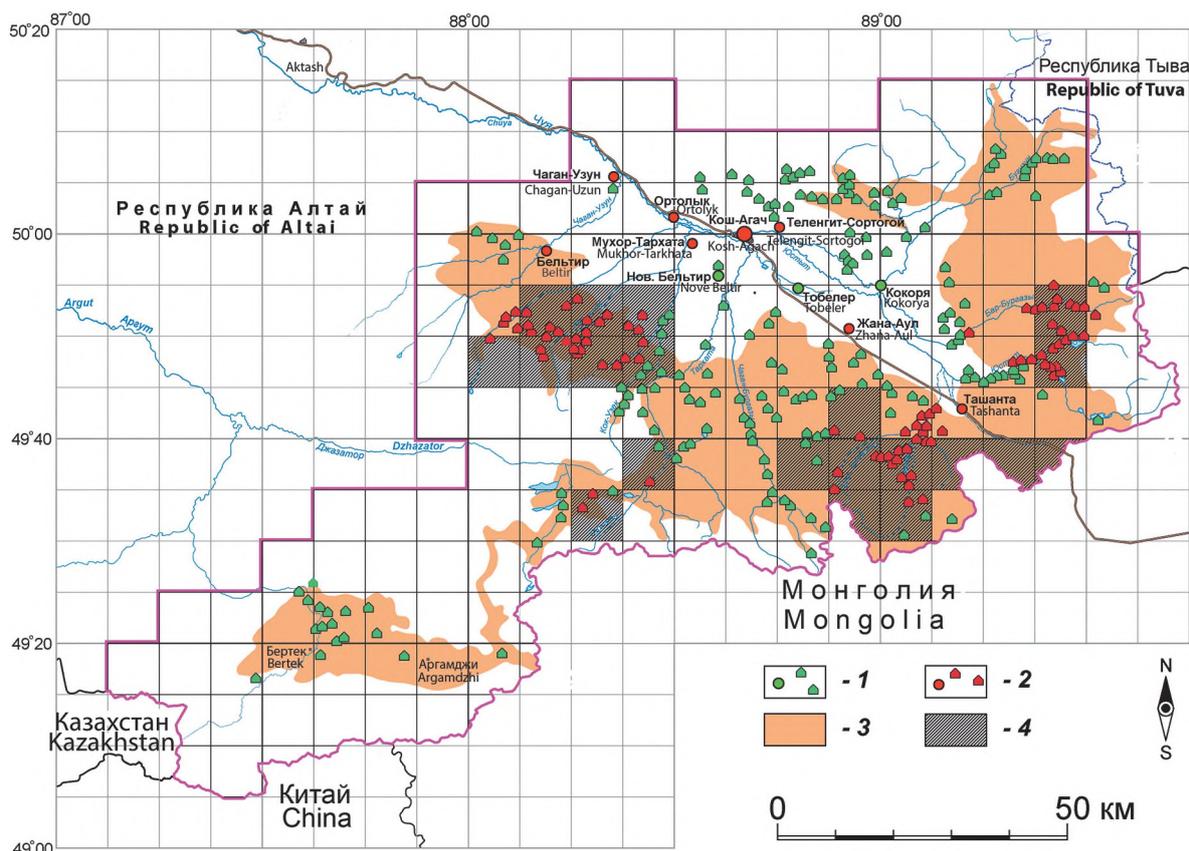
Динамика численности блох характеризуется колебаниями по месяцам и годам. В поселениях серого сурка пик их численности приходится на май, пищух – на май и октябрь, длиннохвостого суслика – на май, плоскочерепной полевки – на октябрь. Во входах нор наибольшая численность также отмечается в мае. В этот период следует отметить регулярность встреч нор с гнездами птиц-норников: прежде всего каменки плясуньи – многочисленного вида в очаге. Обилие блох в гнездовых норах каменки может быть достаточно высоким – до 320 экз. блох в одной норе при среднем значении ИО=80,6. Специфическими блохами каменки являются *Citellophilus styx avicitelli* и *Frontopsylla frontalis*, охотно паразитирующие на грызунах и способные передавать чумной микроб [3, 5].

В 2012–2017 гг. на территории Горно-Алтайского высокогорного очага чумы выделено 218 штаммов основного и неосновного (алтайского) подвида чумного микроба на территории общей площадью 1512 км². Из 130 культур *Y. pestis pestis* большая доля – 118 (90,8 %) изолирована от серого сурка и его эктопаразитов, 11 (8,5 %) – от длиннохвостого суслика и его эктопаразитов, 1 – от степного хорька.

Планирование, организация и проведение всех мероприятий по дезинсекции и дератизации в очаге осуществлялись с учетом экологии, фенологии, численности и характера распределения носителей и переносчиков возбудителя чумы, оперативных данных эпизоотологического мониторинга (рисунок). При этом обязательно учитывали эпидемиологическую направленность мероприятий. Первоочередное внимание уделяли участкам высокой плотности населения, местам сезонных кочевков животноводов, размещению поголовья верблюдов. Основным критерием оценки качества проведенных мероприятий являлась их противозооотическая и техническая эффективность. Техническая эффективность вычислялась при сравнении численности зверьков и их эктопаразитов до и после истребительных обработок.

Основное внимание уделяли инсектицидным и родентицидным обработкам в населенных пунктах всех типов, а также барьерной дезинсекции в норах зверьков вокруг стоянок животноводов (таблица).

В комплексе эффективных мер профилактики заболеваний чумой в современный период наиболее радикальными методами борьбы с носителями и переносчиками чумы являются дезинсекционные обработки. Борьба с блохами – хранителями и переносчиками возбудителя, позволяет прерывать эпизоотический процесс и снижать риск заражения человека чумой при контакте с переносчиками.



Дезинсекция и дератизация в населенных пунктах на территории Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы в 2014–2017 гг.:

1 – стоянки животноводов; 2 – стоянки животноводов и крупные населенные пункты, где проведена дезинсекция и дератизация; 3 – ареал серого сурка; 4 – эпизоотические секторы

Disinsection and deratization in residential areas in the territory of Gorno-Altai high-mountain natural plague focus in 2014–2017:

1 – livestock keepers’ encampments; 2 – livestock keepers’ encampments and other large residential sites where disinsection and deratization was conducted; 3 – grey marmot areal; 4 – epizootic sectors

Инсектицидные обработки менее затратны, более целесообразны и эффективны в сравнении с родентицидными. Это особенно актуально в очагах, где носители – охраняемые или ценные промысловые виды млекопитающих [14].

В 2014–2017 гг. все участки инсектицидных обработок располагались в поясе горных степей и полупустынь на высотах в диапазоне от 2000 до 2600 м над у.м. На этой территории осуществляется

интенсивная хозяйственная деятельность, основное направление которой – отгонное животноводство. Цель дезинсекции вокруг стоянок животноводов – подавление (ликвидация) эпизоотий чумы в смешанных поселениях серого сурка, длиннохвостого суслика и монгольской пищухи в оптимальные сроки (в период выхода молодняка на поверхность и его расселения) методом пропыливания нор инсектицидами. Следует отметить, что инфицирование людей в очаге чумы происходило при разделке тушек сурка. В этой связи истребительные обработки против блох и других эктопаразитов не могут исключить повторения таких событий, однако снижение численности переносчиков чумного микроба приводит к затуханию эпизоотий, что уменьшает риск заболевания населения, занимающегося промыслом сурка по месту проживания на временных стоянках.

В 2013–2016 гг. основной объем работ осуществлялся в мае–июне, наращиваемый в августе–сентябре. Для усиления профилактической группы при Ташантинском сезонном противоэпидемическом отряде в 2017 г. были сформированы три группы по пять человек (специалисты Алтайской противочумной станции, РосНИПЧИ «Микроб», Иркутского и Ставропольского НИПЧИ), осуществляющие обследо-

Объемы и эффективность дезинсекции и дератизации в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге чумы в 2013–2017 гг.

The scope and effectiveness of disinsection and deratization in Gorno-Altai high-mountain natural plague focus in 2013–2017

Годы	Дезинсекция				Дератизация поселковая	
	полевая		поселковая		тыс. м ²	эф., %
	км ²	эф., %	тыс. м ²	эф., %		
2013	1,5	-	5,6	-	60,4	86,2
2014	0,2	-	12,6	-	270,6	84,7
2015	18,4	90,0	6,6	-	82,2	≈ 100,0
2016	30,4	86,0	75,2	≈ 100,0	105,3	94,9
2017	43,5	96,7	13,8	≈ 100,0	99,1	92,0
Итого:	94,0	90,9	113,8	≈ 100,0	617,6	91,6

дование и дезинсекционные обработки в крупных населенных пунктах и на стоянках животноводов. Всего за 2013–2017 гг. обследовано и обработано около ста стоянок, а также восемь сел. Площадь поселковой дезинсекции варьировала по годам от 5,6 до 75,2 тыс. м², полевой – от 0,2 до 43,5 км². При оценке их эффективности использовали данные учетов численности блох на зверьках и во входах нор. Эффективность поселковой дезинсекции оказалась близкой к 100 % – блохи на отловленных зверьках и в помещениях стоянок не обнаруживались. До проведения полевой дезинсекции в норах зверьков индекс встречаемости (ИВ) составлял 19,4 %, индекс обилия (ИО) блох – 0,19 при колебаниях от 0,025 до 0,39. После проведенных обработок (по истечении срока ожидания пулецидного действия) численность блох сокращалась в 20–40 раз – насекомые отлавливались в норах на единичных стоянках. При этом ИВ снижался до 0,7 %, а ИО блох в норах – до 0,006. При выявлении низкой эффективности дезинсекции (ниже 80 %) на двух стоянках проводилась повторная обработка. В целом по очагу эффективность полевой дезинсекции составила 96,7 %. При оценке противоэпидемического эффекта работ следует учитывать, что большая часть стоянок (летовки) обработаны до их заселения животноводами. Кочевки на летние пастбища начались в начале–середине июня, когда численность норových блох была искусственно снижена до уровня, при котором эпизоотический процесс не развивается.

При проведении дератизационных мероприятий основное внимание уделяли обработкам в населенных пунктах. В противоэпидемических целях они проводятся даже при низкой численности синантропных грызунов [10]. В крупных поселках доминирует домовая мышь, в то время как серая крыса на территории очага не регистрируется. Строения на стоянках животноводов в высокогорьях заселяются плоскочерепной полевкой. Поселковая дератизация в селах выполнялась силами зоо групп Алтайской противочумной станции и профилактического дезинфекционного отдела филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай» в Кош-Агачском районе. В качестве родентицидных средств использовались готовые приманки на основе антикоагулянтов второго поколения. Объемы обработок варьировали по годам от 60,4 до 270,6 тыс. м². Средняя эффективность поселковой дератизации составила 91,6 %. При этом в крупных населенных пунктах, по данным учетов после обработок, грызуны не отлавливались вовсе. На отдельных стоянках животноводов, располагающихся вблизи скальников, попадались единичные экземпляры плоскочерепной полевки.

При проведении обработок в качестве инсектицидных средств использовали порошковидные препараты из группы синтетических пиретроидов (СП), а также смесевые композиции фосфорсодержащих (ФОС) и СП-инсектицидов: дусты «Фенаксин»,

«Каприн-Ф», «Абсолют», «ФАС-дубль», «Зеленый дом». При проведении поселковой дератизации применяли механические средства (давилки Геро) или химические родентицидные готовые приманки на основе антикоагулянтов «Блокада» и «Цифокс». Дезинсекцию в полевых условиях высокогорий осуществляли с помощью ранцевых дустеров Twister, на стоянках при поселковой дезинсекции – дустеров Polmax. Поселковую дезинсекцию в крупных населенных пунктах проводили влажным способом пиретроидными растворами с помощью опрыскивателя Kvaazar.

В результате проведения комплекса санитарно-профилактических противочумных мероприятий, включая дезинфекцию и дератизацию, на территории Горно-Алтайского высокогорного природного очага в 2017 г. удалось сохранить эпидемиологическое благополучие по чуме. Истребление зверьков-носителей и эктопаразитов-переносчиков возбудителя чумы (блох, иксодовых клещей и вшей) на выявляемых эпизоотических участках приводит к разрыву эпизоотической цепи и затуханию эпизоотий. В настоящее время эпизоотии чумы развиваются в поселениях серого сурка на высокогорных участках, мало пригодных для проживания людей и выпаса скота. Таким образом, регулярное проведение инсектицидных и родентицидных обработок на эпизоотических участках, осуществляемых в комплексе с другими мерами профилактики, может обеспечить эпидемиологическое благополучие по этой опасной инфекции в очаге.

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

Список литературы

1. Балахонов С.В., Корзун В.М., Косилко С.А., Михайлов Е.П., Щучинов Л.В., Мищенко А.И., Зарубин И.В., Рождественский Е.Н., Денисов А.В. Актуальные аспекты обеспечения эпидемиологического благополучия по чуме населения Республики Алтай. *Эпидемиол. и вакцинопрофилактик.* 2016; 4(89):4–7.
2. Бибиков Д.И., Берендяев С.А., Пейсахис Л.А., Шварц Е.А. Природные очаги чумы сурков в СССР. М.: Медицина; 1973. 192 с.
3. Бибикова В.А., Волохов В.А., Синцова В.И. К вопросу о возможной эпизоотологической роли птичьих блох. *Мед. паразитол.* 1956; 25(2):160–2.
4. Бурделов Л.А., Жумадилова З.Б., Мека-Меченко В.Г., Сажнев Ю.С., Акимбаев Б.А., Сайлаубекулы Р., Абдукаримов Н., Беляев А.И., Наурузбаев Е.О., Сапожников В.И., Агеев В.С., Пакулева Е.В. Итоги трехлетних полевых испытаний аэрозольной нор большой песчанки (*Rhombomys opimus*) в ультрамальных объемах. *Карантинные и зоонозные инф. в Казахстане.* 2014; 1(29):14–21.
5. Ващенко В.С. Роль блох (SIPHONAPTERA) в эпизоотологии чумы. *Паразитология.* 1999; 33(3):198–209.
6. Голубинский Е.П., Жовтый И.Ф., Лемешова Л.Б. О чуме в Сибири. Иркутск: изд-во Иркутского ун-та; 1987. 243 с.
7. Ибрагимов Э.Ш. Некоторые итоги неспецифической профилактики в высокогорных очагах Кыргызской Республики. *Карантинные и зоонозные инф. в Казахстане.* 2014; 2(30):27–31.
8. Куклев Е.В., Солдаткин И.С., Хотько Н.И. Эпидемический потенциал природных очагов чумы и его оценка. В кн.: Эпидемиология и профилактика природно-очаговых инфекций. Саратов; 1981. С. 3–8.
9. Кутьрев В.В., Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Пакскина Н.Д., Щучинов Л.В., Михайлов Е.П., Мищенко А.И., Рождественский Е.Н., Базарова Г.Х., Денисов А.В., Шарова И.Н., Попов Н.В., Кузнецов А.А. Заболевание человека чумой

в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге в 2014 г. Сообщение 1. Эпидемиологические и эпизоотологические особенности проявлений чумы в Горно-Алтайском высокогорном (Сайлюгемском) природном очаге чумы. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2014; 4:9–16. DOI: 10.21055/0370-1069-2014-4-9-16.

10. Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Князева Т.В., Вержухинский Д.Б., Никитин А.Я., Немченко Л.С., Григорьев М.П., Левченко Б.И., Бобенко О.А., Газиева А.Ю., Коротков В.Б. Современная концепция контроля численности носителей и переносчиков чумы на территории Российской Федерации. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2012; 2:16–20.

11. Матросов А.Н., Пучинов Л.В., Денисов А.В., Мищенко А.И., Рождественский Е.Н., Слудский А.А., Раздорский А.С., Михайлов Е.П., Шарова И.Н., Поршаков А.М., Кузнецов А.А., Попов Н.В., Чипанин Е.В., Корзун В.М., Токмаков Е.Г., Балахонов С.В., Щербаклова С.А., Кутырев В.В., Макин А.А., Архипов Г.С. Неспецифическая профилактика чумы в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге в 2016 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2016; 4:25–32. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-4-25-32.

12. Попова А.Ю., Кутырев В.В., Балахонов С.В., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Пакскина Н.Д., Пучинов Л.В., Попов Н.В., Косилко С.А., Дубровина В.И., Корзун В.М., Михайлов Е.П., Мищенко А.И., Денисов А.В., Рождественский Е.Н., Бугоркова С.А., Ерошенко Г.А., Краснов Я.М., Топорков В.П., Слудский А.А., Раздорский А.С., Матросов А.Н., Поршаков А.М., Лопатин А.А., Щербаклова С.А. Координация мероприятий противочумных учреждений Роспотребнадзора по оздоровлению Горно-Алтайского высокогорного природного очага чумы в 2016 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2016; 4:5–10. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-4-5-10.

13. Чумакова И.В., Тсеренноров Д., Ермолова Н.В., Малахов О.Ф. Изучение инсектицидной и ларвицидной активности некоторых синтетических препаратов по отношению к блохам грызунов. *Мед. паразитология и паразитарные болезни*. 1999; 3:41–2.

14. Шилова С.А. Популяционная экология как основа контроля численности мелких млекопитающих. М.: Наука; 1993. 201 с.

15. Чипанов Н.А. Функциональная организация популяции – возможный подход к изучению популяционной устойчивости. Прикладной аспект (на примере мелких млекопитающих). *Зоол. журн.* 2002; 81(9):1048–77.

16. Barnes A.M. Surveillance and control of bubonic plague in the United States. *Proc. Symp. Zool. Soc. Lond.* 1982; 50:237–68.

17. Jain S., Khare A.K. Efficacy and palatability of bromadiolone against house rats, *Rattus rattus*. *Rodent (Newsletter)*. 2004; 28(3–4):25–6.

18. Saxena V., Kumar D., Singh R. Assessment and control of rodent population in houses rural areas. *Proc. Ind. Acad. Sci. B.* 1990; 56(586):403–6.

19. Wang Zuwang, Zhang Zhibin. Theory and Practice of Rodent Pest Management. Beijing: Science Press; 1996. 378 p.

20. Wu Lien The, Chun J.W.H., Pollitzer R., Wu C.Y. Plague: a Manual for Medical and Public Health Workers. Shanghai: Mercury Press; 1936. 547 p.

References

1. Balakhonov S.V., Korzun V.M., Kosilko S.A., Mikhailov E.P., Shchuchinov L.V., Mishchenko A.I., Zarubin I.V., Rozhdestvensky E.N., Denisov A.V. [Relevant aspects of epidemiological welfare provision as regards plague in the Republic of Altai]. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika*. 2016; 4(89):4–7.

2. Bibikov D.I., Berendyaev S.A., Peisakhis L.A., Shvarts E.A. [Natural Plague Foci of Marmot Type in the Territory of USSR]. М.: "Meditsina"; 1973. 192 p.

3. Bibikova V.A., Volokhov V.A., Sintsova V.I. [Concerning potential epizootiological role of bird fleas]. *Meditsinskaya Parazitologiya*. 1956; 25(2):160–2.

4. Burdakov L.A., Zhumadilova Z.B., Meka-Mechenko V.G., Sazhnev Yu.S., Akimbaev B.A., Sailaubekuly R., Abdukarimov N., Belyaev A.I., Nauruzbaev E.O., Sapozhnikov V.I., Ageev V.S., Pakuleva E.V. [Results of a three-year field trial of great gerbil (*Rhombomys opimus*) burrow aerosolization on an extremely low level]. *Karantinye i Zoonoznye Infektsii v Kazakhstane. Almaty*, 2014; 1(29):14–21.

5. Vashchenok V.S. [Role of fleas (SIPHONAPTERA) in plague epizootiology]. *Parazitologiya*. 1999; 33(3):198–209.

6. Golubinsky E.P., Zhovty I.F., Lemesheva L.B. [Plague in Siberia]. Irkutsk: "Irkutsk University Publishing House"; 1987. 243 p.

7. Ibragimov E.Sh. [Some of the results of non-specific prophylaxis in high-mountain foci of Kyrgyz Republic]. *Karantinye i Zoonoznye Infektsii v Kazakhstane. Almaty*. 2014; 2(30):27–31.

8. Kuklev E.V., Soldatkin I.S., Khot'ko N.I. [Epidemiological potential of natural plague foci and its assessment]. In: [Epidemiology and Prophylaxis of Natural-Focal Infections]. Saratov: 1981. P. 3–8.

9. Kutyrev V.V., Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Paksina N.D., Shchuchinov L.V., Mikhailov E.P., Mishchenko A.I., Rozhdestvensky E.N., Bazarova G.Kh., Denisov A.V., Sharova I.N., Popov N.V., Kuznetsov A.A. [Infection of an individual with plague in the Gorno-Altai high-mountain natural focus in 2014. Communication 1. Epidemiological and epizootiological peculiarities of plague manifestations in the Gorno-Altai high-mountain (Sailyugemsky) natural plague focus]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2014; 4:9–16. DOI: 10.21055/0370-1069-2014-4-9-16.

10. Matrosov A.N., Kuznetsov A.A., Knyazeva T.V., Verzhutsky D.B., Nikitin A.Ya., Nemchenko L.S., Grigor'ev M.P., Levchenko B.I., Bобенко О.А., Газиева А.Ю., Коротков В.Б. [Modern conception of the control over the abundance of carriers and vectors of plague in the territory of the Russian Federation]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2012; 2:16–20.

11. Matrosov A.N., Shchuchinov L.V., Denisov A.V., Mishchenko A.I., Rozhdestvensky E.N., Sludsky A.A., Razdorsky A.S., Mikhailov E.P., Sharova I.N., Porshakov A.M., Kuznetsov A.A., Popov N.V., Chipanin E.V., Korzun V.M., Tokmakova E.G., Balakhonov S.V., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V., Makin A.A., Arkhipov G.S. [Non-specific prophylaxis of Plague in the Gorno-Altai high-mountain natural focus in 2016]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 4:25–32. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-4-25-32.

12. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., Balakhonov S.V., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Paksina N.D., Shchuchinov L.V., Popov N.V., Kosilko S.A., Dubrovina V.I., Korzun V.M., Mikhailov E.P., Mishchenko A.I., Denisov A.V., Rozhdestvensky E.N., Bугоркова С.А., Ерошенко Г.А., Краснов Я.М., Топорков В.П., Слудский А.А., Раздорский А.С., Матросов А.Н., Поршаков А.М., Лопатин А.А., Шчербаклова С.А. [Coordination of Measures of plague control institutions, aimed at rehabilitation and sanitation of Gorno-Altai high-mountain natural plague focus in 2016]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 4:5–10. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-4-5-10.

13. Chumakova I.V., Tserenrорov D., Ermolova N.V., Malakhov O.F. [Studies of insecticide and larvicidal activity of certain synthetic preparations towards rodent fleas]. *Meditsinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni*. 1999; 3:41–2.

14. Shilova S.A. [Population Ecology as a Basis for Small Mammals' Numbers Control]. М.: "Наука"; 1993. 201 p.

15. Shchipanov N.A. [Functional organization of a population – potential approach to population stability studies. Applied aspect (by the example of small mammals)]. *Zoologicheskii Zhurnal*. 2002; 81(9):1048–77.

16. Barnes A.M. Surveillance and control of bubonic plague in the United States. *Proc. Symp. Zool. Soc. Lond.* 1982; 50:237–68.

17. Jain S., Khare A.K. Efficacy and palatability of bromadiolone against house rats, *Rattus rattus*. *Rodent (Newsletter)*. 2004; 28(3–4):25–6.

18. Saxena V., Kumar D., Singh R. Assessment and control of rodent population in houses rural areas. *Proc. Ind. Acad. Sci. B.* 1990; 56(586):403–6.

19. Wang Zuwang, Zhang Zhibin. Theory and Practice of Rodent Pest Management. Beijing: Science Press; 1996. 378 p.

20. Wu Lien The, Chun J.W.H., Pollitzer R., Wu C.Y. Plague: a Manual for Medical and Public Health Workers. Shanghai: Mercury Press; 1936. 547 p.

Authors:

Matrosov A.N., Ermakov N.M., Zakharov K.S., Korneev M.G., Razdorsky A.S., Kuznetsov A.A., Sludsky A.A., Popov N.V., Shcherbakova S.A., Kutyrev V.V. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Shchuchinov L.V. Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Altai. 173, Kommunisticheskyy Avenue, Gorno-Altaysk, 649002, Russian Federation. E-mail: rpn_ra@mail.gorny.ru.

Chipanin E.V., Morozov I.M., Svirsky D.V., Kuzmenkov V.V. Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East. 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Degtyarev D.Yu. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Denisov A.V., Mishchenko A.I., Shefer V.V., Mikhailov E.P. Altai Plague Control Station. 2, Zavodskaya St., Gorno-Altaysk, 649002, Russian Federation. E-mail: chuma@mail.gorny.ru.

Arkhipov G.S. Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Altai. 73, Kommunisticheskyy Avenue, Gorno-Altaysk, 649002, Russian Federation. E-mail: gti@mail.gorny.ru.

Об авторах:

Матросов А.Н., Ермаков Н.М., Захаров К.С., Корнеев М.Г., Раздорский А.С., Кузнецов А.А., Слудский А.А., Попов Н.В., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: ruscgpi@microbe.ru.

Щучинов Л.В. Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай. Российская Федерация, 649002, Горно-Алтайск, пр. Коммунистический, 173. E-mail: grn_ra@mail.gornu.ru.

Чипанин Е.В., Морозов И.М., Свирский Д.В., Кузьменков В.В. Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 664047, Иркутск, ул. Трилиссера, 78. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Дегтярев Д.Ю. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Денисов А.В., Мищенко А.И., Шефер В.В., Михайлов Е.П. Алтайская противочумная станция. Российская Федерация, 649002, Горно-Алтайск, ул. Заводская, 2. E-mail: chuma@mail.gornu.ru.

Архинов Г.С. Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай. Российская Федерация, 649002, Горно-Алтайск, пр. Коммунистический, 173. E-mail: gti@mail.gornu.ru.

Поступила 06.04.18.

Принята к публ. 09.04.18.