

Ю.М.Евченко¹, А.Н.Куличенко¹, Г.А.Мозлоев², В.М.Мезенцев¹**ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ
ЦЕНТРАЛЬНО-КАВКАЗСКОГО ВЫСОКОГОРНОГО ПРИРОДНОГО ОЧАГА ЧУМЫ**¹ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь, Российская Федерация; ²ФГБУН «Институт экологии горных территорий» Кабардино-Балкарского Научного центра РАН, Нальчик, Российская Федерация

В пределах Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы установлено наличие двух участков природной очаговости. Участок природной очаговости в горной степи восточной части очага имеет паразитарную систему, сходную по структурной организации и функционированию с равнинными очагами сусликового типа. Второй участок, располагающийся в западной части, сходен с Тувинским горным природным очагом чумы, в котором также отсутствуют блохи *Neopsylla setosa*, а эпизоотическая активность характеризуется одновершинной кривой с апогеем в июле-августе. Сходство очагов может быть использовано для оптимизации приемов эпидемиологического надзора, профилактических мероприятий, а также методологии изучения горных природных очагов сусликового типа.

Ключевые слова: природный очаг чумы, участки природной очаговости, паразитарная система.

Yu.M.Evchenko¹, A.N.Kulichenko¹, G.A.Mozloev², V.M.Mezenstev¹**Peculiarities of Spatial Structure of the Central Caucasian High-Mountain Natural Plague Focus**¹Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation; ²Institute of Ecology of the Mountain Areas, RAS Scientific Center in Kabardino-Balkaria, Russian Federation

Within the limits of Central Caucasian high-mountain natural plague focus discovered are two zones of natural focality. The first natural focality zone in the mountain steppe of the eastern part of the focus has a parasitic complex similar in structural organization and functioning to lowland foci of the souslik type. Another one, situated in the western part of the focus, is compatible with Tuva mountain natural plague focus, where fleas *Neopsylla setosa* are absent, and epizootic activity is characterized by a single-humped curve with an apex for July-August period. The similarities stated above can be used for optimization of epidemiological surveillance techniques, preventive measures, and methodology of studying mountain natural plague foci of the souslik type.

Key words: natural plague focus, natural focality zones, parasitic complex.

В разных районах Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы условия циркуляции чумного микроба существенно отличаются [5]. Пространственная структура этого очага характеризуется наличием двух участков очаговости, отличающихся между собой особенностями паразитарных систем и сезонной динамикой проявлений чумы. Учет и анализ динамики дает возможность усовершенствовать систему эпизоотического мониторинга рассматриваемых очаговых территорий. Тем более, аналогичные особенности пространственной структуры и паразитарной системы Тувинского горного природного очага чумы ранее уже были внедрены в практику эпидемиологического надзора [1, 3].

Материалы и методы

Для анализа сезонной активности природного очага использована созданная нами база данных в системе Excel Microsoft Office 2000 на основе официальных форм отчетности Кабардино-Балкарской противочумной станции за период 1971–2011 гг.

База данных содержит такие характеристики, как пункт выделения штаммов чумы, шифр первичного сектора, год и месяц отбора полевых проб, объекты,

из которых выделены штаммы чумного микроба, в том числе подобранные трупы животных и отловленные суслики.

Эпизоотическую активность разных участков природного очага характеризовали количеством выделенных штаммов чумного микроба [4]. Анализ внутригодовой активности разных участков природного очага проводили, характеризуя закономерности динамики изменений количества выделенных штаммов в разные месяцы эпизоотического сезона. Летальность горных сусликов от чумной инфекции вычисляли путем определения доли числа трупов от общего числа живых зверьков и трупов, от которых выделены штаммы чумного микроба, соответственно отловленных и собранных на изучаемых участках очага. При статистической обработке полученных данных использовали метод ранговой корреляции Спирмена (r_s). Критическим уровнем значимости результатов статистического исследования принимали 0,05 [7].

Результаты и обсуждение

В восточной части очага, расположенной в Кабардино-Балкарской республике (КБР), качествен-

ный состав сочленов паразитарной триады сходен с равнинными природными очагами сусликового типа, в том числе здесь распространены типичные штаммы чумного микроба, а основные носители – горные суслики – по генетическим критериям стоят ближе к малым сусликам Предкавказья [5]. Однако видовой состав основных переносчиков чумы в различных группах поселений горных сусликов существенно отличается. Первая группа объединяет поселения в восточной части очага, где одним из основных переносчиков являются блохи *N. setosa*. Вторая группа – поселения горного суслика в восточной части очага, на которых блохи *N. setosa* или не встречаются, или их численность находится на очень низком уровне. В западной части очага, расположенной в пределах Карачаевского и Малокарачаевского районов Карачаево-Черкесской республики (КЧР), штаммы чумного микроба обладают сниженной вирулентностью, ауксотрофностью по пролину, а также имеют дополнительную четвертую плазмиду. В качестве основных переносчиков выступают блохи только одного вида – *Citellophilus tesquorum ciscaucasicus* (Ioff, 1936).

Непосредственными критериями дифференциации первой и второй групп послужили данные о выделении штаммов чумного микроба от блох *N. setosa*. По этому признаку к первой группе отнесены поселения горных сусликов, расположенные в пределах шести первичных секторов: 23801434, 23801441, 23801442, 23801531, 23801532, 23801533 (рис. 1).

Они находятся, преимущественно, в горной степи долины р. Баксан, как на правом берегу, т.е. в Баксано-Черекском ландшафтно-эпизоотологическом районе,

так и на левом – в Малко-Баксанском ландшафтно-эпизоотологическом районе Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы. Их общая площадь составляет около 4800 га, что равно 48–50 % площади всех поселений, расположенных на горностепных участках Малко-Баксанского и западной части Баксано-Черекского ландшафтно-эпизоотологических районов. Эти поселения получили названия урочищ, в которых они расположены: 1-е ущелье, 3-е ущелье, Былым, Былым (огороды), Верхний Перк, Гижгит I, Гижгит II, Калакол, Камук, Коштан, Кырбаши, Кюльходжар, окрестности пос. Былым, Перк, Ранбаши, Сад, Старый Былым, Хычау, Шашбоуат.

Вторая группа объединяет поселения горного суслика в восточной части природного очага, на которых не зарегистрированы зараженные чумным микробом блохи *N. setosa*. Они расположены, преимущественно, в зоне субальпийских и альпийских лугов в правобережье р. Малка на западе и бассейне р. Баксан на востоке. Общая площадь поселений носителя на них составляет около 21 тыс. га. В их пределах блохи *N. setosa* могут встречаться в отдельных поселениях горного суслика, однако, по данным многолетнего эпизоотологического обследования, случаев их заражения не наблюдалось.

Эпизоотии в урочищах, расположенных в горной степи долины р. Баксан, имеют два пика активности. Первый – весенний – приходится на апрель, второй – на июнь (рис. 2).

Сезонная активность эпизоотий в зонах альпийских и субальпийских лугов имеет характер одновершинной кривой с максимальным количеством вы-

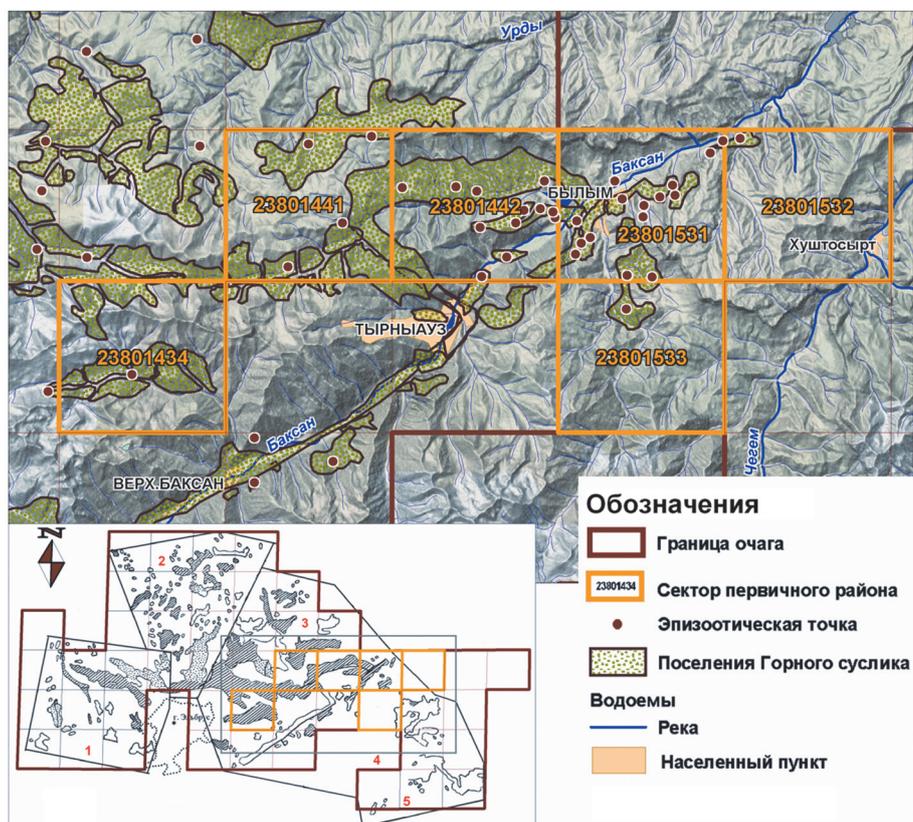


Рис. 1. Карта-схема Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы (внизу) и участок природной очаговости в горной степи долины р. Баксан (вверху):

1 – Верхне-Кубанский, 2 – Кубано-Малкинский, 3 – Малко-Баксанский, 4 – Баксано-Чегемский, 5 – Чегемо-Черекский

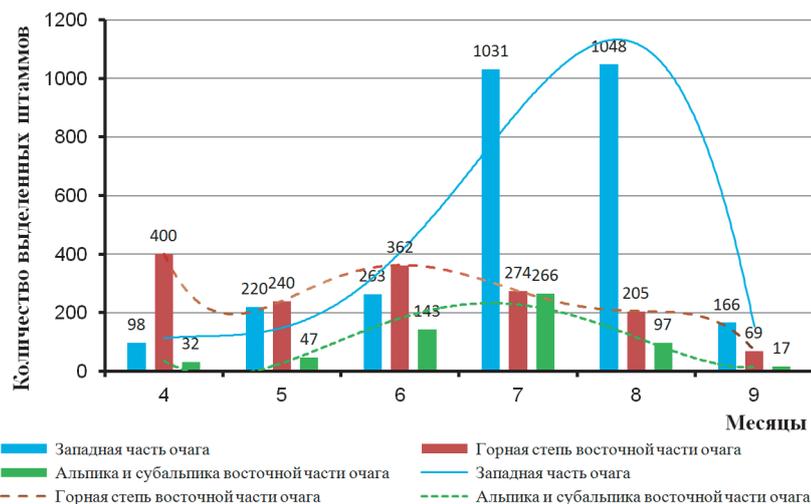


Рис. 2. Эпизоотическая активность в горной степи р. Баксан, в зонах альпийских и субальпийских лугов восточной части, западной части Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы

деленных штаммов в июле, при этом она проявляет статистически достоверное сходство с таковою в западной части очага ($r_{s1} = 0,786$) и отличие – от горной степи долины р. Баксан ($r_{s2} = 0,314$).

Важным признаком функционирования паразитарной системы является острота течения чумной инфекции в популяциях основного носителя на разных этапах эпизоотического процесса. При этом достаточно надежным критерием течения эпизоотий является летальность горных сусликов от чумы в природных условиях. В горной степи долины р. Баксан летальность характеризуется высокими показателями в первой половине эпизоотического сезона и низкими во второй (таблица).

В зоне альпийских и субальпийских лугов восточной части очага летальность сусликов растет с апреля, достигая максимальных показателей в августе, и продолжает регистрироваться с несколько пониженным значением в сентябре. Различия с горной степью обладают статистической значимостью ($r_{s3} = 0,086$). В рамках настоящего исследования эта группа поселений горного суслика пока не может быть охарактеризована как участок природной очаговости за отсутствием соответствующих данных о структуре и функциональных особенностях сочленов паразитарной триады.

Иная картина наблюдается в Кубано-Малкинском и Верхне-Кубанском ландшафтно-эпизоотологических районах, составляющих западную часть природного очага. Динамика летальности у них относится к одной генеральной совокупности: корреляция является статистически значимой ($r_{s4} = 0,943$).

В апреле и мае летальность не регистрируется, но уже в июне достигает максимального значения в сезоне. В следующие месяцы она, снижаясь, остается на достаточно высоком уровне. Кубано-Малкинский и Верхне-Кубанский районы имеют статистически достоверные различия летальности сусликов с таковыми в восточной части очага, в зоне альпийских и субальпийских лугов ($r_{s5} = 0,643$ и $r_{s6} = 0,586$) и горной степи в долине р. Баксан ($r_{s7} = 0,071$ и $r_{s8} = 0,129$ соответственно).

Таким образом, в структуре паразитарной системы Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы установлено наличие двух участков природной очаговости. Участок природной очаговости в горной степи долины р. Баксан имеет паразитарную систему, сходную по структурной организации и функционированию с равнинными очагами сусликового типа. Он располагается в пределах следующих первичных секторов: 23801434, 23801441, 23801442, 23801531, 23801532, 23801533. Западная часть, составляющая основную территорию Центрально-Кавказского высокогорного природного очага, имеет сходство с Тувинским горным природным очагом чумы, в котором также отсутствуют блохи *N. setosa* [3], эпизоотическая активность характеризуется одновершинной кривой с апогеем в июле–августе, когда отмечено преобладание высоковирулентных штаммов чумного микроба [1, 2, 6]. Сходство очагов может быть использовано для оптимизации приемов эпидемиологического надзора, профилактических мероприятий, а также методологии изучения горных природных очагов сусликового типа.

Летальность горных сусликов на разных участках Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы

Участки природного очага	Летальность в течение эпизоотического сезона, %					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Горная степь в долине р. Баксан	55	54,5	56,6	30	18,8	0
Альпийка и субальпийка в восточной части очага	40	37,5	46,2	51,6	57,1	33,3
Западная часть очага, Кубано-Малкинский район	0	0	64	35,4	38,5	5
Западная часть очага, Верхне-Кубанский район	0	0	41,2	25	11,9	7,1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базанова Л.П., Попков А.Ф., Галацевич Н.Ф. Сезонная динамика заражающей способности блохи *Citellophilus tesquorum altaicus* в Тувинском природном очаге чумы. *Паразитология*. 2004; 38(1):46–7.
2. Вержуцкий Д.Б. Динамика активности участков очаговости Тувинского природного очага чумы. *Мед. паразитол. и паразитарн. бол.* 2003; 3:36–9.
3. Иннокентьева Т.И., Попков А.Ф., Вержуцкий Д.Б., Базанова Л.П., Вершинин Е.А., Корзун В.М., Немченко Л.С., Никитин А.Я., Окунев Л.П., Очиров Ю.Д., Чипанин Е.В. Совершенствование эпизоотологического мониторинга в природных очагах чумы Сибири. *Пробл. особо опасных инф.* 2002; 1(83):52–8.
4. Куличенко А.Н., Евченко Ю.М., Мозлов Г.А., Григорьев М.П., Ляпустина Л.В., Чурикова Н.В. Эпизоотическая активность Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы. *Пробл. особо опасных инф.* 2011; 4(110):23–6.
5. Онищенко Г.Г., Кутырев В.В., редакторы. *Природные очаги чумы Кавказа, Прикаспия, Средней Азии и Сибири*. М.: Медицина; 2004. 192 с.
6. Ростовцев М.Г., Хомушка Е.Ч., Калущ Ю.А., Чульдун А.Ф. Новый подход к оценке сезонной активности Каргинского участка очаговости Тувинского очага чумы. *Бюл. Восточно-Сибирского науч. центра Сиб. отд. РАН.* 2004; 2(1):157–4.
7. Сидоренко Е.В. *Методы математической обработки в психологии*. СПб: Речь; 2007. 220 с.

References

1. Bazanova L.P., Popkov A.F., Galatsevich N.F. [Seasonal dynamics of infecting ability in fleas *Citellophilus tesquorum altaicus* in the Tuva natural plague focus]. *Parazitologia*. 2004; 38(1):46–7.
2. Verzhutsky D.B. [Dynamics of activity as regards natural focalities zones of Tuva natural plague focus]. *Med. Parazitol. Parazitarn. Bol.*

2003; 3:36–9.

3. Innokent'eva T.I., Popkov A.F., Verzhutsky D.B., Bazanova L.P., Vershinin E.A., Korzun V.M., Nemchenko L.S., Nikitin A.Ya., Okunev L.P., Ochirov Yu.D., Chipanin E.V. [Improvement of epizootiological monitoring in the natural plague foci of Siberia]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2002; (83):52–8.
4. Kulichenko A.N., Evchenko Yu.M., Mozlov G.A., Grigor'ev M.P., Lyapustina L.V., Churikova N.V. [Epizootic activity of the Central Caucasian high-mountain natural plague focus]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2011; (110):23–6.
5. Onishchenko G.G., Kutyrev V.V., editors. [Natural Plague Foci in the territory of Caucasus, Caspian Sea Region, Central Asia, and Siberia]. M.: Meditsina; 2004. 192 p.
6. Rostovtsev M.G., Khomushku E.Ch., Kalush Yu.A., Chal'dum A.F. [Novel approach to the evaluation of seasonal activity of the Karkinsk focality zone in the territory of Tuva natural plague focus]. *Bulletin of the East-Siberian Scientific Center, RAMS Siberian Branch*. 2004; 2(1):157–4.
7. Sidorenko E.V. [Methods of Mathematical Processing in Psychology]. St. Petersburg: Rech'; 2007. 220 p.

Authors:

Evchenko Yu.M., Kulichenko A.N., Mezentsev V.M. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: snipchi@mail.stv.ru
Mozlov G.A. Institute of Ecology of the Mountain Areas, RAS Scientific Center in Kabardino-Balkaria. Nalchik, Russian Federation.

Об авторах:

Евченко Ю.М., Куличенко А.Н., Мезенцев В.М. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: snipchi@mail.stv.ru
Мозлов Г.А. Институт экологии горных территорий Кабардино-Балкарского Научного центра РАН. Российская Федерация, Нальчик.

Поступила 04.07.12.