

Н.В.Попов¹, А.А.Кузнецов¹, А.Н.Матросов¹, В.М.Корзун², Д.Б.Вержущий², С.А.Вершинин²,
С.А.Косилко², Т.М.Иннокентьева², М.П.Григорьев³, Д.Ю.Дегтярев³, Е.В.Герасименко³,
В.М.Дубянский³, М.М.Шилов¹, В.П.Топорков¹, Е.С.Зенкевич⁴, В.П.Попов⁵, А.А.Лопатин⁵,
В.Е.Безсмертный⁵, С.В.Балахонов², А.Н.Куличенко³, В.В.Кутырев¹

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2008–2017 гг. И ПРОГНОЗ НА 2018 г.

¹ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация; ²ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока», Иркутск, Российская Федерация; ³ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь, Российская Федерация; ⁴Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Российская Федерация; ⁵ФКУЗ «Противочумный центр» Роспотребнадзора, Москва, Российская Федерация

Целью исследований являлась оценка состояния паразитарных систем и активности природных очагов чумы Российской Федерации в 2008–2017 гг. Эпизоотии различной интенсивности выявлялись в Восточно-Кавказском высокогорном, Горно-Алтайском высокогорном, Тувинском горном и Прикаспийском песчаном природных очагах. В 2017 г. эпизоотии чумы зарегистрированы на территории Кош-Агачского района Республики Алтай и Монгун-Тайгинского, Овюрского и Тес-Хемского кожуунов Республики Тыва на общей площади 1921 км². Для снижения рисков заражения на территории Горно-Алтайского высокогорного и Тувинского горного природных очагов чумы в 2017 г. осуществлялся комплекс обследовательских и профилактических мероприятий, обеспечивших эпидемиологическое благополучие населения. Обоснован эпизоотологический прогноз на сохранение в 2018 г. напряженной эпидемиологической обстановки в Горно-Алтайском высокогорном и Тувинском горном очагах чумы. Ожидается рост вероятности находок единично зараженных животных в Центрально-Кавказском высокогорном и Прикаспийском песчаном природных очагах чумы.

Ключевые слова: природные очаги чумы, эпизоотическая активность, эпизоотологический прогноз, штаммы чумного микроба, носители и переносчики возбудителя чумы, профилактические мероприятия, эпидемиологическая опасность.

Корреспондирующий автор: Попов Николай Владимирович, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

N.V.Popov¹, A.A.Kuznetsov¹, A.N.Matrosov¹, V.M.Korzun², D.B.Verzhutsky², S.A.Vershinin², S.A.Kosilko²,
T.M.Innokent'eva², M.P.Grigor'ev³, D.Yu.Degtyarev³, E.V.Gerasimenko³, V.M.Dubyansky³, M.M.Shilov¹,
V.P.Toporkov¹, E.S.Zenkevich⁴, V.P.Popov⁵, A.A.Lopatin⁵, V.E.Bezsmertny⁵, S.V.Balakhonov², A.N.Kulichenko³,
V.V.Kutyrev¹

Epizootic Activity of Natural Plague Foci of the Russian Federation in 2008–2017 and Forecast for 2018

¹Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation; ²Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East, Irkutsk, Russian Federation; ³Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation; ⁴Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Moscow, Russian Federation; ⁵Plague Control Center of the Rospotrebnadzor, Moscow, Russian Federation

Objective of the study was to assess the condition of parasitic systems and activity of natural plague foci of the Russian Federation in 2008–2017. Epizooties of varying intensity were registered in East-Caucasian high-mountain, Gorno-Altai high-mountain, Tuva mountain, and Precaspian sandy natural foci. In 2017, plague epizooties were detected in the territory of Kosh-Agach District of the Republic of Altai and Mongun-Taiginsk, Ovyursk and Tes-Khemsy Kozhuuns in the Republic of Tyva, covering the area of 1921 km². In order to decrease the risk of infection in the territory of Gorno-Altai high-mountain and Tuva mountain natural plague foci in 2017, a set of survey and preventive measures was carried out, providing for epidemiological welfare of the population. Substantiated has been epizootiological forecast for the retention of an adverse epidemiological situation in Gorno-Altai high-mountain and Tuva mountain plague foci in 2018. Increase in the likelihood of finding individually infected animals in Central-Caucasian high-mountain and Precaspian sandy natural plague foci is expected.

Key words: natural plague foci, epizootic activity, epizootiological forecast, plague agent strains, carriers and vectors of plague agent, preventive measures, epidemiological hazard.

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

Corresponding author: Nikolay V. Popov, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Citation: Popov N.V., Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Korzun V.M., Verzhutsky D.B., Vershinin S.A., Kosilko S.A., Innokent'eva T.M., Grigor'ev M.P., Degtyarev D.Yu., Gerasimenko E.V., Dubyansky V.M., Shilov M.M., Toporkov V.P., Zenkevich E.S., Popov V.P., Lopatin A.A., Bezsmertny V.E., Balakhonov S.V., Kulichenko A.N., Kutyrev V.V. Epizootic Activity of Natural Plague Foci of the Russian Federation in 2008–2017 and Forecast for 2018. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii* [Problems of Particularly Dangerous Infections]. 2018; 1:50–55. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-50-55

В 2017 г. прогноз эпизоотической активности 11 Федерации полностью оправдался [6]. Эпизоотии природных очагов чумы на территории Российской чумы зарегистрированы на территории Горно-

Алтайского высокогорного (Кош-Агачский район Республики Алтай) и Тувинского горного (Монгун-Тайгинский, Овюрский и Тэс-Хемский кожууны Республики Тыва) природных очагов чумы. В Горно-Алтайском очаге выделено 17 штаммов и 32 субкультуры основного подвида чумного микроба *Y. pestis pestis*. В Тувинском очаге циркуляция чумного микроба подтверждена иммунологическими и генетическими методами исследований проб полевого материала, в Центрально-Кавказском высокогорном очаге чумы – только методом ПЦР. Общая площадь эпизоотий составила 1921 км².

В результате выполнения всего комплекса мер специфической и неспецифической профилактики, направленных на оздоровление Горно-Алтайского высокогорного очага, а также мероприятий по снижению эпидемиологических рисков заболеваний населения в Тувинском горном очаге, обеспечено эпидемиологическое благополучие по чуме на территории России [8, 9].

На территориях девяти природных очагов – Прикаспийского Северо-Западного степного, Волго-Уральского степного, Забайкальского степного, Дагестанского равнинно-предгорного, Терско-Сунженского низкогорного, Волго-Уральского песчаного, Центрально-Кавказского высокогорного – при проведении эпизоотологического обследования зараженных чумой животных не обнаружено.

В природных очагах чумы на территориях Республик Казахстан и Монголия в 2017 г. отмечено сохранение высоких рисков заражения. В Казахстане в 2017 г. выделено 113 штаммов чумного микроба на территории Приаральско-Каракумского, Кызылкумского, Мойынкумского и Прибалхашского природных очагов. Иммунологическими методами циркуляция чумного микроба подтверждена на территории Таукумского природного очага. Общая площадь эпизоотий на территории Республики в 2017 г. составила 15873 км². Наиболее сложная эпидемиологическая обстановка отмечена в южной и центральной частях пустынной зоны в границах Алматинской, Жамбыльской и Кызылординской областей Казахстана. На территории Монголии в трансграничном Сайлюгемском природном очаге, являющемся продолжением Горно-Алтайского очага, выделено восемь штаммов основного подвида чумного микроба. Общая площадь эпизоотии составила 2165 км².

На основании анализа данных эпизоотологического обследования энзоотичных по чуме территорий России за последние 10 лет (2008–2017 гг.) выполнена экспертная оценка современного состояния природных очагов чумы и обоснованы среднесрочный (годовой) и долгосрочный (более 5 лет) прогнозы их эпизоотической активности, соответственно, на 2018 г. и 2019–2024 гг. Эпизоотологические прогнозы разработаны в соответствии с МУ 3.1.3.2355-08 «Методические указания по организации и проведению эпидемиологического надзора в природных

очагах чумы на территории Российской Федерации» и МУ 3.1.3.3394-16 «Методические указания по прогнозированию эпизоотической активности природных очагов чумы Российской Федерации».

За анализируемый период зараженные чумой животные выявлены в Восточно-Кавказском высокогорном, Горно-Алтайском высокогорном, Тувинском горном, Прикаспийском песчаном природных очагах. В Горно-Алтайском очаге в 2008–2011 гг. ежегодно регистрировали эпизоотии, обусловленные циркуляцией только алтайского подвида чумного микроба *Y. pestis altaica*. В 2012 г. здесь впервые при исследовании павшего длиннохвостого суслика обнаружен штамм основного подвида *Y. pestis pestis* античного биовара, а с 2014 г. культуры этого высоковирулентного возбудителя стали регулярно выделять от серого (алтайского) сурка и его блох. Всего за 2012–2017 гг. изолировано 130 штаммов основного подвида чумного микроба. В 2014–2016 гг. в результате браконьерской добычи сурков здесь ежегодно фиксировали по одному случаю заражения чумой человека [1, 4].

В Тувинском очаге культуры чумного микроба *Y. pestis pestis* античного биовара выделены в 2008, 2009 и 2012–2016 гг. В Прикаспийском песчаном очаге культуры *Y. pestis pestis* средневекового биовара получены в 2009, 2010 и 2013–2015 гг. В Восточно-Кавказском высокогорном природном очаге культуры чумного микроба кавказского подвида *Y. pestis caucasica* выделены в 2008–2013 гг. Всего в 2008–2017 гг. на энзоотичной по чуме территории России выделено 832 штамма чумного микроба. Общая площадь выявленных эпизоотий чумы составляет 16435 км² (таблица).

Анализ данных эпизоотологического обследования Прикаспийского Северо-Западного, Волго-Уральского и Забайкальского степных, Дагестанского равнинно-предгорного и Терско-Сунженского низкогорного природных очагов чумы сусликового типа, Волго-Уральского и Прикаспийского песчаных природных очагов чумы песчаночьевого типа за последние 10 лет показал их устойчиво низкий или снизившийся эпизоотический потенциал в 2016–2017 гг. Отмечено, что основной причиной слабой эпизоотической активности равнинных природных очагов чумы сусликового и песчаночьевого типов на территории Российской Федерации в последние годы явились погодные условия (повышение температуры зимних месяцев, развитие весенне-летних засух и др.), предопределившие низкий генеративный потенциал популяций малого и даурского сусликов, полуденной и гребенщиковой песчанок. Подчеркнем, что депрессивное состояние паразитарных систем равнинных природных очагов чумы Северного, Северо-Западного Прикаспия и Предкавказья имело место и в 50–60-х гг. прошлого столетия, когда, также как и в 1990–2017 гг., на всей территории европейского юго-востока России прошла очередная волна потепления климата. Последнее обусловило

Показатели эпизоотической активности природных очагов чумы на территории Российской Федерации в 2008–2017 гг.

Год	Горно-Алтайский высокогорный		Тувинский горный		Восточно-Кавказский высокогорный		Прикаспийский песчаный	
	число культур	площадь эпизоотий, км ²	число культур	площадь эпизоотий, км ²	число культур	площадь эпизоотий, км ²	число культур	площадь эпизоотий, км ²
2008	72	539	62	457	23	100	-	-
2009	42	612	23	43	5	100	6	500
2010	71	667	-	-	3	100	11	600
2011	35	532	-	-	3	300	-	-
2012	43	464	69	515	2	100	-	-
2013	9	221	38	1109	2	100	3	300
2014	31	424	44	1166	-	-	53	2300
2015	23	482	19	791	-	-	4	300
2016	65	917	22	776	-	-	-	-
2017	49	879	-	1042	-	-	-	-
Итого:	440	5737	277	5899	38	800	77	4000

полное прекращение эпизоотий в Прикаспийском Северо-Западном степном очаге с 1938 по 1971 год и в Прикаспийском песчаном очаге (в современных границах) с 1955 по 1978 год. Кроме того, к началу XXI в. в результате мощной антропогенной трансформации ландшафтов, связанной с продолжающимся сельскохозяйственным освоением земель, произошло существенное сокращение территорий Прикаспийского песчаного, Прикаспийского Северо-Западного и Волго-Уральского степных очагов чумы [2, 3], что также могло отрицательно повлиять на их эпизоотическую активность.

В конце 70-х годов прошлого столетия отмечена синхронная активизация равнинных природных очагов чумы всего региона Северного, Северо-Западного Прикаспия и Предкавказья. В частности, в 1978 г. (после 27-летнего перерыва) эпизоотии чумы среди сусликов установлены в Урало-Кушумском междуречье, в 1979 г. (после 37-летнего перерыва) в северной части Урало-Уильского (Зауральского) степного очага и в этом же году (после 25-летнего перерыва) среди малых песчанок в песках Северо-Западного Прикаспия и Предкавказья. Изменение эпизоотической активности всей группы автономных, географически разобщенных между собой природных очагов Прикаспия и Предкавказья произошло в 1978–

1979 гг. в полном соответствии с долгосрочным эпизоотологическим прогнозом. Особо подчеркнем, что наблюдаемые подъемы и спады эпизоотической активности равнинных и низкогорных природных очагов на территории Прикаспийской низменности и Предкавказья совпадают с колебаниями уровня Каспийского моря. Причем все крупные волны эпизоотий имели здесь место в периоды подъемов уровня Каспия. Эта взаимосвязь наиболее четко проявилась на территории Прикаспийского песчаного природного очага чумы (рис. 1).

Установленная закономерность имеет прогностическое значение, так как согласно сверхдолгосрочному прогнозу в XXI столетии ожидаются крупные подъемы уровня Каспийского моря в 2018–2023 и 2032–2036 гг. [5]. Соответственно, при подъеме уровня Каспия в 2018–2023 гг., как это имело место в 1978–1979 гг., ожидается активизация эпизоотической активности всей группы равнинных природных очагов чумы на территории Прикаспийской низменности и Предкавказья.

В 2017 г. сохранение высокого эпизоотического потенциала отмечено только для территорий Горно-Алтайского высокогорного и Тувинского горного природных очагов чумы. В Горно-Алтайском очаге эпизоотии зарегистрированы на площади 879 км².

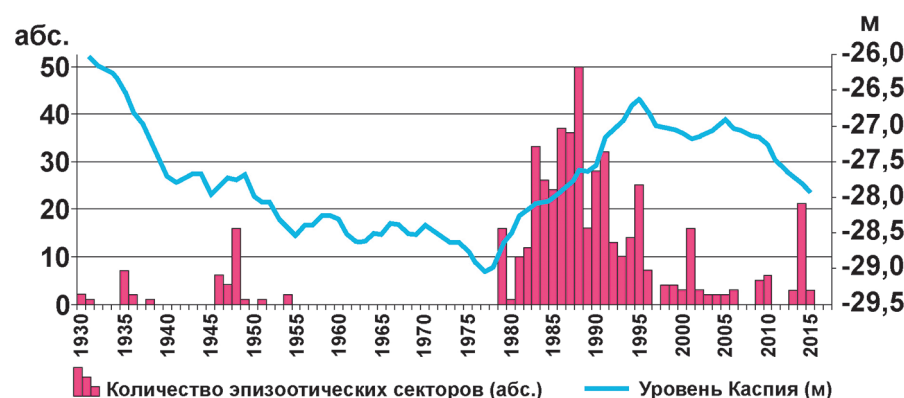


Рис. 1. Многолетняя динамика эпизоотической активности Прикаспийского песчаного природного очага чумы и уровня Каспия в 1930–2015 гг.

Культуры основного подвида *Y. pestis pestis* получены от серого сурка (12 от остатков стола хищных птиц, 2 от добытых грызунов), от блох *Oropsylla silantiewi*, снятых с серого сурка (14), от клещей *Ixodes crenulatus*, снятых с серого сурка (9), от вшей, снятых с серого сурка (1), от длиннохвостого суслика (труп и добытый зверек), от блох *Citellophilus tesquorum*, снятых с длиннохвостого суслика (3), от блох *Oropsylla alaskensis*, снятых с длиннохвостого суслика (2), от блох *Rhadinopsylla li transbaikalica*, снятых с длиннохвостого суслика (1), от вшей, снятых с длиннохвостого суслика (2), от степного хорь (труп). Эпизоотические проявления, подтвержденные изоляцией возбудителя основного подвида, обнаружены на девяти участках в десяти секторах. Обнаружены новые эпизоотические участки: Богуты, вершина р. Елангаш, верховье р. Тархата, окрестности озер Караколь-Нур и Зерлюколь-Нур. ДНК *Y. pestis pestis* выявлена в 48 пробах полевого материала. Серологическим методом при исследовании на антитела к чумному микробу получено 11 положительных результатов, на наличие капсульного антигена (FI) – 10. В 2017 г., впервые за все время мониторинга очага, возбудитель чумы алтайского подвида не выделен, что связано с продолжающейся депрессией численности монгольской пищухи. Однако методом ПЦР обнаружена ДНК чумного микроба алтайского подвида в четырех пробах на четырех участках в Уландрыкском и Тархатинском мезоочагах.

В 2018 г. в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге сохраняются условия для развития эпизоотий, обусловленных циркуляцией основного подвида *Y. pestis pestis* в высокогорных поселениях серого сурка в Уландрыкском, Тархатинском, Талдуайском и Курайском мезоочагах. Высока также вероятность локальных проявлений чумы, обусловленных циркуляцией возбудителя чумы алтайского подвида в Курайском, Тархатинском и Уландрыкском мезоочагах.

В Тувинском горном природном очаге в 2017 г. наличие эпизоотий чумы на территории Монгун-Тайгинского, Овюрского и Тэс-Хемского кожуунов Республики Тыва подтверждено только иммунологическими (36 проб) и генетическими (12 проб) методами исследования проб полевого материала. Антитела чумного микроба найдены у длиннохвостых сусликов (33), тарбагана (2) и плоскочерепной полевки (1). ДНК возбудителя чумы обнаружена у блох *Citellophilus tesquorum* (6), *Rhadinopsylla li* (2), *Oropsylla alaskensis* (1), *Neopsylla mana* (1), *Frontopsylla elatoides* (1) и *Amphalius runatus* (1). Общая площадь эпизоотий составила 1042 км². Эпизоотические проявления выявлены в 20 урочищах на территории 14 секторов (2016 г. – 15 секторов). Впервые обнаружено присутствие возбудителя чумы в урочищах Айлыг-Бай и Хамар, расположенных между ранее выявленными эпизоотическими участками Чозы и Деспен. Здесь методом ПЦР вы-

делена ДНК чумного микроба от блох. Данные находки косвенно подтверждают циркуляцию чумного микроба в долинах крупных рек Торгалык, Кадый, Ирбитей, Холу, Серлиг-Хем, Аптара. Эпизоотическая ситуация в Тувинском горном очаге чумы в 2017 г. отличалась широким распространением эпизоотических проявлений вдоль государственной границы. В 2018 г. здесь прогнозируется развитие локальных эпизоотий чумы на участках повышенной численности носителей и переносчиков возбудителя чумы.

На территории Центрально-Кавказского высокогорного природного очага в 2008–2017 гг. зараженных животных не обнаружено. Однако в 2017 г. при исследовании проб полевого материала методом ПЦР положительные результаты (32 пробы суспензий блох из нор и шерсти горного суслика) получены в четырех секторах. Последнее подтверждает вероятность обнаружения здесь в 2018 г. единичных находок зараженных животных.

На территории Восточно-Кавказского высокогорного природного очага в 2014–2017 гг. эпизоотические проявления не зарегистрированы. В 2017 г. вследствие развития глубокой депрессии численности обыкновенной полевки и ее блох отмечено значительное снижение эпизоотического потенциала очага, что обуславливает низкую вероятность эпизоотических проявлений в 2018 г.

На территории Прикаспийских Северо-Западного степного и песчаного очагов в 2017 г. наблюдалось снижение численности и заселенности территории общественной полевкой, доминировавшей здесь в предыдущие 15 лет. Заслуживает внимания тенденция роста численности популяции малого суслика в этих очагах. Последнее может привести к обострению эпидемиологической обстановки по чуме. На территории Прикаспийского песчаного очага последние находки зараженных чумой животных зарегистрированы весной 2015 г. В соответствии с долгосрочным прогнозом [7] здесь сохраняется вероятность обнаружения единично зараженных животных в октябре–ноябре 2018 г.

В настоящее время уточнены границы ряда природных очагов чумы на территории Северного Прикаспия, что позволило осуществлять эпиднадзор по этой опасной инфекции более эффективно [2, 3]. Назрела необходимость корректировки таковых Дагестанского равнинно-предгорного, Восточно-Кавказского высокогорного и Тувинского горного очагов, где наблюдаются изменения их биоценотической и пространственной структуры.

Представленные выше материалы обосновывают прогноз на сохранение в 2018 г. напряженной эпидемиологической обстановки в природных очагах чумы Горного Алтая (Республики Алтай и Тыва), где ожидается развитие эпизоотий (рис. 2). Возрастает вероятность единичных находок зараженных животных на территории Центрально-Кавказского высокогорного и Прикаспийского песчаного природных очагов чумы. В остальных природных очагах чумы

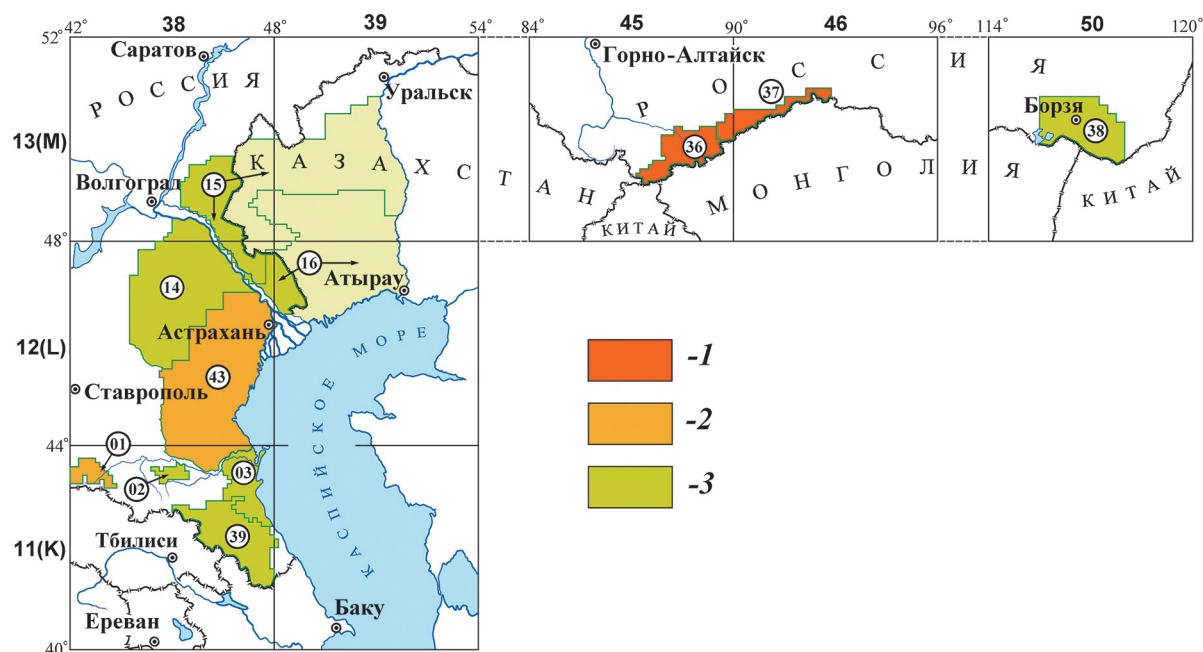


Рис. 2. Прогноз эпизоотической активности природных очагов чумы Российской Федерации на 2018 г.:

1 – сохранение эпизоотической активности; 2 – возможны единичные проявления; 3 – сохранение межэпизоотического периода

на территории России эпизоотических проявлений не ожидается.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балахонов С.В., Попова А.Ю., Мищенко А.И., Михайлов Е.П., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Денисов А.В., Рождественский Е.Н., Базарова Г.Х., Щучинов Л.В., Зарубин И.В., Семенова Ж.Е., Маденова Н.М., Дюсенбаев Д.К., Ярыгина М.Б., Чипанин Е.В., Косилко С.А., Носков А.К., Корзун В.М. Случай заболевания человека чумой в Кош-Агачском районе Республики Алтай в 2015 г. Сообщение 1. Клинико-эпидемиологические и эпизоотологические аспекты. *Пробл. особо опасных инф.* 2016; 1:55–60. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-1-55-60.
2. Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Поршаков А.М., Чекашов В.Н., Шилов М.М. Изменение границ природных очагов чумы Северо-Западного Прикаспия. *Пробл. особо опасных инф.* 2016; 3:38–43. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-3-38-43.
3. Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Поршаков А.М., Чекашов В.Н., Шилов М.М. Изменение границ природных очагов чумы Волго-Уральского междуречья. *Пробл. особо опасных инф.* 2017; 2:19–22. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-2-19-22.
4. Кутырев 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. *Пробл. особо опасных инф.* 2014; 4:9–16.
5. Нестеров Е.С. Водный баланс и колебания уровня Каспийского моря. Моделирование и прогноз. М.: Триада ЛТД; 2016. 378 с.
6. Попов Н.В., Матросов А.Н., Князева Т.В., Кузнецов А.А., Федоров Ю.М., Попов В.П., Корзун В.М., Вержуцкий Д.Б., Чипанин Е.В., Косилко С.А., Малецкая О.В., Григорьев М.П., Дубянский В.М., Шкарлет Г.И., Топорков В.П., Лопатин А.А., Зенкевич Е.С., Безмертвый В.Е., Балахонов С.В., Кутырев В.В. Эпизоотическая активность природных очагов чумы Российской Федерации в 2016 г. и прогноз на 2017 г. *Пробл. особо опасных инф.* 2017; 1:5–12. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-5-12.
7. Попов Н.В., Топорков В.П., Безмертвый В.Е., Попов В.П., Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Слудский А.А., Удовиков

А.И., Караваяева Т.Б., Меркулова Т.К., Кутырев В.В. Долгосрочный прогноз эпизоотической активности природных очагов чумы в Российской Федерации как основа повышения эффективности профилактических мероприятий. *Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. (Природно-очаговые заболевания)*. 2012; 7(3):14–7.

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

9. Матросов А.Н., Щучинов 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., Лопатин А.А., Чипанин Е.В., Корзун В.М., Токмакова Е.Г., Балахонов С.В., Щербакова С.А., Макин А.А., Архипов Г.С., Кутырев В.В. Неспецифическая профилактика чумы в Горно-Алтайском высокогорном природном очаге в 2016 г. *Пробл. особо опасных инф.* 2016; 4:25–32. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-4-25-32.

References

1. Balakhonov S.V., Popova A.Yu., Mishchenko A.I., Mikhailov E.P., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Denisov A.V., Rozhdvestvensky E.N., Bazarova G.Kh., Shchuchinov L.V., Zarubin I.V., Semenova Zh.E., Madenova N.M., Dyusenbaev D.K., Yarygina M.B., Chipanin E.V., Kosilko S.A., Noskov A.K., Korzun V.M. [A case of human infection with plague in the Kosh-Agach Region of the Republic of Altai in 2015. Communication 1. Clinical-epidemiological and epizootiological aspects]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2016; 1:55–60. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-1-55-60.
2. Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Porshakov A.V., Chekashov V.N., Shilov M.M. [Boundary changes of natural plague foci in the North-Western Pre-Caspian region]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2016; 3: 38–43. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-1-55-60.
3. Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Porshakov A.V., Chekashov V.N., Shilov M.M. [Modifications to the boundaries of the natural plague foci in the Volga-Ural interfluvium]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2017; 2: 19–22. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-2-19-22.
4. Kutyrev V.V., Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Paksina N.D., Shchuchinov L.V., Mikhailov E.P., Mishchenko A.I., Rozhdvestvensky 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]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2014; 4: 9–16.

5. Nesterov E.S. [Water Balance and Level Fluctuations of Caspian Sea. Modeling and Forecasting]. M.: "Triada" Ltd., 2016. 378 p.

6. Popov N.V., Matrosov A.N., Knyazeva T.V., Kuznetsov A.A., Fedorov Yu.M., Korzun V.P., Verzhutsky D.B., Chipanin E.V., Kosilko S.A., Maletskaya O.V., Grigor'ev M.P., Dubyansky V.M., Shkarlet G.P., Toporkov V.P., Lopatin A.A., Zenkevich E.S., Bezsmertny V.E., Balakhonov S.V., Kutyrev V.V. [Epizootic activity of natural plague foci in the Russian Federation in 2016, and prognosis for 2017]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2017; 1: 5–12. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-5-12.

7. Popov N.V., Toporkov V.P., Bezsmertny V.E., Popov V.P., Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Sludsky A.A., Udovikov A.I., Karavaeva T.B., Merkulova T.K., Kutyrev V.V. [Long-term prognosis of epizootic activity of natural plague foci in the Russian Federation as a basis for efficiency enhancement of preventive measures]. *Zhizn' bez Opasnostei. Zdorov'e. Profilaktika. Dolgoletie. (Prirodno-Ochagovye Zabolevaniya)*. 2012; 7(3): 14–7.

8. Popova A.Yu., Kutyrev V.V., Balakhonov S.V., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Pakskina 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., Bugorkova S.A., Eroshenko G.A., Krasnov Ya.M., Toporkov V.P., Sludsky A.A., Razdorsky A.S., Matrosov A.N., Porshakov A.M., Lopatin A.A., Shcherbakova S.A. [Coordination of measures of plague control institutions, aimed at rehabilitation and sanitation of Gorno-Altai high-mountain natural plague focus in 2016]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2016; 4:5–10. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-4-5-10.

9. 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., Lopatin A.A., Chipanin E.V., Korzun V.M., Tokmakova E.G., Balakhonov S.V., Shcherbakova S.A., Makin A.A., Arkhipov G.S., Kutyrev V.V. [Non-specific prophylaxis of plague in Gorno-Altai high-mountain natural plague focus in 2016]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2016; 4:25–32. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-4-25-32.

Authors:

Popov N.V., Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Shilov M.M., Toporkov V.P., Kutyrev V.V. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Korzun V.M., Verzhutsky D.B., Vershinin S.A., Kosilko S.A., Innokent'eva T.M., Balakhonov S.V. Irkutsk Research Anti-Plague Institute of

Siberia and Far East. 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Grigor'ev M.P., Degtyarev D.Yu., Gerasimenko E.V., Dubyansky V.M., Kulichenko A.N. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Zenkevich E.S. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare. 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation.

Popov V.P., Lopatin A.A., Bezsmertny V.E. Plague Control Center. 4, Musorgskogo St., Moscow, 127490, Russian Federation. E-mail: protivochym@nlm.ru.

Об авторах:

Попов Н.В., Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Шилов М.М., Топорков В.П., Кутырев В.В. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

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

Григорьев М.П., Дегтярев Д.Ю., Герасименко Е.В., Дубянский В.М., Куличенко А.Н. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Зенкевич Е.С. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7.

Попов В.П., Лопатин А.А., Безсмертный В.Е. Противочумный центр. Российская Федерация, 127490, Москва, ул. Мусоргского, 4. E-mail: protivochym@nlm.ru.

Поступила 30.01.18.

Принята к публ. 16.02.18.