

DOI: 10.21055/0370-1069-2018-2-57-61

УДК 599.32:614.449

И.С.Коваленко, Л.С.Зинич, С.Н.Якунин, О.А.Полужктова, О.Ю.Раменская, А.Н.Афони́на,
С.Н.Тихонов**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
В КРЫМУ ЗА ПЕРИОД 2015–2017 гг.***ФГКУЗ «Противочумная станция Республики Крым», Симферополь, Российская Федерация*

Цель данной работы – анализ пространственного распространения различных видов мелких млекопитающих на территории Крыма, отловленных в период 2015–2017 гг., определение доминирующих видов в различных ландшафтных зонах, а также их роли в функционировании природных очагов зоонозных инфекций (туляремия, лептоспироз, вирусный клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз, Крымская геморрагическая лихорадка, хантавирусная инфекция), возбудители которых циркулируют на территории Крымского полуострова. **Материалы и методы.** Исследование мелких млекопитающих проводилось методами полимеразной цепной реакции, иммуноферментного анализа и реакции прямой гемагглютинации. **Результаты и обсуждение.** Доминирующими видами мелких млекопитающих, содержащими возбудители той или иной природно-очаговой инфекции, являются убиквитарные виды, то есть распространенные по всей территории полуострова, что, при наличии сопутствующих благоприятных условий, может способствовать более широкому распространению природных очагов указанных инфекций. Обнаружение позитивных результатов на иксодовый клещевой боррелиоз в материале от мелких млекопитающих, отловленных не только в горно-лесной, но и степной зоне Крыма, может свидетельствовать о расширении границ природного очага этой инфекции. Для уточнения границ природных очагов инфекций, циркулирующих на территории полуострова, необходимо проведение комплексного анализа распространения мелких млекопитающих, кровососущих эктопаразитов, а также эпидемических проявлений по различным природным зонам Крыма.

Ключевые слова: эпизоотологический мониторинг, мелкие млекопитающие, природно-очаговые инфекции.

Корреспондирующий автор: Зинич Лилия Сергеевна, e-mail: krimpchs@mail.ru.

Для цитирования: Коваленко И.С., Зинич Л.С., Якунин С.Н., Полужктова О.А., Раменская О.Ю., Афони́на А.Н., Тихонов С.Н. Результаты эпизоотологического мониторинга мелких млекопитающих в Крыму за период 2015–2017 гг. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2018; 2:57–61. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-2-57-61

I.S.Kovalenko, L.S.Zinich, S.N.Yakunin, O.A.Poluektova, O.Yu.Ramenskaya, A.N.Afonina,
S.N.Tikhonov**Results of Epizootiological Monitoring of Small Mammals Habitant in Crimea Over
the Period of 2015–2017***Plague Control Station in the Republic of Crimea, Simferopol, Russian Federation*

Objective of this work is to analyze the spatial distribution of various species of small mammals, caught between 2015 and 2017, and to identify the dominant species in different landscape areas, as well as their role in functioning of natural foci of zoonotic infections (tularemia, leptospirosis, tick-borne encephalitis, Lyme disease, Crimean hemorrhagic fever, hantavirus infection) in the territory of Crimea. **Materials and methods.** Small mammals were caught during the period of 2015–2017 and investigated using polymerase chain reaction (PCR), enzyme immunoassay (ELISA) and direct hemagglutination reaction. **Results and conclusions.** The dominant species of small mammals, containing the causative agents of some or other natural-focal infection are ubiquitous species, i.e. disseminated across the territory of the whole peninsula. In the presence of concomitant favorable conditions, they may contribute to the expansion of the natural foci of these infections. Positive tests for Lyme disease detected not only in small mammals caught in mountain-forest areas, but in steppe zone too may testify to the fact that the border of the natural focus of this infection is expanded. To clarify the boundaries of the natural foci of infections circulating in the territory of Crimea, it is necessary to conduct comprehensive analysis of distribution of small mammals, blood-sucking ectoparasites, and also epidemic manifestations in different natural areas of Crimea.

Key words: epizootiological monitoring, small mammals, natural-focal infections.

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

Funding: The authors received no specific funding for this work.

Corresponding author: Liliya S. Zinich, e-mail: krimpchs@mail.ru.

Citation: Kovalenko I.S., Zinich L.S., Yakunin S.N., Poluektova O.A., Ramenskaya O.Yu., Afonina A.N., Tikhonov S.N. Results of Epizootiological Monitoring of Small Mammals Habitant in Crimea Over the Period of 2015–2017. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections].* 2018; 2:57–61. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2018-2-57-61

Имеющиеся ретроспективные сведения и оперативные эпидемиологические данные свидетель-

ствуют о наличии на территории Крыма природных очагов инфекционных заболеваний: туляремии,

лептоспироза, сибирской язвы, клещевого вирусного энцефалита (КВЭ), Крымской геморрагической лихорадки (КГЛ), инфекции, вызываемой хантавирусами (геморрагическая лихорадка с почечным синдромом), Ку-лихорадки, бешенства, марсельской лихорадки (МЛ), иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ), иерсиниозов и др. [2, 3, 4, 5]. Наряду с перечисленными нозоформами, в 2014–2015 гг. выявлена циркуляция возбудителей таких инфекционных заболеваний как моноцитарный эрлихиоз человека (МЭЧ) и гранулоцитарный анаплазмоз человека (ГАЧ) [7].

Однако из-за отсутствия в течение длительного периода системного анализа произошедшие изменения ландшафта полуострова в связи с рекреационной деятельностью человека могли привести к значительным изменениям биоценозов и ареалов распространения мелких млекопитающих, являющихся основными носителями, резервуарами и переносчиками многих инфекционных заболеваний.

Во всех природно-климатических зонах Крыма со своеобразными типами ландшафтов мелкие млекопитающие занимают ведущее положение и являются наиболее многочисленными животными.

Особо важную роль в существовании природно-очаговых инфекций (туляремии, лептоспироза, клещевого энцефалита, иксодовых клещевых боррелиозов и др.) играют, как правило, фоновые виды мелких млекопитающих, обычно выступающих основными носителями возбудителя, которые с наибольшим постоянством принимают участие в развитии эпизоотий и поддержании природной очаговости. Они же служат и главными прокормителями разнообразных кровососущих членистоногих-переносчиков возбудителя.

Так, в очагах туляремии в соответствии с их ландшафтными типами первостепенное значение имеют полевки, лесная и домовая мыши, зайцы, хомяки и другие мелкие млекопитающие, относящиеся к первой группе по восприимчивости и чувствительности к возбудителю этого заболевания согласно МУ 3.1.1029-01.

В очагах клещевого энцефалита важную роль в качестве прокормителей клещей играют зайцы, белки и различные виды мелких грызунов, а также птицы (тетеревиные, дроздовые, некоторые мелкие лесные виды и др.) [3].

На энзоотичных по разным инфекциям территориях отдельные виды носителей могут иметь важное эпидемиологическое значение из-за тесного контакта с человеком. Во многих случаях наблюдается сопряженность (сочетанность) природных очагов разнообразных болезней не только в результате их территориального совмещения, но и вследствие наличия общих носителей и переносчиков [6].

Целью данной работы является анализ пространственного распространения различных видов мелких млекопитающих на территории Крыма, определение доминирующих видов в различных

ландшафтных зонах, а также, определение их роли в функционировании природных очагов различных инфекций, возбудители которых циркулируют на территории Крыма.

Материалы и методы

Сбор мелких млекопитающих проводился на территории Крымского полуострова в период с 2015 по 2017 год во всех административных муниципалитетах. Их отлов проводился в соответствии с действующими методическими указаниями МУ 3.1.1029-01. Все стадии исследования соответствовали законодательству РФ, международным этическим нормам и нормативным документам учреждения.

За весь период обследования территории накоплено 10012 ловушко/сут., отловлен 1291 экземпляр мелких млекопитающих. Для каждого вида вычислялся индекс доминирования (ИД), отражающий отношение числа особей какого-либо вида к общему числу видов в биоценозе согласно МУ 3.1.3012-12:

$$Di = \frac{ni}{N} \cdot 100,$$

где Di – индекс доминирования, ni – число особей вида, N – число видов.

Все млекопитающие исследовались на наличие возбудителей туляремии, лептоспироза, КВЭ, ИКБ, КГЛ, хантавирусной инфекции при помощи полимеразной цепной реакции с детекцией продуктов амплификации в режиме «реального времени» (ПЦР), иммуноферментного анализа (ИФА), а также реакции прямой гемагглютинации (РПГА).

Для выявления антигена вируса геморрагической лихорадки с почечным синдромом (штаммы Пуумала и Добрава/Хантаан) были отобраны легкие отловленных млекопитающих. Все образцы исследовались методом ИФА, для чего использовали спектрофотометр (ридер) PR2100, промыватель (вошер) PW40, термошейкер (сухой инкубатор) AIP-4, Sanofi diagnostics Pasteur (Франция), тест-системы «Белар-ГЛПС-АГ» (Республика Беларусь).

Методом ПЦР мышевидные грызуны исследовались на наличие РНК/ДНК возбудителей туляремии, лептоспироза, ИКБ, вирусов Крымской-Конго геморрагической лихорадки и КВЭ. Для проведения исследования отбирались печень, селезенка и головной мозг. Постановка ПЦР проводилась в три этапа, включающие в себя экстракцию РНК/ДНК из исследуемых образцов (комплект реагентов для экстракции РНК/ДНК «Рибо-преп», Россия, Москва), реакцию обратной транскрипции (комплекта реагентов «Реверта-Л», Россия, Москва) и амплификацию специфических генов, с учетом продуктов амплификации в режиме реального времени. Для амплификации участков исследуемых генов использовались следующие наборы реагентов:

- набор реагентов для обратной транскрипции и амплификации (выявление 16S рРНК патогенных лептоспир у животных), (Россия, Москва);

- набор реагентов для выявления РНК/ДНК возбудителей инфекций, передающихся иксодовыми клещами TBEV, *Borellia burgdorferi* sl, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia chaffeensis*/ *Ehrlichia muris* в биологическом материале методом ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией «АмплиСенс® TBEV, *B. burgdorferi* sl, *A. phagocytophilum*, *E. chaffeensis*/ *E. muris*-FL» (Россия, Москва);

- набор реагентов для выявления РНК вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ, Crimean-Congo hemorrhagic fever virus, CCHFV) в биологическом материале методом ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией «АмплиСенс® CCHFV-FL» (Россия, Москва);

- набор реагентов для выявления ДНК *Francisella tularensis* методом ПЦР с гибридизационно-флуоресцентным учетом результатов в режиме реального времени (Ген *Francisella tularensis* -РГФ), (Россия, Саратов).

Исследования методом ПЦР проводились на амплификаторе ROTOR-GENE Q 6000 (Германия).

Наличие туляремийных антител определяли в сыворотке из грудной полости грызунов. Исследование проводилось серологическим методом в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) с использованием эритроцитарного туляремийного АГ-диагностикума, «РНГА-Тул-АГ-СтавНИПЧИ».

Результаты и обсуждение

Отлов мелких млекопитающих проводился в различных станциях трех основных зон полуострова: степной, предгорной и горной.

В горной зоне, занимающей приблизительно 10 % территории полуострова, накоплено 1150 ловушко/сут. и отловлено 82 экз. мелких млекопитающих (средняя численность 7,1 экз. на 100 ловушко/сут.) (табл. 1).

Таким образом, доминирующими видами мелких млекопитающих в этой природной зоне являются степная мышь (*S. witherbyi*, ИД 35,4 %), желтогорлая мышь (*S. tauricus*, ИД 30,5 %), обыкновенная полевка (*M. obscurus*, ИД 25,6 %).

Положительные результаты при исследова-

нии мелких млекопитающих в горной зоне на наличие возбудителей природно-очаговых инфекций выявлены по туляремии у обыкновенной полевки (*M. obscurus*), по лептоспирозу у желтогорлой (*S. tauricus*) и степной мыши (*S. witherbyi*), по хантавирусам у степной мыши (*S. witherbyi*). Положительных находок на возбудители иксодовых клещевых боррелиозов не обнаружено.

В предгорной зоне, занимающей приблизительно 20 % территории полуострова, накоплено 1780 ловушко/сут. и отловлено 182 экз. мелких млекопитающих (табл. 2).

Доминирующими видами мелких млекопитающих предгорной зоны являются степная мышь (*S. witherbyi*, ИД 44,5 %) и общественная полевка (*M. socialis*, ИД 42,3 %).

Положительные результаты при исследовании мелких млекопитающих в предгорной зоне на наличие возбудителей природно-очаговых инфекций выявлены по туляремии у общественной полевки (*M. socialis*), курганчиковой (*M. spicilegus*), желтогорлой (*S. tauricus*), степной мыши (*S. witherbyi*), по лептоспирозу у общественной полевки (*M. socialis*), курганчиковой (*M. spicilegus*) и степной мыши (*S. witherbyi*), положительных находок на хантавирусы и возбудители иксодовых клещевых боррелиозов не выявлено.

Степная зона Крыма занимает 70 % территории, где за весь период обследования накоплено 7082 ловушко/сут. и отловлено 1027 экз. мелких млекопитающих (табл. 3).

Доминирующими видами степной зоны Крыма являются степная (*S. witherbyi*, ИД 27,7 %) и домовая (*M. musculus*, ИД 25,3 %) мыши, общественная полевка (*M. socialis*, ИД 20,6 %), малая белозубка (*C. suaveolens*, ИД 18,8 %).

Положительные результаты при исследовании мелких млекопитающих в степной зоне на наличие возбудителей природно-очаговых инфекций выявлены по туляремии у малой белозубки (*C. suaveolens*), общественной полевки (*M. socialis*), домовой мыши (*M. musculus*), южной мышовки (*S. loriger*), степной мыши (*S. witherbyi*), обыкновенного хомяка (*C. cricetus*); по лептоспирозу у общественной (*M. socialis*) и обыкновенной (*M. obscurus*)

Таблица 1/ Table 1

Результаты отлова мелких млекопитающих в горной зоне Крыма в 2015–2017 гг.

The results of catching small mammals in the mountainous area of the Crimea for the period from 2015 to 2017

Вид	2015			2016			2017			2015–2017		
	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.
<i>Microtus obscurus</i>	7	87,5	2,33	5	12,5	1,25	9	26,5	2,0	21	25,6	1,8
<i>Sylvaemus tauricus</i>	1	12,5	0,33	11	27,5	2,75	13	38,2	2,89	25	30,5	2,2
<i>Sylvaemus witherbyi</i>	0	0	0	21	52,5	5,25	8	23,5	1,78	29	35,4	2,5
<i>Mus musculus</i>	0	0	0	3	7,5	0,75	3	8,8	0,67	6	7,3	0,5
<i>Sylvaemus uralensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	2,9	0,22	1	1,2	0,1

Результаты отлова мелких млекопитающих в предгорной части Крыма в 2015–2017 гг.
The results of catching small mammals in the foothill part of the Crimea in the period from 2015 to 2017

Вид	2015			2016			2017			2015–2017		
	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.
<i>Microtus socialis</i>	50	57,5	9,09	9	22,0	3,6	18	33,3	1,84	77	42,3	4,3
<i>Mus spicilegus</i>	3	3,4	0,55	1	2,4	0,4	1	1,9	0,1	5	2,7	0,3
<i>Sylvaemus tauricus</i>	5	5,8	0,91		2,4	0,4	1	1,9	0,1	7	3,8	0,4
<i>Sylvaemus witherbyi</i>	29	33,3	5,27	24	58,5	9,6	28	51,9	2,86	81	44,5	4,6
<i>Cricetulus migratorius</i>	0	0	0	1	2,4	0,4	0	0	0	1	0,5	,1
<i>Crocidura suaveolens</i>	0	0	0	1	2,4	0,4	0	0	0	1	0,5	0,1
<i>Microtus obscurus</i>	0	0	0	3	7,3	1,2	2	3,7	0,2	5	2,7	0,3
<i>Mus musculus</i>	0	0	0	1	2,4	0,4	3	5,6	0,31	4	2,2	0,2
<i>Sylvaemus uralensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1,9	0,1	1	0,5	0,1

полевков, домовый мыши (*M. musculus*), серой крысы (*R. norvegicus*), степной (*S. witherbyi*), желтогорлой (*S. tauricus*) и курганчиковой мышей (*M. spicilegus*), обыкновенного хомяка (*C. cricetus*), малой белозубки (*C. suaveolens*); по хантавирусам у малой белозубки (*C. suaveolens*), общественной полевки (*M. socialis*), домовый (*M. musculus*) и степной (*S. witherbyi*) мышей. Обращает на себя внимание тот факт, что в 2017 г. впервые в степной зоне выявлены маркеры возбудителя ИКБ у малой белозубки (*C. suaveolens*), обыкновенной полевки (*M. obscurus*), общественной полевки (*M. socialis*), домовый мыши (*M. musculus*), серой крысы (*R. norvegicus*) и степной мыши (*S. witherbyi*). Ранее эндемичной по ИКБ территорией считалась горно-предгорная территория, соответствующая ареалу распространения основного переносчика ИКБ – *Ixodes ricinus* [1]. Это может свидетельствовать о более широком распространении ИКБ и необходимости детального обследования всей территории Крыма.

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлено, что у мелких млекопитающих, отловленных во всех природных зонах, обнаруживаются антитела к возбудителю туляремии. При этом, доминирующими видами с положительными результатами на наличие возбудителя данного заболевания является общественная полевка (*M. socialis*, ИД 59,1%). Субдоминантами являются малая белозубка (*C. suaveolens*, ИД 12,5%), степная мышь (*S. witherbyi*, ИД 9,1%), домовая мышь (*M. musculus*, ИД 6,8%).

Природные очаги лептоспироза существуют во всех природных зонах, однако максимальное количество положительных находок обнаружено в материале, собранном в степной зоне Крыма (82,5% положительных находок). Доминирующими видами среди позитивных мелких млекопитающих являются общественная полевка (*M. socialis*, ИД 50,8%) и степная мышь (*S. witherbyi*, ИД 30,2%).

Лабораторное исследование мелких млекопита-

Результаты отлова мелких млекопитающих в степной зоне Крыма в 2015–2017 гг.
The results of catching small mammals in the steppe zone of the Crimea for the period from 2015 to 2017

Вид	2015			2016			2017			2015–2017		
	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.	Кол-во, экз.	ИД, %	Кол-во, на 100 ловушко/сут.
<i>Cricetulus migratorius</i>	4	1,1	0,18	0	0	0	1	0,4	0,04	5	0,5	0,07
<i>Cricetus cricetus</i>	1	0,3	0,04	2	0,5	0,09	0	0	0	3	0,3	0,04
<i>Crociura leucodon</i>	6	1,6	0,26	2	0,5	0,09	2	0,9	0,08	10	1,0	0,14
<i>Crocidura suaveolens</i>	74	19,6	3,27	81	19,1	3,6	38	16,7	1,48	193	18,8	2,73
<i>Microtus obscurus</i>	1	0,3	0,04	16	3,8	0,71	2	0,9	0,08	19	1,9	0,27
<i>Microtus socialis</i>	66	17,5	2,91	99	24,3	4,40	47	20,7	1,83	212	20,6	3,0
<i>Mus musculus</i>	98	26,0	4,32	77	18,2	3,42	85	37,4	3,31	260	25,3	3,67
<i>Mus spicilegus</i>	14	3,7	0,62	8	1,9	0,36	6	2,6	0,23	28	2,7	0,4
<i>Rattus norvegicus</i>	5	1,3	0,22	1	0,2	0,04	3	1,3	0,12	9	0,9	0,13
<i>Sicista loriger</i>	2	0,5	0,09	0	0	0	1	0,4	0,04	3	0,3	0,04
<i>Sylvaemus witherbyi</i>	106	28,1	4,68	136	32,2	6,04	42	18,5	1,64	284	27,7	4,01
<i>Sylvaemus tauricus</i>	0	0	0	1	0,2	0,04	0	0	0	1	0,1	0,01

ющих на хантавирусы показало наличие позитивных результатов в горной и степной зонах Крыма. При этом положительные находки выявлены в горной зоне у доминирующего для этой территории вида – степной мыши (*S. witherbyi*), и в степной зоне у малой белозубки (*C. suaveolens*), который также является одним из доминирующих видов для этой зоны.

При исследовании мелких млекопитающих на клещевые инфекции выявлены положительные находки возбудителя иксодовых клещевых боррелиозов у мелких млекопитающих, отловленных в степной зоне полуострова. Доминирующими видами с позитивными результатами являются малая белозубка (*C. suaveolens*, ИД 33,3 %), и степная мышь (*S. witherbyi*, ИД 27,8 %). Необходимо отметить, что позитивные результаты ИКБ среди ММ, отловленных в степной зоне могут свидетельствовать о более разлитом распространении данной инфекции, что требует дальнейшего, более детального исследования границ природных очагов этой инфекции.

Таким образом, можно сделать вывод, что доминирующими видами мелких млекопитающих, содержащими возбудители той или иной природно-очаговой инфекции, являются общественная полевка (*M. socialis*), степная мышь (*S. witherbyi*) и малая белозубка (*C. suaveolens*), являющиеся убиквитарными для Крыма видами, что, при наличии сопутствующих благоприятных условий, может способствовать более широкому распространению природных очагов указанных инфекций.

Обнаружение позитивных результатов на ИКБ в материале от мелких млекопитающих, отловленных не только в горно-лесной, но и степной зоне Крыма, может свидетельствовать о расширении границ природного очага этой инфекции. По этому для уточнения границ природных очагов, циркулирующих на территории полуострова, необходимо проведение комплексного анализа распространения мелких млекопитающих, кровососущих эктопаразитов и эпидемических проявлений по различным природным зонам Крыма.

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

Список литературы

1. Горovenko M.V., Karimov I.Z. Актуальные трансмиссивные природно-очаговые инфекции Крыма. *Инфекция и иммунитет*. 2016; 6(1):25–32. DOI: 10.15789/2220-7619-2016-1-25-32.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в республике Крым и г. Севастополе в 2015 году». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.82.rospotrebnadzor.ru> (дата обращения: 15.12.2017).
3. Евстафьев И.Л. Итоги двадцатилетнего изучения клещевого энцефалита в Крыму. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zoeco.com/nauc> (дата обращения: 20.12.2017).

www.zoeco.com/nauc (дата обращения: 20.12.2017).

4. Зинич Л.С., Шварсалон Н.К., Коваленко И.С., Якунин С.Н., Пидченко Н.Н., Барина О.Ю., Шапошникова Л.И., Котенев Е.С., Малецкая О.В., Куличенко А.Н., Тихонов С.Н. Опыт и результаты обследования очагов Крымской геморрагической лихорадки на территории Крыма. *Здоровье населения и среда обитания*. 2016; 2:24–8.

5. Маркешин С.Я., Алексеев А.Ф., Ткаченко Е.А., Чирный В.И., Захарова Т.Ф., Рыльцева Е.В. Особенности природной очаговости геморрагической лихорадки с почечным синдромом в различных ландшафтах Крыма. *Вопросы вирусологии*. 1989; 4:485–7.

6. Маркешин С.Я., Смирнова С.Е., Евстафьев И.Л. Оценка состояния природных очагов Крымской-Конго геморрагической лихорадки в Крыму. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 1991; 9:47–50.

7. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Шапошникова Л.И., Евстафьев И.Л., Товпинец Н.Н., Котенев Е.С., Вольнкина А.С., Лисицкая Я.В., Самарина И.В., Белова О.А., Цапко Н.В., Ашибокоев У.М., Агапитов Д.С., Самодед Т.Н., Куличенко А.Н. Эпизоотическая ситуация в Крымском федеральном округе по результатам обследования в 2014 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2015; 2: 33–6. DOI: 10.21055/0370-1069-2015-2-33-36.

References

1. Gorovenko M.V., Karimov I.Z. [Relevant transmissible natural-focal infections of Crimes]. *Infektsiya i Immunitet*. 2016; 6(1):25–32. DOI: 10.15789/2220-7619-2016-1-25-32.
2. [State Report on the State of Sanitary-Epidemiological Welfare of the Population in the Republic of Crimea and the city of Sevastopol in 2015]. [Internet]. (Cited 15 Dec 2017). Available from: <http://www.82.rospotrebnadzor.ru>.
3. Evstaf'ev I.L. [Results of 2 decade-long studies of tick-borne encephalitis in Crimea]. [Internet]. (Cited 20 Dec 2017). Available from: <http://www.zoeco.com/nauc>.
4. Zinich L.S., Shvarsalon N.K., Kovalenko I.S., Yakunin S.N., Pidchenko N.N., Barinova O.Yu., Shaposhnikova L.I., Kotenev E.S., Maletskaya O.V., Kulichenko A.N., Tikhonov S.N. [Experience in and results of survey of Crimean hemorrhagic fever foci in the territory of Crimea]. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2016; 2:24–8.
5. Markeshin S.Ya., Alekseev A.F., Tkachenko E.A., Chirniy V.I., Zakharova T.F., Ryl'tseva E.V. [Peculiarities of natural focality of hemorrhagic fever with renal syndrome in different landscapes of Crimea]. *Voprosy Virusologii*. 1989; 4:485–87.
6. Markeshin S.Ya., Smirnova S.E., Evstaf'ev I.L. [Assessment of the state of Crimean-Congo hemorrhagic fever foci in Crimea]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 1991; 9:47–50.
7. Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Shaposhnikova L.I., Evstaf'ev I.L., Tovpinets N.N., Kotenev E.S., Volyunkina A.S., Lisitskaya Ya.V., Samarina I.V., Belova O.A., Tsapko N.V., Ashibokov U.M., Agapitov D.S., Samoded T.N., Kulichenko A.N. [Epizootic situation in the Crimean Federal District as follows from epidemiological survey results, 2014]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2015; 2:33–36. DOI:10.21055/0370-1069-2015-2-33-36.

Authors:

Kovalenko I.S., Zinich L.S., Yakunin S.N., Poluektova O.A., Ramenskaya O.Yu., Afonina A.N., Tikhonov S.N. Plague Control Station in the Republic of Crimea. 42, Promyshlennaya St., Simferopol, 295023, Russian Federation. E-mail: krimpchs@mail.ru.

Об авторах:

Коваленко И.С., Зинич Л.С., Якунин С.Н., Полуктлова О.А., Раменская О.Ю., Афонина А.Н., Тихонов С.Н. Противочумная станция Республики Крым. Российская Федерация, 295023, Симферополь, ул. Промышленная, 42. E-mail: krimpchs@mail.ru.

Поступила 16.02.18.

Отправлена на доработку 18.04.18.

Принята к публ. 16.05.18.