

DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-105-110

УДК 616.98:579.841.95(470.62+470.621)

В.П. Попов¹, В.М. Мезенцев², А.В. Антонов³, Г.П. Шкурин³, В.Е. Безмертный¹, А.А. Лопатин¹**ЛАНДШАФТНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ И РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ ПО ТУЛЯРЕМИИ**¹ФКУЗ «Противочумный центр», Москва, Российская Федерация; ²ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь, Российская Федерация; ³ФКУЗ «Причерноморская противочумная станция», Новороссийск, Российская Федерация

Цель – эпизоотолого-эпидемиологическое районирование территории Краснодарского края и Республики Адыгея по туляремии для определения уровня эпидемиологической опасности районов. **Материалы и методы.** Используются архивные данные Причерноморской противочумной станции за период 1946–2017 гг. и Противочумного центра Роспотребнадзора. При помощи ГИС-пакетов MapInfo Professional 10.5 и Arc GIS 10.2 сформированы базы данных, содержащие точечные слои мест заражения туляремией (49), выделения возбудителя туляремии (195) и ландшафтно-эпизоотологических районов на территории Краснодарского края и Республики Адыгея. **Результаты и обсуждение.** Использование геоинформационных технологий позволило более детально рассмотреть проявления туляремии на разных участках. Показана перспективность использования Arc GIS и MapINFO для геокодирования, обработки и создания геоинформационной базы проявлений туляремии за многолетний период. Созданы векторные данные ландшафтов и мест проявлений эпидемий и эпизоотических проявлений туляремии на разных видах млекопитающих и клещей. Конвертация базы данных в Microsoft Excel позволила проводить статистическую обработку данных для целей эпидемиологического анализа. Проведенная работа по эпидрайонированию территории Краснодарского края и Республики Адыгея наглядно показали целесообразность использования ГИС-технологий для этих целей. Результаты анализа позволяют оптимизировать режим эпизоотологического обследования на различных участках Краснодарского края и Республики Адыгея. Показана целесообразность проведения эпизоотологического обследования и мониторинга территории с определением географических координат мест эпизоотических проявлений.

Ключевые слова: туляремия, природно-очаговые болезни, медико-географическое картографирование, эпидемиологическая дифференциация территории, степень потенциальной эпидемической опасности, ландшафтная приуроченность стойких проявлений туляремии, ГИС.

Корреспондирующий автор: Попов Вячеслав Петрович, e-mail: protivochym@nlr.ru.

Для цитирования: Попов В.П., Мезенцев В.М., Антонов А.В., Шкурин Г.П., Безмертный В.Е., Лопатин А.А. Ландшафтно-эпидемиологическое районирование Краснодарского края и Республики Адыгея по туляремии. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2019; 2:105–110. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-105-110

V.P. Popov¹, V.M. Mezentsev², A.V. Antonov³, G.P. Shkurin³, V.E. Bezsmertny¹, A.A. Lopatin¹**Landscape-Epidemiological Zoning of the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea by Tularemia**¹Plague Control Center, Moscow, Russian Federation; ²Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation; ³Black Sea Plague Control Station, Novorossiysk, Russian Federation

Abstract. Objective of the study was epizootic-epidemiological zoning of the area of Krasnodar Territory and the Republic of Adygea by manifestations of tularemia to determine the level of epidemic hazard of each zone. **Materials and methods.** Utilized were archival data of the Black Sea Plague Control station over the period of 1946–2017 and plague Control Center of the Rospotrebnadzor. With the help of GIS software packages, MapINFO 10.5 and ArcGIS 10.2, the data bases containing the point-like layers of the sites of infection with tularemia (49), isolation of tularemia agent (195), and the layer of landscape-geographical regions in the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea were created. **Results and discussion.** Usage of the geo-information technologies allowed for detailed consideration of tularemia manifestations in different parts of the region. The prospects of applying Arc GIS and MapINFO for geo-encoding, processing and creation of geo-information pool of tularemia manifestations over a long period was shown. Vector data of landscapes and sites of epidemics and epizootic manifestations of tularemia on different species of mammals and ticks were generated. The conversion of the database to Microsoft Excel made it possible to make full use of statistical capabilities for epidemiological analysis. The work on epidemiological zoning carried out in the Krasnodar region and the Republic of Adygea starkly illustrated the feasibility of using GIS technologies for those purposes. The results of the analysis allowed for optimization of the mode of epizootiological survey in different parts of the studied region. Advisability of epizootiological inspection and monitoring of the territories with identification of geographical coordinates for epizootic manifestation sites was proved.

Key words: tularemia, natural-focal diseases, medical-geographical mapping, epidemiological differentiation of the territory, degree of potential epidemic hazard, landscape confinedness of persistent tularemia manifestations, GIS.

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

Corresponding author: Vyacheslav P. Popov, e-mail: protivochym@nlr.ru.

Citation: Popov V.P., Mezentsev V.M., Antonov A.V., Shkurin G.P., Bezsmertny V.E., Lopatin A.A. Landscape-Epidemiological Zoning of the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea by Tularemia. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; 2:105–110. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-105-110

Received 20.12.18. Revised 14.01.19. Accepted 29.01.19.

Использование геоинформационных систем (ГИС) для изучения пространственно-временных изменений различных показателей в последнее десятилетие нашло широкое применение во многих областях общественной жизни, науки и техники. Одним из направлений использования ГИС является биология и медицина. В последние годы в зарубежной и отечественной литературе появилось много научных публикаций, отражающих результаты изучения опасных инфекционных заболеваний [1, 2, 3]. Активное применение ГИС отмечается при изучении сибирской язвы – создание электронных кадастров [4, 5], при изучении природных очагов туляремии [6, 7]. ГИС используются в практике санитарно-эпидемиологического надзора [8].

Цель работы – эпизоотолого-эпидемиологическое районирование территории Краснодарского края и Республики Адыгея по туляремии с использованием ГИС-технологий для определения уровня эпидемиологической опасности районов.

Материалы и методы

В работе использованы архивные данные Причерноморской противочумной станции за период 1946–2017 гг. и Противочумного центра Роспотребнадзора. При помощи ГИС-пакетов MapInfo Professional 10.5 и Arc GIS 10.2 сформированы базы данных, содержащие точечный слой мест заражения туляремией (49), выделения возбудителя туляремии (195) и слой полигонов ландшафтно-эпизоотологических районов на территории Краснодарского края и Республики Адыгея. На основе созданной геоинформационной базы данных построены три карты: «Приуроченность эпизоотических и эпидемических проявлений туляремии к ландшафтам Краснодарского края и Республики Адыгея в 1946–2017 гг.», «Потенциальная эпидемическая опасность природных очагов туляремии в Краснодарском крае и Республике Адыгея» и «Ядра эпизоотических проявлений туляремии с обнаружением возбудителя туляремии на территории Краснодарского края и Республики Адыгея за период с 1946 г. по 2017 гг.», отражающие особенности распространения туляремии в границах ландшафтно-эпизоотологических районов территории.

Результаты и обсуждение

Территория Краснодарского края считается эндемичной по туляремии с 1943 г., когда произошла регистрация первых больных туляремией. С 1943 по 1950 год здесь зарегистрировано 12825 больных, наибольшее количество зафиксировано в 1943 (3118), 1945 (5280) и 1946 (1897) гг. Последняя крупная вспышка была в 1949 г., когда заболело 1094 человека. В дальнейшем заболеваемость пошла на убыль и колебалась от 40 случаев в 1950 до 767 случаев в 1951 г. К 1963 г. всего зарегистрировано более 14 тыс. больных. С 1956 г., после проведения мас-

совой иммунизации, в крае заболеваемость туляремией снизилась до спорадических случаев. В 1989 г. вновь отмечены заболевания среди непривитых, Причерноморской ПЧС изолирован возбудитель туляремии от полевых и синантропных мышевидных. В последние годы после снижения эпизоотической активности и трансформации очаговой территории Краснодарского края территория несколько изменилась – зарегистрирован очередной подъем эпизоотической активности и спорадической заболеваемости; в 2011 г. – один случай в Крымском районе, в 2012 г. – в Новороссийске [9].

Краснодарский край и Республика Адыгея входят в состав Южного федерального округа Российской Федерации. Площадь Краснодарского края 75485 км². В его состав входят 38 районов, 6 городских округов (Краснодар, Новороссийск, Геленджик, Горячий Ключ, Сочи и Армавир), а также Республика Адыгея – 7 районов, площадь 7790 км². Территория Краснодарского края и Республики Адыгея отличается разнообразием природных условий. За последние 70 лет накоплен большой фактический материал, характеризующий биоценотическую структуру и пространственно-временные особенности эпизоотической активности природных очагов туляремии на территории Краснодарского края и Республики Адыгея. Эпизоотические и эпидемические проявления туляремии зарегистрированы во всех типах ландшафтов, кроме горного и причерноморского (рисунок).

На территории Краснодарского края и Республики Адыгея за все время эпизоотологического мониторинга из различных объектов внешней среды изолировано 467 культур возбудителя туляремии, в том числе от мелких млекопитающих – 371 (79,4 %) штамм от 14 видов, от иксодовых клещей – 69 (14,8 %), из различных водных объектов – 23 (4,9 %), а также от субстрата подснежных гнезд грызунов – 4 (0,9 %). Культура возбудителя туляремии выделена во всех районах края, кроме Абинского, Гулькевичского и Калининского. В Республике Адыгея возбудитель туляремии не изолирован в Тахтамукайском и Теучжеском районах. От основного носителя туляремии (домовой мыши) на изучаемой территории изолировано 195 (54 %) культур туляремийного микроба, из изолированных от мелких млекопитающих на долю обыкновенной полевки приходится всего 15,1 %.

Спонтанно зараженных возбудителем туляремии в крае обнаружено семь видов иксодовых клещей: *Ixodes ricinus* (L.), *I. laguri laguri* Ol, *Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz. *H. otophila* P. Sch., *Dermacentor marginatus* Sulz., *Rhipicephalus rossicus* Jak. et K. Jak и *Hyalomma plumbeum plumbeum* Panz.

В **лиманно-плавневом ландшафте** на территории Красноармейского, Приморско-Ахтарского, Славянского и Калининского районов края располагаются очаги пойменно-болотного типа. Площадь составляет 8100 км². Эпизоотии туляремии и больные обнаружены во всех районах, кроме Калининского.



Приуроченность эпизоотических и эпидемических проявлений туляремии к различным типам природных ландшафтов Краснодарского края и Республики Адыгея в 1946–2017 гг.:

1 – места обнаружения *F. tularensis*; 2 – места заражения людей туляремией; 3 – больные и культура *F. tularensis*. Типы ландшафтов: I – таманско-сопочный, II – лиманно-плавневый, III – равнинно-степной, IV – предгорный, V – горный, VI – причерноморский

Confinement of epizootic and epidemic tularemia manifestations to different types of natural landscapes of the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea in 1946–2017:

1 – sites of detection of *F. tularensis*; 2 – sites of human infection with tularemia; 3 – patients and *F. tularensis* culture. Types of landscapes: I – Taman-bald mountain, II – liman-floodable, III – lowland-steppe, IV – piedmont, V – mountain, VI – Black Sea region

Первая культура возбудителя туляремии изолирована в 1946 г. от домовой мыши в Красноармейском районе, последняя – в 2002 г. из воды и от обыкновенной полевки в Славянском районе. Эпизоотии продолжались 16 лет, за это время выделено 68 культур возбудителя туляремии, из которых 33 (48,3 %) от домашних мышей и 17 (26,6 %) от обыкновенных полевков. Культура возбудителя туляремии также выделена от серой крысы, лесной мыши, обыкновенного хомяка, землеройки, клещей *H. marginatum*, *H. otophila* и гнезд обыкновенных полевков. Эпидемии туляремии среди населения регистрировались с 1946 по 1962 год. Всего заболело 1867 человек, из которых 1331 в Славянском районе в 1949, 1951 и 1952 гг., что связывали с эпизоотиями туляремии среди грызунов (с 1948 по 1953 год выделено 23 культуры возбудителя туляремии, из которых 16 от домашних мышей). Эпидемии продолжались 11 лет, из них 8 лет подряд (с 1946 по 1953 год). Последний случай заболевания туляремией отмечен в 1962 г. в Приморско-Ахтарском районе. В этом типе ландшафта выявлено шесть мест длительного сохранения эпизоотической и эпидемической активности очагов инфекции, где

заболело 712 человек и выделено 15 штаммов возбудителя, из которых 11 от домашних мышей.

Таманско-сопочный ландшафт занимает Таманский полуостров. В его состав входит Темрюкский район площадью 1957 км². Эпизоотии туляремии впервые зарегистрированы в 1948 г. в станице Курчанская (заболело 4 человека, 2 штамма изолированы от домовой мыши и клещей *D. marginatum*). В 1951 г. Зарегистрирована вспышка туляремии, заболело 30 человек. За все время изолировано 10 культур, из которых 6 – от домашних мышей. Последняя культура туляремии выделена от домовой мыши в станице Голубицкая в 1987 г. Два последних случая заболевания туляремией зарегистрировали в 2017 г. в пос. Артющенко, одним из источников туляремии здесь стали зайцы-русаки.

Предгорный ландшафт включает Анапский, Абинский, Апшеронский, Белореченский, Крымский, Лабинский, Мостовской, Отрадненский и Северский районы Краснодарского края, Майкоп и Майкопский район Республики Адыгея и район Горячий Ключ. Его площадь составляет 18693 км². Эпизоотии туляремии зарегистрированы во всех районах, кроме

Абинского, Апшеронского и г.о. Горячий Ключ. За время наблюдений выделено 87 культур возбудителя туляремии. Эпизоотии продолжались 28 лет, из которых 10 лет в Крымском, 12 лет в Лабинском районах. Первые три штамма изолированы от домовых мышей в 1947 г. в Белореченском и Крымском районах, последний – в 2009 г. из воды в пос. Турсино Анапского района. В Анапском и Крымском районах изолировано 51,7 % культур туляремии от общего выделенного количества. В эпизоотический процесс вовлекались землеройка белозубка, кустарниковая и водяная полевки, лесная и полевая мыши, серый хомячок, мышшь-малютка, землеройка бурозубка, а также зайцы. В этом типе ландшафта заболело 411 человек. Заболеваемость регистрировалась в течение 25 лет, из которых 16 лет непрерывно. Наибольшее количество заболевших за все время наблюдений зарегистрировано в Лабинском (239) и Мостовском (125) районах. В станице Упорная в 1948 г. заболело 183 человека, что было связано с эпизоотиями среди водяных полевок на реках Чамлык и Щучка. В станице Губская и хут. Пролетарский Мостовского района в 1948 г. отмечена вспышка туляремии (68 человек) среди местного населения, связанная с эпизоотиями среди домовых мышей. Выявлено 17 мест длительного сохранения возбудителя туляремии, где изолировано 39 (44,8 %) штаммов и заболело 293 человека (71,28 % из всех заболевших). В 2016 г. в Анапском районе (пос. Курбатский) зарегистрирован последний случай заболевания туляремией охотника при разделке зайца, добытого на охоте.

В **равнинно-степной ландшафт** входит 23 района края, Краснодар и Армавир (38133,8 км²), а также шесть районов Республики Адыгея (3792 км²), кроме Майкопа и Майкопского района. Его площадь составляет 41925,8 км². Впервые культуры туляремии выделены в 1947 г. в Белоглинском, Брюховецком, Кущевском, Новопокровском, Новокубунском и Щербиновском районах. Эпизоотии продолжались 26 лет, из которых 20 лет непрерывно. Всего выделено 300 штаммов возбудителя туляремии, из которых 292 в районах края и 8 – в Республике Адыгея. Из 300 изолированных культур возбудителя туляремии 156 (52 %) выделены от домовых мышей, эпизоотии среди которых зарегистрированы во всех районах края и Республики Адыгея. Последняя культура выделена в 2008 г. в Курганинском районе от клещей *D. marginatum*. На территории равнинно-степного ландшафта заболело туляремией 3332 человека, из которых 3229 в Краснодарском крае и 103 человека в Республике Адыгея. Больные туляремией регистрировались в течение 21 года, из которых 17 лет непрерывно. Наибольшее число заболевших туляремией было в 1946 г. в Ейском, Кавказском, Кущевском, Павловском, Тимашевском, Староминском и Щербиновском районах, когда было зарегистрировано 1686 больных. Последние два случая заболевания зарегистрированы в Краснодаре в 2013 г. Выявлено 19 мест совпадений эпизоотий и заболеваний людей в Белоглинском, Брюховецком, Курганинском, Ново-

покровском, Староминском, Тимашевском, Тбилиском, Щербининском, Усть-Лабинском районах и городах Краснодар и Армавир.

Территория **горного ландшафта** включает Апшеронский, Туапсинский и частично Мостовской районы, Майкопский район, а также районы Геленджик и Сочи. Площадь составляет 8273 км². Эпизоотии туляремии и заболевания людей не зарегистрированы.

Причерноморский ландшафт включает Новороссийск и частично Геленджик, Сочи и Туапсинский район. Площадь 4587 км². В Новороссийске две культуры возбудителя туляремии выделены от серой крысы, заболело восемь человек.

По результатам анализа пространственных особенностей эпидемических и эпизоотических проявлений природных очагов туляремии в 1946–2017 гг. проведено районирование Краснодарского края и Республики Адыгея по степени потенциальной эпидемиологической опасности (высокая, средняя, низкая) энзоотичных территорий.

К территориям с высокой степенью потенциальной эпидемической опасности относятся Ейский, Красногвардейский, Крымский, Лабинский, Новокубанский, Приморско-Ахтарский и Славянский районы. Площадь этой территории составляет 15495 км² или 20,5 % от площади края. Эпизоотии туляремии регистрировались в течение 30 лет, 20 из них подряд (1946–1966 гг.). Всего изолировано 189 культур возбудителя туляремии, из которых 92 от домашней мыши и 27 от обыкновенной полевки, что составило 62,96 % от выделенных культур. В эпизоотии также были вовлечены лесная и полевая мыши, полевая, кустарниковая и водяная полевки, мышшь-малютка, серый хомячок, серая крыса, бурозубки. От клещей *D. marginatum*, *H. otophila*, *H. marginatum*, *Ix. ricinus* выделен 21 штамм, из воды – 10 штаммов. Эпидемии туляремии в указанных районах продолжались 24 года, из которых 17 лет подряд (1946–1962 гг.). За это время заболело туляремией 3052 человека во всех районах. Наибольшее количество заболевших туляремией зарегистрировано в Славянском (1331), Ейском (490), Красноармейском (797) и Лабинском (239) районах. Последний случай туляремии зарегистрирован в Крымском районе. В шести районах, где одновременно регистрировались эпизоотии и эпидемии, заболело 2437 человек, изолировано 118 штаммов возбудителя туляремии. В 17 местах совпадений заболело 1100 человек, выделено 49 культур возбудителя туляремии. Следует отметить, что только в 12 местах совпадений заболело 895 человек и выделено 24 культуры туляремии от домашних мышей.

Культура туляремии также выделена от полевых и лесных мышей, обыкновенных, водяных и кустарниковых полевок, а также от серых хомячков, серых крыс, обыкновенной бурозубки и иксодовых клещей.

К территориям со средней степенью потенциальной эпидемической опасности относятся Белоглинский, Динской, Каневской, Курганинский,

Мостовской, Новопокровский и Щербиновский районы. Их площадь составляет 14712 км² (18,8 % от площади края). Эпизоотические проявления отмечены в течение 24 лет, в том числе 20 лет непрерывно (1947–1966 гг.).

Впервые возбудитель туляремии выделен в Белоглинском (обыкновенный суслик), Новопокровском (домовая мышь) и Щербиновском (обыкновенная полевка) районах в 1947 г. Изолировано 117 культур, 52 (44,4 %) – от домашних мышей. Туляремией заболело 787 человек, в том числе 205 в 1946 г. Эпидемии продолжались 17 лет, из них 11 лет непрерывно (с 1946 по 1956 год). Последний случай заболевания отмечен в 2014 г. в Щербиновском районе. Места совпадений обнаружены в пяти районах, где заболело 613 человек и изолировано 19 штаммов возбудителя туляремии. Выявлено восемь мест длительного сохранения инфекции, где заболело 244 человека и изолировано 19 штаммов туляремии, в том числе в шести местах от домашних мышей, где заболело 211 человек. Возбудитель туляремии также выделен от обыкновенных полевых, иксодовых клещей, лесной мыши и серого хомячка.

К территориям с низкой степенью эпидемиологической опасности относятся Абинский, Анапский, Апшеронский, Брюховецкий, Белореченский, Выселковский, Гулькевичский, Кавказский, Калининский, Крыловский, Кушевский, Ленинградский, Отрадненский, Павловский, Северский, Староминский, Тбилисский, Темрюкский, Тихорецкий, Туапсинский, Успенский, Усть-Лабинский районы Краснодарского края, города Краснодар, Армавир, Горячий Ключ, Сочи, Геленджик, Туапсе. Площадь этой территории составляет 52497,9 км², 45815 км² из которых (60,7 % от всей площади края) относится к Краснодарскому краю, а 5682,5 км² к Республике Адыгея. На территории 20 районов края эпизоотии туляремии продолжались 24 года, выделено 138 культур возбудителя туляремии, заболело 1642 человека. Не выявлено эпизоотий туляремии в Абинском, Гулькевичском и Калининском районах. Заболевания туляремией регистрировались 21 год, из них 11 лет подряд (с 1946 по 1956 год). Всего за эти годы заболел 1641 человек. Наибольшее число заболевших зарегистрировано в Староминском (725), Кушевском (441) и Кавказском (204) районах. Последний случай туляремии выявлен в Темрюкском районе в 2017 г. Совмещение эпизоотий туляремии и заболеваемости обнаружено всего в 14 местах. В них заболело 130 человек и выделено 57 культур возбудителя туляремии. Следует отметить, что в местах, где зарегистрированы эпизоотии среди домашних мышей (8 штаммов), заболело 74 человека. В местах совмещений возбудитель туляремии выделен из воды, от зайца, полевых и лесных мышей, обыкновенных полевых, серых хомячков, землероек, мыши-малютки, гнезд и иксодовых клещей. В Краснодаре, Армавире и Новороссийске заболело туляремией 66 человек. Эпизоотии среди грызунов регистрировались в течение 7 лет, за это время изолировано 12 культур туляремии, из кото-

рых 9 от домашних мышей. В Новороссийске заболело восемь человек и выделено две культуры от серых крыс. В Республике Адыгея эпизоотии туляремии продолжались 8 лет, выделено 11 штаммов возбудителя туляремии. Заболеваемость туляремией регистрировалась в течение 9 лет, заболело 107 человек во всех районах кроме Тахтамукайского. Наибольшее число заболевших (69) туляремией зарегистрировано в Гиагинском районе. Места совмещений отмечены в трех районах и Майкопе, в которых заболело 19 человек. Изолировано шесть штаммов возбудителя туляремии, пять из которых от домашних мышей.

Таким образом, в Краснодарском крае и Республике Адыгея выявлено 49 мест длительного сохранения инфекции, где выделено 143 (30,6 %) штамма возбудителя туляремии, при этом заболело 1559 человек (27,6 %). Детальный анализ мест совмещений показал, что основным фактором эпидемиологических осложнений в Краснодарском крае и Республике Адыгея в прошлом столетии стали эпизоотии среди домашних мышей.

За последние 20 лет в Краснодарском крае выделено 32 культуры возбудителя туляремии.

Число заболевших туляремией по районам с различной степенью эпидемиологической опасности составило 34 человека, в том числе высокой степени – 14, средней – 4 и низкой – 16 человек.

При этом следует отметить, что в районах с низкой степенью эпидемиологической опасности заболеваемость туляремией за эти годы была распределена крайне неравномерно. Так, в Анапе, Краснодаре и Новороссийске зарегистрировано девять больных туляремией. При охоте на зайцев в Анапском, Темрюкском и Усть-Лабинском районах заразилось туляремией пять человек и лишь единичные случаи заражения туляремией зарегистрированы в Тихорецком и Щербиновском районах края.

Таким образом, проведенная работа по районированию территории Краснодарского края и Республики Адыгея по степени потенциальной эпидемиологической опасности позволила оптимизировать в дальнейшем режим эпизоотологического обследования природных очагов туляремии данных субъектов Российской Федерации

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

Список литературы

1. Куница Т.Н. Природные очаги туляремии в Казахстане. *Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане*. 2010; 21:50–65.
2. Поршаков А.М., Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Булычев В.П., Ларин В.В. Дифференциация Волго-Уральского песчаного очага чумы по кратности эпизоотических проявлений методом круговой экстраполяции. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2013; 4:33–6. DOI: 10.21055/0370-1069-2013-4-33-36.
3. Куклев Е.В., Сафронов В.А., Лопатин А.А., Раздорский А.С. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2014; 4:78–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2014-4-78-79.
4. Буравцева Н.П., Мезенцев В.М., Рязанова А.Г., Плужникова О.В., Ерёмко Е.И., Малецкая О.В., Куличенко А.Н. Использование ГИС-технологий при разработке кадастра стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов в Краснодарском крае. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2014; 2:59–64.

5. Дубянский В.М., Куличенко А.Н., Семенко О.В., Малецкая О.В., Мезенцев В.М. Совершенствование эпидемиологического надзора за инфекционными болезнями с использованием геоинформационных систем. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2014; 1:85–91.
6. Полухина А.Н., Попов В.П., Орлов Д.С., Царук Е.В., Гильденскильд О.А., Попов Н.В. Применение ГИС-технологий для выявления районов разной степени потенциальной эпидемической опасности в природных очагах туляремии Московской области. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2016; 2:59–64. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-59-64.
7. Попов В.П., Ватлина Т.В., Воробьева М.В., Орлов Д.С., Безсмертный В.Е. Районирование Смоленской области по степени потенциальной эпидемической опасности природных очагов туляремии. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2017; 4:62–5. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-4-62-65.
8. Попова А.Ю., Кузькин Б.П., Демина Ю.В., Дубянский В.М., Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Шаяхметов О.Х., Семенко О.В., Назаренко Ю.В., Агапитов Д.С., Мезенцев В.М., Харченко Т.В., Ефременко Д.В., Оробей В.Г., Клиндухов В.П., Гречаная Т.В., Николаевич П.Н., Тешева С.Ч., Рафеенко Г.К. Использование современных информационных технологий в практике санитарно-эпидемиологического надзора в период проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр в г. Сочи. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2015; 2:113–8.
9. Гальцева Г.В., Малай В.И., Пиликова О.М., Медяник И.М., Антонов А.В., Дубаневич Б.А. Туляремия в Краснодарском крае. *Инфекция и иммунитет*. 2012; 2(1–2):130–1.

References

1. Kunitsina T.N. [Natural foci of tularemia in Kazakhstan]. *Karantinnye i Zoonoznye Infektsii v Kazakhstane*. 2010; 21:50–65.
2. Porshakov A.M., Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Bulychev V.P., Larin V.V. [Volga-Ural sandy plague focus differentiation against epizootic manifestations by means of circular extrapolation]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2013; 4:33–6. DOI: 10.21055/0370-1069-2013-4-33-36.
3. Kouklev E.V., Safronov V.A., Lopatin A.A., Razdorsky A.S. [Designing of the software program "Epidemic Potential of Natural Plague Foci in the Territory of the Russian Federation"]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2014; 4:78–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2014-4-78-79.
4. Buravtseva N.P., Mezentsev V.M., Ryazanova A.G., Pluzhnikova O.V., Eremenko E.I., Maletskaya O.V., Kulichenko A.N. [Usage of GIS-technologies in the development of Cadastre of stationary potentially hazardous as regards anthrax areas in the Krasnodar Territory]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2014; 2:59–64.
5. Dubyansky V.M., Kulichenko A.N., Semenko O.V., Maletskaya O.V., Mezentsev V.M. [Enhancement of epidemiological surveillance over infectious diseases using geo-information

- systems]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2014; 1:85–91.
6. Polukhina A.N., Popov V.P., Orlov D.S., Tsaruk E.V., Gil'denskiol'd O.A., Popov N.V. [Application of GIS-technologies for identifying the areas with different degree of potential hazard in natural tularemia foci of the Moscow Region]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 2:59–64. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-2-59-64.
7. Popov V.P., Vatlina T.V., Vorob'eva M.V., Orlov D.S., Bezsmertny V.E. [Zoning of the Smolensk Region by the degree of potential epidemic hazard of natural tularemia foci]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 4:62–5. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-4-62-65.
8. Popova A.Yu., Kuz'kin B.P., Demina Yu.V., Dubyansky V.M., Kulichenko A.N., Maletskaya O.V., Shayakhmetov O.Kh., Semenko O.V., Nazarenko Yu.V., Agapitov D.S., Mezentsev V.M., Kharchenko T.V., Efremenko D.V., Orobey V.G., Klindukhov V.P., Grechanaya T.V., Nikolaevich P.N., Tesheva S.Ch., Rafeenko G.K. [Usage of advanced information technologies in practice of sanitary-epidemiological surveillance during XXII Winter Olympic Games and XI Paralympic Games in Sochi]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii*. 2015; 2:113–8.
9. Gal'tseva G.V., Malay V.I., Pilikova O.M., Medyanik I.M., Antonov A.V., Dubanevich B.A. [Tularemia in the Krasnodar Territory]. *Infektsiya i Immunitet*. 2012; 2(1–2):130–1.

Authors:

- Popov V.P., Bezsmertny V.E., Lopatin A.A. Plague Control Center. 4, Musorgskogo St., Moscow, 127490, Russian Federation. E-mail: protivochym@nln.ru.
- Mezentsev V.M. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: stavnipchi@mail.ru.
- Antonov A.V., Shkurin G.P. Black Sea Plague Control Station. 90, Kunikova St., Novorossiysk, 353919, Russian Federation. E-mail: novppchs@rambler.ru.

Об авторах:

- Попов В.П., Безсмертный В.Е., Лопатин А.А. Противочумный центр. Российская Федерация, 127490, Москва, ул. Мусоргского, 4. E-mail: protivochym@nln.ru.
- Мезенцев В.М. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: stavnipchi@mail.ru.
- Антонов А.В., Шкурин Г.П. Причерноморская противочумная станция. Российская Федерация, 353919, Краснодарский край, Новороссийск, ул. Куникова, 90. E-mail: novppchs@rambler.ru.

Поступила 20.12.18.

Отправлена на доработку 14.01.19.

Принята к публ. 29.01.19.