

DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-21-32

УДК 616.98:579.841.95

Т.Ю. Кудрявцева¹, В.П. Попов², А.Н. Мокриевич¹, А.В. Холин³, А.В. Мазепа³, Е.С. Куликалова³,
Д.В. Транквилевский⁴, М.В. Храмов¹, И.А. Дятлов¹

ЭПИЗООТОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ТУЛЯРЕМИИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2019 г. И ПРОГНОЗ НА 2020 г.

¹ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», Оболensk, Российская Федерация;
²ФКУЗ «Противочумный центр», Москва, Российская Федерация; ³ФКУЗ «Научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока», Иркутск, Российская Федерация; ⁴ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», Москва, Российская Федерация

Цель обзора состоит в комплексной оценке современного состояния эпизоотической активности и эпидемиологической значимости природных очагов туляремии на территории Российской Федерации, необходимой для составления и обоснования прогноза заболеваемости населения в 2020 г., а также планирования и проведения профилактических мероприятий, направленных на предупреждение заражения людей этой инфекцией. На территории Российской Федерации в 2019 г. зарегистрировано 42 случая инфицирования человека возбудителем туляремии, 85 % из которых приходится на три федеральных округа: Северо-Западный, Центральный и Сибирский. Эпизоотические проявления инфекции различной степени интенсивности выявлены в 51 субъекте России. На этом фоне спорадические случаи заболевания людей туляремией зарегистрированы в 17 регионах страны. Максимально выраженные эпидемические осложнения продолжают на территории Республики Карелия – 9 больных. Выделено 17 культур *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* из объектов окружающей среды в Тверской, Ярославской, Вологодской областях, в Алтайском крае и Республике Алтай. На основании анализа представленных данных можно сделать вывод о том, что в 2020 г. наиболее вероятны эпидемические осложнения в виде спорадических случаев заболевания среди невакцинированного населения на территориях Центрального федерального округа (Ярославская, Воронежская, Липецкая, Орловская, Рязанская области, г. Москва); Северо-Западного федерального округа (Архангельская область, Республика Карелия, г. Санкт-Петербург); Приволжского федерального округа (Республика Татарстан, Оренбургская область); Уральского федерального округа (Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкая автономная область); Сибирского федерального округа (Новосибирская, Томская и Кемеровская области, Алтайский и Красноярский края).

Ключевые слова: туляремия, *Francisella tularensis*, природные очаги, эпидемиологическая ситуация, эпизоотологическая ситуация.

Корреспондирующий автор: Мокриевич Александр Николаевич, e-mail: mokrievich@obolensk.org.

Для цитирования: Кудрявцева Т.Ю., Попов В.П., Мокриевич А.Н., Холин А.В., Мазепа А.В., Куликалова Е.С., Транквилевский Д.В., Храмов М.В., Дятлов И.А. Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по туляремии на территории Российской Федерации в 2019 г. и прогноз на 2020 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 1:21–32. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-21-32

**T.Yu. Kudryavtseva¹, V.P. Popov², A.N. Mokrievich¹, A.V. Kholin³, A.V. Mazepa³, E.S. Kulikalova³,
D.V. Trankvilevsky⁴, M.V. Khramov¹, I.A. Dyatlov¹**

Epidemiological and Epizootiological Situation on Tularemia in Russia and Neighboring Countries in 2019, the Forecast for 2020

¹State Scientific Center of Applied Microbiology and Biotechnology, Obolensk, Russian Federation;

²Plague Control Center, Moscow, Russian Federation;

³Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East, Irkutsk, Russian Federation;

⁴Federal Center of Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation

Abstract. The review provides the data on the epidemic condition of tularemia foci in countries neighboring Russia and ongoing preventive measures in these territories. The highest tularemia incidence in the stated countries and in the world as a whole is observed in Finland. In 2019, 42 cases of human infection with tularemia pathogen were recorded in the territory of the Russian Federation, 85 % of which occur in three Federal Districts: North-Western, Central, and Siberian. Epizootic manifestations of infection of varying degrees of intensity were detected in 51 entities of the Federation. Against this background, sporadic cases of tularemia are registered in 17 regions of the country. The most severe epidemic complications continue in Karelia – 9 patients. Seventeen *Francisella tularensis* cultures were isolated from environmental objects in the Tver, Yaroslavl, Vologda Regions, in the Altai Territory and the Altai Republic. The paper gives an opinion on the regions in which epidemic complications of tularemia are most likely to occur in 2020.

Keywords: tularemia, *Francisella tularensis*, natural foci, epidemic situation, epizootic situation.

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

Corresponding author: Alexander N. Mokrievich, e-mail: mokrievich@obolensk.org.

Citation: Kudryavtseva T.Yu., Popov V.P., Mokrievich A.N., Kholin A.V., Mazepa A.V., Kulikalova E.S., Trankvilevsky D.V., Khramov M.V., Dyatlov I.A. Epidemiological and Epizootiological Situation on Tularemia in Russia and Neighboring Countries in 2019, the Forecast for 2020. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; 1:21–32. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-21-32

Received 04.02.20. Revised 13.02.20. Accepted 05.03.20.

Туляремия – зоонозная системная природно-очаговая бактериальная инфекционная болезнь, характеризующаяся симптомами общей интоксикации, лихорадкой, воспалительными изменениями в области ворот инфекции, регионарным лимфаденитом, а также склонностью к затяжному течению. На территории Российской Федерации (РФ) туляремия проявляется спорадической заболеваемостью, групповыми случаями и эпидемическими вспышками.

В 31 стране Европы, в Турции и Японии в последнее время проводится обязательная регистрация туляремии в связи с возможностью использования возбудителя в качестве агента биотерроризма. В Европе по заболеваемости этой инфекцией лидируют Швеция и Финляндия. Далее идут Норвегия, Венгрия, Чехия, Германия, Франция, Словакия, Польша и Испания, на которые приходится 90–95 % случаев туляремии в Европе [1].

В 2019 г. произошла крупная эпидемическая вспышка туляремии в Швеции. С июля по октябрь зарегистрировано 979 случаев в 15 из 20 муниципалитетов королевства – в основном в провинциях Даларна (Dalarna) (252 случая), Евлеборг (Gävleborg) (147 случаев, в том числе четыре случая легочной формы туляремии) и Эребру (Örebro). Выявление инфицированных горных зайцев (*Lepus timidus*) и европейских бурых зайцев (*Lepus europaeus*) в регионах Норрботтен (Norrbotten) и Вестра Готеланд (Västra Götaland) создает опасность заражения людей и на этих территориях страны. Сообщается о преобладании язвенно-бубонной формы в результате укусов насекомых (73 %), при этом в местах укусов комаров наблюдается воспаление. За это же время в соседних странах – Финляндии и Норвегии, также зарегистрированы заболевания людей туляремией (7 и 15 случаев соответственно). Причины эпидемиологических различий в заболеваемости между тремя странами неизвестны [2]. В Испании в 2019 г. зарегистрировано 54 случая туляремии, показатель заболеваемости на 100 тыс. населения составил 0,12.

Россия граничит с 16 государствами. В основном природные очаги туляремии вдоль границ являются трансграничными и, соответственно, в соседних государствах наблюдается их ландшафтно-экологическое сходство. Наиболее высокий показатель заболеваемости туляремией на территории сопредельных государств, как и в мире в целом, наблюдается в Финляндии. Показатель заболеваемости на 100 тыс. населения колеблется от 0,28 до 17,90. С 1995 по 2013 год зарегистрировано 5086 лабораторно подтвержденных случаев этого заболевания, что составляет около 9,5 % от всех заболевших на территории страны, так как врачи общей практики в эндемичных районах часто лечат заболевание только на основании клинического диагноза и лабораторные анализы не проводят, а ряд пациентов выздоравливает после гриппоподобной лихорадки без обращения к врачу [3]. В Финляндии основная форма туляремии – язвенно-бубонная, достаточно легко

диагностируется. Пик заболеваемости регистрируется в августе–сентябре, в период массового лёта насекомых или сразу же после него. Загрязнение павшими мышами окружающей среды, особенно многочисленных водоемов, вызывает инфицирование личинок, а затем и взрослых особей комаров. Заражение человека происходит в результате укусов инфицированными кровососущими членистоногими (комарами, слепнями, клещами). Наиболее высокий показатель заболеваемости туляремией в провинциях Северной Остроботнии, Центральной Финляндии и Южной Остроботнии [4].

В Норвегии, в отличие от Финляндии и Швеции, туляремию фиксируют круглый год. С января по апрель регистрируется больше обращений с ангинозно-бубонной формой заболевания вследствие использования воды из частных колодцев. С мая по сентябрь заболевание чаще связывают с укусами насекомых, а с октября по декабрь – чаще регистрируют после контакта с инфицированными леммингами [5, 6].

В Польше туляремия практически не изучалась до 2014 г., при этом за 1997–2013 гг. зарегистрировано 52 случая заболевания человека без связи с конкретным источником окружающей среды. При изучении инфекции в последние годы выявлена зараженность возбудителем туляремии европейских бурых зайцев (*L. europaeus*), показана возрастающая роль в трансмиссии туляремии в Польше клещей *Dermacentor reticulatus* и *Ixodes ricinus* что говорит о наличии на территории страны естественного источника заражения [7, 8].

В Эстонии регистрируются единичные случаи туляремии у человека, показатель заболеваемости на 100 тыс. населения колеблется от 0,00 до 0,15. С 2006 по 2017 год в стране зарегистрировано 8 случаев заболевания [9].

В Латвии также регистрируются единичные случаи. В 2019 г. шестеро детей заболели туляремией после купания в местном пруду в Саласпилском крае. До этого один случай зарегистрирован в 1984 г. в Краславском районе [9, 10].

В Литве за 2010–2017 гг. зарегистрировано 23 случая заболевания людей [9].

На территории Республики Беларусь в настоящее время зарегистрировано 97 природных очагов туляремии: в Минской области – 40 (41,2 %), в Брестской – 37 (38,1 %), в Могилевской – 9 (9,3 %), в Гродненской – 7 (7,2 %), в Витебской – 4 (4,1 %). Циркуляция возбудителя туляремии на территории страны круглогодична: зимой среди зайцев и мышевидных грызунов; весной и летом среди клещей, комаров, ондатр и бобров; осенью среди обыкновенных полевок, водяных крыс, ондатр, бобров и зайцев. Серологические исследования грызунов за 15 лет показали, что наибольшее содержание антигена туляремийного микроба отмечают у домовый и полевой мышей, у обыкновенной и рыжей полевок [11]. На фоне проводимой в стране специфической профилактики туляремии в 2015 г. зафиксирован 1 случай, в 2016 г.

заболели 10 человек, в 2017 г. – 6, а в 2018 г. зарегистрировано 9 случаев заболевания [12].

На территории Украины зарегистрирован 51 природный очаг туляремии. За период с 1941 по 2008 год эпизоотические и эпидемические проявления туляремии выявлены в 1084 пунктах на территории всех областей страны, особенно северных – Волынской, Ровенской, Житомирской, Черниговской и Сумской. Выделено 3086 штаммов *F. tularensis*: из членистоногих (2045, 66,3 %), от млекопитающих (619, 20,1 %), из воды (393, 12,7 %) и сельскохозяйственной продукции (29, 0,93 %). Показано, что в природных очагах туляремии на территории Украины основными хозяевами являются полевка обыкновенная (*Microtus arvalis*) и мышь полевая (*Apodemus agrarius*), а носителями и переносчиками – клещи *Dermacentor marginatus*, *Dermacentor reticulatus* и *Ixodes ricinus*. Важным источником инфекции является вода, контаминированная возбудителем туляремии. Показатель заболеваемости на 100 тыс. населения – около 0,1 [13]. В стране в 2012–2017 гг. зарегистрировано 18 случаев заболевания людей в Волынской, Сумской, Киевской и Черкасской областях [14]. Иммунопрофилактика туляремии на территории Украины прекратилась в 1991 г. после развала СССР [15].

На территории Республики Грузия за 1956–2012 гг. зарегистрировано 365 случаев заболевания людей, выделено 465 изолятов *F. tularensis* subsp. *holarctica* от 27 видов животных и проб окружающей среды. Наибольшее количество штаммов получено от обыкновенной полевки *M. arvalis* (149 изолятов, 32 %) и клещей вида *D. marginatus* (132 изолята, 28 %). Вспышки зарегистрированы в 1956 г. (20 случаев), 1984 г. (300), 1997 г. (7) и 2007 г. (35). Подтверждено существование на территории страны длительно функционирующих очагов туляремии. С 2014 по 2017 год в Грузии зарегистрировано 19 случаев туляремии, в основном среди молодых мужчин 20–29 лет (42 %) [16–18].

В Азербайджанской Республике фиксируют циркуляцию возбудителя туляремии среди грызунов на границе с Дагестаном методом ПЦР, а также отмечают наличие антител в сыворотках людей, однако случаев заболевания в последние годы не зафиксировано [19, 20].

Республика Абхазия относится к регионам с недостаточно изученной эпидемической и эпизоотической обстановкой по особо опасным и природно-очаговым инфекциям. Результаты эпизоотологического обследования территории в 2011 и 2012 гг. подтвердили наличие природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом, лихорадки Западного Нила, Крымской геморрагической лихорадки, клещевого энцефалита, Ку-лихорадки, лихорадки Тягиня, Инко, Бханджа, Синдбис, анаплазмоза, клещевого боррелиоза, туляремии и лептоспироза [21].

На территории Республики Казахстан зарегистрировано 103 участка с высоким уровнем эпизоотической и эпидемической активности по туляремии по совпадению результатов использования традиционного метода (по частоте выделения культур в каждой точке и заболеваемости людей), а также методом пространственного анализа (с помощью приложения к компьютерной программе ArcGis 10 «Spatial Analysis») [22].

Активные природные очаги туляремии имеются во всех граничащих с Россией областях Казахстана: Атырауской, Западно-Казахстанской, Актюбинской, Костанайской, Северо-Казахстанской, Павлодарской и Восточно-Казахстанской. В Казахстане циркулируют два подвида туляремийного микроба – *F. tularensis* subsp. *holarctica* и *F. tularensis* subsp. *mediasiatica*. Пограничными с Республикой Казахстан являются 14 областей Российской Федерации из четырех федеральных округов: Южного, Приволжского, Уральского и Сибирского. Природные очаги туляремии имеются в Астраханской, Волгоградской, Саратовской, Самарской, Оренбургской, Челябинской, Курганской, Тюменской, Омской, Новосибирской областях, а также в Алтайском крае и Республике Алтай. Основное значение для распространения туляремии имеют трансграничные очаги, включающие в себя реки Волгу, Урал, Большой Иртыш, Большой и Малый Узень, Ишим и Иртыш, где расположены наиболее стойкие и эпидемически опасные очаги пойменно-болотного типа [23].

На территории страны выделяют четыре типа природных очагов: предгорно-ручьевые, пойменно-болотные, тугайные и степные, различающиеся по типу ландшафтов, видовому набору носителей и переносчиков возбудителя туляремии, особенностям штаммов *F. tularensis*. В настоящее время на территории Казахстана естественная зараженность туляремией установлена у 39 видов позвоночных животных из отрядов грызунов, зайцеобразных, насекомоядных, хищных, класса рыб и птиц и 27 видов беспозвоночных (клещи, двукрылые, блохи, клопы, моллюски) [23]. В период с 1950 по 2010 год в Казахстане зарегистрировано около 5 тыс. случаев заболевания людей туляремией. Начиная с 1960 г. отмечается снижение заболеваемости на 96 % в результате проводимой иммунопрофилактики. После значительного снижения вакцинации в 90-х годах XX в., с 2002 г. объем профилактических мероприятий был увеличен, что привело к снижению числа больных до спорадических случаев. За 2010–2018 гг. в стране зарегистрировано 18 случаев заболевания туляремией в Западно-Казахстанской, Актюбинской, Костанайской, Северо-Казахстанской, Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Акмолинской и Алма-Атинской областях. В 2008–2010, 2013, 2015 гг. больные туляремией не выявлены [22, 24].

В Монголии 8 из 21 аймака непосредственно граничат с территориями Алтая, Тывы, Бурятии и Забайкальского края России. По результатам анализа 1119 экземпляров погадок хищных птиц, собранных

на территории Монголии за период 2008–2010 гг., природные очаги туляремии выявлены в 5 из 6 обследованных аймаков. Методом реакции пассивной гемагглютинации (РПГА) удалось обнаружить туляремийный антиген в объектах внешней среды в большом количестве (до 9,2 % положительных образцов) и высоких титрах (до 1:1600). Впервые в 2010 г. в 9 образцах погадок обнаружен антиген возбудителя чумы, причем в трех случаях вместе с туляремийным, что свидетельствует о наличии сочетанных очагов туляремии и чумы на данной территории Монголии [25]. К настоящему времени показана циркуляция туляремии на территории Монголии среди сусликов, сурков, птиц и клещей в 8 провинциях. Больных с манифестной формой туляремии в Монголии не выявлено. Однако при исследовании сывороток крови населения получены положительные результаты на наличие специфических антител. На территории северной Монголии обитает не менее четырех видов иксодовых клещей, имеющих важное эпидемиологическое значение – *Ixodes persulcatus*, *Dermacentor nuttalli*, *Dermacentor silvarum* и *Haemaphysalis concinna Koch* [26].

В Китайской Народной Республике в настоящее время туляремия не является инфекцией, подлежащей обязательной регистрации. Поэтому данных о количестве заболевших людей, хозяев и переносчиков инфекции немного. Самое раннее сообщение о 14 случаях получило на изолированном острове в провинции Хэйлунцзян в 1959 г., это могло быть связано с обработкой и снятием заячьих шкур [27]. Впоследствии две вспышки в аналогичных ситуациях зафиксированы в 1962 г. в Тибете и в 1965 г. в Цинхае. Самая крупная вспышка произошла в 1985 г. на заводе по переработке кроликов в округе Цзяонань провинции Шаньдун, где 32 из 36 рабочих были инфицированы в течение 12 дней [28]. Два мальчика заразились в провинции Хэбэй в 1991 и 1992 гг. Один из этих случаев связан с кошачьей царапиной, а другой – с купанием в реке [29]. В мае 2012 г. мужчина заболел туляремией после укуса насекомого в Пекине [30]. Выделяемые на территории Китая штаммы принадлежали подвиду *F. tularensis* subsp. *holarctica*, но, в отличие от штаммов, выделяемых в других странах, относились ко всем четырем основным филогенетическим субпопуляциям подвида [31].

Протяженность общей границы с Корейской Народно-Демократической Республикой составляет всего около 17,5 км. Об эпидемиологической ситуации по туляремии в республике можно судить только по уровню спорадической заболеваемости в соседнем Приморском крае России.

Для оценки эпизоотической и эпидемической ситуации в каждом субъекте РФ анализировали динамику численности мелких млекопитающих и их видовой состав, инфицированность туляремией грызунов, насекомых и охотничье-промысловых животных, иксодовых клещей, комаров, слепней, гнезд мелких млекопитающих, погадок хищных птиц

и помета хищных млекопитающих, воды открытых водоемов, выделение культур возбудителя, а также данные по заболеваемости и иммунопрофилактике туляремии в регионе.

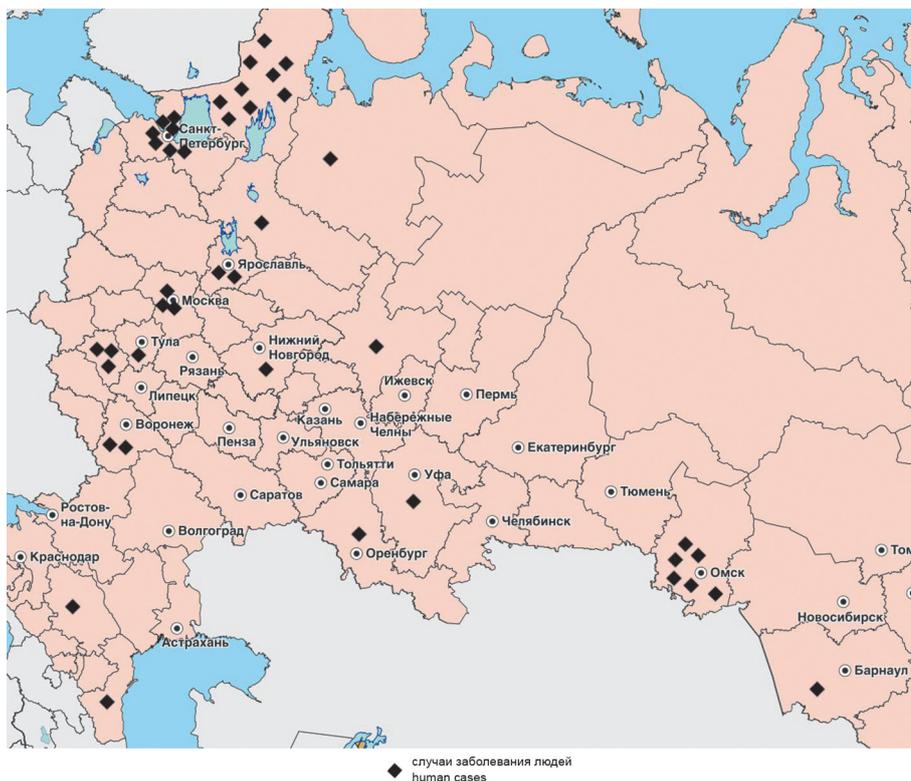
Для анализа эпидемической ситуации на территории РФ использовали данные, представленные в обзорах «Прогноз изменения численности грызунов, насекомых и эпизоотического состояния по туляремии, геморрагической лихорадке с почечным синдромом (ГЛПС), лептоспирозам, бешенству, лихорадке Западного Нила (ЛЗН) и Крымской геморрагической лихорадке (КГЛ) на весну 2020 г. в Российской Федерации» Федерального центра гигиены и эпидемиологии; «Обзор эпизоотической ситуации по туляремии на территории Российской Федерации за первое и второе полугодие 2019 г. и прогноз на первое полугодие 2020 г.» Противочумного центра; «Эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация в природных очагах туляремии на территории Сибирского и Дальневосточного федеральных округов в 2019 году и прогноз на 2020 год» Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока; данные форм федерального статистического наблюдения № 1 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» о заболеваемости туляремией за январь–декабрь 2019 г. и формы № 5 «Сведения о профилактических прививках» об иммунизации против туляремии за январь–декабрь 2019 г., а также карты эпидемиологического расследования случаев заболевания людей туляремией.

На территории России в 2019 г. зарегистрировано 42 случая туляремии (показатель заболеваемости на 100 тыс. населения – 0,03), 85 % из которых произошли на территориях Северо-Западного (19), Сибирского (7) и Центрального (11) федеральных округов (рисунок). В прошлом году туляремией заболел 71 человек. Остается неблагоприятной обстановка в Республике Карелия, где произошло 9 случаев туляремии (показатель заболеваемости на 100 тыс. населения – 1,42).

Центральный федеральный округ (ЦФО). За 2019 г. на территории ЦФО зарегистрировано 11 больных туляремией (за аналогичный период прошлого года – 8). В Воронежской и Ярославской областях отмечено два случая, в Москве и Орловской области – по 3, в Тульской области – 1. Изучение карт эпидемиологического расследования показало, что все три случая в Москве – завозные. Больные заразились в период пребывания в г. Сочи, Ярославской и Тверской областях.

Средняя численность мелких млекопитающих на территории округа увеличилась и составила 9,4 % попаданий на 100 ловушко/суток (в 2018 г. эта цифра составляла 7,8 %). Среди субъектов округа к территориям с высоким числом попадания в ловушки мелких млекопитающих (15 % и более) отнесены Рязанская, Калужская, Курская, Тамбовская, Липецкая, Тульская, Ярославская и Воронежская области.

Эпизоотические проявления туляремии различ-



Заболееваемость туляремией на территории Российской Федерации в 2019 г.

Tularemia incidence in the territory of the Russian Federation in 2019

ной степени интенсивности выявлены в 13 субъектах округа: Ярославской, Курской, Брянской, Тверской, Воронежской, Тамбовской, Липецкой, Смоленской, Владимирской, Калужской, Орловской, Рязанской и Тульской областях (за аналогичный период прошлого года – в 12 субъектах).

При исследовании проб органов грызунов и насекомых инфицированные рыжие полевки составляли 34 % от общего количества положительных результатов тестов, полевые мыши – 27 %, серые полевки – 16 %, малые лесные мыши – 9 %, желтогорлые мыши – 5 %, бурузубки – 4 %, единичные инфицированные особи зарегистрированы также среди полевков-экономок и домашних мышей.

В Рязанской области эпизоотии выявлены в Клепиковском, Касимовском, Спасском, Старожиловском, Кораблинском, Скопинском, Рязском и Милославском районах. При исследовании погадок хищных птиц антиген возбудителя туляремии выявлен в 50 % проб, а при исследовании помета хищных млекопитающих получено 57,1 % положительных результатов из Пронского, Захаровского, Скопинского и Спасского районов.

За 2019 г. на территории ЦФО выделено три культуры возбудителя туляремии в Тверской (1) и Ярославской (2) областях.

Наиболее неблагоприятная ситуация по туляремии сложилась в Воронежской, Орловской, Рязанской и Ярославской областях. Кроме высокой численности мелких млекопитающих и инфицированности проб органов грызунов и насекомых на данных территориях также выявлен возбудитель туляремии в погадках хищных птиц, помете млекопитающих, гнездах грызунов, погрызах, что свиде-

тельствует об идущих локальных эпизоотиях туляремии в этих областях. При исследовании клещей (*D. reticulatus*), слепней (семейство *Tabanidae*) и мошек (*Simulium galeratum*) антиген возбудителя выявлен в Воронежской области. К неблагоприятным факторам можно также отнести низкий уровень иммунопрофилактики туляремии в Ярославской области (157 человек) и в Москве (678).

Северо-Западный федеральный округ (СЗФО).

За 2019 г. на территории СЗФО зарегистрировано 18 больных туляремией (за аналогичный период прошлого года – 32). На территории Республики Карелия зафиксировано 9 случаев заболевания туляремией, что составило 1,45 на 100 тыс. населения. Случаи заболевания отмечены в Пряжинском (2), Кондопожском (1), Прионежском (2), Пудожском (1), Суоярском (2) и Сортавальском районе (1). Среди заболевших трое мужчин и шесть женщин, инфицирование произошло в результате укусов насекомых при нахождении в сельской местности или в городской лесопарковой зоне. По одному случаю отмечено в Архангельской и Вологодской областях. В Санкт-Петербурге зарегистрировано 7 больных туляремией. В Боровичском, Старорусском и Окуловском районах Новгородской области заразились 3 человека, в Лужском районе Ленинградской области – 1 человек и на отдыхе в Финляндии – 2.

Средняя численность мелких млекопитающих на территории округа составила 4,8 % попаданий на 100 ловушко/суток (за 2018 г. этот показатель составлял 7,2 %). Более 15 % попадания в ловушки мелких млекопитающих отмечено на территориях Архангельской области и Санкт-Петербурга.

При помощи иммунологических и молекулярно-

генетических методов среди грызунов и насекомоядных инфицированные мелкие млекопитающие обнаружены в Ленинградской, Мурманской, Новгородской, Архангельской и Калининградской областях, республиках Карелия и Коми (в 2018 г. за аналогичный период времени – в 7 субъектах). При исследовании проб органов мелких млекопитающих на долю рыжей полевки приходилось 60 %, бурозубок – 22 %, серых полевков – 3 %, желтогорлую мышь – 2 % от общего количества положительных результатов тестов. Также единичные инфицированные возбудителем туляремии особи были зарегистрированы среди домовых, полевых и малых лесных мышей, темных, красных и красно-серых полевков, полевков-экономок, мышей-малюток, серых крыс, водяных полевков и лесных леммингов.

За 2019 г. на территории СЗФО выделено семь культур возбудителя туляремии в Вологодской области.

Наиболее неблагоприятная ситуация по туляремии сложилась в Архангельской области и Республике Карелия. На большей части Архангельской области – в Приморском, Котласском, Холмогорском, Шенкурском, Верхнетоемском, Виноградовском, Вельском, Красноборском, Ленском, Устьянском районах и в городах Архангельск, Котлас и Северодвинск при исследовании мелких млекопитающих серологическим методом обнаружены положительные результаты в 44,7 % случаев, антигены возбудителя туляремии обнаружены при исследовании клещей (*I. persulcatus*) и проб воды.

В Карелии на территориях Кондопожского, Пряжинского, Лахденпохского, Сортавальского, Олонецкого, Прионежского районов и в окрестностях г. Костомукша при исследовании мелких млекопитающих серологическим методом получены положительные результаты в 25,9 % случаев.

В 2019 г. в Республике Карелия вакцинировано 865 человек, а в 2015–2018 гг. в регионе вакцинировано всего 75 человек. Охвачен ли иммунопрофилактическими мерами весь контингент лиц, подвергающийся риску заражения туляремией в этом регионе, покажет следующий год. Следует отметить низкий уровень иммунопрофилактики туляремии в Ленинградской (170 человек), Мурманской (0), Псковской (439), Калининградской областях (0) и в Санкт-Петербурге (319 человек).

Южный федеральный округ (ЮФО). За 2019 г. на территории ЮФО не зарегистрировано больных туляремией (за аналогичный период прошлого года – 1). Однако следует указать случай заражения жителя Москвы туляремией во время пребывания на отдыхе в городе Сочи.

Средняя численность мелких млекопитающих на территории округа увеличилась и составила 13,1 % попаданий на 100 ловушко/суток (за 2018 г. этот показатель составил 12,0 %). Более 15 % попаданий в ловушки мелких млекопитающих отмечено в Республике Крым, Астраханской и Волгоградской

областях, Краснодарском крае (в том числе в Республике Адыгея).

Исследования зоолого-энтомологического материала в 2019 г. проводились на всей территории округа. Циркуляция возбудителя туляремии отмечена в Республике Крым, Краснодарском крае (в том числе Адыгее), на территории 20 районов Волгоградской области (за аналогичный период 2018 г. – в 3 субъектах). При исследовании проб органов мелких млекопитающих на долю образцов от малой лесной мыши приходится 35 %, домашней мыши – 16 %, полевой мыши – 9 %, кавказской лесной мыши – 8 %, степной мыши и серых полевков – по 7 %, белозубок и рыжей полевки – по 4 % от общего количества положительных результатов тестов. Также зарегистрированы единичные положительные результаты при исследовании материала от желтогорлой мыши, бурозубок и курганчиковой полевки. При исследовании клещей (*Hyalomma marginatum*, *Rhipicephalus rossicus*, *D. marginatus*, *D. reticulatus*) антигены возбудителя туляремии обнаружены в Волгоградской области и Краснодарском крае (видовой состав клещей и мелких млекопитающих в крае не представлен). Примерно на 30 % выросла численность грызунов в трех районах Ростовской области, где также выявлены особи, инфицированные возбудителем туляремии.

При высоких уровнях иммунопрофилактики в Волгоградской области есть реальная возможность избежать случаев заболевания людей туляремией.

Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО). В 2019 г. на территории СКФО зарегистрированы по одному больному туляремией в Республике Дагестан и Ставропольском крае (за аналогичный период прошлого года – 2 человека в Ставропольском крае). Сведения об изменении численности грызунов, насекомоядных и эпизоотического состояния по туляремии за обзорный период поступили из всех субъектов СКФО, кроме Карачаево-Черкесской Республики и Республики Ингушетия – в этих регионах отсутствуют специалисты (зоологи). Средняя численность мелких млекопитающих на территории округа составила 9,7 % попаданий на 100 ловушко/суток (9,9 % – в 2018 г.). Только в Ставропольском крае высокое число попаданий в ловушки мелких млекопитающих – 15 % и более. При помощи иммунологических методов выявлены инфицированные возбудителем туляремии малые лесные и домовые мыши, серый хомячок, малая белозубка, общественная полевка, а также клещи *D. reticulatus*, *D. marginatus* в Ставропольском крае. В Республике Северная Осетия положительные пробы получены из погадок хищных птиц.

На территории СКФО значительная вакцинация проводится только в Ставропольском крае (26492 человека за 2019 г.).

Приволжский федеральный округ (ПФО). За 2019 г. на территории ПФО зарегистрировано четыре больных туляремией (за аналогичный период прошлого года – шесть). По одному случаю отме-

чено в Кировской, Нижегородской, Оренбургской областях и Республике Башкортостан. Изучение карт эпидемиологического расследования показало, что житель Кирова заразился туляремией в г. Котлас Архангельской области во время отдыха на р. Северная Двина.

Средняя численность мелких млекопитающих на территории округа увеличилась и составила 16,8 % попаданий на 100 ловушко/суток (за 2018 г. эта цифра составляла 11,0 %). К территориям субъектов округа с высоким числом попадания в ловушки мелких млекопитающих (15 % и более) относятся республики Башкортостан, Татарстан, Удмуртия, Чувашия, Пермский край, Кировская, Оренбургская, Пензенская, Самарская и Саратовская области.

При помощи иммунологических и молекулярно-генетических методов положительные результаты на туляремию получены в 9 субъектах округа: в Кировской, Оренбургской, Ульяновской, Нижегородской и Саратовской областях, республиках Башкортостан, Татарстан, Мордовия и Чувашия (за аналогичный период 2018 г. – в 6 субъектах). Инфицированные грызуны и насекомоядные выявлены в Кировской и Оренбургской областях, республиках Башкортостан, Татарстан и Мордовия. На долю проб от рыжей полевки приходится 65 % от общего количества инфицированных мелких млекопитающих, малой лесной мыши – 13 %, серых полевок – 10 %, бурозубок – 4 %, также единичные находки отмечены при исследовании материала от желтогорлой и домовый мышей, мышей-малюток, полевок-экономок, лесных сонь и водяных полевок. Инфицированная водяная полевка выявлена в Республике Башкортостан. При исследовании клещей антигены возбудителя обнаружены в Ульяновской и Саратовской областях (*D. reticulatus*, *R. rossicus*), а также в Республике Татарстан (*D. reticulatus*). Положительные результаты при исследовании погадок хищных птиц получены в республиках Мордовия и Чувашия, Оренбургской области; помета хищных млекопитающих – в Оренбургской области; гнезд грызунов – в Нижегородской области; воды и проб зерна – в Республике Татарстан. Все это свидетельствует о циркуляции возбудителя туляремии в природных биотопах.

Объемы иммунопрофилактики в ПФО низкие, из 14 субъектов более или менее значительные объемы иммунизации населения регистрируются только в Саратовской, Пензенской и Оренбургской областях, а также в Республике Мордовия.

Возникновение спорадических случаев туляремии среди населения возможно на территориях Республики Татарстан, Кировской и Оренбургской областей.

Уральский федеральный округ (УФО). За 2019 г. на территории УФО не зарегистрировано больных туляремией (за аналогичный период 2018 г. – 2).

Средняя численность мелких млекопитающих

на территории округа увеличилась и составила 8,9 % попаданий на 100 ловушко/суток (за 2018 г. этот показатель составил 4,1 %). В Тюменской области зарегистрировано высокое число попадания в ловушки мелких млекопитающих (15 % и более). Эпизоотическая активность очагов туляремии зарегистрирована в 5 субъектах округа: Курганской, Челябинской и Тюменской областях, Ханты-Мансийском (ХМАО) и Ямало-Ненецком автономных округах (ЯНАО) (в 2018 г. – в двух субъектах). При помощи иммунологических и молекулярно-генетических методов среди грызунов и насекомоядных положительные результаты исследований на туляремию получены в Курганской и Тюменской областях, ХМАО и ЯНАО.

В ХМАО при исследовании смывов из грудной полости мелких млекопитающих положительный результат получен в 36,82 % от общего количества исследованных животных. Антиген туляремийного микроба обнаружен в 37 % проб от кровососущих двукрылых и ДНК *F. tularensis* обнаружена в 2,4 % проб воды открытых водоемов.

В ЯНАО в 23 % проб от мелких млекопитающих выявлены специфические антитела и в 16,4 % – антиген возбудителя, 20 % проб от кровососущих двукрылых насекомых также содержали антиген. Видовой состав инфицированных животных в округе был разнообразен. На долю красной полевки приходилось 52 % от всех инфицированных животных, на долю бурозубок – 32 %, полевки Миддендорфа – 5 %. Также единичные положительные находки были зарегистрированы при исследовании пулов проб органов домовый мыши, мышей-малюток, красной, темной, узкочерепной и других серых полевок, полевки-экономки, лесной мышовки. При исследовании проб сена, соломы и погадок положительные результаты получены в Челябинской области, воды – в ХМАО.

Выраженная эпизоотическая активность в 2019 г. проявлялась в ХМАО и ЯНАО. Учитывая то, что численность населения в ЯНАО значительно выросла в последнее время, вакцинация 767 человек, в том числе вахтовых рабочих, может оказаться недостаточной. Наиболее вероятный источник заражения в поселках газовых месторождений в зимнее время – инфицированные мыши в помещениях и контаминация вещей и продуктов.

Сибирский федеральный округ (СФО). За 2019 г. на территории СФО зарегистрировано семь больных туляремией (за аналогичный период прошлого года – 19). Один случай отмечен в июне в Республике Алтай и шести случаев в январе, феврале и апреле в Омской области. Изучение карт эпидемиологического расследования показало, что три человека выезжали на работу в ЯНАО, Тюмень и Республику Казахстан. В пределах Омска и села Ростовка, находящегося в окрестностях города, люди заразились glandулярной формой туляремии в январе и феврале. Два человека, периодически выезжающие в ЯНАО, заболели ангинозной и glandулярной формами туляремии в феврале. В апреле зарегистрирован больной glandу-

лярной формой, выезжающий в Тюмень и Казахстан. Источник и условия, способствующие заражению, а также вероятные факторы передачи инфекции в зимнее время на территории округа требуют уточнения для всех случаев.

Средняя численность мелких млекопитающих на территории округа увеличилась и составила 9,5 % попаданий на 100 ловушко/суток (за 2018 г. этот показатель составил 7,2 %). К территориям субъектов округа с высоким числом попадания в ловушки мелких млекопитающих (15 % и более) относятся Алтайский край, Новосибирская и Кемеровская области, республики Тыва и Алтай.

При исследовании иммунологическими и молекулярно-генетическими методами инфицированные млекопитающие в анализируемом периоде зарегистрированы в 7 субъектах округа: в Алтайском крае, Томской, Новосибирской, Иркутской, Омской и Кемеровской областях, а также в Республике Тыва. На долю проб от полевых мышей и бурозубок приходится по 17 % от всех выявленных инфицированных животных, рыжих полевков – 13 %, серых полевков – 11 %, красных полевков – 10 %, малых лесных мышей и полевков-экономок – по 6 %, узкочерепных полевков – 5 %, восточноазиатских мышей и красно-серых полевков – по 4 %, также единичные положительные находки обнаружены при исследовании проб от серой крысы, гобийской скальной, темной и водяной полевков, бурундука, ондатры, полуденной песчанки, лесной мышовки, домовый мыши, Даурского хомячка, мыши-малютки, тушканчика, белозубок, обыкновенной куторы, хомячка Роборовского, Джунгарского хомячка и когтистой песчанки.

Самый высокий уровень эпизоотической активности отмечен на территории Кемеровской области. Методом РНГА получены положительные результаты для 74,3 % проб смывов из грудной полости мелких млекопитающих и 26,4 % проб органов из Ленинск-Кузнецкого, Промышленного, Чебуленского, Топкинского и Яйского районов.

В Томской области в материале, полученном из Зырянского, Верхнекетского, Каргасовского, Кожевниковского и Парабельского районов, положительные результаты РНГА при исследовании смывов из грудной полости мелких млекопитающих составили 31,1 %. При исследовании иксодовых клещей (*Ixodes* и *Dermacentor*) методом ПЦР положительными оказались 13 % проб.

В Алтайском крае выявлена высокая эпизоотическая активность природных очагов туляремии на территориях Крутихинского, Залесовского, Романовского, Красногорского, Петропавловского районов и окрестностей Барнаула. При исследовании смывов из грудной полости мелких млекопитающих положительный результат получен в 31,13 % от общего количества исследованных животных в регионе. ДНК *F. tularensis* обнаружена в 40 % проб воды открытых водоемов Крутихинского и Романовского районов.

В Новосибирской области эпизоотологическим мониторингом охвачено 11 районов, в семи из которых (Ордынский, Чулымский, Доволенский, Баганский, Карасукский, Маслянинский, Тогучинский) получено 29,4 % положительных результатов серологических исследований смывов из грудной полости мелких млекопитающих, а также в пробах комаров, погадок хищных птиц и воды открытых водоемов. Антитела к возбудителю туляремии выявлены у красной и обыкновенной полевков, полевки-экономки, узкочерепной полевки и обыкновенной бурозубки.

В Красноярском крае локальные эпизоотии туляремии обнаружены в Ачинском, Большеулуйском, Каратузском, Туруханском, Шарыповском, Ужурском, Минусинском, Курагинском, Канском Таймырском районах, Долгано-Ненецком муниципальном районе и окрестностях г. Лесогорска. В реакции нейтрализации антител (РНАт) и ПЦР положительными были 14,3 % проб погадок хищных птиц и 28,7 % подснежных гнезд грызунов.

В Омской области заболеваемость туляремией снизилась (6 заболевших) по сравнению с прошлым годом (18).

За 2019 г. на территории СФО от иксодовых клещей *D. silvarum* выделено 5 культур возбудителя туляремии в Чойском районе Республики Алтай и 2 – в Алтайском районе Алтайского края.

Иммунопрофилактика туляремии в СФО проводится в значительном объеме только на территориях Новосибирской и Омской областей. Необходимо увеличить вакцинацию населения, проживающего на эндемичных территориях региона, особенно в Алтайском крае, Кемеровской и Томской областях.

Возникновение спорадических случаев туляремии среди населения возможно на территориях Алтайского и Красноярского краев, а также в Кемеровской, Новосибирской и Томской областях.

Дальневосточный федеральный округ (ДФО).

За 2019 г. на территории округа больных туляремией не зарегистрировано (за аналогичный период 2018 г. – 1). Сведения об изменении численности грызунов, насекомых и эпизоотологического состояния по туляремии за обзорный и аналогичный период прошлого года поступили из всех субъектов ДФО, кроме Чукотского автономного округа. В штате Центра гигиены и эпидемиологии в Чукотском автономном округе и его филиалов отсутствуют должности зоологов и энтомологов.

Средняя численность мелких млекопитающих на территории ДФО составила 7,5 % попаданий на 100 ловушко/суток (за 2018 г. этот показатель составлял 8,0 %). К территориям субъектов округа с высоким числом попадания в ловушки мелких млекопитающих (15 % и более) относятся: Камчатский край, Еврейская автономная область, Республика Саха (Якутия) и Хабаровский край.

Активность очагов туляремии отмечена в четырех субъектах округа: в Амурской области, в Забайкальском, Приморском и Камчатском кра-

ях (за аналогичный период 2018 г. – в пяти субъектах). Инфицированные животные выявлены в Амурской области при исследовании проб от полевой и восточноазиатской мышей, мышей-малюток, красно-серых полевков и бурозубок; в Забайкальском крае – от даурского суслика, красно-серой полёвки, восточноазиатской мыши, полевки Максимовича и барабинского хомячка. В Приморском крае активность природных очагов туляремии выявлена в семи районах (Спасском, Усурийском, Октябрьском, Черниговском, Пограничном, Партизанском и Надеждинском) при анализе образцов от полевой мыши, большой полевки, красно-серой полевки, даурского хомяка, восточноазиатской мыши, серой крысы и крысовидного хомяка. Антиген возбудителя выявлен в Камчатском крае при исследовании помета хищных млекопитающих.

На территории ДФО значительная вакцинация проводится только в Якутии.

В 2019 г. сведения об изменении численности грызунов, насекомых и эпизоотологического состояния по туляремии за обзорный период поступили из всех субъектов, кроме Карачаево-Черкесской Республики, Республики Ингушетия и Чукотского автономного округа, где отсутствуют зоологи и энтомологи. Эпизоотические проявления туляремии различной степени интенсивности выявлены в 51 субъекте. Выделено 17 культур возбудителя туляремии (1 – в Тверской, 2 – в Ярославской, 7 – в Вологодской областях, 5 – в Республике Алтай и 2 –

в Алтайском крае). За текущий год эпидемические проявления инфекции произошли на территории 17 субъектов, зарегистрировано 42 больных туляремией. Вакцинировано от туляремии 267731 человек, из них 139897 детей, ревакцинировано 813054, из них 105480 детей (таблица).

На основании анализа представленных данных, в 2020 г. наиболее вероятны эпидемические осложнения в виде спорадических случаев заболевания среди невакцинированного населения на территориях: ЦФО – в Ярославской, Воронежской, Липецкой, Орловской, Рязанской областях и Москве; СЗФО – в Архангельской области, Республике Карелия и Санкт-Петербурге; ПФО – в Татарстане и Оренбургской области; УФО – в ХМАО и ЯНАО; СФО – в Новосибирской, Томской, Кемеровской областях, в Алтайском и Красноярском краях.

В связи с широкой циркуляцией возбудителя туляремии в 51 субъекте России и повышением показателей средней численности мелких млекопитающих на территориях пяти округов РФ, необходимо проводить в полном объеме дератизационные мероприятия на территориях проживания, деятельности и отдыха населения, а также повсеместную ликвидацию несанкционированных свалок мусора.

Специфическую профилактику туляремии необходимо проводить в полном объеме во всех регионах, особенно в Ярославской и Томской областях, республиках Карелия и Татарстан, Алтайском и Красноярском краях.

Результаты эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга туляремии по округам Российской Федерации в 2019 г.

Results of epizootiological-epidemiological monitoring over tularemia by the Districts of the Russian Federation in 2019

Округ District	Кол-во случаев Number of cases	Кол-во регионов* Number of entities	Средняя численность мелких млекопитающих**, % Average number of SM**, %	Культуры*** Cultures***	Кол-во вакцинированных в округе Number of the vaccinated in the District	Процент вакцинированных в округе Percentage of the vaccinated
ЦФО CFD	11	13 / 18	9,4 / 7,8	3	297280	0,76
СЗФО NWFD	18	8 / 11	4,8 / 7,2	7	22470	1,62
ЮФО SFD	-	5 / 8	13,1 / 12,0	-	469263	3,35
СКФО NCFD	2	1 / 7	9,7 / 9,9	-	27201	0,28
ПФО VFD	4	8 / 14	16,8 / 11,0	-	27824	0,09
УФО UFD	-	5 / 6	8,9 / 4,1	-	133667	1,09
СФО SFD	7	8 / 10	9,5 / 7,2	7	90007	0,47
ДФО FEFD	-	3 / 11	7,5 / 8,0	-	13073	0,21
РФ RF	42	51 / 85	-	17	1080785	-

*число субъектов в округе РФ, в которых выявлены инфицированные возбудителем туляремии мелкие млекопитающие, членистоногие или объекты окружающей среды / всего субъектов в округе;

**средняя численность мелких млекопитающих в округе / средняя численность относительно показателя прошлого года;

***число выделенных культур в округе.

*the number of constituent entities in the District of RF in which infected with tularemia agent small mammals, arthropods or environmental objects are found / total number of entities in the District

**average number of small mammals (SM) in the District / average number in reference to the values of the previous year;

***the number of isolated cultures in the District.

Необходимо представление подробной информации о туляремии населению, особенно городскому, планирующему отдых в сельской местности, и людям, работающим вахтовым методом на территориях месторождений Тюменской области, ХМАО, ЯНАО и Казахстана, об основных симптомах заболевания и мерах лечения и профилактики с использованием обычной гигиены, средств индивидуальной защиты (акарициды, репелленты) и вакцинации.

Реализация эпидемического риска на конкретной территории зависит от инвестиций, направляемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в инфраструктуру водоснабжения, санитарии, гигиены, эпизоотического мониторинга природных очагов, в организацию подготовки медицинских работников по этиологии, клинике и профилактике туляремии, а также от выполнения плана вакцинации населения против этой инфекции в регионе.

Работа выполнена в рамках НИР 048 «Изучение механизмов патогенеза и иммуногенеза туляремийной инфекции и мониторинг за циркуляцией возбудителя в отдельных регионах Российской Федерации» Отраслевой научно-исследовательской программы Роспотребнадзора на 2016–2020 гг. «Проблемно-ориентированные научные исследования в области эпидемиологического надзора за инфекционными и паразитарными болезнями» и деятельности референс-центра ФБУН ГНЦ ПМБ по мониторингу за туляремией.

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

Список литературы

1. Tularaemia – Annual Epidemiological Report for 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/tularaemia-annual-epidemiological-report-2018.pdf> (дата обращения: 13.01.2020).
2. Dryselius R., Hjertqvist M., Mäkitalo S., Lindblom A., Lilja T., Eklöf D., Lindström A. Large outbreak of tularaemia, central Sweden, July to September 2019. *Euro Surveill.* 2019; 24(42):pii=1900603. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.42.1900603.
3. Rossow H., Ollgren J., Hytönen J., Rissanen H., Huitu O., Henttonen H., Kuusi M., Vapalahti O. Incidence and seroprevalence of tularaemia in Finland, 1995 to 2013: regional epidemics with cyclic pattern. *Euro Surveill.* 2015; 20(33):pii=21209. DOI: 10.2807/1560-7917.es2015.20.33.21209.
4. Rossow H., Ollgren J., Klemets P., Pietarinen I., Saikku J., Pekkanen E., Nikkari S., Syrjälä H., Kuusi M., Nuorti J.P. Risk factors for pneumonic and ulceroglandular tularaemia in Finland: a population-based case-control study. *Epidemiol. Infect.* 2014; 142(10):2207–16. DOI: 10.1017/S0950268813002999.
5. Larssen KW, Afset JE, Heier BT, Krogh T, Handeland K, Vikøren T, Bergh K. Outbreak of tularaemia in central Norway, January to March 2011. *Euro Surveill.* 2011;16(13):pii=19828
6. Afset J.E., Larssen K.W., Bergh K., Lärkeryd A., Sjödin A., Johansson A., Forsman M. Phylogeographical pattern of *Francisella tularensis* in a nationwide outbreak of tularaemia in Norway, 2011. *Euro Surveill.* 2015; 20(19):pii=21125. DOI: 10.2807/1560-7917.ES2015.20.19.21125.
7. Wójcik-Fatla A., Zajac V., Sawczyn A., Cisak E., Sroka J., Dutkiewicz J. Occurrence of *Francisella* spp. in *Dermacentor reticulatus* and *Ixodes ricinus* ticks collected in eastern Poland. *Ticks Tick Borne Dis.* 2015; 6(3):253–7. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2015.01.005.
8. Formińska K., Zasada A.A., Rastawicki W., Smietańska K., Bander D., Wawrzynowicz-Syczewska M., Yanushevych M., Niścigórska-Olsen J., Wawrzczak M. Increasing role of arthropod bites in tularaemia transmission in Poland – case reports and diagnostic methods. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2015; 22(3):443–6. DOI: 10.5604/12321966.1167711.
9. Tularaemia Annual Epidemiological Report for 2017. [Электронный ресурс]. URL: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/tularaemia-annual-epidemiological-report-2017.pdf> (дата обращения: 13.01.2020).
10. В Латвии несколько детей заболели опасной болезнью. [Электронный ресурс]. URL: <https://gorod.lv/novosti/166079-v-latvii-neskolko-detei-zaboleli-opasnoi-infektsiei-tulyaremiya> (дата обращения: 14.01.2020).
11. Цвирко Л.С., Селькина Е.С., Сенковец Т.А., Козлов А.М. Туляремия в белорусском Полесье. Часть II. Период 2001–2015 гг. *Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук.* 2016; 2:34–40. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tulyaremiya-v-beloruskom-polesie-chast-ii-period-2001-2015-gg/viewer> (дата обращения: 14.01.2020).
12. О профилактике туляремии [Электронный ресурс]. URL: <http://gp1.by/pages/o-profilaktike-tulyaremi.html> (дата обращения: 13.01.2020).
13. Hightower J., Kracalik I.T., Vydayko N., Goodin D., Glass G., Blackburn J.K. Historical distribution and host–vector diversity of *Francisella tularensis*, the causative agent of tularaemia, in Ukraine. *Parasit. Vectors.* 2014; 7:453. DOI: 10.1186/s13071-014-0453-2.
14. Небогаткин И., Новохатний Ю., Выдайко Н., Билоник О., Свита В. Туляремия в Украине, современное ландшафтно-географическое деление очагов, трансграничный аспект. *Ветеринарная медицина.* 2017; 103:56–7.
15. Прилуцкий А.С., Роговая Ю.Д., Зубко В.Г. Туляремия, этиология, эпидемиология, вакцинопрофилактика. *Университетская клиника.* 2017; 13(2):231–40.
16. Elashvili E., Kracalik I., Burjanadze I., Datukishvili S., Chanturia G., Tsertsvadze N., Beridze L., Shavishvili M., Dzeladze A., Grdzeldze M., Imnadze P., Pearson A., Blackburn J.K. Environmental monitoring and surveillance of rodents and vectors for *Francisella tularensis* following outbreaks of human tularaemia in Georgia. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2015; 15(10):633–6. DOI: 10.1089/vbz.2015.1781.
17. Chanturia G., Birdsell D.N., Kekelidze M., Zhgenti E., Babuadze G., Tsertsvadze N., Tsanova S., Imnadze P., Beckstrom-Sternberg S.M., Beckstrom-Sternberg J.S., Champion M.D., Sinari S., Gyuranec M., Farlow J., Pettus A.H., Kaufman E.L., Busch J.D., Pearson T., Foster J.T., Vogler A.J., Wagner D.M., Keim P. Phylogeography of *Francisella tularensis* subspecies holarctica from the country of Georgia. *BMC Microbiol.* 2011; 11:139. DOI: 10.1186/1471-2180-11-139.
18. Akhvediani N., Burjanadze I., Baliashvili D., Tushishvili T., Broladze M., Navdarashvili A., Dolbadze S., Chitadze N., Topuridze M., Imnadze P., Kazakhashvili N., Tsertsvadze T., Kuchuloria T., Akhvediani T., McNutt L.A., Chanturia G. Tularaemia transmission to humans: a multifaceted surveillance approach. *Epidemiol. Infect.* 2018; 146(16):2139–45. DOI: 10.1017/S0950268818002492.
19. Clark D.V., Ismailov A., Seyidova E., Hajiyeva A., Bakhishova S., Hajiyev H., Nuriyev T., Piraliyev S., Bagirov S., Aslanova A., Debes A.K., Qasimov M., Hepburn M.J. Seroprevalence of tularaemia in rural Azerbaijan. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2012; 12(7):558–63. DOI: 10.1089/vbz.2010.0081.
20. Hajiyev H., Aydinov B., Jafarov A. *Yersinia pestis* and *Francisella tularensis* in vectors and rodents in northern Azerbaijan. In: Program Agenda and Abstract Book of 8th International Conference on Tularaemia (September 28 – October 1, 2015, Opatija, Croatia). 2015. P. 139.
21. Малецкая О.В., Беляева А.И., Таран Т.В., Агапитов Д.С., Куличенко А.Н. Эпидемиологическая обстановка по опасным инфекционным болезням на территории Республики Абхазия. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2013; 5:43–7.
22. Куница Т.Н., Садовская В.П., Избанова У.А. Современное состояние эпидемиологического мониторинга за туляремией в природных очагах Казахстана. В кн.: Акимбаев А.М., Аубакиров С.А., Сансызбаев Б.Б., Бекенов Ж.Е., Избанова У.А., Байтанаев О.А., Темиралиева Г.А., редакторы. Сборник трудов по туляремии, посвященных 100-летию доктора медицинских наук, профессора Масгута Айкимбаевича Айкимбаева. Алматы: ИП Волкова Е.В.; 2016. С. 190–211.
23. Попов В.П., Мезенцев В.М., Бирковская Ю.А., Безмертвый В.Е., Таджикинов В.О., Тараканов Т.А., Фольмер А.Я., Юрченко Ю.А., Мищенко А.И., Лопатин А.А. Трансграничные природные очаги туляремии Российской Федерации и Республики Казахстан. *Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане.* 2019; 1:95–105.
24. Куница Т.Н., Избанова У.А., Ерубаев Т.К., Аязбаев Т.З., Мека-Меченко В.Г., Абдел З.Ж., Мека-Меченко Т.В., Садовская В.П. Природная очаговость туляремии в Казахстане. Алматы: КНЦКЗИ; 2019. 97 с.
25. Мещерякова И.С., Коренберг Э.И., Tserennogov D., Михайлова Т.В., Кормилицына М.И., Batjav D., Dagvadorj Y., Демидова Т.Н., Otgonaatar D., Enkhbold N., Mendamar L. Выявление природных очагов туляремии на территории

Монголии. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2011; 5:31–6.

26. Данчинова Г.А., Хаснатинов М.А., Злобин В.И., Козлова И.В., Верхозина М.М., Сунцова О.В., Шулунов С.С., Абмэд Д., Батаа Ж., Бат-Очир Д., Цэнд Н., Бадueva Л.Б., Лисак О.В., Горина М.О. Иксодовые клещи юга Восточной Сибири и Монголии и их спонтанная зараженность возбудителями природно-очаговых трансмиссивных инфекций. Бюллетень сибирской медицины. 2006; 5(S1):137–43.

27. Kang C., Wang Z., Han W. An epidemiological investigation on the first epidemic of human tularemia in China. *Chin. J. Epidemiol.* 1980; 1:248–51.

28. Pang Z.C. Investigation of the first outbreak of tularemia in Shandong Peninsula. *Chin. J. Epidemiol.* 1987; 5:261–3. PMID: 3449210.

29. Du W., Gao Y. Isolation of *Francisella tularensis* from the blood of children with eye conjunctivitis and angina. *J. Med. Theory Pract.* 1994; 7:44.

30. Wang Y.H., Qiao F.Yu., Cao J., Peng Y., Li H., Xia L.X., Hai R. A case of *Francisella tularensis* subspecies *holarctica* in China. *Ticks Tick Borne Dis.* 2015; 6(6):802–4. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2015.07.007.

31. Wang Y., Peng Y., Hai R., Xia L., Li H., Zhang Z., Cai H., Liang Y., Shen X., Yu D., Birdsell D., Wagner D.M., Keim P. Diversity of *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* lineages, China. *Emerg. Infect. Dis.* 2014; 20(7):1191–4. DOI: 10.3201/eid2007.130931.

References

1. Tularaemia – Annual Epidemiological Report for 2018. (Cited 13 Jan 2020). [Internet]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/tularaemia-annual-epidemiological-report-2018.pdf>.

2. Dryselius R., Hjertqvist M., Mäkitalo S., Lindblom A., Lilja T., Eklöf D., Lindström A. Large outbreak of tularaemia, central Sweden, July to September 2019. *Euro Surveill.* 2019; 24(42):pii=1900603. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2019.24.42.1900603.

3. Rossow H., Ollgren J., Hytönen J., Rissanen H., Huitu O., Henttonen H., Kuusi M., Vapalahti O. Incidence and seroprevalence of tularaemia in Finland, 1995 to 2013: regional epidemics with cyclic pattern. *Euro Surveill.* 2015; 20(33):pii=21209. DOI: 10.2807/1560-7917.es2015.20.33.21209.

4. Rossow H., Ollgren J., Klemets P., Pietarinen I., Saikku J., Pekkanen E., Nikkari S., Syrjälä H., Kuusi M., Nuorti J.P. Risk factors for pneumonic and ulceroglandular tularaemia in Finland: a population-based case-control study. *Epidemiol. Infect.* 2014; 142(10):2207–16. DOI: 10.1017/S0950268813002999.

5. Larssen KW, Afset JE, Heier BT, Krogh T, Handeland K, Vikøren T, Bergh K. Outbreak of tularaemia in central Norway, January to March 2011. *Euro Surveill.* 2011;16(13):pii=19828

6. Afset J.E., Larssen K.W., Bergh K., Lärkeryd A., Sjödin A., Johansson A., Forsman M. Phylogeographical pattern of *Francisella tularensis* in a nationwide outbreak of tularaemia in Norway, 2011. *Euro Surveill.* 2015; 20(19):pii=21125. DOI: 10.2807/1560-7917.ES2015.20.19.21125.

7. Wójcik-Fatla A., Zajac V., Sawczyn A., Cisar E., Sroka J., Dutkiewicz J. Occurrence of *Francisella* spp. in *Dermacentor reticulatus* and *Ixodes ricinus* ticks collected in eastern Poland. *Ticks Tick Borne Dis.* 2015; 6(3):253–7. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2015.01.005.

8. Formińska K., Zasada A.A., Rastawicki W., Śmietańska K., Bander D., Wawrzynowicz-Syczewska M., Yanushevych M., Niścigórska-Olsen J., Wawrzczak M. Increasing role of arthropod bites in tularaemia transmission in Poland – case reports and diagnostic methods. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2015; 22(3):443–6. DOI: 10.5604/12321966.1167711.

9. Tularaemia Annual Epidemiological Report for 2017. (Cited 13 Jan 2020). [Internet]. Available from: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/tularaemia-annual-epidemiological-report-2017.pdf>.

10. [Several children caught dangerous disease in Latvia]. (Cited 14 Jan 2020). [Internet]. Available from: <https://gorod.lv/novosti/166079-v-latvii-neskolko-detei-zaboleli-opasnoi-infektsiei-tulyaremiei>.

11. Tsvirko L.S., Sel'kina E.S., Senkovets T.A., Kozlov A.M. [Tularaemia in Belorussian Polesie. Part II. The period of 2001–2015]. *Vestnik Poleskogo Gosudarstvennogo Universiteta [Bulletin of the Polessky State University. Nature Science Series]*. 2016; 2:34–40. (Cited 14 Jan 2020). [Internet]. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/tulyaremiya-v-belorusskom-polesie-chast-ii-period-2001-2015-gg/viewer>.

12. [Regarding prophylaxis of tularaemia]. (Cited 13 Jan 2020). [Internet]. Available from: <http://gpl.by/pages/o-profilaktike-tulyaremii.html>.

13. Hightower J., Kracalik I.T., Vydayko N., Goodin D., Glass G., Blackburn J.K. Historical distribution and host–vector diversity of *Francisella tularensis*, the causative agent of tularemia, in Ukraine. *Parasit. Vectors.* 2014; 7:453. DOI: 10.1186/s13071-014-0453-2.

14. Nebogatkin I., Novokhatnij Yu., Vydaiko N., Bilonchik O., Svita V. [Tularaemia in Ukraine, current landscape-geographical classification of foci, trans-boundary aspect]. *Veterinarnaya Meditsina [Veterinary Medicine]*. 2017; 103:56–7.

15. Priulitsky A.S., Rogovaya Yu.D., Zubko V.G. [Tularaemia: Etiology, Epidemiology, Vaccine Prevention]. *Universitetskaya Klinika [University Clinic]*. 2017; 13(2):231–240.

16. Elashvili E., Kracalik I., Burjanadze I., Datukishvili S., Chanturia G., Tsertsvadze N., Beridze L., Shavishvili M., Dzneldze A., Grdzeldze M., Imnadze P., Pearson A., Blackburn J.K. Environmental monitoring and surveillance of rodents and vectors for *Francisella tularensis* following outbreaks of human tularemia in Georgia. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2015; 15(10):633–6. DOI: 10.1089/vbz.2015.1781.

17. Chanturia G., Birdsell D.N., Kekelidze M., Zhgenti E., Babuadze G., Tsertsvadze N., Tsanova S., Imnadze P., Beckstrom-Sternberg S.M., Beckstrom-Sternberg J.S., Champion M.D., Sinari S., Gyuranecz M., Farlow J., Pettus A.H., Kaufman E.L., Busch J.D., Pearson T., Foster J.T., Vogler A.J., Wagner D.M., Keim P. Phylogeography of *Francisella tularensis* subspecies *holarctica* from the country of Georgia. *BMC Microbiol.* 2011; 11:139. DOI: 10.1186/1471-2180-11-139.

18. Akhvediani N., Burjanadze I., Baliashvili D., Tushishvili T., Broladze M., Navdarashvili A., Dolbadze S., Chitadze N., Topuridze M., Imnadze P., Kazakhshvili N., Tsertsvadze T., Kuchuloria T., Akhvediani T., McNutt L.A., Chanturia G. Tularemia transmission to humans: a multifaceted surveillance approach. *Epidemiol. Infect.* 2018; 146(16):2139–45. DOI: 10.1017/S0950268818002492.

19. Clark D.V., Ismailov A., Seyidova E., Hajiyeva A., Bakhishova S., Hajiyev H., Nuriyev T., Piraliyev S., Bagirov S., Aslanova A., Debes A.K., Qasimov M., Hepburn M.J. Seroprevalence of tularemia in rural Azerbaijan. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2012; 12(7):558–63. DOI: 10.1089/vbz.2010.0081.

20. Hajiyev H., Aydinov B., Jafarov A. *Yersinia pestis* and *Francisella tularensis* in vectors and rodents in northern Azerbaijan. In: Program Agenda and Abstract Book of 8th International Conference on Tularemia (September 28 – October 1, 2015, Opatija, Croatia). 2015. P. 139.

21. Maletskaya O.V., Belyaeva A.I., Taran T.V., Agapitov D.S., Kulichenko A.N. [Epidemiologic situation on dangerous infectious diseases on the territory of Republic of Abkhazia]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology]*. 2013; 5:43–7.

22. Kunitsa T.N., Sadovskaya V.P., Izbanova U.A. [Current state of epidemiological monitoring over tularemia in natural foci of Kazakhstan]. In: Akimbaev A.M., Aubakirov S.A., Sansyzbaev B.B., Bekenov Zh.E., Izbanova U.A., Bajtanaev O.A., Temiralieva G.A., editors. [Collection of Works on Tularemia, Dedicated to 100th Anniversary of the Doctor of Medical Sciences, Professor, Masguta Ajkimbaevich Ajkimbaev]. Almaty; 2016. P. 190–211.

23. Popov V.P., Mezentshev V.M., Birkovskaya Yu.A., Bezsmertny V.E., Tadzhidinov V.O., Tarakanov T.A., Fol'mer A.Ya., Yurchenko Yu.A., Mishchenko A.I., Lopatin A.A. [Trans-boundary natural tularemia foci of the Russian Federation and Republic of Kazakhstan]. *Karantinnye i Zoonoznye Infektsii v Kazakhstane [Quarantine and Zoonotic Infections in Kazakhstan]*. 2019; 1:95–105.

24. Kunitsa T.N., Izbanova U.A., Erubayev T.K., Ayazbaev T.Z., Meka-Mechenko V.G., Abdel Z.Zh., Meka-Mechenko T.V., Sadovskaya V.P. [Natural Focality of Tularemia in Kazakhstan]. Almaty: RRCQZ; 2019. 97 p.

25. Meshcheryakova I.S., Korenberg E.I., Tserennoyev D., Mikhailova T.V., Kormilitsyna M.I., Batjav D., Dagvadorj Y., Demidova T.N., Otgonbaatar D., Enkhbold N., Mendamar L. [Detection of natural tularemia foci in the territory of Mongolia]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology]*. 2011; 5:31–6.

26. Danchinova G.A., Khasnatinov M.A., Zlobin V.I., Kozlova I.V., Verkhovina M.M., Suntsova O.V., Shulunov S.S., Abmed D., Bataa Zh., Bat-Ochir D., Tsend N., Badueva L.B., Lisak O.V., Gorina M.O. [Ixodidae ticks of the south of Eastern Siberia and Mongolia and their spontaneous infection with the agents of natural-focal transmissible infections]. *Bulleten Sibirskoi Meditsiny [Bulletin of Siberian Medicine]*. 2006; 5(S1):137–43.

27. Kang C., Wang Z., Han W. An epidemiological investigation on the first epidemic of human tularemia in China. *Chin. J. Epidemiol.* 1980; 1:248–51.

28. Pang Z.C. Investigation of the first outbreak of tularemia in Shandong Peninsula. *Chin. J. Epidemiol.* 1987; 5:261–3. PMID: 3449210.

29. Du W., Gao Y. Isolation of *Francisella tularensis* from the blood of children with eye conjunctivitis and angina. *J. Med. Theory Pract.* 1994; 7:44.

30. Wang Y.H., Qiao F.Yu., Cao J., Peng Y., Li H., Xia L.X., Hai R. A case of *Francisella tularensis* subspecies *holarctica* in China. *Ticks Tick Borne Dis.* 2015; 6(6):802–4. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2015.07.007.

31. Wang Y., Peng Y., Hai R., Xia L., Li H., Zhang Z., Cai H., Liang Y., Shen X., Yu D., Birdsell D., Wagner D.M., Keim P. Diversity

of *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* lineages, China. *Emerg. Infect. Dis.* 2014; 20(7):1191–4. DOI: 10.3201/eid2007.130931.

Authors:

Kudryavtseva T.Yu., Mokrievich A.N., Khramov M.V., Dyatlov I.A. State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology. Obolensk, Moscow Region, 142279, Russian Federation. E-mail: info@obolensk.org.

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

Kholin A.V., Mazepa A.V., Kulikalova E.S. Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East. 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Trankvilevsky D.V. Federal Center of Hygiene and Epidemiology. 19 a, Varshavskoe Highway. Moscow, 117105, Russian Federation. E-mail: gsen@fcgie.ru.

Об авторах:

Кудрявцева Т.Ю., Мокриевич А.Н., Храмов М.В., Дятлов И.А. Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии. Российская Федерация, 142279, Московская обл., п. Оболенск. E-mail: info@obolensk.org.

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

Холин А.В., Мазепа А.В., Куликалова Е.С. Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 664047, Иркутск, ул. Трилисера, 78. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Транквилевский Д.В. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии. Российская Федерация, 117105, Москва, Варшавское шоссе, 19 а. E-mail: gsen@fcgie.ru.

Поступила 04.02.20.

Отправлена на доработку 13.02.20.

Принята к публ. 05.03.20.