

© Зайцев А.А., Агапитов Д.С., Гнусарева О.А., Остапович В.В., Сазонов А.В., Дубянский В.М., 2020  
УДК 616.98:579.841.95:614.4(470.63)

## Анализ эпидемиологических рисков заражения людей туляремией в природном очаге степного типа на территории Ставропольского края в 2003–2018 гг. и пути их минимизации

А.А. Зайцев<sup>1</sup>, Д.С. Агапитов<sup>1</sup>, О.А. Гнусарева<sup>1</sup>, В.В. Остапович<sup>1</sup>,  
А.В. Сазонов<sup>2</sup>, В.М. Дубянский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора,  
Советская ул., д. 13-15, г. Ставрополь, 355035, Российская Федерация

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по Ставропольскому краю,  
пер. Фадеева, д. 4, г. Ставрополь, 355008, Российская Федерация

**Резюме:** Цель. Изучение эпидемиологических рисков заражения людей туляремией в природном очаге степного типа на территории Ставропольского края (СК) в периоды эпидемических проявлений различной интенсивности 2003–2018 гг. для выработки тактики по их минимизации путем проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий. Материалы и методы. Исследование проводили с использованием статистических данных, материалов ежегодных государственных докладов за период с 2003 по 2018 г. «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Ставропольском крае». Проанализированы все местные случаи заболевания туляремией, которые зарегистрированы за вышеуказанный промежуток времени (100 случаев). Результаты. Установлены охотничье-пищевой (38,0 %), бытовой (30,0 %) и водный (30,0 %) эпидемиологические типы заболевания людей туляремией. Рост заболеваемости имел место в I квартале 2017 г. (42 человека). В этот период определены в 47,6 % случаев охотничье-пищевой, в 30,9 % водный и в 21,5 % бытовой эпидемиологические типы заболевания людей. Выводы. В СК с 2003 по 2018 г. зарегистрированы на спорадическом уровне не только местные случаи охотничье-пищевого и бытового эпидемиологических типов, но стали превалировать заболевания туляремией, ассоциированные с водой. Имели место случаи групповой заболеваемости, связанные с заражением через инфицированную воду местных водопроводов. Это необходимо учитывать при проведении профилактических мероприятий. У лиц, занимающихся охотой на зайцев и их разделкой, вакцинацию следует осуществлять дополнительно и на существующих энзоотических участках очага, где на настоящий момент не выявляется циркуляции возбудителя в биоценозе. Минимизации эпидемиологических рисков здоровью населения способствует постоянный контроль грызунонепроницаемости местных водопроводов в местах повышенной эпизоотической активности и эпидемической опасности. Своевременная ликвидация конструктивных недостатков на площадях водозаборных и очистных сооружений водопровода с осуществлением профилактической дератизации значительно снижает риск случаев групповой заболеваемости туляремией.

**Ключевые слова:** эпидемиологические типы заболевания людей туляремией, эпидемиологические риски, природный очаг, эпидемическая активность.

**Для цитирования:** Зайцев А.А., Агапитов Д.С., Гнусарева О.А., Остапович В.В., Сазонов А.В., Дубянский В.М. Анализ эпидемиологических рисков заражения людей туляремией в природном очаге степного типа на территории Ставропольского края в 2003–2018 гг. и пути их минимизации // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 3 (324). С. 52–56. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-324-3-52-56>

### The Analysis of Epidemiologic Risks of Tularemia in the Natural Focus of a Steppe Type in the Stavropol Krai in 2003–2018 and Ways of Their Minimization

A.A. Zaitsev<sup>1</sup>, D.S. Agapitov<sup>2</sup>, O.A. Gnusareva<sup>1</sup>, V.V. Ostapovich<sup>1</sup>, A.V. Sazonov<sup>2</sup>, V.M. Dubyansky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Stavropol Anti-Plague Institute of Rospotrebnadzor, 13-15 Sovetskaya Street, Stavropol, 355035, Russian Federation

<sup>2</sup>Office of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Stavropol Krai, 4 Fadeyev Lane, Stavropol, 355008, Russian Federation

**Abstract:** Our purpose was to study epidemiologic risks of people getting infected with tularemia in the natural focus of the steppe type in the Stavropol Krai during the periods of epidemic manifestations of varying intensity in 2003–2018 in order to develop the tactics of their minimization by means of preventive and anti-epidemic measures. Materials and methods. The study was conducted using statistical data and materials of the annual state reports on the sanitary and epidemiologic situation in the Stavropol Krai for 2003–2018. We analyzed all local cases of tularemia registered during the study period (100 cases). Results. The hunting and foodborne (38.0%), household (30.0%) and waterborne (30.0%) epidemiologic types of tularemia were identified. The increased incidence rate was observed in January – March 2017 (42 people). During this period, 47.6% of cases were of hunting-related and foodborne, 30.9% – of waterborne, and 21.5% – of household epidemiologic types of human tularemia. Discussion. In 2003–2018, not only local cases of hunting-related, foodborne and household epidemiologic types of tularemia were registered at the sporadic level, but waterborne tularemia began to prevail in people. There were multiple cases of the disease induced by infected water of local water supply systems. This must be taken into account when carrying out preventive measures. In individuals involved in hunting and cutting hares, vaccination should be carried out additionally in existing enzootic areas of the focus, where the pathogen is currently not detected in the biocenosis. The minimization of epidemiologic risks to public health is facilitated by the constant control of rodent access to local water pipelines in places of increased epizootic activity and epidemic hazard. Timely elimination of design drawbacks in the areas of water intake and sewage treatment plants and preventive disinfection significantly reduce the risk of multiple incident cases of tularemia.

**Key words:** epidemiologic types of tularemia, epidemiologic risks, natural focus, epidemic activity.

**For citation:** Zaitsev AA, Agapitov DS, Gnusareva OA, Ostapovich VV, Sazonov AV, Dubyansky VM. The analysis of epidemiologic risks of tularemia in the natural focus of a steppe type in the Stavropol Krai in 2003–2018 and ways of their minimization. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020; 3(324):52–56. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-324-3-52-56>

**Information about the authors:** Agapitov D.S., <https://orcid.org/0000-0002-4405-7530>; Dubyansky V.M., <https://orcid.org/0000-0003-3817-2513>; Ostapovich V.V., <https://orcid.org/0000-0003-4934-4413>; Zaitsev A.A., <https://orcid.org/0000-0003-2516-4813>.

Случаи заболевания туляремией ежегодно регистрируют на территории Российской Федерации (РФ) [1–4] и в других странах [5–10]. Циркуляция возбудителя туляремии имеет место в природных очагах этой инфекции [11–14],

что ведет к возникновению местных случаев заболевания людей [1, 4, 5, 9].

Проведение профилактических мероприятий, направленных на выявление эпизоотий и вакцинацию населения, привело к регистрации

преимущественно спорадических случаев заболеваемости и редко – групповых<sup>1</sup> [4]. В результате хозяйственной деятельности человека произошли глубокие изменения в природных очагах туляремии степного типа [1]. Один из них расположен на территории Ставропольского края (СК). В этом обширном и стойком природном очаге туляремии с полигостальным и поливекторным характером [15–17] имеют место эпидемические осложнения различной интенсивности<sup>2</sup> [18, 19]. Для снижения эпидемиологических рисков появления местных случаев заболевания туляремией в СК необходимы дополнительные исследования.

**Цель исследования** – анализ эпидемиологических рисков заражения людей туляремией в природном очаге степного типа на территории СК в периоды эпидемических проявлений различной интенсивности 2003–2018 гг. для выработки тактики по их минимизации путем проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий.

**Материалы и методы.** Исследование проводили с использованием статистических данных, материалов ежегодных государственных докладов за период с 2003 по 2018 г. «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Ставропольском крае». Для определения эпидемиологических типов заболевания людей туляремией учитывали специфические механизмы и факторы передачи инфекции, при которых произошло заражение<sup>1</sup> [20].

**Результаты и обсуждение.** Динамика заболеваемости туляремией в природном очаге степного типа на территории СК за 2003–2018 гг. представлена на рис. 1. На протяжении 2003–2016 гг. случаи заболевания туляремией регистрировались в пределах от 1 до 12 во все годы, за исключением 2006, 2008, 2010, 2015 и 2016.

Всего с 2003 по 2016 г. зарегистрировано 49 местных случаев заболевания людей туляремией. Дополнительно один больной был инфицирован за пределами территории края.

В отличие от этого периода только в I квартале (кв.) 2017 г. число больных туляремией составило 42 человека. Этот значительный рост заболеваемости наблюдался в течение более короткого промежутка времени. В 2017 г. зарегистрировано еще 7 случаев, в 2018 г. – 2 [18].

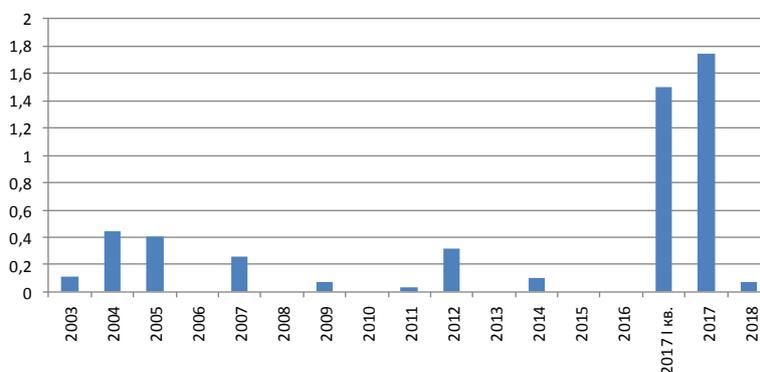
Проведен анализ эпидемиологических типов заболевания туляремией людей, инфицирование которых произошло в различных административных районах СК в период с 2003 по 2018 г. [18].

На территориях Изобильненского, Ипатовского, Красногвардейского, Петровского, Труновского, Туркменского и Шпаковского районов случаи охотничье-пищевого эпидемиологического типа заболевания людей туляремией в период с 2003 по 2018 г. были связаны с охотой на зайцев в 37 из 38 случаев (97,4 %) [18]. Только один раз заражение произошло при снятии шкуры с убитого волка в Труновском районе в 2012 г. [18].

Тридцать случаев бытового эпидемиологического типа заболевания людей туляремией, связанных с заражением через инфицированные субстраты в быту, выявлены на территориях Андроповского, Благодарненского, Георгиевского, Грачевского, Изобильненского, Ипатовского, Красногвардейского, Минераловодского, Петровского, Предгорного и Труновского районов. Данный эпидемиологический тип встречался реже, чем предыдущий (30 и 38 случаев соответственно), но его в указанный период регистрировали на территориях большинства из перечисленных административных районов [18].

Установленные случаи водного эпидемиологического типа заболевания людей туляремией были обусловлены разными источниками заражения. Наибольшее число случаев заболевания (25) зарегистрировано после использования людьми инфицированной воды местных водопроводов (вариант А) [18]. Таким способом в 2003 г. заразились туляремией три человека из с. Константиновское Петровского района. В 2004 г. зарегистрировано 9 случаев заболевания в п. Новоспичевка Грачевского района. Групповое заболевание туляремией среди жителей произошло при употреблении водопроводной родниковой воды, поступавшей из каптажа, не отвечавшего санитарно-гигиеническим требованиям. В I кв. 2017 г. случаи заболевания были связаны с употреблением инфицированной водопроводной воды в Петровском районе с. Константиновское (3), с. Николина Балка (1) и с. Донская Балка (9) [18].

В 2007 г. пять случаев водного эпидемиологического типа заболевания людей туляремией



**Рис. 1.** Динамика заболеваемости туляремией в СК с 2003 по 2018 г. (‰/10000)  
**Fig. 1.** The dynamics of tularemia incidence rates in the Stavropol Krai in 2003–2018 (‰/10000)

<sup>1</sup> МУ 3.1.2007–05 «Эпидемиологический надзор за туляремией». М., 2005. 59 с.

<sup>2</sup> СП 3.1.7.2642–10 «Профилактика туляремии». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии, 2010. 19 с.

было связано с купанием в открытых водоемах в июне – августе в Красногвардейском (4) и Ново-Александровском районах (1) (вариант Б) [18].

За весь изучаемый период установлен только один случай трансмиссивного эпидемиологического типа заболевания людей туляремией, когда инфицирование произошло в результате присасывания иксодового клеща [18].

Проведен анализ эпидемиологических типов заболевания людей туляремией на территории природного очага степного типа СК в периоды эпидемических проявлений различной интенсивности [18].

Так, за весь период условно невысокой эпидемической активности 2003–2016 гг. было выявлено 49 больных туляремией. В 17 из 49 случаев (34,7 %) установлен водный тип заболевания людей, соответственно в 32,7 % – бытовой и в 30,6 % случаев – охотничье-пищевой типы заболевания людей [19]. Трансмиссивный тип заболевания составил всего 2,0 %. Все больные не были привиты против туляремии.

В I кв. 2017 г. наблюдалось повышение эпидемической активности, которая составила 85,71 % от заболеваемости за весь 2017 г. В 13 из 42 случаев (30,9 %) определен водный тип заболевания людей, соответственно в 21,5 % – бытовой и в 47,6 % – охотничье-пищевой типы. Все заболевшие не были привиты против туляремии (рис. 2) [18].

Таким образом, охотничье-пищевой, бытовой и водный эпидемиологические типы заболевания людей туляремией преобладали независимо от активности эпидемических проявлений.

Анализ различных эпидемиологических типов заболевания людей туляремией в СК за период с 2003 по 2018 г. представлен на рис. 3.

В результате исследования установлено, что в анализируемый период в СК преобладал охотничье-пищевой эпидемиологический тип заболевания людей (38,0 %), связанный преимущественно с инфицированием во время

охоты на зайцев и их разделкой. Соответственно пришлось на водный – 30,0 % (водный тип А – 25 % + водный тип Б – 5 %), бытовой – 30,0 %, а трансмиссивный – 1,0 % случаев эпидемиологических типов заболевания.

При анализе случаев водного эпидемиологического типа заболевания людей установлено, что наибольшую опасность представляет вариант (А), связанный с инфицированием через воду местных водопроводов в холодное время года (декабрь–март).

Изучение случаев заболевания туляремией, проведенное во Франции в период с 2002 г. по 2012 г., также указало на высокий процент случаев, связанных контактами с зайцами. Из 433 зарегистрированных больных у 179 (41,3 %) заболевание туляремией было связано с охотой или разделкой зайцев, что более всего соответствует охотничье-пищевому эпидемиологическому типу заболевания [8]. Имеются сообщения об инфицированности зайцев возбудителем туляремии и случаях заражения от них людей в Венгрии в период с 1984 по 2010 г. [20], Швеции с 1984 по 2012 г. [5], Финляндии с 1993 по 2011 г. [9], Германии [6]. Анализ случаев заболевания туляремией, проведенный на территории СК и в других регионах, указывает на высокий риск инфицирования людей при контакте с зайцами и необходимость осуществления профилактических мероприятий для предотвращения заражения.

Случаи водного эпидемиологического типа заболевания людей туляремией варианта А, похожие на вышеописанные в СК, имели место в Турции, где с декабря 2004 г. по апрель 2005 г. было зарегистрировано 188 больных [21–23]. Очевидно, что в холодное время года остается актуальной опасность инфицирования возбудителем туляремии воды местных водопроводов: ее заражение представляет особую угрозу для потребителей и формирует групповую заболеваемость.

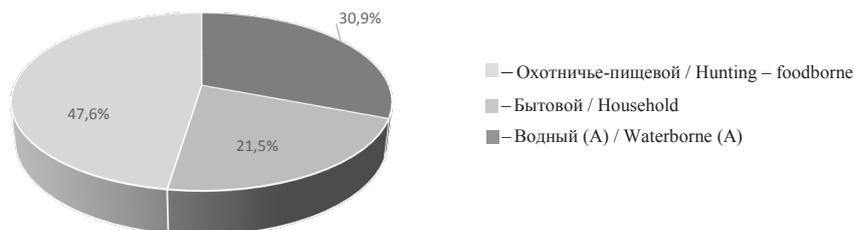


Рис. 2. Соотношение эпидемиологических типов заболевания людей туляремией в I кв. 2017 г. на территории СК, %  
Fig. 2. The ratio between epidemiologic types of tularemia cases registered in the Stavropol Krai in January-March 2017, %

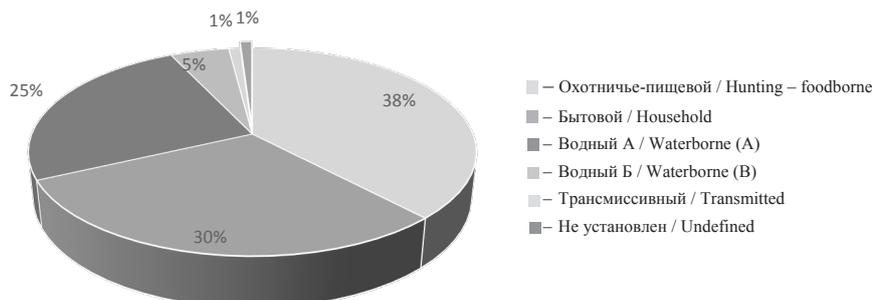


Рис. 3. Соотношение эпидемиологических типов заболевания людей туляремией на территории СК за период 2003–2018 гг., %  
Fig. 3. The ratio between epidemiologic types of tularemia cases in the Stavropol Krai in 2003–2018, %

В природных очагах туляремии во Франции с 2002 по 2012 г. второе место по значимости инфицирования людей туляремией (23,8 %) занимало заражение в результате контакта с грызунами или инфицированными ими субстратами во время пребывания в природной среде или в быту [8]. Согласно проведенным нами исследованиям, аналогичные спорадические случаи бытового эпидемиологического типа заболевания имели место на территории СК в период 2003–2018 гг. в 30,0 % от общего количества случаев.

Для предупреждения заражения населения туляремией в СК ежегодно проводилась профилактическая иммунизация. В 2004 г. план вакцинации против туляремии был выполнен на 90,5 %, привито 34 310 человек, в том числе из групп риска. В то же время становится очевидным общее снижение охвата профилактическими прививками населения, проживающего на территории природного очага. Это снижение составило около 30 % от показателей 1999 г. [18].

В 2005 г. было привито 35 801 человек, что на 5 % больше, чем в 2004 г., но охват плановой иммунизацией населения из групп риска все равно уменьшился с 86 % до 81 %.

В 2007 г. охват плановой иммунизацией населения из числа групп риска продолжил снижение с 79,2 % до 72,5 %, а охват прививками охотников как наиболее уязвимого по инфицированности возбудителем туляремии контингента населения снизился до 55,8 % против 75,3 % в 2006 г. [18].

В результате проведенной организационной работы число лиц, вакцинированных при плановой иммунизации населения из числа групп риска, в 2011 г. достигло в СК 86,3 %, в 2012 г. — 91,3 % и к 2015 г. соответственно 92,8 %. В 2016 г. было вакцинировано и ревакцинировано 23 908 человек [18].

Учитывая повышенную эпизоотическую активность и эпидемическую опасность на отдельных территориях природного очага туляремии, расположенных около населенных пунктов Красногвардейского, Андроповского, Петровского, Грачевского, Шпаковского, Ипатовского и Изобильненского районов, в них с 2010 по 2016 гг. осуществлялась вакцинация населения в возрасте от 7 лет (за исключением лиц, имеющих противопоказания). Дополнительно с 2012 г. аналогичные мероприятия по иммунизации населения проведены в Минераловодском и Предгорном районах [18].

Но проведенные мероприятия по специфической профилактике оказались недостаточно эффективными. Несмотря на проделанную работу, в I кв. 2017 г. появилось 42 больных туляремией.

В связи с этим постановлением главного государственного санитарного врача по СК от 02.02.2017 № 2-п было указано на необходимость проведения в оперативном порядке иммунизации по эпидемическим показаниям против туляремии населения от 7 лет и старше в населенных пунктах Красногвардейского, Петровского, Ипатовского и Изобильненского районов, ранее не охваченных этим мероприятием [18].

За последующий период (II–IV кв. 2017 г.) зарегистрировано еще 7 больных. Всем заболев-

шим не были своевременно сделаны прививки против туляремии.

Следует отметить, что проводимые мероприятия по специфической профилактике туляремии привели к снижению заболеваемости в 2018 г. В течение этого года было зарегистрировано 2 случая, связанных с контактами с грызунами, в Изобильненском и Благодарненском районах. Их следует отнести к бытовому эпидемиологическому типу заболевания туляремией, который наиболее трудно предотвратить [18].

Таким образом, при определении объема и направленности профилактических мероприятий в природном очаге степного типа СК необходимо учитывать, что в этом регионе в настоящее время наиболее высока вероятность возникновения охотничье-пищевого, бытового и (или) водного эпидемиологических типов заболевания людей. При недостаточном охвате иммунизацией населения с учетом вышеуказанных эпидемиологических типов заболевания туляремией в будущем возможно возникновение эпидемических осложнений в виде спорадических или групповых случаев заболевания этой инфекцией. Для их предотвращения необходимо своевременное проведение ветеринарно-санитарных и санитарно-гигиенических мероприятий и выполнение требований действующих нормативно-методических документов по организации эпидемиологического надзора в природных очагах туляремии [18].

#### Выводы

1. В СК с 2003 по 2018 г. зарегистрированы на спорадическом уровне местные случаи охотничье-пищевого и бытового эпидемиологических типов заболевания туляремией, но стали превалировать случаи заболевания, ассоциированные с водой. Имели место случаи групповой заболеваемости, связанной с заражением через инфицированную воду местных водопроводов.

2. Самой действенной мерой предупреждения местных случаев охотничье-пищевого эпидемиологического типа заболевания туляремией у лиц, занимающихся охотой на зайцев и их разделкой, остается иммунопрофилактика (вакцинация и ревакцинация). Причем вакцинацию следует осуществлять не только в пределах активных по туляремии в настоящее время территорий (в административных районах), но и на бывших эпизоотических участках очага, где на настоящий момент не выявляется циркуляции возбудителя в биоцинозе.

3. Минимизации эпидемиологических рисков здоровью населения способствует постоянный контроль грызунонепроницаемости местных водопроводов, расположенных на территориях (в административных районах) активного природного очага туляремии степного типа СК в местах повышенной эпизоотической активности и эпидемической опасности. Своевременная ликвидация конструктивных недостатков водозаборных и очистных сооружений водопровода с осуществлением профилактической дератизации значительно снижает риск случаев групповой заболеваемости туляремией.

4. Осуществление полноценного эпиднадзора за природным очагом туляремии на территории СК, в том числе его неотъемлемой части — эпизоотологического мониторинга,

обеспечит своевременное выявление эпизоотий и проведение мероприятий по предупреждению всех известных эпидемиологических типов заболевания людей туляремией.

#### Список литературы (пп. 5–10, 13, 14, 20–23 см. References)

- Арутюнов Ю.И., Мишанькин Б.Н., Пичурина Н.Л. Перспективы изучения природных очагов туляремии в Южном Федеральном округе // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2011. № 1. С. 51–55.
- Кудрявцева Т.Ю., Попов В.А., Мокриевич А.Н. и др. Эпидемиологическая активность природных очагов туляремии на территории Российской Федерации в 2018 г. и прогноз ситуации на 2019 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2019. № 1. С. 32–41. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-32-41
- Кудрявцева Т.Ю., Попов В.А., Мокриевич А.Н. и др. Туляремия: актуальные вопросы и прогноз эпидемической ситуации на территории Российской Федерации в 2018 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2018. № 1. С. 22–29. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-22-29
- Попова А.Ю., Мэфодьев В.В., Степанова Т.Ф., и др. Эпидемиология и профилактика туляремии на эндемичных территориях России. Тюмень: ООО «Принт-2», 2016. 316 с.
- Транквиловский Д.В. Об инфицированности мелких млекопитающих возбудителями зоонозов в Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 10 (283). С. 53–56.
- Транквиловский Д.В., Царенко В.А., Жуков В.И. Современное состояние эпизоотологического мониторинга за природными очагами инфекций Российской Федерации // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2016. № 6. С. 19–24.
- Зайцев А.А., Агапитов Д.С., Гнусарева О.А. и др. Анализ эпизоотологической-эпидемиологической ситуации по туляремии на территории Ставропольского края // Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под. ред. А.Н. Куличенко. Ставрополь, 24–25 апр. 2019. Ставрополь: Экспо-Медиа, 2019. С. 32–34.
- Левченко Б.И., Дегтярева Л.В., Зайцев А.А. и др. Роль отдельных видов мелких млекопитающих в поддержании природной очаговости на территории лесостепной части природного очага туляремии Ставропольского края // Проблемы особо опасных инфекций. 2014. № 3. С. 30–33.
- Попов П.Н., Ртищева Л.В., Дегтярева Л.В., Левченко Б.И., Тихенко Н.И., Остапович В.В. Эпизоотическая активность природного очага туляремии в Ставропольском крае // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2011. № 4 (24). С. 44–47.
- Агапитов Д.С., Зайцев А.А., Гнусарева О.А., и др. Оценка эпидемиологических рисков заболевания людей туляремией в Ставропольском крае в настоящее время и пути их минимизации // Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под. ред. А.Н. Куличенко. Ставрополь, 24–25 апр. 2019. Ставрополь: Экспо-Медиа, С. 240–242.
- Гнусарева О.А., Зайцев А.А., Агапитов Д.С. и др. Анализ эпидемиологических типов заболевания людей туляремией в природном очаге степного типа на территории Ставропольского края при эпидемических проявлениях различной интенсивности (2003–2017 гг.) // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием. Под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. Пермь: Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. 2018. С. 16–20.
- Desvars A, Furberg M, Hjertqvist M, et al. Epidemiology and ecology of tularemia in Sweden, 1984–2012. *Emerg Infect Dis.* 2015; 21(1):32–39. DOI: 10.3201/eid2101.140916
- Faber M, Heuner K, Jacob D, et al. Tularemia in Germany—A re-emerging zoonosis. *Front Cell Infect Microbiol.* 2018; 8:40. DOI: 10.3389/fcimb.2018.00040
- Jackson J, McGregor A, Cooley L, et al. *Francisella tularensis* Subspecies holarctica, Tasmania, Australia, 2011. *Emerg Infect Dis.* 2012; 18(9):1484–6. DOI: 10.3201/eid1809.111856
- Mailles A, Vaillant V. 10 years of surveillance of human tularemia in France. *Euro Surveill.* 2014; 19(45):20956. DOI: 10.2807/1560-7917.es.2014.19.45.20956
- Sissonen S, Rossow H, Karlsson E, et al. Phylogeography of *Francisella tularensis* subspecies holarctica in Finland, 1993–2011. *Infect Dis (Lond).* 2015; 47(10):701–6. DOI:10.3109/23744235.2015.1049657
- Tomaso H, Hotzel H. Tularemia from a one health perspective. *Curr Clin Microbiol Rep.* 2017; 4:36–42. DOI: https://doi.org/10.1007/s40588-017-0056-8
- Trankvilevskiy DV. About infection of small mammals with pathogens of zoonoses in the Russian Federation. *Zdorov'e Naseleeniya i Sreda Obitaniya.* 2016; 10(283):53–56. (In Russian).
- Trankvilevskiy DV, Tsarenko VA, Zhukov VI. The present state of epizootological monitoring of the natural foci of infections in the Russian Federation. *Meditsinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni.* 2016; (2):19–24. (In Russian)
- Hopla CE. The ecology of tularemia. *Adv Vet Sci Comp Med.* 1974; 18(0):25–53.
- Splettstoesser WD, Mdtz-Rensing K, Seibold E, et al. Re-emergence of *Francisella tularensis* in Germany: fatal tularemia in a colony of semi-free-living marmosets (*Callithrix jacchus*). *Epidemiol Infect.* 2007; 135(8):1256–1265. DOI: 10.1017/S0950268807008035
- Zaitsev AA, Agapitov DS, Gнусарева OA, et al. Analysis of the epizootologic and epidemiologic situation of tularemia in the Stavropol Territory. In: Proceedings of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation “Urgent Problems of Zoonotic Infectious Diseases”, Kulichenko AN, editor. Stavropol: Ekspo-Media Publ. 2019. P. 32–34. (In Russian).
- Levchenko BI, Degtyareva LV, Zaitsev AA, et al. The role of certain species of small mammals in the persistence of natural foci in the territory of forest-steppe zone of the natural tularemia focus of the Stavropol Region. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii.* 2014; (3):30–33. (In Russian).
- Popov PN, Rtischeva LV, Degtyareva LV, et al. Epizootic activity of natural foci of tularemia in the Stavropol Territory. *Meditsinskii Vestnik Severnogo Kavkaza.* 2011; 24(4):44–47. (In Russian).
- Agapitov DS, Zaitsev AA, Gнусарева OA, et al. Assessing the epidemiological risks of people with tularemia in the Stavropol Territory at present and ways to minimize them. In: Proceedings of the III All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation “Urgent Problems of Zoonotic Infectious Diseases”, 24–25 April 2019. Kulichenko AN, editor. Stavropol: Ekspo-Media Publ. 2019. P. 240–242. (In Russian)
- Gнусарева OA, Zaitsev AA, Agapitov DS, et al. The analysis of epidemiologic types of tularemia in a natural focus of the steppe type in the Stavropol Territory with epidemic manifestations of varying intensity (2003–2017). In: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Internet Conference of Young Scientists and Rospotrebnadzor Specialists with International Participation “Fundamental and Applied Aspects of Health Risk Analysis”. Popova AYU, Zaitseva NV, editors. Perm: Perm. nats. issled. politekh. un-t Publ. 2018. P. 16–20. (In Russian).
- Gyuranecz M, Reiczigel J, Kristzhalovics K, et al. Factor influencing emergence of tularemia, Hungary, 1984–2010. *Emerg Infect Dis.* 2012; 18(8):1379–81. DOI: 10.3201/eid1808.111826
- Kaya A, Devenci K, Uysal İÖ, et al. Tularemia in children: evaluation of clinical, laboratory and therapeutic features of 27 tularemia cases. *Turk J Pediatr.* 2012; 54(2):105–112.
- Kilic S, Birdsell DN, Karaguz A, et al. Water as source of *Francisella tularensis* infection in humans, Turkey. *Emerg Infect Dis.* 2015; 21(12):2213–16. DOI: 10.3201/eid2112.150634.
- Willke A, Meric M, Grunow R, et al. An outbreak of oropharyngeal tularemia linked to natural spring water. *J Med Microbiol.* 2009; 58(Pt 1):112–6. DOI: 10.1099/jmm.0.002279-0

#### References

- Arutyunov YuI, Mishankin BN, Pichurina NL. Prospects for the study of natural foci of tularemia in the South Federal District. *Epidemiologiya i Infektsionnye bolezni.* 2011; (1):51–55. (In Russian).
- Kudryavtseva TYu, Popov VP, Mokrievich AN, et al. Epidemic activity of natural tularemia foci in the territory of the Russian Federation in 2018 and forecast of the situation for 2019. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii.* 2019; (1):32–41. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-32-41 (In Russian).
- Kudryavtseva TYu, Popov VP, Mokrievich AN, et al. Tularemia: Relevant issues and forecast of epidemic situation in the territory of the Russian Federation in 2018. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii.* 2018; (1):22–29. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-22-29 (In Russian).
- Popova AYU, Mefodyev VV, Stepanova TF, et al. Epidemiology and prevention of tularemia in the endemic territories of Russia. Tyumen: Print-2, LLC Publ. 2016. 316 p. (In Russian).

Статья получена: 04.10.2019  
Принята в печать: 28.10.2020

#### Контактная информация:

Агапитов Дмитрий Сергеевич, кандидат медицинских наук, врач-эпидемиолог лаборатории эпидемиологии ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора  
e-mail: dmitry\_agapitov@mail.ru

#### Corresponding author:

Dmitry S. Agapitov, Candidate of Medical Sciences, Epidemiologist, Laboratory of Epidemiology, Stavropol Anti-Plague Institute of Rospotrebnadzor  
e-mail: dmitry\_agapitov@mail.ru