

В.П.Попов¹, Т.В.Ватлина², М.В.Воробьева³, Д.С.Орлов⁴, В.Е.Безсмертный¹

РАЙОНИРОВАНИЕ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СТЕПЕНИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ТУЛЯРЕМИИ

¹ФКУЗ «Противочумный центр», Москва; ²Смоленский государственный университет, Смоленск; ³ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Смоленской области», Смоленск; ⁴Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Российская Федерация

Цель работы. Выявление с помощью ГИС-технологий районов Смоленской области с разной степенью потенциальной эпидемической опасности по туляремии. **Материалы и методы.** Для ГИС-анализа использованы архивные данные ФБУЗ «ЦГиЭ в Смоленской области» Роспотребнадзора эпизоотического (1947–2015 гг.) и эпидемиологического мониторинга (1941–2015 гг.) энзоотичных по туляремии территорий области, а также ФКУЗ «Противочумный центр» Роспотребнадзора и литературные данные. В программе Microsoft Excel созданы таблицы с данными по местам выделения возбудителя туляремии (161) и по населенным пунктам (423), где были зарегистрированы больные туляремией. Посредством Google Earth определены географические координаты базовых точек (населенные пункты). При помощи ГИС-пакета MapInfo Professional 10.5 сформирована база данных, получены слои по местам инфицирования людей, выделения возбудителя туляремии и выполнена электронная карта. **Результаты и выводы.** В результате ГИС-анализа эпизоотического и эпидемического проявлений природных очагов туляремии в 1941–2015 гг. выполнена дифференциация районов области по степени потенциальной эпидемической опасности. Установлено, что районы с высокой степенью потенциальной эпидемической опасности по туляремии и кратностью (более 10–15 лет) ее проявления (выделение культур, регистрации инфицирования людей) занимают 30 % Смоленской области. На территории области выявлено 42 участка стойкого (до 60 лет) сохранения природных очагов туляремии. Полученные результаты являются основой для усовершенствования тактики эпизоотологического мониторинга природных очагов туляремии Смоленской области и планирования объемов профилактических мероприятий.

Ключевые слова: туляремия, природно-очаговые болезни, эпизоотическая и эпидемическая дифференциация территории, степень потенциальной эпидемической опасности, ГИС-технологии.

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

V.P.Popov¹, T.V.Vatlina², M.V.Vorob'eva³, D.S.Orlov⁴, V.E.Bezsmertny¹

Zoning of the Smolensk Region by the Degree of Potential Epidemic Hazard of Natural Tularemia Foci

¹Plague Control Center, Moscow, Russian Federation; ²Smolensk State University, Smolensk, Russian Federation; ³Center of Hygiene and Epidemiology in the Smolensk Region, Smolensk, Russian Federation; ⁴M.V.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

Objective of the study is to find areas characterized by different degree of potential epidemic hazard as regards tularemia in the territory of the Smolensk Region using GIS-technologies. **Materials and methods.** GIS-analysis of the archive data of the Center of Hygiene and Epidemiology in the Smolensk Region, obtained in the process of epizootiological and epidemiological monitoring (1941–2015) of enzootic as regards tularemia territories, as well as of Plague Control Center of the Rospotrebnadzor and literature sources was carried out. By means of Microsoft Excel created were the tables with the data on the sites of isolation (a total of 161) and residential areas (all in all 423), where patients with tularemia had been registered. Via Google Earth application, geographical coordinates of the base points (residential areas) were identified. Using GIS software package MapInfo Professional 10.5, a database was created, the layers on sites of human infections and agent isolation were obtained, and electronic map was generated. **Results and discussion.** Following GIS-analysis of epizootic and epidemic manifestations of natural tularemia foci in 1941–2015, differentiation of the areas by the degree of potential epidemic hazard was performed. It was established that the districts with high degree of potential epidemic hazard as regards tularemia and recurrence rate (more than 10–15 years) of its manifestations (culture isolation, human infection reports) occupy 30 % of the Smolensk Region. In addition, 42 areas of durable persistence (up to 60 years) of natural tularemia foci were spotted. The results revealed are the basis for the enhancement of epizootiological monitoring strategy and specifying the scope of prophylactic measures.

Key words: tularemia, natural-focal infections, epizootic and epidemic differentiation, degree of potential epidemic hazard, GIS-technology.

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

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

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

Citation: Popov V.P., Vatlina T.V., Vorob'eva M.V., Orlov D.S., Bezsmertny V.E. Zoning of the Smolensk Region by the Degree of Potential Epidemic Hazard of Natural Tularemia Foci. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 4:62–65. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2017-4-62-65

Территория Смоленской области считается эндемичной по туляремии с 1941 г. – года регистрации первых больных туляремией. За последние 75 лет накоплен большой фактический материал, характеризующий биоценотическую структуру и пространственно-временные особенности эпизоотической и эпидемической активности природных очагов туляремии на территории области. Природные очаги туляремии Смоленской области относятся к лугово-полевому типу и имеются во всех 25 районах, но степень их эпизоотической и эпидемической активности значительно отличается друг от друга [1].

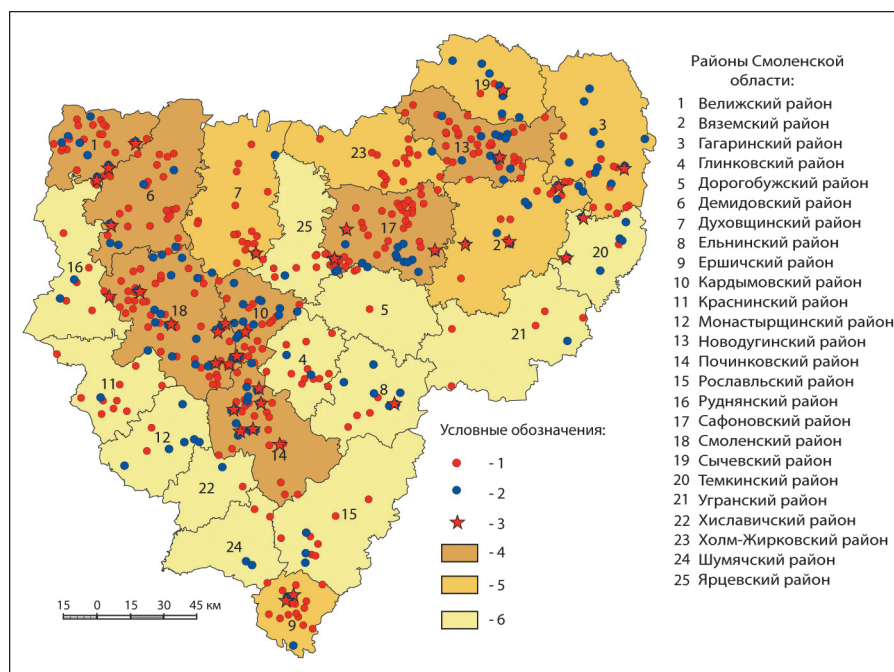
С 1941 по 2015 год в области заболело туляремией 2004 чел. За первые 10 лет – 1648 чел., что составило 82,2 % от всех заболевших за 75 лет мониторинга. Пик эпидемической активности природных очагов туляремии пришелся на 1947 г., когда заболело 836 чел. Последний заметный подъем эпидемической активности был в 1995 г., когда в п. Юбилейный Вяземского района заболел 91 чел. [2]. С 2001 по 2010 год в области регистрировались ежегодно 1–3 заболевания. Последний случай заболевания туляремией зарегистрирован в 2010 г. у жителя Смоленска, который заразился во время посещения родственников в Кардымовском районе. Единичные случаи заболевания людей туляремией отмечены в 321 на-

селенном пункте, заболело 344 чел., что составило 17,1 % от всех заболевших в области. С 2011 по 2015 год больные туляремией в области не регистрируются (таблица).

На территории Смоленской области за время эпизоотологического мониторинга из различных объектов внешней среды изолировано 319 культур возбудителя туляремии, в том числе от мелких млекопитающих – 118 (36,99 %), от иксодовых клещей – 161 (50,47 %), из различных водных объектов – 34 (10,65 %), из подснежных гнезд грызунов – 4, по одной от домашней кошки и слепня. Культуры возбудителя туляремии выделены во всех районах области, кроме Дорогобужского и Ярцевского. В настоящее время основной носитель туляремии на территории Смоленской области: обыкновенная полевка (*Microtus arvalis*) – 46 (39 %) культур; второстепенные – полевая мышь (*Apodemus agrarius*) – 16 (13,55 %) и домовая мышь (*Mus musculus*) – 18 культур (15,25 %), в разное время от которой культуры были выделены в Гагаринском, Глинковском, Демидовском, Кардымовском, Руднянском, Сычевском Смоленском, Новодугинском и Сафоновском районах. В эпизоотии также вовлекались мышь-малютка, обыкновенная бурозубка, водяная и общественная полевки, обыкновенный крот, рыжая полевка и полевка-экономка.

Эпизоотическая и эпидемическая активность природных очагов туляремии Смоленской области (1941–2015 гг.)

Район	Количество					Площадь, км ²	Население, тыс. чел.	Всего населенных пунктов	Число совпадений эпизоотических и эпидемических проявлений
	заболевших людей	эпидемических лет	пораженных населенных пунктов	выделенных культур	эпизоотий, лет				
Велижский	105	8	28	21	6	1373	11,045	156	4
Вяземский	112	10	16	18	7	338	76,375	331	3
Гагаринский	35	11	16	23	7	2901	45,316	256	3
Глинковский	55	3	12	2	2	1223	4,384	233	0
Демидовский	92	9	27	9	5	2512	11,876	231	2
Дорогобужский	2	2	2	0	0	1772	27,118	127	0
Духовщинский	47	7	21	10	3	2611	17,000	234	3
Ельнинский	18	4	9	7	5	1808	13,581	172	2
Ершицкий	79	6	17	8	3	1039	6,283	79	2
Кардымовский	110	15	25	46	15	1093	12,629	161	3
Краснинский	40	8	11	1	1	1508	12,145	182	0
Монастырщинский	35	1	2	9	5	1514	9,283	209	0
Новодугинский	464	4	36	36	8	1922	9,460	218	1
Починковский	113	5	33	22	10	2381	30,574	233	5
Рославльский	9	8	8	7	2	3032	71,427	314	0
Руднянский	9	7	7	2	2	2111	23,239	212	0
Сафоновский	335	6	55	24	7	2258	58,538	224	3
Смоленский	138	13	49	28	8	2895	54,078	423	7
Сычевский	11	7	9	33	11	1804	13,745	132	1
Темкинский	2	2	2	8	4	1324	5,960	133	2
Урганский	9	3	5	1	1	2869	7,992	203	0
Хиславичский	4	1	2	1	1	1161	7,967	157	0
Холм-Жирковский	163	7	21	1	1	3033	9,642	178	1
Шумяцкий	8	4	3	2	2	1368	9,759	140	0
Ярцевский	9	4	7	0	0	1619	53,403	130	0
ИТОГО:	2004	155	423	319	116	50469	602,919	5068	42



Потенциальная эпидемическая опасность природных очагов туляремии Смоленской области:

1 – места заражения людей туляремией; 2 – места выделения культур возбудителя туляремии; 3 – точки совпадения мест выделения культур возбудителя и заражения людей туляремией; 4 – районы с высокой эпидемической опасностью; 5 – районы со средней эпидемической опасностью; 6 – районы с низкой эпидемической опасностью

Значительную роль в поддержании эпизоотической активности природных очагов туляремии в Смоленской области играют иксодовые клещи, от которых была изолирована 161 культура возбудителя туляремии, что составляет более половины (50,47 %) от всех выделенных культур. Основной хранитель инфекции – клещ *Dermacentor reticulatus*, второстепенный – *Ixodes ricinus*. Первые культуры возбудителя туляремии выделены в 1949 г. от клещей в Демидовском, Кардымовском, Сафоновском и Темкинском районах, последние – в 2010 г. в Ельнинском и Шумячском районах. Наиболее активные эпизоотии туляремии со значительным количеством выделенных культур от клещей (119) зарегистрированы в Велижском, Гагаринском, Духовщинском, Кардымовском, Сафоновском, Смоленском, Сычевском и Темкинском районах.

За время эпизоотического мониторинга из различных водных объектов изолировано 34 культуры возбудителя туляремии в 14 районах. Первые культуры были выделены в Кардымовском районе в 1950 г., последние – в 2013 г. в Рославльском и Хиславичском районах. Подавляющее количество культур (27) изолировано в Кардымовском, Новодугинском, Починковском, Смоленском и Сычевском районах.

Для районирования Смоленской области по степени потенциальной эпидемической опасности проанализирована эпидемическая и эпизоотическая активность природных очагов туляремии за 75-летний период наблюдений по годовым кратностям эпидемических и эпизоотических проявлений туляремийной инфекции.

На основании результатов анализа пространственных особенностей эпидемических и эпизоотических проявлений природных очагов туляремии в 1941–2015 гг. проведено районирование Смоленской области по степени потенциальной эпидемиологиче-

ской опасности (высокая, средняя, низкая) энзоотичных территорий (рисунок).

К территориям с высокой степенью потенциальной эпидемической опасности относятся Велижский, Демидовский, Кардымовский, Новодугинский, Починковский, Сафоновский и Смоленский районы. Эпизоотии туляремии регистрировались в течение 32 лет. Изолировано 186 культур возбудителя туляремии, из которых 80 – от иксодовых клещей. Эпидемические проявления туляремии регистрировались в течение 30 лет, заболело 1357 чел. в 253 населенных пунктах. К территориям со средней степенью потенциальной эпидемической опасности относятся Вяземский, Гагаринский, Духовщинский, Ершичский, Сычевский и Холм-Жирковский районы. Эпизоотические проявления отмечены в течение 19 лет. Выделено 93 культуры возбудителя туляремии, из которых иксодовых клещей – 43. Эпидемические проявления туляремии зарегистрированы в 100 населенных пунктах в течение 29 лет, заболело 447 чел. К территориям с низкой степенью эпидемической опасности относятся Глинковский, Дорогобужский, Ельнинский, Краснинский, Монастырщинский, Рославльский, Руднянский, Темкинский, Угранский, Хиславичский, Шумячский и Ярцевский районы. Их площадь составляет 21309 км² или 42,8 % от всей площади области. Эпизоотии туляремии зарегистрированы в течение 14 лет, выделено 40 культур, из которых 27 – от иксодовых клещей. Эпидемические проявления зарегистрированы в течение 26 лет, заболело 200 чел. в 70 населенных пунктах, в пяти из них выделены культуры туляремии и зарегистрированы большие.

Применение современных ГИС-технологий позволяет выявить участки длительного сохранения природных очагов туляремии и их эпидемического проявления и тем самым определить во времени степень их

устойчивости. Такая работа проведена в Московской области [3]. В Смоленской области совпадения мест выделения культур туляремии с регистрацией больных выявлены в 42 населенных пунктах, что составило 9,92 % от 423 населенных пунктов, где заболели люди. С учетом различной степени потенциальной эпидемической опасности районов области проведен анализ распределения мест совпадений. В районах с высокой степенью эпидемической опасности совпадения зарегистрированы во всех районах 25 населенных пунктов. Изолировано 53 культуры: из них 31 – от клещей, 15 – от мелких млекопитающих и 7 – из водных источников. В районах со средней степенью эпидемической опасности совпадения отмечены на территории всех районов 13 населенных пунктов. Здесь выделено 20 культур возбудителя туляремии, в том числе от клещей – 6, из воды – 5, от мелких млекопитающих – 9. Из 12 районов с низкой степенью эпидемической опасности совпадения были в трех районах и четырех населенных пунктах, где выделено 8 культур возбудителя туляремии (7 – от клещей и 1 – от домовой мыши). Всего в местах совпадений выделена 81 культура или 25,4 % от всех культур, изолированных в области за годы мониторинга, в том числе 44 культуры от иксодовых клещей (54,32 %), из различных водных источников – 12, от мелких млекопитающих – 25. В 10 населенных пунктах Велижского, Демидовского, Починковского, Сафоновского, Смоленского, Гагаринского, Ершичского и Сычевского районов области, где зарегистрированы случаи заболевания людей туляремией, отмечено 2–3-кратное выделение культур (всего 41) возбудителя туляремии. Это подтверждает наличие в области участков стойкого сохранения инфекции в течение длительного времени.

Особо следует подчеркнуть важную роль иксодовых клещей в формировании таких участков. По районам различной степени потенциальной эпидемической опасности выделение культур от иксодовых клещей выглядит следующим образом. В районах с высокой степенью эпидемической опасности выделено 84 культуры (45,2 %) из 186 культур, выделенных в этих районах. В районах со средней эпидемической опасностью выделено 50 (53,76 %) из 93 культур. В районах с низкой степенью эпидемической опасности выделено 27 (67,5%) из 40 культур. Таким образом, иксодовые клещи играют основную роль в сохранении и поддержании эпизоотической активности природных очагов туляремии лугово-полевого типа.

С 2010 по 2015 год в области выделено 18 культур возбудителя туляремии. В районах с высокой эпидемической опасностью выделено 10 культур: в Починковском, Сафоновском и Смоленском районах. В районах со средней эпидемической опасностью выделена 1 культура в Холм-Жирковском районе. В районах с низкой эпидемической опасностью изолировано 7 культур возбудителя туляремии в Глинковском, Ельнинском, Шумячском, Монастырщинском, Рославльском и Хиславичском

районах. Впервые за все время исследования природных очагов туляремии в Холм-Жирковском и Хиславичском районах области выделено 2 культуры возбудителя туляремии. Культуры выделены от домовых мышей (5), клещей (2) и воды (11), что говорит о низкой эпизоотической активности природных очагов туляремии в последние годы.

Проведенная работа по районированию области по степени потенциальной эпидемической опасности территории Смоленской области позволила оптимизировать режим эпизоотологического обследования природных очагов туляремии. Районы с высокой степенью эпидемической опасности необходимо исследовать два раза в год (весна и осень), со средней степенью – один раз в год (весной), с низкой степенью – следует обследовать силами районных филиалов один раз в год (весной), что позволит эффективно использовать имеющиеся возможности ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Смоленской области».

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ватлина Т.В. Очаги туляремии в Смоленской области. *Изв. Смоленского гос. ун-та.* 2009; 2(6):111–9.
2. Ватлина Т.В., Попов В.П., Орлов Д.С. Особенности распространения очагов туляремии в ландшафтах Смоленской области. *Изв. Смоленского гос. ун-та.* 2014; 1(25):333–43.
3. Попов В.П., Орлов Д.С., Безсмертный В.Е. Эпизоотическая и эпидемиологическая обстановка в природных очагах туляремии на территории Центрального федерального округа Российской Федерации в 1992–2011 гг. *Пробл. особо опасных инф.* 2012; 4(114):10–4.

References

1. Vatlina T.V. [Tularemia foci in the Smolensk Region]. *News of the Smolensk State University.* 2009; 2(6):111–9.
2. Vatlina T.V., Popov V.P., Orlov D.S. [Peculiarities of tularemia foci distribution across the landscapes of the Smolensk Region]. *News of the Smolensk State University.* 2014; 1(25):333–43.
3. Popov V.P., Orlov D.S., Bezsmertny V.E. [Epizootic and epidemiological situation in natural tularemia foci in the territory of the Central Federal District of the Russian Federation in 1992–2011]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2012; 4(114):10–4.

Authors:

- Popov V.P., Bezsmertny V.E. Plague Control Center, 4, Musorgskogo St., Moscow, 127490, Russian Federation. E-mail: protivochym@nlr.ru.
 Vatlina T.V. Smolensk State University, 4, Przhhevskogo St., Smolensk, 214000, Russian Federation.
 Vorob'eva M.V. Center of Hygiene and Epidemiology in the Smolensk Region, 12, Tul'skiy pereulok, Smolensk, 214013, Russian Federation.
 Orlov D.S. M.V. Lomonosov Moscow State University, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation.

Об авторах:

- Попов В.П., Безсмертный В.Е. Противочумный центр. Российская Федерация, 127490, Москва, ул. Мусоргского, 4. E-mail: protivochym@nlr.ru.
 Ватлина Т.В. Смоленский государственный университет. Российская Федерация, 214000, г. Смоленск, ул. Пржевальского, 4. E-mail: vatlina_geo@mail.ru.
 Воробьева М.В. Центр гигиены и эпидемиологии в Смоленской области. Российская Федерация, 214013, Смоленск, Тульский пер., 12. E-mail: San_epid@bk.ru.
 Орлов Д.С. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинские горы, 1. E-mail: orlovdvs@list.ru.

Поступила 11.01.17.