

УДК 616.951.6:(470:61):002.5/6:614.4

А.С. Водопьянов¹, С.Ю. Водяницкая¹, Ф.В. Логвин², В.В. Баташев¹,
С.О. Водопьянов¹, И.П. Олейников¹, Л.В. Судьина¹

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ ПО СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Ростовский-на-Дону противочумный институт Роспотребнадзора,
Россия, 344002, Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 117/40. E-mail: s_vodyanitskaya@mail.ru

²Ростовский государственный медицинский университет,
кафедра эпидемиологии,
Россия, 344022, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29. E-mail: epidemiolog.rostgmu@rambler.ru

Цель: разработать методику риск-ориентированной оценки потенциальной опасности территории Ростовской области по сибирской язве на основе пространственного анализа, независимого от административного деления территории.

Материалы и методы: для разработки риск-ориентированной оценки потенциальной опасности территории по сибирской язве были использованы данные о регистрации случаев заболевания за 132 года. Построение картограмм риска проводили на основе квартичного (бивесового) распределения стационарно неблагоприятных по сибирской язве пунктов.

Результаты: средние значения индекса эпизоотичности и плотности стационарно неблагоприятных пунктов рассчитаны для 413 административных образований Ростовской области.

Заключение: выявление «зон риска» с помощью риск-ориентированной методики дает более точные результаты, чем районирование по административным территориям.

Ключевые слова: геоинформационные системы, сибирская язва, Ростовская область.

A.S. Vodopyanov¹, S.Yu. Vodyanitskaya¹, F.V. Logvin², V.V. Batashev¹,
S.O. Vodopyanov¹, I.P. Oleynikov¹, L.V. Sudina¹

USAGE OF GIS-TECHNOLOGIES BASED ON THE SPATIAL ANALYSIS FOR DEVELOPMENT OF THE RISK ASSESSMENT TECHNIQUES OF POTENTIAL HAZARD OF ROSTOV REGION'S TERRITORIES DUE TO ANTHRAX

¹Rostov- on-Don Anti- Plague Institute,
117/40 Gorky str., Rostov- on-Don, 344002, Russia. E-mail: s_vodyanitskaya@mail.ru

²Rostov State Medical University,
department of epidemiology,
29 Nahichevansky per., Rostov- on-Don, 344022, Russia. E-mail: epidemiolog.rostgmu@rambler.ru

Purpose: to develop the methodology for risk-assessment of the potential hazard of the Rostov region's territory due to anthrax based on the spatial analysis, independent of the administrative division.

Materials and Methods: for development the risk-based assessment of potential hazards of territory due to anthrax the registration data of cases for 132 years have been used. The construction of risk cartograms were carried out on the basis of biweight distribution of stationary unfavorable places due to anthrax.

Results: the average value of the epizootic index and density of stationary unfavorable places due to anthrax are calculated for 413 administrative units of the Rostov region.

Summary: the identification of «risk areas» by using risk-based methodology would provide the more accurate results than the zoning due to administrative territories.

Keywords: geoinformational system, anthrax, Rostov region.

Введение

Климатогеографические условия Российской Федерации обусловили формирование и длительное существование на территории стационарно неблагоприятных пунктов и почвенных очагов сибирской язвы [1]. На протяжении многих лет в стране осуществляется эпидемиологический надзор за сибирской язвой в целях совершенствования которого в последние годы применяются современные компьютерные технологии – геоинформационные системы (ГИС).

Как известно, ГИС совсем недавно стали доступными специалистам учреждений Роспотребнадзора, органов здравоохранения и других учреждений, занимающихся проблемами профилактики инфекционных болезней. Использование геоинформационного картографирования расширило возможности комплексного исследования закономерностей эпидемического процесса, анализа и познания факторов, влияющих на возникновение и распространение инфекционных болезней среди населения. ГИС технологии позволили автоматизировать процессы осуществления мониторинговых, прогнозных, оценочных и прочих видов работ, упростить выполнение следующих видов задач:

- отображение на картах разного масштаба (в зависимости от конкретных условий) медико-экологической обстановки, в частности, по природным и природно-техногенным рискам и опасностям, различным болезням;
- создание карт с определенным временным интервалом в зависимости от скорости изменения эпидемиологической и/или экологической обстановки, а также создание этих карт в сжатые сроки при непредвиденных и быстро меняющихся ситуациях;
- графическое сопоставление различных данных и создание карт для выяснения развития и возможных причин неблагоприятных ситуаций, а также для оперативного реагирования.

Ранее на основании сведений о наличии стационарно неблагоприятных пунктов (СНП) были определены административные районы Ростовской области, представляющие наибольшую угрозу [2]. Подобное исследование было проведено в Республике Дагестан, по результатам анализа эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по сибирской язве с 1944 г. по 2010 г. были выделены три группы районов: с низким, умеренным и высоким эпизоотолого-эпидемиологическим потенциалом [3]. При ранжировании территорий по сибирской язве Антиганов С.Н. [4] и Жолдошов С.Т. с соавт. [5] использовали данные пространственно-временного распределения заболеваемости людей и животных. Это позволило им разделить исследуемые территории по степени риска эпидемиологической опасности на четыре типа.

В предыдущих исследованиях ранжирование проводилось на основе административного деления территории. По мнению Курепиной Н.Ю. [6], на начальном этапе медико-географической оценки территории возможно использование ландшафтного подхода, т.е. ландшафтные карты и карты административного деления территорий, которые отражают пространственное размещение природно-территориальных комплексов и основные закономерности их дифференциации. Однако такой подход не лишен недостатков. Так, населенные пункты, находящиеся на расстоянии 2-3 км друг от друга, могут формально находиться в разных районах. И наоборот – населенные пункты, удаленные друг от друга на значительные расстояния, могут входить в состав одного и того же административного образования. Это ставит под

сомнение обоснование использования административных границ при проведении эпидемиологического анализа и может привести к ошибкам при принятии управленческих решений.

Цель исследования – разработка методики риск-ориентированной оценки потенциальной опасности территорий на основе пространственного анализа, независимого от административного деления субъекта.

Материалы и методы

Пространственный анализ проводили с помощью созданной ГИС «Сибирская язва. Ростовская область» [7]. Материалами для работы служили источники литературы, архивные данные, материалы кандидатской диссертации Ю.Г. Киреева, а также информация, предоставленная специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» с 1990 г. по 2016 г.

Для оценки риска использовали обобщенные показатели – «индекс эпизоотичности» и плотность распределения СНП на единицу административной территории [8].

Для пространственного анализа риска заражения сибирской язвой были использованы сведения о регистрации случаев заболевания за 132 года (1882–2014 гг.). Все случаи были нанесены на электронную карту в виде отдельных точек.

Построение картограммы «риска» проводили на основе квартичного (бивесового) распределения плотности СНП, при этом значимость каждого СНП определялась по числу лет регистрации случаев болезни.

В результате этого были выявлены 152 «зоны высокого риска» по сибирской язве суммарной площадью 23 тыс. км², что составляет примерно 20 % территории Ростовской области.

Результаты и их обсуждение

В эпидемиологии инфекционных болезней понятие «территория риска» рассматривается как территория с высокими показателями заболеваемости и определяется факторами формирования эпидемического варианта возбудителя и (или) факторами его распространения.

Факторы риска – это элементы социальной и природной среды, особенности поведения людей и (или) состояния внутренних систем организма, которые увеличивают риск возникновения заболеваний; или условия, формирующие инфекционную заболеваемость и включающие риск становления эпидемического варианта возбудителя, риск распространения эпидемического варианта возбудителя, риск заражения, риск заболевания в случае заражения [9].

Вместе с тем, следует отметить, что в эпидемиологии применяются экспериментальные методы, т.е. методы, используемые для доказательства эпидемиологических гипотез и оценки эффективности противоэпидемических мероприятий [9]. Они основаны на искусственном вмешательстве в естественное развитие эпидемического процесса (контролируемый и неконтролируемый эксперимент), использовании результатов побочных (иногда стихийных) на него воздействий («естественный эксперимент») или искусственным воспроизведением модели эпидемического процесса («физическое моделирование»), результаты которых экстраполируют на эпидемический процесс.

Использование предлагаемого подхода позволяет с успехом решать данную проблему. При этом значимость единичного случая болезни будет рассчитываться в зависи-

мости от пространственного расположения других случаев регистрации сибирской язвы. Более того, при определении «зон риска» на карте ее размеры будут напрямую зависеть от взаиморасположения остальных случаев. Так, например, в Азовском районе есть СНП, которые позволили выделить несколько «зон риска» (Рис. 1). При этом площадь «зон ри-

ска» напрямую зависит от пространственного расположения зарегистрированных случаев болезни относительно друг друга. Некоторые СНП не привели к образованию «зон риска» ввиду их удаленности друг от друга и малого числа лет регистрации случаев болезни.

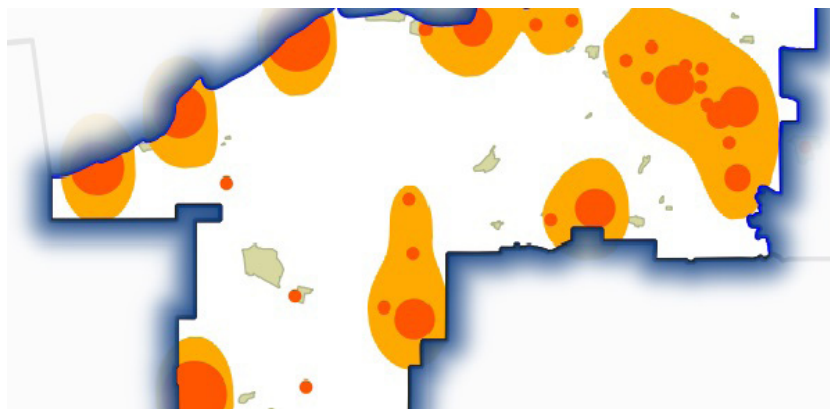


Рисунок 1. «Зоны риска» по сибирской язве (указаны оранжевым цветом) в Азовском районе Ростовской области. Красным цветом указаны СНП, причем размер кружка отражает число лет регистрации случаев болезни.

Особое значение это приобретает при наличии случаев заболевания только лишь на некоторой части района. При использовании традиционного подхода (анализа по районам) при регистрации случаев заболевания сибирской язвой неблагоприятным может быть признан весь район, в то время как при использовании предлагаемого нами метода границы «зон риска» будут рассчитаны, исходя из реального расположения случаев болезни. Для

иллюстрации этой гипотезы на рисунке 2 представлена картограмма Сальского района Ростовской области. Считается, что по числу СНП и количеству лет регистрации случаев заболеваний данный район является одним из самых неблагоприятных в области по сибирской язве. Однако, как видно из рисунка, «зона риска» имеется только в южной части района, в то время как в северной части района СНП отсутствуют.

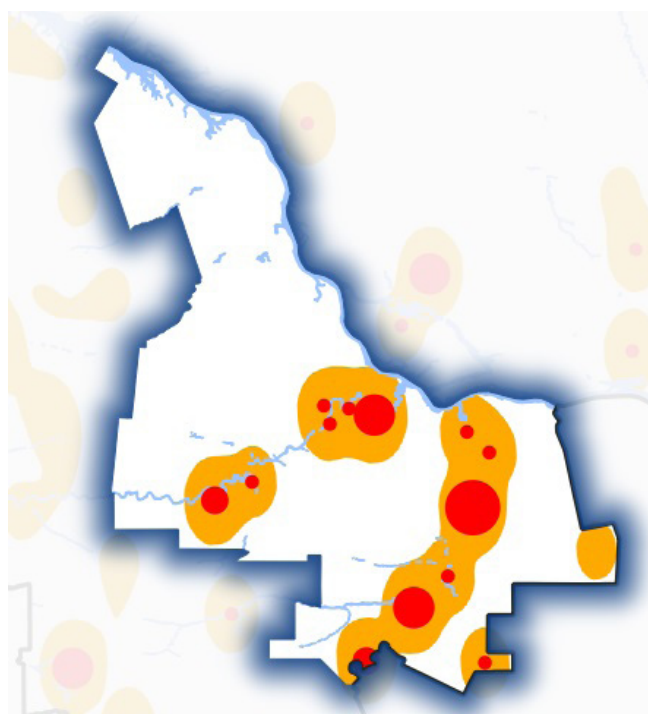


Рисунок 2. СНП и «зоны риска» Сальского района Ростовской области

Основным достоинством выявления «зон риска» на основе пространственного анализа является независимость выявленных зон от административных границ. Так, на рис. 3 отображена «зона риска», находящаяся на

границе Усть-Донецкого и Константиновского районов. При этом СНП, обуславливающие выделение указанной «зоны риска», находятся на территории Усть-Донецкого района.



Рисунок 3. Несовпадение границ «зон риска» и границ административного деления территории.

Одной из основных задач исследования явилось определение населенных пунктов, попадающих в «зоны риска». Всего в используемой ГИС «Сибирская язва. Ростовская область» содержится информация о 2308 населенных пунктах. С помощью пространственных запросов установлено, что в «зону риска» попадает 916. При этом в «перечень риска» попали населенные пункты, в которых никогда не регистрировались случаи сибирской язвы. Так, например, в «зону риска» попали населенные пункты Константиновского района (х. Почтовый, х. Базки, х. Хрящевский), причем за счет СНП соседнего района (Рис. 3). Этот пример доказывает преимущество определения «зон риска» на основе пространственного анализа вне зависимости от административного деления территории области.

Вместе с тем в доступной литературе для характеристики неблагополучия территории широко применяются формулы расчета «индекса эпизоотичности» и плотности СНП на единицу территории [8]. Это побудило провести сравнение этих показателей, рассчитанных как по административным территориям, так и по «зонам риска». При этом средние значения «индекса эпизоотичности» и плотности СНП, рассчитанные для 413 сельских поселений Ростовской области (табл. 1), были почти в 3-4 раза меньше, чем для «зон риска». Это подтверждает, что выявление «зон риска» с помощью риск-ориентированной методики дает более точные результаты, чем районирование по административным территориям.

Таблица 1.

Средние значения «индекса эпизоотичности» и плотности СНП, рассчитанные для районов и «зон риска»

Объекты исследования	Всего	«Индекс эпизоотичности»	Плотность СНП
Сельские поселения	413	0,0091	0,0084
«Зоны риска»	152	0,0350	0,0264

Заключение

Таким образом, современные ГИС обладают широкими функциональными возможностями для решения прикладных задач, связанных с эпидемиологическим анализом. Определенное значение имеет прогнозирование с помощью ГИС возможных «рисков» распространения инфекции на различные административные территории. Риск-ориентированная модель оценки потенциальной опасности территорий на основе пространственного анализа является инструментом эпидемиологического анализа, позволяющим оптимизировать планирование и осуществление санитарно-эпидемиологических (профилактических) и санитарно-ветеринарных мероприятий.

В дальнейшем предстоит уточнить и доработать предлагаемый алгоритм и дополнить разработанную ГИС актуальной информацией: данными о расположении сибиреязвенных скотомогильников на территории Ростовской

области, представленными специалистами областной ветеринарной службы, и данными о типах почв Ростовской области, представленными специалистами Министерства сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарно-эпидемиологические правила «Профилактика сибирской язвы» СП 3.1.7.2629 -10. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 23 с.
2. Водяницкая, С.Ю. О совершенствовании эпидемиологического надзора за сибирской язвой в Ростовской области на основе новых компьютерных технологий / С.Ю. Водяницкая, А.С. Водопьянов, Ю.Г. Киреев и др. // Перспективы сотрудничества государств – членов Шанхайской организации сотрудничества в противодействии угрозе инфекционных болезней: Матер. международной научно-практ. конф. – М., 2015. - С.137 - 140.
3. Куличенко, А.Н. Сибирская язва в Республике Дагестан / А.Н. Куличенко, Н.П. Буравцева, С.Н. Антюганов и др. // Проблемы особо опасных инфекций. - 2013. - № 2. - С. 22-25.
4. Антюганов, С.Н. Совершенствование эпидемиологического надзора за сибирской язвой с использованием ГИС-технологий на административных территориях Северо-Кавказского федерального округа: автореф. дисс ... канд. мед. наук: 14.02.02 / Антюганов Степан Николаевич; [Место защиты: Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт - ФКУЗ, www.snipchi.ru]. - Ставрополь, 2014. – 23 с.
5. Жолдошов, С.Т. Характеристика социально-экономической значимости и ранжирование территории южного региона Кыргызской Республики по сибирской язве / С.Т. Жолдошов, Р.М. Тойчуев, М.М. Мамытова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1 (7). – С. 1349 – 1353.
6. Курепина, Н.Ю. Использование ГИС с целью минимизации риска заражения населения Алтайского края природно-очаговыми болезнями // Ползуновский вестник. – 2011. - № 4. - С. 38 – 42.
7. ГИС «Сибирская язва. Ростовская область». Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2015620562, РФ; 2015 / Водяницкая С.Ю., Водопьянов А.С., Киреев Ю.Г., Водопьянов С.О.
8. Черкасский, Б.Л. Эпидемиология и профилактика сибирской язвы. - М.: Интерсэн, 2002. - 384 с.
9. Беляков В.Д., Яфаев Р.Х. Эпидемиология. - М.: Медицина, 1989. – 416 с.

ПОСТУПИЛА: 05.07.2016

УДК 616.12-009.72: 612.017.1

Е.К. Гордеева, А.Х. Каде

ДИНАМИКА УРОВНЯ ПРОТИВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЦИТОКИНОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИИ НАПРЯЖЕНИЯ II-III ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАССОВ

*Кубанский государственный медицинский университет,
кафедра общей и клинической патофизиологии,
Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4. E-mail: ekgordeeva@mail.ru*

Цель: оценить динамику уровня противовоспалительных цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-10) в процессе стандартного лечения и при использовании ТЭС-терапии у пациентов со стабильной стенокардией напряжения II-III функционального класса.

Материалы и методы: в работе исследовали уровень противовоспалительных цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-10) у 60 больных со стенокардией напряжения II-III ФК на фоне стандартного лечения и при проведении ТЭС-терапии.

Результаты: в группе пациентов со стенокардией напряжения II-III функционального класса на 8-е сутки стандартной терапии не отмечено достоверных изменений содержания основных противовоспалительных цитокинов ИЛ-4 и ИЛ-10. При добавлении к стандартному лечению ТЭС-терапии уровень основных противовоспалительных цитокинов (ИЛ-4, ИЛ-10) к 8-м суткам достоверно снизился.