

Е.А.Манин, Г.И.Лямкин, Н.И.Тихенко, Д.В.Русанова, А.Д.Антоненко, Г.Д.Брюханова

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА БРУЦЕЛЛЕЗОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь

Предложена методика использования программного продукта ArcGIS 10 в эпидемиологическом надзоре за бруцеллезом в Ставропольском крае (СК). Разработана структура баз данных по эпидемиологии и эпизоотологии бруцеллеза в субъекте Российской Федерации. Разработаны две базы данных (Эпидемиология бруцеллеза в СК, Эпизоотология бруцеллеза в СК), совместимые с ArcGIS 10. Проведено районирование территории СК по риску инфицирования бруцеллезом (РИБ) с использованием программы Arc GIS 10.

Ключевые слова: бруцеллез, ГИС-технологии, базы данных, эпидемиологический надзор за бруцеллезом, риск инфицирования бруцеллезом.

E.A.Manin, G.I.Lyamkin, N.I.Tikhenko, D.V.Rusanova, A.D.Antonenko, G.D.Bryukhanova

Improvement of the Epidemiological Surveillance over Brucellosis Using GIS-Technologies

Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol

Put forward is the method of usage of Arc GIS 10 software product for epidemiological surveillance over brucellosis in the Stavropol region (SR). Designed is the structure of databases on epidemiology and epizootiology of brucellosis in the constituent entity of the Russian Federation. Constructed are two databases (Epidemiology of brucellosis in the SR and Epizootiology of brucellosis in the SR) compatible with Arc GIS 10. Carried out is the zoning of the SR territories based on assessment of the risk of infecting with brucellosis, using Arc GIS computer program.

Key words: brucellosis, GIS-technologies, databases, epidemiological surveillance over brucellosis, risk of infecting with brucellosis.

Заболеваемость бруцеллезом в Российской Федерации на протяжении последних лет не имеет тенденции к снижению и стабилизировалась на уровне 400–500 случаев впервые выявленного бруцеллеза. В ряде административных субъектов Северо-Кавказского, Южного и Сибирского федеральных округов вследствие эпизоотического неблагополучия бруцеллез остается широко распространенной инфекцией и причиной значительных экономических потерь в животноводческой отрасли сельского хозяйства, что усугубляется заболеванием людей, которое нередко приводит к потере трудоспособности и инвалидности [2].

Сохраняющаяся напряженная эпидемическая обстановка по бруцеллезу в Российской Федерации обуславливает необходимость дальнейшего совершенствования эпидемиологического надзора за данной инфекцией, внедрения новых методов оценки эпизоотолого-эпидемического состояния на основе современных информационных технологий.

В Российской Федерации к настоящему времени разработаны методики применения ГИС при эпиднадзоре за чумой, ГЛПС, брюшным тифом, сибирской язвой [1, 4].

За рубежом эпидемиологический анализ с использованием ГИС проводился в ФРГ (мониторинг пространственного распределения заболеваемости кишечными инфекциями с учетом структуры водоснабжения) [5], Испании (прогнозирование ареала популяций иксодовых клещей) [6], Украине (разработаны электронные карты распространения 7-й

пандемии холеры в мире и на территории Украины), Казахстане (создана электронная база данных по фенотипическим и генотипическим признакам атипичных штаммов чумного микроба) [3].

Целью работы явилось совершенствование эпидемиологического надзора за бруцеллезом в СК на основе создания системы хранения информации (базы данных по эпизоотологии и эпидемиологии бруцеллеза), визуализации этой информации на карте СК и дальнейший ее анализ с использованием программы Arc GIS 10.

Материалы и методы

Материалом для исследования служили данные Управления Роспотребнадзора по СК о заболеваемости бруцеллезом людей, Управления ветеринарии в СК о заболеваемости бруцеллезом сельскохозяйственных животных, а также данные Территориального органа Федеральной службы Государственной статистики по СК об основных социально-демографических показателях за период 2006–2011 гг.

Аналізу были подвергнуты 347 эпидемиологических карт больных бруцеллезом людей в СК и сведения о 398 пунктах, неблагополучных по бруцеллезу животных в СК за период 2006–2011 гг.

Статистический анализ данных проводили с использованием общепринятых методов.

В работе использовали электронные карты России и Ставропольского края. Наложение данных на карту и их дальнейший эпидемиологический

анализ осуществляли с использованием программы ArcGIS 10 фирмы ESRI (США).

В процессе статистической обработки и создания баз данных, были использованы программные продукты Microsoft Office Excel и Microsoft Office Access 2007. Текстовый и графический материал оформлен на персональном компьютере IBM Pentium IV в программных продуктах «Microsoft Office 2007».

Результаты и обсуждение

В качестве модели для применения ГИС-технологий в эпидемиологическом надзоре за бруцеллезом был выбран Ставропольский край, являющийся одним из наиболее неблагополучных регионов Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации по данной инфекции, в котором в последние 5 лет наблюдается тенденция к росту заболеваемости.

В 2011 г. в крае заболело 76 чел. (и.п. – 2,73, превышающий общероссийский показатель в 8 раз), выявлены 91 неблагополучный пункт по бруцеллезу крупного рогатого скота (КРС) и 6 – по бруцеллезу мелкого рогатого скота (МРС).

Приступая к решению задачи по совершенствованию эпиднадзора за бруцеллезом с использованием ГИС, нами проведен сбор данных и анализ эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по бруцеллезу в СК за 2006–2011 гг.

Для упорядочения и хранения эпизоотолого-эпидемиологической информации, находившейся в большинстве случаев на бумажных носителях, и обеспечения быстрого доступа к ней нами выбраны электронные базы данных программного продукта Microsoft Office Access, которые были структурированы и наполнены данными по эпидемиологии и эпизоотологии бруцеллеза в СК.

В результате нами были разработаны две базы данных по бруцеллезу в СК. База данных «Эпидемиология бруцеллеза в СК» содержит такие эпидемиологически значимые показатели, как пол, возраст, дата выявления заболевания (число, месяц, год), место заболевания (район, населенный пункт), категория населения (сельское, городское) профессия, тяжесть заболевания, факторы передачи, пути заражения, источник инфекции.

База данных «Эпизоотология бруцеллеза в СК» содержит следующие эпизоотологические данные: дата регистрации заболевания (месяц, год), категория хозяйства, место заболевания (район, населенный пункт), вид животного (КРС, МРС), количество заболевших животных.

Обработка информации, содержащейся в базах данных, осуществлялась по средствам интегрированных функций запроса и создания отчетов, позволяющих быстро находить, анализировать, а также выводить полученные данные в виде доступных для пользователя отчетов на монитор персонального компьютера.

Для визуализации хранящейся в базах данных информации на карте СК и проведения пространственно-временного анализа эпизоотолого-эпидемиологических данных по бруцеллезу нами был использован программный продукт ArcGIS 10. Эта программа позволила не только визуализировать данные на карте края в виде отдельно обозначенных точек, соответствующих координатам мест регистрации заболеваний людей бруцеллезом и неблагополучным по бруцеллезу пунктам животных, но и проводить многомерный эпизоотолого-эпидемиологический анализ, накладывая тематические слои с данными друг на друга, основываясь на «привязанной» к каждой точке информации по эпизоотологии и эпидемиологии бруцеллеза, содержащейся в базах.

Отображение информации, хранящейся в базах данных, и последующий ее анализ возможен с использованием следующих 4 способов:

первый – нанесение на электронную карту СК точек, которые соответствуют координатам местности, где зарегистрированы случаи заболевания людей бруцеллезом и неблагополучные пункты по заболеваемости животных за исследуемый период;

второй (более привычный для пользователя) – отображение информации в виде атрибутивных таблиц определенного слоя;

третий – отображение информации в виде диаграмм, которые наглядно показывают соотношение между различными данными как на всей территории края, так и для каждого из 26 районов в отдельности;

четвертый (районирование) – отображение информации градуированными цветами на основе расчета показателей риска инфицирования бруцеллезом (РИБ) производимого по методике О.В.Кедровой и соавт.

Картографирование и дифференциация административных территорий края по уровню заболеваемости осуществлялась с использованием функции программы ArcGIS 10 – распределение по квантильным группам. В результате территория края была разделена на 4 группы: с низкими, средними, высокими и очень высокими показателями РИБ.

К административным территориям с низкими показателями РИБ (0–0,69) отнесены Советский район, города Ставрополь, Невинномысск, Минеральные воды, Железноводск, Пятигорск, Кисловодск; со средним РИБ (0,70–2,28) – Грачевский, Изобильненский, Ипатовский, Кочубеевский, Красногвардейский, Новоалександровский, Минераловодский, Предгорный, Шпаковский районы; с высоким РИБ (2,29–5,22) – Александровский, Андроповский, Апанасенковский, Буденновский, Георгиевский, Кировский, Петровский, Труновский районы; с очень высоким РИБ (5,23–16,16) – Арзгирский, Благодарненский, Курский, Левокумский, Нефтекумский, Новоселицкий, Степновский, Туркменский административные районы.

Таким образом, разработаны методика использования ГИС-технологий в эпидемиологическом над-

зоре за бруцеллезом (на примере Ставропольского края) и приложение на основе ArcGIS 10 – «Эпидемиологический надзор за бруцеллезом в Ставропольском крае», обеспечивающее автоматизацию процессов сбора, хранения, обработки данных по бруцеллезу на административных территориях края и возможность сопоставлять их с оперативной эпидемиологической информацией.

Впервые разработана структура электронных баз данных по эпидемиологии и эпизоотологии бруцеллеза в субъекте Российской Федерации. Созданы базы данных «Эпидемиология бруцеллеза в СК» и «Эпизоотология бруцеллеза в СК» совместимые с ArcGIS 10 и наполнены эпизоотолого-эпидемиологической информацией за период с 2006 по 2011 год.

Проведено районирование территории СК по риску инфицирования бруцеллезом с применением квантильного анализа программы ArcGIS 10, выделены административные районы с низкими, средними, высокими и очень высокими показателями РИБ. Районирование территории СК позволяет принимать управленческие решения по вопросам дифференцированного планирования профилактических мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубянский В.М. Оценка вероятности выявления эпизоотий чумы при минимальном уровне интенсивности эпизоотического процесса, рассчитанном путем его моделирования. Пробл. особо опасных инф. 2011; 2(108):19–21.
2. Лямкин Г.И., Тихенко Н.И., Манин Е.А., Русанова Д.В., Головнёва С.И., Вилинская С.В., Куличенко А.Н. Об эпидемической ситуации и заболеваемости бруцеллезом в Российской Федерации в 2011 г. и прогноз на 2012 г. Пробл. особо опасных инф. 2012; 1(111):26–9.

3. Мека-Меченко Т.В., Некрасова Л.Е., Садовская В.П., Дубянский В.М., Лухнова Л.Ю., Бегимбаева Э.Ж. Географическая информационная система (ГИС) в микробиологическом мониторинге чумы. Карантинные и зоонозные инф. в Казахстане. Алматы, 2011; 1–2 (23–24):120–6.

4. Черкасский Б.Л., Форстман Д.В., Локтионова М.Н., Шабейкин А.А., Фаизов Т.Х. Опыт использования ГИС-технологий для изучения закономерностей пространственно-временного распределения стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов. Эпидемиол. и инф. бол. 2005; 6:19–23.

5. Dangendorf F., Herbst S., Reintjes R., Kistemann T. Spatial patterns of diarrhoeal illnesses with regard to water supply structures – a GIS analysis. Int. J. Hyg. Environ. Health. 2002; 205(3):183–91.

6. Peña A. E. Epidemiological surveillance of tick populations: A model to predict the colonization success of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae). Eur. J. Epidemiol. 1997; 13(5):573–80.

References (Presented are the Russian sources in the order of citation in the original article)

1. Dubyanskiy V.M. [Evaluation of probability of plague epizooties detection at the minimal level of epizootic process intensity measured using its modeling]. Probl. Osobo Opasn. Infek. 2011; (108):19–21.

2. Lyamkin G.I., Tikhenko N.I., Manin E.A., Rusanova D.V., Golovneva S.I., Vilinskaya S.V., Kulichenko A.N. [Brucellosis epidemiological situation and its morbidity in the Russian Federation in 2011, and prognosis for 2012]. Probl. Osobo Opasn. Infek. 2012; (111):26–9.

3. Meka-Mechenko T.V., Nekrasova L.E., Sadovskaya V.P., Dubyanskiy V.M., Lukhnova L.Yu., Begimbaeva E.Zh. [Usage of geo-information system (GIS) in microbiological plague monitoring]. Karant. Zoonoz. Infek. v Kazakhstane. Almaty, 2011; 1–2 (23–24):120–6.

4. Cherkassky B.L., Fortsman D.V., Loktionova M.N., Shabeikin A.A., Faizov T.Kh. [Experience in usage of GIS technologies for studies of regularities in spatiotemporal distribution of potentially hazardous areas as concerned with anthrax]. Epidemiol. Infek. Bol. 2005; 6:19–23.

Authors:

Manin E.A., Lyamkin G.I., Tikhenko N.I., Rusanova D.V., Antonenko A.D., Bryukhanova G.D. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russia. E-mail: snipchi@mail.stv.ru

Об авторах:

Манин Е.А., Лямкин Г.И., Тихенко Н.И., Русанова Д.В., Антоненко А.Д., Брюханова Г.Д. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: snipchi@mail.stv.ru

Поступила 24.07.12.