

ОБМЕН ОПЫТОМ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 616.9-022-036.22:519.24

*Е.И. Змушко, Е.В. Чурносков, Е.Е. Шувалова***СИСТЕМНАЯ ОЦЕНКА РИСКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (НА МОДЕЛЯХ ТУБЕРКУЛЕЗНОЙ И ВИЧ-ИНФЕКЦИИ)**

ФГБ ВОУ ВПО Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

Настоящая работа посвящена разработке системного подхода к оценке факторов риска, которые отражают различные стороны процесса, предопределяющего появление новых случаев инфицирования [6, 8, 10]. С целью оценки и раскрытия механизмов этого процесса множество факторов риска целесообразно систематизировать и объединить в единую многоуровневую пространственно-временную систему. На первом уровне системы располагаются одиночные количественные оценки факторов риска инфицирования для каждого обследованного: f_1, f_2, \dots, f_n , где n – количество факторов риска.

На втором уровне для каждого индивидуума вычисляется интегральная оценка риска инфицирования ($f_{\text{инт}}$):

$$f_{\text{инт}} = \sum_{i=1}^n k_i f_i,$$

где k_i – весовой коэффициент, определяющий значимость i -го фактора. Коэффициенты значимости определяются посредством методов экспертных оценок [1]. Величина интегральной оценки определяется в диапазоне от 0 до 1 (на грани заболевания).

Далее, начиная с третьего уровня и выше, формируются уровни групповой оценки риска инфицирования. С этой целью строятся гистограммы распределения интегральных оценок риска для различных групп населения и территорий. По горизонтальной оси каждой гистограммы откладываются интегральные оценки риска инфицирования, нормированные от нуля до единицы, а по вертикальной оси – количество обследованных, соответствующих этой оценке. При этом чем выше уровень оценки, тем группы более укрупняются. В результате на последнем, высшем, уровне строится одна гистограмма, интегрирующая всех обследованных.

Построенную систему оценок можно рассматривать как модель риска появления новых случаев инфицирования. Исследование этой системы удобно реализовать на основе сочетания двух основных методов системного подхода: синтеза и анализа [2, 5]. Первый из них предполагает оценку риска инфицирования в динамике от простого к сложному, т.е. от одиночных факторов риска отдельных индивидуумов к оценке целой группы обследованных.

Второй метод – анализ основан на динамической оценке системы в обратном направлении: от сложного к простому в направлении дезинтеграции. Так, в случае выявления неблагоприятной группы населения в отношении риска распространения инфекции необходимо последовательно перейти от этой группы на более низкие уровни интеграции, анализируя следующую причинно-следственную цепочку: неблагоприятная группа на n -ом уровне → самая неблагоприятная из подгрупп, входящих в эту группу на $n-1$ -уровне → ... → интегральные оценки факторов риска отдельных людей (второй уровень снизу) → сравнительный анализ отдельных факторов риска на первом уровне.

В итоге должны быть решены следующие задачи: выявление с помощью гистограмм неблагоприятных групп или территорий, анализ причин этого неблагоприятного положения на нижних уровнях (1 и 2) и, исходя из результатов этого анализа, принятие направленных решений по снижению выявленного риска возникновения очага заболеваемости.

Представленная модель оценки риска инфицирования может быть положена в основу построения автоматизированных систем контроля распространения различных инфекций [3, 9].

Была проведена апробация разработанной системы для оценки риска распространения различных инфекций. Так, в Ненецком национальном округе осуществлен системный анализ риска распространения туберкулеза в группе поселков [7]. В качестве факторов риска первого уровня рассматривались результаты индивидуального обследования населения в соответствии с разработанным перечнем факторов. Все данные об обследованных были разделены на 2 группы: оценки влияния среды обитания (V) – характеристики образа жизни, условий труда, климатические параметры, и т.п. и оценки состояния человека с позиции риска начала туберкулезного процесса (R), например по рентгенологическим характеристикам.

Далее на втором уровне системы в соответствии с формулой, указанной выше, для каждого обследованного были вычислены две интегральные оценки риска заболевания туберкулезом. Одна из них отражает степень предрасположенности обследованного к заболеванию туберкулезом (R), а другая – риск влияния среды обитания (V).

На третьем уровне системы оценки осуществлено определение риска распространения туберкулеза в каждом поселке. С этой целью были построены гистограммы распределения жителей поселков по полученным на втором уровне индивидуальным интегральным оценкам (R , V).

И наконец, на четвертом уровне оценки построены гистограммы, объединяющие все исследуемые поселки, т.е. осуществлено максимальное укрупнение оценок по всей обследованной территории.

В результате было проведено ранжирование поселков по степени риска распространения инфекции и определены причинно-следственные связи, определяющие выявленные различия поселков по риску заболевания туберкулезом.

Аналогичные исследования были проведены в Калининградской области применительно к анализу риска распространения ВИЧ-инфекции среди различных групп испытуемых [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Бешелев В.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М., 1980.
2. Волкова В.Н., Денисов Ф.Ф. Основы теории систем и системного анализа. – СПб., 1997.
3. Змушко Е.И., Чурносков Е.В., Томашевский А.Ф. Системная оценка риска распространения инфекционных заболеваний // Материалы 3-го Всероссийского конгресса по инфекционным болезням. – М., 2011. – С. 139.
4. Лобзин Ю.В., Чурносков Е.В., Болехан В.Н. Автоматизация контроля за процессами, определяющими риск распространения ВИЧ-инфекции // Воен.-мед. журн. – 2005. – № 7. – С. 274–278.
5. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М., 2004.
6. Томашевский А.Ф., Чурносков Е.В., Безруков А.Е.. Предупредительный эпидемиологический надзор при туберкулезе // Материалы 7-го Российского съезда фтизиатров. – М., 2003. – С. 28.
7. Томашевский А.Ф., Чурносков Е.В. Системный контроль риска распространения туберкулеза (методологические аспекты) // Вестн. Санкт-Петербург. гос. акад. им. И. Мечникова. – 2004. – № 4. – С.179–183.
8. Чурносков Е.В., Платошина О.В. Количественная оценка риска инфицирования ВИЧ половым путем // Второе Региональное совещание-семинар специалистов Дальнего Востока по профилактике ВИЧ-инфекции: Тезисы докладов. – Якутск, 1992. – С.29–33.
9. Чурносков Е.В., Платошина О.В., Рушневская Е.Н., Змушко Е.И. Разработка методов и автоматизированной системы для оценки и прогнозирования распространения ВИЧ на территориях с низким уровнем инфицирования населения // Юбилейная науч.-техн. конф., посвящ. 60-летию основания кафедры общей и военной эпидемиологии: Тезисы докладов. – СПб., 1996. – С.51–52.
10. Churnosov E.V., Smolskaja T.T., Gvozdenko A.B. New approach to estimation of epidemiological situation and forecasting of HIV-infection spreading // First International Regional Conference of HIV – Infection: Abstract Book. – St. – Petersburg, 1994. – P. 10.

Поступила 30.03.12