Медико-биологические проблемы

ID: 2011-2-27-A-1394 Краткое сообщение

Косарев А.В., Коваленко Д.О.

Стохастический подход к оценке риска эпидемиологической активности

ФГБОУ ВПО "Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А."

Kosarev A.V., Kovalenko D.O.

Stochastic approach to epidemiological risk assessment activity

Saratov State Technical University named after Gagarin Yu.A.

Резюме

В работе получена математическая модель, описывающая возрастную функцию эпидемиологической активности. В рамках статистики Гаусса получены выражения для экологического риска и его интенсивности для инфекционной заболеваемости, найдена взаимосвязь между плотностью заболеваемости и возрастной плотностью населения, получено выражение для средней длительности инфекционного заболевания.

Ключевые слова: эпидемиология, экологический риск, распределение Гаусса.

Методология анализа экологической стабильности на основе оценки экологического риска в настоящее время приобретает все большую актуальность. Это обусловлено его высокой точностью, определяющей надежность полученных на основе этого подхода данных. В связи с этим является актуальной задача моделирования процессов эпидемиологической активности в регионе, позволяющего проводить количественные оценки экологического риска как функции экологических и медико-демографических показателей. Настоящая работа посвящена рассмотрению метода определения экологического риска инфекционной заболеваемости на основе вероятностного подхода, а также связанных с ним характеристик, таких как средняя длительность инфекционного заболевания, интенсивность и возрастная плотность заболеваемости. Риск инфекционной заболеваемости можно определить как вероятность его возникновения в возрастном интервале от t до t+Δt [1]. В рамках модели распределения Гаусса величина риска $R_d(t)$ может быть определена по уравнению (рис.1). Здесь c – постоянная, σ – дисперсия разброса значений.

При этом интенсивность заболеваемости $r_d(t)$, то есть вероятность приобрести инфекционное заболевание в возрасте t, определяется соотношением (рис. 2).

Тогда возрастная плотность инфекционной заболеваемости n(t), которая определяется как численность заболевших в возрасте t, характеризуется уравнением (рис. 3). Здесь n_0 – возрастная плотность населения. Возрастная зависимость H(t) отсутствия инфекционного заболевания имеет вид (рис.4).

В таком случае ожидаемая средняя длительность инфекционного заболевания в возрасте t задается соотношением (рис. 5).

Рис.1 $$R_d(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_t^{t+\Delta t} \exp\left[-\frac{(t-c)^2}{2\sigma^2}\right] dt$$

Рис. 2 $$r_d(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(t-c)^2}{2\sigma^2}\right]$$

Рис.3 $$H(t) = 1 - \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_t^{t+\Delta t} \exp\left[-\frac{(t-c)^2}{2\sigma^2}\right] dt$$

Рис. 4 $$n(t) = \frac{n_0}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(t-c)^2}{2\sigma^2}\right]$$

Рис. 5 $$T_d(t) = \int_0^t dt - \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^t dt \int_t^{t+\Delta t} \exp\left[-\frac{(t-c)^2}{2\sigma^2}\right] dt$$

Итак, рассматриваемая модель оценки экологического риска позволяет на основе данных медицинской демографии и статистики количественно охарактеризовать уровень распространения эпидемии среди разных возрастных групп населения.

Литература

1. Меньшиков В.В. Концептуальные основы оценки экологического риска /В.В. Меньшиков. М.: МНЭПУ, 2001.- 43 с.

© Бюллетень медицинских Интернет-конференций, 2012.