

КОМПЬЮТЕРНОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИЕЙ ПО ТУБЕРКУЛЕЗУ В РЕГИОНЕ РОССИИ

А.В. Скворцов, А.В. Хованов, Б.И. Масленников

Тверской Государственный Технический Университет, Гуманитарный ф-т, каф. Информационных систем, Россия, Тверь, 170026, наб. Аванасия Никитина, 22
Тел.: +79109345608,

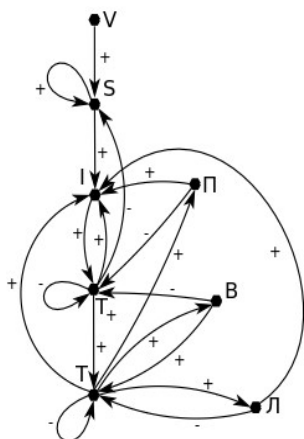
E-mail: starling13@gmail.com,

Тверская Государственная Медицинская Академия

Существующее противоречие между впечатляющими достижениями в профилактике, диагностике и лечении туберкулёза (ТБ) с одной стороны, и достаточно слабыми, чаще всего эмпирическими методами управления этими процессами с другой, делает актуальной задачу формулирования научно-обоснованных подходов к контролю распространения туберкулёза [1].

Популяция и сеть противотуберкулёзных учреждений региона России рассматривается, как система управления с обратной связью. Выявлена функциональная структура управляющей подсистемы с использованием SADT модели, на основании чего сделан вывод о том, что одной из важнейших задач управления на региональном уровне является задача распределения ресурсов между процессами выявления и лечения больных.

Ниже приведён знаковый орграф исследуемой системы управления, отражающий



взаимосвязь между управляющими воздействиями и контролируемыми параметрами, где V — приток здорового населения в популяцию, S — число здоровых индивидов, I — число инфицированных, T_+ - число заразных больных (резервуар инфекции), T_- - число выявленных и изолированных, P — затраты на профилактику, B — затраты на выявление, L — затраты на лечение.

Разработанная имитационная модель системы управления эпидемической ситуацией по туберкулёзу состоит из трёх элементов:

- детерминированная математическая модель (компарментная) распространения туберкулёза в популяции региона России;
- статистическая регрессионная модель процесса лечения;
- модель процесса выявления с учётом чувствительности и специфичности методов в виде системы одновременных уравнений.

Разработка и исследование предлагаемой модели проводилось с использованием свободного программного обеспечения: графической среды симуляции динамических систем Scicos из состава пакета математического моделирования Scilab (<http://www.scilab.org>) и среды статистических вычислений R (<http://www.r-project.org>).

Предлагаемая модель позволяет исследовать реакцию эпидемической системы на управляющие воздействия (затраты ресурсов на процессы выявления больных ТБ, лечение больных и др.), в отличие от существующих моделей [1, 2], ориентированных на долгосрочное прогнозирование динамики эпидемии..

Таким образом, в результате исследования предложен научно-обоснованный подход к прогнозированию потенциального эффекта от применения различных стратегий распределения ресурсов между процессами, составляющими деятельность по контролю распространения туберкулёза, с использованием методов компьютерного моделирования.

Литература.

1. Blower S.M., Small P, Hopwell P. 1996. Control strategies for tuberculosis epidemics: new models for old problems. Science 273: 497-500;
2. Авилов К.К., Романюха А.А. Математическое моделирование процессов распространения туберкулёза и выявления больных. Автоматика и телемеханика. №9 за 2007 г; с. 145-160.