

Разработка и внедрение инновационной программы математического моделирования для биомедицинских исследований

Научный руководитель – Халтурина Евгения Олеговна

Полижер Е.Е.¹, Земских Б.Л.²

1 - Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия, *E-mail: katepoliker@gmail.com*; 2 - Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Москва, Россия, *E-mail: boriana@yandex.ru*

ВВЕДЕНИЕ: В настоящее время математическое моделирование в биомедицинских исследованиях является приоритетным вектором развития этого направления. Разработка и внедрение в практику вероятностных моделей для прогнозирования возникновения эпидемий инфекционных заболеваний является одним из перспективных направлений в эпидемиологических исследованиях.

Цель настоящей работы явилось создание математической модели для расчета и оценки возникновения стохастической эпидемии на примере вируса кори, а также прогнозирования вектора заболеваемости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ: Нами были изучены и обоснованы новые параметры и критерии оценки эпидемической ситуации по заболеванию вирусом кори на территории РФ. Используемая система анализа с применением вероятностной модели основана на выявлении корреляций между информативными признаками и/или параметрами эпидемической ситуации. Разработанная нами программа позволяет сделать вероятностный прогноз числа заболевших и числа восприимчивых к данной инфекции в период подъема заболеваемости на территории РФ.

Программа включает в себя опционную возможность расчёта количества болеющих/ инфицированных/ иммунных людей на определенный промежуток времени [1].

В модель расчета нами были введены новые параметры, которые являются внешними и внутренними факторами потенциального риска, агрессивно влияющими на рост заболеваемости корью. К ним мы отнесли миграцию населения и циркуляцию возбудителя. Принцип работы программы заключается в запуске циклов, подсчитывающий количество людей ежедневно в каждой из трех групп, сформированных после ввода начальных данных, взятых из открытых источников федеральной статистики [2, 3]. Каждая детерминанта помещается в отдельный массив, откуда данные выводятся на график с последующим анализом. Программа создана на C#- языке программирования, и представляет собой графическое приложение Windows Forms

РЕЗУЛЬТАТЫ: Согласно результатам проведенного нами расчета на модели прогнозирования заболеваемости вирусом кори среди населения г. Москвы, которое по состоянию на март 2020 г. составляет 12 692 466 человек, на начало 2020 года прогнозируется 29 случаев кори по г. Москве. А в течение последующих трёх месяцев, предположительно, количество инфицированных людей может свестись к нулевому показателю. При производстве расчета прогноза заболеваемости учитывался период инкубации этой инфекции, приток трудовых мигрантов, рождаемость (дети до 1 года жизни), коэффициент контакта жителей крупного мегаполиса, принятый равным 0,2.

ВЫВОДЫ: Внедрение прогностических математических моделей в работу эпидемиологических центров позволит прогнозировать возникновение новых очагов распространения инфекций и предпринимать меры по их предотвращению.

Созданная нами программа может быть использована при проведении биомедицинских исследований научного и практического назначения.

Источники и литература

- 1) Герасимов, А. Н.. Математические модели системы "паразит-хозяин" автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук специальность 05.13.18 специальность 14.00.30 (2009).
- 2) Kermack, W. O.; McKendrick, A. G. A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics // Proceedings of the Royal Society, 1927. Vol. 115, No. A771, P.700-721. Herbert W. Hethcote. The Mathematics of Infectious Diseases // SIAM Review, 2000. Vol. 42, Iss. 4, P. 599-653.
- 3) Kontarov N.A., Arkharova G.V., Grishunina Yu.B., Grishunina S.A., Yuminova N.V. SIR+A mathematical model for evaluating and predicting 2016–2017 ARVI-influenza incidence by using on the Moscow territory // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2019, vol. 9, no. 3–4, pp. 583–588. doi: 10.15789/2220-7619-2019-3-4-583-588