

УДК 519.711.2

**ПРИМЕНЕНИЕ БАЙЕСОВСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ  
КОМПАРТМЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ДИНАМИКИ ОРВИ**

**Корзин А.И.** (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат физико-математических наук,  
доцент Леоненко В. Н.** (Университет ИТМО)

**Введение.** Эпидемии гриппа и ОРВИ представляют собой значимую проблему в сфере общественного здравоохранения, влекущую за собой серьезные социально-экономические последствия. Периодические эпидемии сезонного гриппа не только сопровождаются повышением показателей заболеваемости и летальности, но и оказывают пагубное влияние на системы здравоохранения и экономику в целом. Экономические издержки, ассоциированные с гриппом, включают в себя снижение производительности труда и рост затрат на медицину. В целях повышения уровня готовности и оперативности реагирования соответствующих органов и медицинских организаций на эпидемиологическую ситуацию, требуется разработка и внедрение механизмов быстрого и точного реагирования. Математическое моделирование является инструментом для прогнозирования динамики распространения гриппа и оптимизации процессов принятия управленческих решений. Для корректного построения прогнозов заболеваемости необходимо идентифицировать модель, то есть найти параметры модели, при которых данные модели будут приближать наблюдаемые данные. Использование компартментальных моделей позволяет упростить процесс идентификации в силу малого количества параметров модели, а в результате использования приближенного байесовского вывода получают интервальные оценки искомых параметров.

**Основная часть.** С помощью компартментальной SEIR-модели, программная реализация которой выполнена на языке Python, проведено моделирование процесса распространения заболеваний эпидемическими ОРВИ. На основе многолетних данных о заболеваемости произведена идентификация модели при помощи приближенного байесовского вывода. В качестве исследуемого города был взят Санкт-Петербург. Получены апостериорные распределения искомых параметров модели, а также построены интервальные оценки значений заболеваемости в случае ретроспективного анализа. Построены прогнозы заболеваемости различной длительности для множества эпидемических сезонов и оценена точность построенных прогнозов. Произведено сравнение идентификации при помощи приближенного байесовского вывода с альтернативными подходами.

**Выводы.** Была оценена точность идентификационного алгоритма на основе байесовского подхода, а также оценена возможность применимости данного подхода в целях эпидемического надзора в городах РФ.

**Список использованных источников:**

1. Leonenko V. N., Ivanov S. V. Fitting the SEIR model of seasonal influenza outbreak to the incidence data for Russian cities //Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling. – 2016. – Т. 31. – №. 5. – С. 267-279.
2. Farah M. et al. Bayesian emulation and calibration of a dynamic epidemic model for A/H1N1 influenza //Journal of the American Statistical Association. – 2014. – Т. 109. – №. 508. – С. 1398-1411.