

УДК 004.89

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ОСНОВЕ  
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ  
СЕТЕЙ**

**Борисенко П.В.** (Университет ИТМО),

**Научный руководитель – кандидат ф.-мат. н., доцент Леоненко В.Н.** (Университет ИТМО)

**Введение.** В свете современных вызовов в области общественного здравоохранения, связанных с угрозой распространения инфекционных заболеваний, прогнозирование динамики эпидемий становится приоритетной задачей для научного сообщества. Эффективные методы прогнозирования не только способствуют более оптимальному управлению и контролю эпидемий, но и обеспечивают оперативные меры по защите общественного здоровья. В последние годы нейронные сети привлекают все большее внимание в контексте прогнозирования эпидемий [1]. Их способность адаптироваться к сложным и нелинейным взаимодействиям в данных делает их мощным инструментом для анализа и предсказания динамики распространения инфекций. Эта работа предоставляет взгляд на перспективные направления развития в области использования нейронных сетей для более точного и надежного прогнозирования эпидемических сценариев, что может существенно улучшить стратегии предотвращения и борьбы с инфекционными заболеваниями.

**Основная часть.** В данной работе изучены способы прогнозирования распределения заболеваний на пространственно-временных данных. Они имеют свою специфику: в них содержится информация о локации больных за разные периоды времени. Также стоит учитывать тип заболевания, от которого непосредственно зависит время лечения и, соответственно, данные. Так, в этой работе были использованы данные о больных туберкулёзом, который лечится длительное время. Решение включает в себя модель на основе кластеризации [4], сверточную нейронную сеть для обработки данных о распределении болезней на интерактивных картах, а также байесовские сети, которые могут использоваться как для обеспечения прогноза, так и для получения соответствующей неопределенности без значительной потери точности прогнозирования [2]. Подход прогнозирования с помощью сверточных нейронных сетей используется во многих областях прогнозирования и достаточно эффективен [3]. Модель в совокупности со сверточными нейронными сетями позволяет извлекать информацию о направлении и динамике распространения заболевания.

**Выводы.** В данной работе мы представили обзор подхода к прогнозированию распространения эпидемий. Полученные результаты исследования подчеркивают важность развития и применения инновационных методов, способных эффективно моделировать динамику инфекционных процессов. Однако, остаются проблемы, такие как доступность данных и применение указанных методов на другие виды инфекционных заболеваний.

**Список использованных источников:**

1. Shaier S., Raissi M. and Seshaiyer P., Data-Driven Approaches for Predicting Spread of Infectious Diseases Through DINNs: Disease Informed Neural Networks, Lett.

Biomath., Iss. 1, 2022. - Vol. 8. P. 71-105.

2. Morris M., Hayes P., Cox I.J., Lampos V. Estimating the Uncertainty of Neural Network Forecasts for Influenza Prevalence Using Web Search Activity, <https://arxiv.org/abs/2105.12433>.

3. Molinas R., Casas C.Q., Arcucci R., Şerban O., A novel approach for predicting epidemiological forecasting parameters based on real-time signals and Data Assimilation, <https://arxiv.org/abs/2307.01157>.

4. Demongeot J., and Magal P. Data-Driven Mathematical Modeling Approaches for COVID-19: a survey. - 2023. <https://arxiv.org/abs/2309.17087>.