

Прогнозирование возможности развития инфекций дыхательных путей на основе анализа климатических факторов

Д.Ф. Пирова¹, Б.Э. Забержинский¹, А.В. Машков¹

¹Самарский государственный технический университет, Молодогвардейская, 244, Самара, Россия, 443001

Аннотация

Изменение погодных условий влияет на количество и частоту развития инфекций дыхательных путей, что способствует экономическому давлению на службы здравоохранения. Раннее предупреждение об инфекции может помочь работникам сферы медицинских услуг вовремя подготовиться к эпидемии. Целью настоящего исследования является изучение взаимосвязи между эпизодами инфекции дыхательных путей и климатическими факторами для последующего прогнозирования количества ежедневных эпизодов в различных погодных зонах действующих метеостанций.

Ключевые слова

Глубокая нейронная сеть, прогнозирование, дерево регрессии, инфекция дыхательных путей

1. Введение

Инфекции дыхательных путей (ИДП) являются наиболее распространенными инфекциями во всем мире и создают значительную экономическую нагрузку на службы здравоохранения [1, 2]. Эпизоды респираторных заболеваний коррелируют с климатическими факторами, такими как температура и относительная влажность [2,3].

2. Обработка данных и интеграция

Данные о рецептах, собранные в клиниках, интегрируются с климатическими факторами ближайших метеостанций, а интегрированный набор данных используется для прогнозирования ежедневных эпизодов инфекции дыхательных путей.

Для прогнозирования применяются панельные обобщенные линейные модели, которые демонстрируют взаимосвязь количества эпизодов развития инфекционных заболеваний дыхательных путей от величины скользящего стандартного отклонения относительной влажности и скользящего среднего значения скорости ветра.

Прогноз на 7 дней вперед количества эпизодов, основан на моделях скользящего окна дерева регрессии, случайного леса, регрессии опорных векторов и глубокой нейронной сети. Дальнейший прогноз подтверждения на 1 день вперед составляется для оценки необходимости принятия плана медицинских услуг на основе прогноза на 7 дней вперед. Среднеквадратичные ошибки прогноза, вычисленные для прогнозов на 7 и 1 день вперед по этим моделям, дают качественно похожие результаты.

Клинические данные и климатические данные объединены в таблицы данных. В этом исследовании использовались рецепты, собранные в разных клиниках за два года. Количество ежедневных эпизодов ИДП, подсчитываемых по этим рецептам, затем интегрируется с климатическими данными, полученными с 35 метеостанций по всей стране. Ежедневные эпизоды болезней в определенной области связаны с ежедневными климатическими временными рядами от ближайшей к этой области метеостанции. В данной работе рассматриваются только ежедневные эпизоды инфекции дыхательных путей (ИДП), которые

включают инфекции как нижних, так и верхних дыхательных путей, дневные минимальные и максимальные температуры, скорость ветра, давление на уровне моря, и относительная влажность. Запросы MySQL, и подпрограммы R использовались для обработки, анализа и визуализации данных.

3. Заключение

Прогнозирование количества ежедневных эпизодов заболеваний инфекций дыхательных путей, основанное на методах машинного обучения, позволит работникам сферы медицинских услуг вовремя подготовиться к эпидемии.

4. Литература

- [1] Shi, T. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in young children in 2015: a systematic review and modelling study / T. Shi, D.A. McAllister, K.L. O'Brien, E.A. Simoes, S.A. Madhi, B.D. Gessner, F.P. Polack, E. Balsells, S. Acacio, C. Aguayo // *The Lancet*. – 2017. – Vol. 390(10098). – P. 946-958.
- [2] Ильясова, Н.Ю. Формирование признаков для повышения качества медицинской диагностики на основе методов дискриминантного анализа / Н.Ю. Ильясова, А.В. Куприянов, Р.А. Парингер // *Компьютерная оптика*. – 2014. – Т. 38, № 4. – С. 851-855. DOI: 10.18287/0134-2452-2014-38-4-851-855.
- [3] Liu, Y. Impact of meteorological factors on lower respiratory tract infections in children / Y. Liu, J. Liu, F. Chen, B.H. Shamsi, Q. Wang, F. Jiao, Y. Qiao, Y. Shi // *J. Int. Med. Res.* – 2016. – Vol. 44(1). – P. 30-41.