

Предиктивное моделирование динамических траекторий развития острых респираторных заболеваний

Мраморов Н.Д. (Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Деревицкий И.В. (Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ковальчук С.В.

(Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Острые респираторные заболевания являются серьезной угрозой для здоровья человека. Чтобы пациент мог справиться с подобной болезнью, ему требуется обширная клиническая помощь и терапия. Однако каждый пациент уникален, и в некоторых случаях назначение терапии может стать трудной задачей для врача. Основной задачей исследования является построение математической модели, способной предсказывать состояние пациента на основе применяемой к нему терапии и особенностях его организма, которые ранее уже были диагностированы. Исследование имеет практическую направленность.

На сегодняшний день частота появления острых респираторных заболеваний увеличивается, в основном это связано с эпидемией COVID-19. В условиях непрекращающейся борьбы врачей и медицинского персонала за жизни пациентов, исследование острых респираторных заболеваний является актуальной научной задачей. Одним из основных способов исследования подобных болезней является математическое моделирование. В частности, отечественные и зарубежные исследователи отдают предпочтение Байесовским Сетям доверия и их подмножествам при решении данной задачи. Однако с практической точки зрения гораздо более полезным является проектирование и построение модели, которая может предсказывать исход лечения, а также возможные последствия применения терапии для пациентов с острыми респираторными заболеваниями. Данное исследование является одной из попыток решить данную проблему. Предложена модель, позволяющая предсказывать результаты применения терапии и исход лечения в заданный момент времени для пациента.

На первом этапе была проведена обработка клинических данных пациентов: к данным пациентов за различные моменты времени были добавлены данные о терапии, которой подвергались пациенты в эти моменты времени.

На втором этапе был создан набор Байесовских сетей для пациентов, используя данные из предыдущего пункта. Каждая сеть отображает возможные траектории развития состояния пациента в определенном временном интервале. Анализируется динамика прогноза для целевых переменных, оценивается эффективность каждой из моделей на тестовой выборке пациентов.

На третьем этапе разрабатывается новая модель, которая включает в себя построенные модели из предыдущего пункта. Получившаяся модель способна на основе исходных данных пациента предсказывать множество исходов его лечения для заданных моментов времени. Анализируются показатели данной модели для целевых переменных. Оценивается эффективность построенной модели на тестовой выборке пациентов.

На четвертом этапе исследования происходит визуализация полученной модели в виде графа.

Предложенная модель позволяет оценивать влияние терапии на исход пациента в заданные промежутки времени и предсказывать возможные исходы лечения, используя предварительно известные данные о состоянии здоровья пациента. Данная модель состоит из набора высокоточных моделей, которые предсказывают целевые показатели пациентов на основе клинических данных. Данная модель, реализованная в виде программного модуля, может быть протестирована медицинскими специалистами, которые занимаются острыми

респираторными заболеваниями, и внедрена в медицинскую практику в качестве инструмента для помощи врачам. Дальнейшая работа включает в себя оптимизацию модели.

Мраморов Н.Д. (автор)

Подпись

Ковальчук С.В. (научный руководитель)

Подпись