

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ РАЗМЕТКИ СРОЧНОСТИ ПРИЕМА ПАЦИЕНТОВ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ДИАЛоговыми СИСТЕМАМИ

М. Ю. Якубова

Университет ИТМО

Санкт-Петербург

В работе представлен один из способов разметки срочности приема пациентов при дистанционном обследовании. За основу были взяты формы оказания помощи системы здравоохранения Российской Федерации, после чего преобразованы в две категории: срочный и несрочный прием. Были выделены случаи для кардиологии, при которых необходим срочный прием, а также общие случаи, при которых необходимо незамедлительное обращение в больницу. На основе информации из медицинских справочников была создана таблица в виде «заболевание – симптомы», а также была подготовлена таблица с наборами симптомов из медицинских форумов для обучения модели машинного обучения на распознавание срочности приема.

Ключевые слова: срочность приема, пациенты, диалоговые системы

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR MARKING PATIENT URGENCY DURING INTERACTION WITH DIALOG SYSTEMS

M. Y. Yakubova

ITMO University

St. Petersburg

This paper presents one of the ways of marking the urgency of patient intake when using distance systems. The forms of care of the health care system of the Russian Federation were taken as the foundation and then transformed into two categories: urgent and non-urgent intake. The cardiology cases for which urgent intake is urgent, as well as general cases for which immediate treatment is necessary, were highlighted. Based on information from medical manuals, a table in the form of "disease-symptoms" was created, and a table with sets of symptoms from medical forums was prepared to train the machine learning model to recognize the urgency of intake.

Keywords: patient urgency, patients, dialog systems

Использование пациентами диалоговых систем при записи к врачу позволяет не только собрать всю необходимые данные о пациенте и его симптоматику до начала приема, но и определить срочность приема на основе введенной пациентом информации. Это позволяет рационально распределить нагрузку между медицинским персоналом, оптимизируя не только поток пациентов на прием, но и уменьшая очереди в регистратуре.

Для определения срочности приема пациентов необходимы критерии. В отечественной системе здравоохранения предполагается три формы оказания помощи: экстренная, неотложная, плановая. Экстренная форма помощи оказывается в случаях, когда существует угроза жизни пациента - внезапные острые заболевания, обострение хронических заболеваний. Неотложная помощь оказывается пациентам, чьим жизням ничего не угрожает, однако в текущем состоянии они неспособны самостоятельно добраться до поликлиники. Плановая помощь оказывается при проведении профилактических мероприятий [1].

При дистанционной диагностике могут возникнуть сложности при разделении приемов на экстренные и неложные, поэтому наиболее эффективно будет классифицировать эти формы приема как срочные, а плановые – как несрочные.

В общих случаях срочный прием необходим в следующих случаях: резкое ухудшение самочувствия, симптомы шока, внезапный обморок, мышечная слабость с одной стороны тела, тяжелое пищевое отравление, симптомы пневмонии и COVID-19, цианоз, острые боли в одной точке, внезапное чувство нехватки воздуха, постоянно повышенная температура тела выше 38–39 °С, травма головы, тяжелое течение ОРВИ.

Помимо, этого, есть группы людей, которые оказываются в группе повышенного риска независимо от тяжести симптомов. Это лица с хроническими заболеваниями, беременные женщины, лица пожилого возраста, ВИЧ-инфицированные и лица со злокачественными новообразованиями [2].

В остальных случаях, когда у пациента наблюдаются неспецифические симптомы, признаки простуды, гипер- и гипотония, отсутствуют признаки угрозы жизни и он в силах самостоятельно добраться до больницы, прием можно отнести к категории «не срочный» [3].

Однако наиболее приемлемым вариантом является разметка по областям медицины ввиду специфики наборов симптомов каждого заболевания. На данный момент по результатам исследования специализированной литературы завершена разметка срочности в области кардиологии [4].

Срочными будут считаться пациенты при следующих наблюдаемых симптомах: острая боль в груди, которая может распространяться на левую руку, шею или челюсть; ощущение сдавления в груди; кратковременная потеря сознания или обморок; острое нарушение ритма сердца; тяжелая слабость или дыхательная недостаточность; острое затруднение дыхания; повторяющиеся эпизоды стенокардии или боли в груди; усиленный отек ног, легких; учащенное сердцебиение или нерегулярный пульс; необъяснимая слабость и утомляемость; повышенное кровяное давление или гипотония; повышенная потливость и дыхательная недостаточность в покое.

Несрочный, или плановый прием рекомендован при повышенном холестерине или триглицеридах в крови, неспецифических симптомах (неясная боль, непонятные расстройства ЖКТ или повышенная утомляемость), а также при наследственных заболеваниях сердечно-сосудистой системы.

Для обучения модели машинного обучения (логистическая регрессия) прогнозировать заболевания слабоструктурированные данные медицинских форумов были очищены и приведены в вид: область медицины – подтверждение (1) или отрицание (-1) симптома.

Эти данные были перенесены в таблицу и разделены на 3 категории: кардиология, оториноларингология и педиатрия. Для подверженных пользователем симптомов было выбрано обозначение «1», для отрицаемых – «-1» (рис. 1). Таким образом, было обработано 150 текстов.

Оториноларингология									
головная боль	1	фронтит	1	температура	-1				
фарингит	1	боль в горле	1	температура	1	слабость	1	увеличенные миндалины	1
боль в горле	1	фарингит	1	заложенность носа	1				
боль в горле	1	слабость	1	насморк	1	сухость в горле	1	увеличенные лимфатические узлы	1
першение в горле	1	кашель	1	боль в горле	-1	осиплость голоса	1		зуд
боль в горле	1								
боль в горле	-1	воспаление гланд	1	температура	-1	першение в горле	1		
дискомфорт во врем...	-1	ком в горле	1	боль в горле	-1	ринит	1	воспаление гланд	1
лишний вес	1	храп	1	сухость в горле	1	отек слизистой	1	боль в горле	1
галитоз	1	налет на языке	1	мокрота	1				
боль в горле	1	боль при глотании	1	температура	-1				
гнойный отит	1	мастоидит	1	лабиринтит	1	головокружение	1	тошнота	1
сухой кашель	1	одышка	-1	боли в области желудка	1			температура	
боль в горле	1	затрудненное дыхание	1	чувство нехватки воздуха	1				
Кардиология									
слабость	1	повышенное артериал...	1	бледность кожи	1	повышение аппетита	1	снижение аппетита	1
боль в груди	1							увеличенная печень	
повышенное артериал...	1								
учащенное сердцеби...	1	интоксикация	1	боль в груди	1	слабый пульс	1		
хроническая усталость	1	боль в груди	1	отеки	1	поверхностный сон	1	повышенное артериальное давл...	1
учащенное сердцеби...	1	панические атаки	1	ком в горле	1				
лишний вес	-1	повышенное артериал...	-1	атеросклероз	1	боль в груди	1	ком в горле	1
учащенное сердцеби...	1	боль в груди	1	утомляемость	1	синяки под глазами	1		диарея
боль в груди	1	головокружение	1	одышка	1	похолодание конечностей	1	поверхностный сон	1
боль в сердце	1	боль в груди	1	головокружение	1	звон в ушах	1	похолодание конечностей	1
гипертония	1	грыжи позвоночника	1	повышенное артериальн...	1	пониженное артериальн...	1	звон в ушах	1
боль в сердце	1	учащенное сердцеби...	1	диарея	1	температура	-1	боль в сердце	1
повышенное артериал...	1	учащенное сердцеби...	1	сухой кашель	1	боль в глазах	-1	учащенное сердцебиение	1
повышенное артериал...	1	головная боль	1	одышка	1	боль в груди	1	боль в горле	1
учащенный пульс	1	панические атаки	1	повышенное артериальн...	1	чувство страха	1	зевота	1
боль в груди	1	чувство нехватки возд...	1	повышенное артериальн...	1	панические атаки	1	боль в груди	1
потеря сознания	1	головокружение	1						
сердечная недоста...	1	ишемическая болезнь ...	1	отек всего тела	1				
шумы в сердце	1	пролапс	1	открытое овальное отве...	1				
ишемическая болезн...	1	повышенное артериал...	1	артериальная гипертензия	1	головокружение	1	тошнота	1
желудочно-сердечн...	1	повышенное артериал...	1						
пролапс	1	открытое овальное от...	1						
учащенный пульс	1	учащенное сердцеби...	1	ишемическая болезнь се...	1	мерцательная аритмия	1	аритмия	-1
инфаркт	1	повышенное артериал...	1	одышка	1	боль под левой лопаткой	1	слабость	

Рис. 1. Очищенные симптомы из постов медицинских форумов

Однако одних симптомов недостаточно для точной разметки срочности, необходима уточняющая информация от пациента для оценки тяжести: боль – острая, тупая, постоянная, периодическая; обморок – постоянно, периодически и т.д. Помимо этого, есть известные наборы симптомов, по которым пациент будет отнесен к категории «срочный». К ним можно отнести симптомы инсульта: «спутанность речи», «опущенный уголок рта», «слабость конечностей с одной стороны» [5].

Такие наборы симптомов были собраны на основе данных с профессиональных медицинских сайтов, таких как PubMed, МедУнивер, MSD Consumer и др. (рис. 2).

Болезнь	Симптомы			
Стенокардия	одышка	учащенное дыхание	повышенное артериальное...	кашель
Бронхит	влажный к...	хроническая усталость	першение в горле	температура
Пневмония	лихорадка	боль в груди	повышенная потливость	влажный кашель
Анемия	одышка	учащенное сердцебиение	обморочное состояние	утомляемость
Желтуха	озноб	снижение аппетита	снижение массы тела	лихорадка
ОРВИ	кашель	боль в горле	насморк	чихание
Грипп	лихорадка	боль в горле	сухой кашель	озноб
Цистит	тошнота	боль при мочеиспускании	лихорадка	боль в пояснице
Непереносимость лактозы	диарея	боль в животе	повышенное газообразо...	
Аллергия	диарея	покраснение глаз	затрудненное дыхание	боль в суставах
Гастрит	тошнота	снижение аппетита	отрыжка	снижение массы тела
Метеоризм	отрыжка	вздутие живота	боль в брюшной полости	
Менингит	рвота	температура	озноб	головная боль

Рис. 2. Болезни и наборы симптомов

Данные могут использоваться в медицинских диалоговых системах. В виде блок-схемы это выглядит таким образом (рис. 3).



Рис. 3. Блок-схема работы медицинской диалоговой системы

Создаются наборы данных с информацией о различных заболеваниях. Затем создается сама диалоговая система, которая будет взаимодействовать с пользователями и получать информацию о их симптомах. Для этого будут применяться методы и алгоритмы обработки естественного языка, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Система получает от пользователя набор симптомов и задает уточняющие вопросы по необходимости. Затем система проверяет каждый введенный пользователем симптом и набор симптомов на основе датасета «заболевание – симптомы» (рис. 2). Это может быть выполнено с использованием алгоритмов сопоставления шаблонов, машинного обучения или других методов анализа данных. Система сравнивает введенные симптомы с известными связями между симптомами и заболеваниями, чтобы определить, какие заболевания могут быть связаны с введенными симптомами и с какой вероятностью.

После установления предварительного диагноза система определяет приоритеты и управляет потоком пациентов на основе выявленных заболеваний и симптомов. Она анализирует, нуждаются ли пользователи в срочной медицинской помощи, и направляет их на прием в более короткие сроки, чтобы уменьшить время ожидания. Также система может определить, какие пациенты могут получить удаленную консультацию или быть направлены в специализированные отделения или к врачам в зависимости от диагноза.

После получения предварительного диагноза от диалоговой системы пользователь может обратиться к врачу для окончательного диагноза и определения дальнейшего лечения. Врач использует результаты, полученные от диалоговой системы, а также обследует пациента, подтверждая или корректируя предварительный диагноз, и определяет оптимальное лечение для пациента.

Использование системы пользователями позволяет постоянно обновлять данные о заболеваниях и симптоматике, тем самым совершенствуя методы анализа данных и работу диалоговой системы. Это позволяет системе становиться более точной и эффективной в определении диагнозов и управлении потоками пациентов.

Наиболее оптимальной разметкой срочности пациентов при взаимодействии с диалоговыми системами является разметка на «срочный» и «несрочный» прием. Определение срочности зависит от вводимых пользователями симптомов и дополнительной оценки некоторых параметров, например, боли.

Следующим этапом работы является создание библиотеки на базе языка программирования Python, позволяющей определять заболевание на основе введенных симптомов, проверка точности работы и публикация результатов исследования в GitHub. Библиотека может быть использована при создании диалоговых систем, использование которых в свою очередь позволит сократить время приема пациентов.

Использование диалоговых систем позволяет сократить время приема каждого пациента в среднем на 2.5–5 минут, что сокращает время ожидания приема в очереди на 26–55%. Оптимизация времени приема может снизить стресс как пациентов, так и медперсонала, что должно улучшить уход за пациентами при приеме [6].

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 28.12.2022) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023). URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 24.04.2023).
2. Клинические рекомендации «Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) у взрослых». Разраб.: Национальное научное общество инфекционистов, Российское научное медицинское общество терапевтов. 2021.
3. О различии между скорой и неотложной медицинской помощью // Долгопрудненская центральная городская больница: сайт. URL: <http://dol-cgb.ru/razlichie-mezhdu-skoroj-i-neotlozhnoj-pomoshhju/> (дата обращения: 24.04.2023).
4. Koshy A.O., Gallivan E. R., McGinlay M., Straw S., Drozd M., Toms A. G., Gierula J., Cubbon R. M., Kearney M. T., Witte K. K. Prioritizing symptom management in the treatment of chronic heart failure // ESC Heart Failure. 2020. Vol. 7. Iss. 5. P. 2193-2207. DOI: 10.1002/ehf2.12875.
5. Инфарктмиокарда // СМ-клиника: сайт. URL: <https://www.smclinic-spb.ru/doctor/kardiolog/zabolevania/2467-infarkt-miokarda> (дата обращения: 27.04.2023).
6. Montazeri M., Multmeier J., Novorol C., Upadhyay S., Wicks P., Gilbert S. Optimization of Patient Flow in Urgent Care Centers Using a Digital Tool for Recording Patient Symptoms and History: Simulation Study // JMIR formative research. 2021. Vol. 5, № 5. DOI: 10.2196/26402.