

УДК 004.4

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОЧЕРЕДЬЮ ПАЦИЕНТОВ
МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

Загребин М.С. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, доктор технических наук, Иващенко А.В.

(Университет ИТМО)

Введение. Роль внедрения информационных технологий в государственные сервисы повышается с каждым годом. Известно множество причин: распространение высокоскоростного доступа в Интернет, рост числа электронных устройств, цифровизация всех сфер деятельности человека. В связи с этим актуальна задача по повышению удобства пользования услугами медицинских организаций, в частности – по автоматизации работы очередей на получение услуг в медицинских учреждениях.

Основная часть.

В настоящее время проблема повышения эффективности сферы медицинских услуг особенно актуальна. В условиях сложной санитарно-эпидемиологической ситуации, а также в связи с большой территориальной протяженностью страны и негативными изменениями ее демографии подчеркивается необходимость новых технологических решений, нацеленных на цифровизацию всех процессов оказания медицинской помощи [1]. В качестве одного из главных показателей качества медицинских услуг выделяются своевременность предоставления услуги, которая может быть разбита на три вида [2]:

- 1) время доступа к услуге, т.е. время, затраченное пациентом на получение внимания со стороны органа здравоохранения;
- 2) время ожидания в очереди;
- 3) время действия, т.е. время, затраченное на предоставление необходимой услуги.

Данный показатель обуславливает одну из наиболее актуальных проблем в сфере предоставления медицинских услуг – проблему управления потоками пациентов медицинских организаций. В медицинских организациях существует несколько наиболее распространенных целей, образующих очереди обслуживания:

- 1) первичный прием, консультация специалиста;
- 2) оформление документов и актуализация данных;
- 3) сбор анализов;
- 4) массовая вакцинация;
- 5) медосмотр, диспансеризация;
- б) мероприятия, связанные с сезонными респираторными инфекциями (колебания заболеваемости инфекциями дыхательных путей в определенное время года).

В условиях интенсивной цифровизации медицинской сферы предложено решение данной проблемы путем внедрения систем управления очередью (СУО) в медицинские организации.

Системы управления очередью (СУО) это программно-аппаратные комплексы, используемые для управления потоком посетителей используемые в учреждениях массового обслуживания. Взятие талона в системе электронной очереди – это удаленное бронирование потенциальным участником очереди даты и времени посещения. Электронный талон на прием к врачу или процедуру, можно распечатать дома, в терминале самообслуживания (в холле клиники) или у администратора медучреждения. Если пациент не подтвердит свое физическое присутствие в определенный момент, система эту бронь снимает, запись на прием или процедуру аннулируется. Важным фактором проектирования СУО является то, что технология обслуживания граждан с помощью электронной системы управления очередью исключает возможность получения государственной и муниципальной услуги вне электронной очереди [3].

Программный продукт «Электронная очередь» разрабатывается компанией «Открытый код» по заказу Министерства здравоохранения Самарской области с целью создания системы управления электронной очередью (СУО) для дальнейшего внедрения в ЛПУ на территории Самарской области. Предлагаемая система управления электронной очередью имеет в своем составе:

- 1) терминал/регистратор (сенсорный киоск талонов) со встроенным принтером для печати талонов;
- 2) средство отображения информации о вызовах (ЖК-панели и ЖК-мониторы);
- 3) информационные табло вызова (точечные, многосегментные светодиодные матрицы), часто имеющие встроенные громкоговорители;
- 4) громкоговорители для автоматического оповещения вызовов;
- 5) аудио- и видеооборудование для предоставления медиаконтента;
- 6) автоматизированные места операторов;
- 7) сетевое и коммуникационное оборудование;
- 8) оборудование хранения и обработки данных (серверные платформы);
- 9) специализированное ПО для управления электронными компонентами СУО.

Основные функции СУО «Электронная очередь»:

- 1) Создание, настройка пользовательского интерфейса физических терминалов, размещаемых в мед. учреждениях;
- 2) Возможность записи пациентов на прием к врачу. При этом для авторизации в системе применяется штрих-код полиса, либо NFC-модуль Карты жителя Самарской области;
- 3) Создание, настройка пользовательского интерфейса физических табло, размещаемых в мед. учреждениях. Табло отображает талоны, находящиеся в работе и ожидании;
- 4) Создание, настройка очередей – структур, определяющих метод получения талона, время ожидания, приоритет талона и т.п.;
- 5) Настройка дерева очередей, определяющего иерархию очередей для улучшенной группировки и управления очередями;
- 6) Создание рабочего места супер-администратора, подключающего к системе новые организации, создающего рабочие места администраторов организации, определяющего связи между ними;
- 7) Создание рабочего места администратора организации, создающего отделения организации, рабочие места администраторов зала, регистраторов, терминалы, табло, очереди, взаимодействие между ними;
- 8) Создание рабочего места администратора зала, управляющего потоком очередей, распределяющего выданные талоны по имеющимся регистраторам/очередям, отслеживающего статус очередей/регистраторов;
- 9) Создание рабочего места регистратора, вызывающего посетителя из доступных очередей.

Браузерные клиенты системы «Электронная очередь» представляют собой веб-приложения. Проекты разрабатываются с применением средств разработки: язык гипертекстовой разметки HTML, язык программирования JavaScript, JavaScript-фреймворк Vue.js, язык внешнего вида CSS и язык SCSS на его основе, язык PHP, PHP-фреймворк Laravel, система управления базами данных MySQL.

В системе предусмотрели пользователи, разделенные по правам доступа на определенные группы. Каждый пользователь имеет единственную роль в системе из следующего списка:

- 1) Терминал – отображает окно для получения талонов в закрепленные за ним очереди;
- 2) Табло – отображает определенные выбранные (регистраторами, конечными пользователями) элементы закрепленных за ним очередей;
- 3) Рабочее место (окно, кабинет) – конечная точка маршрута посетителя, получившего талон. Возможно использование для маршрутизации в рамках подразделения;
- 4) Регистратор (оператор) – вызывает следующего или определенного посетителя из доступных ему очередей к себе, информация о вызове передается на определенное табло,

привязанное к этой же очереди;

5) Старший администратор (администратор зала) – управляет потоком очередей, перераспределяет выданные талоны по имеющимся регистраторам/очередям, следит за статусами очередей/регистраторов;

6) Администратор организации – создает подразделения, учетные записи регистраторов (в том числе старших), терминалы, табло, рабочие машины, очереди и настраивает их взаимодействие;

7) Администратор системы (супер-администратор) - создает в системе новые организации, учетные записи администраторов, составляет их связи.

Общий алгоритм работы СУО «Электронная очередь» в медицинской организации выглядит следующим образом:

Новый посетитель обращается к клиентскому терминалу, размещённому около входа в учреждение. Для бронирования места в очереди пациенту необходимо выбрать из предложенного перечня нужную ему услугу на терминале. Чековый аппарат, встроенный в терминал, печатает талон с информацией о номере очереди пациента и дополнительной полезной информацией (примерное время ожидания обслуживания, позиция в очереди, схема движения к регистрационному окну и т.п.). После этого пациент проходит в зал ожидания, где может дожидаться своей очереди. Операторы регистрационных окон, ведущие приём, сообщают о готовности принять очередного пациента — на табло в зале ожидания система выводит сообщение, приглашающее очередного пациента к освободившемуся окну. Это сообщение также может дублироваться на табло окон регистратуры. Также система производит звуковое оповещение с помощью сгенерированного голосового сообщения или короткого сигнала. Получив сообщение, пациент направляется к окну оператора. Оператор производит необходимые действия по регистрации пациента, обновлению данных, записи на прием и т.п. После окончания приема оператор вызывает следующего пациента.

При выполнении работы, не связанной с обслуживанием пациентов, операторы должны приостанавливать работу очереди. По окончании смены сотрудники должны останавливать очереди СУО - строго после завершения обслуживания последнего пациента. Несоблюдение этих правил искажает статистику и отчетность по времени обслуживания пациентов.

СУО может решить следующие проблемы контроля очередей, характерные для медицинских организаций:

- 1) Время ожидания в очереди и время обслуживания пациента сокращается. Автоматизация процессов позволяет эффективно распоряжаться кадровыми ресурсами.
- 2) Возможность предварительной записи с помощью системы электронной очереди исключает скопление людей в определенные промежутки времени. Поток посетителей становится равномерным, как и нагрузка на медперсонал.
- 3) Система полностью отслеживает весь процесс движения на всех этапах – получения талона до окончания обслуживания и, если требуется, управляет маршрутизацией пациента по многоэтажному зданию и запутанными коридорами.
- 4) Возможность предоставить пациенту дополнительную важную информацию: точное время, график работы МО, т.п.

Система электронной очереди способна накапливать статистические данные, пригодные для оценки эффективности работы организации, выявления проблемных этапов бизнес-процессов, прогнозирования. Отчёты СУО формируются по различным критериям:

- 1) по посетителям: общее количество обслуженных клиентов за период времени, среднее, минимальное и максимальное время ожидания в очереди и затраченное на работу с одним клиентом и т.д.;
- 2) по сотрудникам и видам услуг;
- 3) по распределению посетителей: в зависимости от типа очереди, времени, дня недели, месяца и т.п.,

Одно из ключевых преимуществ электронной очереди — сокращение времени ожидания пациента. Одна из важнейших задач СУО — помочь сохранить оптимальный баланс между

качеством обслуживания посетителей и расходами на работу с ними.

Ключевые показатели эффективности (KPI) устанавливаются в числовом выражении и позволяют оценить работу организации, отделения и отдельного сотрудника. Выделяют следующие измеряемые ключевые показатели (KPI), описывающие работу СУО:

- 1) время нахождения посетителя в очереди (ожидания);
- 2) длительность обслуживания;
- 3) время простоя сотрудника между двумя посетителями, технических перерывов;
- 4) количество принятых посетителей;
- 5) уровень удовлетворенности обслуживанием среди пациентов;
- 6) объем дополнительных продаж (при обслуживании на коммерческой основе).

Для дальнейшего повышения эффективности внедрения СУО в медицинской организации предложены следующие способы:

- 1) Более полное информирование посетителя. СУО формирует для пользователя понятный алгоритм получения услуги. При посещении организации пациент уже получает достаточную информацию о расположении необходимого кабинета, маршрута движения по зданию. Если организация включает в себя несколько этажей, подъездов или зданий, может быть использована система маршрутизации. Она может включать в себя светодиодных табло с направлениями движения, распечатку инструкций или схемы движения на листе талона электронной очереди;
- 2) Самостоятельная регистрация на получение услуг может быть предоставлена пациентам для ускорения потока очереди. Данная функция позволит снизить нагрузку на регистраторов, что наиболее актуально при малом количестве регистрационных окон;
- 3) Создание виртуальной очереди для повышения комфорта ожидающих пациентов. Виртуальная очередь может быть основана на использовании мобильных приложений для отслеживания, предоставлении QR-кодов для получения доступа к информации о положении в очереди. При таком подходе пациенты могут ожидать очереди как непосредственно в регистрационном зале, так и вне его.

Выводы. Рассмотрена проблематика управления потоками пациентов в медицинской организации. Предложено решение по повышению эффективности управления потоками пациентов, выраженное в концепции системы управления очередью. Рассмотрена практическая реализация данного решения на примере продукта СУО «Электронная очередь» компании «Открытый код». Проанализированы ключевые показатели эффективности систем управления очередью и предложены перспективные способы повышения эффективности их работы.

Список использованных источников:

1. Бельчик Т.А., Колесникова Е.В., Хворова Е.С. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОКАЗЫВАЕМЫХ УСЛУГ // *Beneficium*. 2021. №2 (39).
2. Байчорова Аэлита Асланбековна ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ОЧЕРЕДЕЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ // *Проблемы современного педагогического образования*. 2021. №70-4.
3. Заика, А. О. Электронная система управления очередью многофункционального центра предоставления государственных и муниципальных услуг / А. О. Заика, В. Н. Тюшняков // . – 2016. – № 4-4. – С. 604. – EDN WDEJOR.