Научная статья

Original article

УДК 004.9

МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК АКТУАЛЬНОЕ СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

MEDICAL INFORMATION SYSTEMS AS A CURRENT MEANS FOR AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES OF MEDICAL INSTITUTIONS

Волошин Даниил Вячеславович, магистрант, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта» (630099 г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33 главный корпус), тел. 8(951)605-00-14, https://orcid.org/0000-0002-3938-6612, dantesspro@gmail.com

Жилин Александр Анатольевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Сибирский государственный университет водного транспорта, Россия, г. Новосибирск, e-mail: lab20@itam.nsc.ru

Voloshin Daniil Viacheslavovich, graduate student, Siberian State University of Water Transport (Novosibirsk, 630099, Shchetinkina st., 33 main building), tel. 8(951)605-00-14, https://orcid.org/0000-0002-3938-6612, dantesspro@gmail.com

Jilin Aleksandr Anatolyevich, Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Siberian State University of Water Transport, Russia, Novosibirsk, e-mail: lab20@itam.nsc.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основные проблемы обработки потока информации в медицинских учреждениях, к чему приводят данные проблемы и один из основных методов их устранения – автоматизация бизнес-процессов путём внедрения и использования медицинских информационных систем(МИС). Также описан процесс проектирования и подходы к разработке МИС. Кроме того, проанализирован вариант реализаций МИС как Веб-приложения и приведены как преимущества таких приложений, так и их недостатки. Плюс ко всему, в статье рассмотрена система, которая используется клиниками Новосибирска на данный момент, а также приведены аналоги доступные на рынке.

Abstract. The article discusses the main problems of processing the flow of information in medical institutions, what these problems lead to and one of the main methods for their elimination – the automation of business processes through the implementation and use of medical information systems (MIS). The design process and approaches to the development of MIS are also described. In addition, the implementation of MIS as a Web application is analyzed and both the advantages of such applications and their disadvantages are given. Plus, the article discusses the system that is currently used by Novosibirsk clinics, as well as the analogues available on the market.

Ключевые слова: МИС, медицинская информационная система, медицинские учреждения, клиника, веб-приложение

Keywords: MIS, medical information system, medical institutions, clinic, web map application

История появления медицинских информационных систем начинается более полувека назад, но при этом во многих медицинских учреждениях в настоящее время всё ещё сохраняются значительная времязатратность такого процесса как оформление медицинской документации. Виной этому отсутствие на рабочих местах автоматизированных медицинских информационных систем.

МИС – это наиболее подходящее решение для медицины в условиях современности. Она предназначается для автоматизации процессов медицинского учреждения и обеспечивает:

– Ведение истории болезни пациентов в электронном виде.

– Автоматизацию статистической отчетности.

– Управление финансовыми потоками организации.

– Фиксацию и учёт материальных ресурсов организации.

– Возможность импорта и обработки результатов анализов с лабораторных приборов.

– Оптимизацию размещения пациентов в стационаре и санатории.

– Возможность распределения пользователям разные права доступа к разным ресурсам системы.

Вышеперечисленные качества и характеристики МИС гарантируют повышение качества и эффективности работы врачей, работников регистратуры, сотрудников отдела статистики, бухгалтеров и менеджеров [1].

Медицинская информационная система служит для обеспечения информацией как основных, так и вспомогательных бизнес-процессов медицинского учреждения. Исходя из вышесказанного можно прийти к тому, что первым этапом проектирования такой системы является описание данных бизнес-процессов, т.е. разработка функциональных моделей медицинской организации, описание конкретных требований к системе в результате проведения разностороннего анализа организации, данные сущностей предметной области, процессов, использующих эти сущности, и связей между ними [2].

Типовой процесс работы медицинского учреждения включает в себя потоки данных, материальных средств, пациентов, определяет очерёдность событий, возникающих в ходе работы учреждения, также рождает более частные подпроцессы. Далее, каждый процесс является частью более общего процесса, в конечном итоге представляющего работу лечебного учреждения. От качества декомпозиции процессов на подпроцессы в информационной

системе, так же как в случае ее декомпозиции на отдельные подсистемы, зависит ее регулируемость, доступность развития и возможность интеграции различных функций.

В рамках работы поликлинического лечебного учреждения фиксируют следующие основные процессы:

– Управление входным потоком пациентов (расписание, график, талоны).

– Основной процесс лечения (последовательность врачебных приемов).

– Назначение и исполнение диагностических и лечебных назначений.

– Выписка больничных листов.

– Контроль обоснованности выписки льготных препаратов.

Решение проблемы управления потоком пациентов опирается на методах планирования рабочего времени врачей-специалистов, в основе которого лежит формирование расписаний и графиков работы, которые, в свою очередь, определяют правила генерации отдельных слотов рабочего времени ресурса-талона на прием. Такой метод способствует организации единого универсального множества атомарных услуг, которые распределяются между набором пациентов.

Проходя через регистратуру, поток пациентов отображается в поток талонах в системе. По существу, процесс управления входным потоком пациентов выглядит следующим образом:

1) На основе наличия некоторого объема временных ресурсов лечебного учреждения составляется расписание их работы, в котором учитывается факт наличия помещений и персонала.

2) Общее расписание работы отражается на временном отрезке, также осуществляется распределение приёмов и рабочих часов специалистов по конкретным числам, то есть составляется график работы.

3) За несколько дней до даты приема происходит распределение талонов на основе имеющегося графика работы и при необходимости их корректировка.

4) Регистратурой организуется выдача талонов на текущий прием и в виде предварительной записи.

5) Заполненные талоны передаются на вход следующему процессу-врачебному приему.

По существу, ход лечения протекает на приеме у врача-специалиста и имеет несколько стадий:

1) Первичное посещение. На данной стадии возникает процесс амбулаторного лечения пациента. Если заболевания не обнаружено, то процесс завершается, в противном случае формируется «случай заболевания», в ходе которого происходит лечение. Пациенту заводится талон учета, где фиксируется предварительный диагноз и производятся дальнейшие назначения на исследования, анализы и процедуры.

2) В рамках сформированного случая осуществляется ряд повторных посещений, причем прием может осуществляться специалистами разного рода профиля, каждый из них фиксирует факт посещения, уточняет диагноз и даёт назначения на основе осмотра и результатов выполненных исследований.

3) Выявленное заболевание может оказаться хроническим, то есть появляется необходимость регулярного активного наблюдения, в таком случае требуется постановка пациента на диспансерный учет по данному заболеванию.

4) На последнем посещении в рамках протекающего случая заболевания (которое может произойти по возвращении из стационара) врач фиксирует конечный диагноз и закрывает случай.

5) Закрытые случаи передаются на хранение и дальнейшую обработку в отдел статистики, а зафиксированный диагноз вносится в лист перенесённых пациентом диагнозов.

С процессом врачебного приема тесно связано большое количество других процессов, в числе которых определение и исполнение диагностических и лечебных назначений. Данный процесс касается сферы взаимодействия поликлиники и диагностических подразделений и

представляет собой цикл, начинающийся с направления на исследование (назначение) и оканчивающийся возвращением результатов с фиксацией факта исполнения. Активное наблюдение пациента также начинается на врачебном приеме, когда выявляется хроническое заболевание.

В ходе приёма терапевтом пациента осуществляется:

– сбор специфической информации о заболевании пациента – анамнеза;

– осмотр пациента;

– диагноз;

– назначение лабораторных анализов и инструментального обследования;

– изучение результатов исследования;

– составление программы последующего лечения для пациента.

По итогам приема врача-терапевта пациент получит диагноз, рецепт на лечение препаратами, направления на дополнительные обследования, анализы или направление к специалисту узкой специальности с учетом локализации болезни или симптомов. Консультация врача-терапевта требуется как при плановом лечении, так и при регулярном профилактическом обследовании.

Более этого врач-терапевт проводит регулярное наблюдение за состоянием пациента и корректирует ход лечения.

Чтобы понять трудоемкость работ, исполняемых медицинским персоналом лечебных учреждений, необходима оценка соответствия нормативных документов, определяющих дневную загрузку работников учреждений здравоохранения, технологии и организации труда конкретных групп работников, которая предусматривает обеспечение единства норм и нормативов на идентичные работы, выполняемые в учреждениях здравоохранения и в одинаковых условиях конкретными группами работников.

Приказ Министерства Здравоохранения РФ от 2 июня 2015 г. N 290н «Об утверждении типовых отраслевых норм времени на выполнение работ, связанных с посещением одним пациентом врача-педиатра участкового,

врача-терапевта участкового, врача общей практики (семейного врача), врача-невролога, врача-оториноларинголога, врача-офтальмолога и врача-акушера-гинеколога» определяет время на одно посещение пациентом в связи с заболеванием участкового врача – 15 минут. Оформление медицинской документации должно занимать не более 35% времени, определённого на посещение.

Анализ технического задания на разработку МИС для одной из типовых и небольших клиник позволяет определить состав модулей системы и их функционал. А в результате анализа существующих платформ на которых возможна разработка МИС одним из наиболее распространённым вариантом реализации является Веб-приложение. Данный вид приложений имеет ряд особенностей, которые следует учитывать при разработке и поддержке:

– открыты для тестирования с удаленных компьютеров, что удобно при применении гибкой методологии разработки;

– работают независимо от операционной системы клиента. При этом налагается требование кроссбраузерности, вытекающее из различной реализации браузерами стандартов HTML, CSS и DOM;

– представляют собой распределенную информационную систему и должны выдерживать максимальное число обращений пользователя.

Web-приложение, созданное с использованием современных методов разработки, представляет собой информационный ресурс, с помощью которого можно:

– передавать любую информацию о компании, а также новости для пользователей;

– осуществлять прямое взаимодействие с пользователем и его информационную поддержку;

– осуществлять рекламную деятельность, так Web-приложение способно объединить в себе видеорекламу и баннеры.

Так как Web-приложение – это прикладное программное обеспечение, логика которого разделена между сервером и клиентом, а обмен информацией

проходит по сети, то архитектура такого приложения считается клиент-серверной. Клиентская часть реализует пользовательский интерфейс, а серверная – получает и обрабатывает запросы от клиента, выполняет вычисления, формирует веб-страницу и отправляет её клиенту по протоколу HTTP [3].

Такая архитектура обладает положительными качествами, такими как:

– Простота в развёртывании – для адекватной работы требуется только мощный сервер, один либо несколько, в зависимости от нагрузки, что много дешевле более 100 мощных клиентских машин;

– Отсутствие дублирования кода – основной код хранится на сервере, клиент отвечает только за отображение контента и простые проверки на полях на количество символов и т.п.;

– Безопасность персональных данных. Так обычный пользователь не видит лишнего – он не знает ваше ключевое слово, паспортные данные и количество денег на счете и т.п.

А к минусам такой архитектуры относят:

– высокие денежные затраты на покупку оборудования;

– необходимость работы дополнительного сотрудника – сисадмина;

– необходимо проектирование более надежной и сложной архитектуры для бизнес-критичного ПО.

В настоящее время в Новосибирской области медицинскими учреждениями с 2012 года активно эксплуатируется региональная медицинская информационная система БАРС.Здравоохранение, созданная компанией «Барс Груп». Она позиционируется как универсальное решение для цифровизации деятельности государственных, частных и ведомственных медицинских организаций (МО). К минусам данной системы можно отнести огромное количество недоработок: «модули ЕГИСЗ (единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения) работают со сбоями и вылетами, общая стабильность системы под большим вопросом, а реализация всех обещанных функций ещё не завершена. В конечном итоге это приводит к

увеличению времени приема пациентов, создаётся препятствие к нормальному функционированию лечебных учреждений [4].

Также из доступных на рынке МИС выделяются несколько наиболее востребованных и популярных систем: медицинские системы «Archimed+» и Medesk.

«Archimed+» – это универсальная медицинская программа, которая легко масштабируется. Она подойдет как частному кабинету, так и целой сети небольших клиник. Плюс в том, что программа может расти вместе с бизнесом. По мере роста систему можно расширять, просто добавляя дополнительные модули, не меняя систему целиком [5].

Недостатки:

– имеются незначительные сбои в работе;

– цена зависит от количества подключаемых компьютеров;

– необходимо время на обучение сотрудников;

– необходимо постоянное редактирование протоколов мед. карты для ведения истории болезни;

– проблемы в дизайне форм и бланков.

Medesk – медицинская информационная система, используемая в 72 регионах России и более чем в 20 странах мира. Количество пользователей — более 20 тысяч. Программа облачная: за абонентскую плату вы получаете доступ к программе и её функционал согласно оплаченному тарифу. Как и МИС «ArchiMed+», Medesk — универсальный софт, который подойдет бизнесу любого масштаба: частной клинике и врачу, стоматологии, сети клиник, медицинскому центру [6].

Недостатки:

– проблемы с отображением расписания на мобильных устройствах;

– недостаточная интеграция с внешними сервисами (смс и e-mail рассылка, кассы, онлайн платежи и т.д.)

– некомпетентная тех. поддержка;

– периодически требуется переподключение протоколов;
– проблемы с достоверностью отчётности по кассовым оборотам;
– тех. поддержка только по email.

В ходе проведённого исследования были выявлены роль и место МИС в автоматизации бизнес-процессов в медицинском учреждении.

Анализ открытых аналогов предполагаемой МИС показал, что система, которая на данный момент используется медицинскими учреждениями Новосибирска обладает необходимым функционалом, но обделена очень важными свойствами ИС – надёжность и отказоустойчивость. Также проанализированные системы, которые представлены на рынке МИС обладают прекрасной масштабируемостью и при этом способны решать поставленные задачи, но их внедрение может также привести к результатам сходным с МИС БАРС, так как тоже имеется определённое количество проблем с реализацией и кроме того, потребуются значительные затраты денег, а так как у данных систем нет фиксированных тарифов, цена может варьироваться от учреждения к учреждению, что потребует дополнительного контроля за расходами.

Литература

1. Медицинская информатика. Электронное учебное пособие / С.Д. Гусев, Е.И. Кичигина, Е.Г. Мягкова. – Красноярск: ГОУ ВПО КрасГМУ, 2016. – 150 с.
2. Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей медицинских информационных систем медицинских организаций (МИС МО), 2016 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71238346/#review/ (дата обращения: 11.04.2022).
3. Что такое веб-приложения, виды и их преимущества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.azoft.ru/blog/web-apps/, (дата обращения: 09.04.2022).

4. Обращение врачей по поводу МИС «БАРС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nsk.rbc.ru/nsk/14/10/2020/5f8491d59a79471d4c10c369, (дата обращения: 12.04.2022).
5. Медицинская система Archimed+ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://archimed.pro/, (дата обращения: 13.04.2022).
6. Медицинская информационная система Medesk [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.medesk.net/ru/, (дата обращения: 13.04.2022).

References

1. Medical informatics. Electronic textbook / S.D. Gusev, E.I. Kichigina, E.G. Myagkova. - Krasnoyarsk: GOU VPO KrasGMU, 2016. – page 150.
2. Guidelines for ensuring the functionality of medical information systems of medical organizations (MIS MO), 2016 [Electronic resource]. – URL: http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71238346/#review/ (date of access: 04/11/2022).
3. What are web applications, types and their advantages [Electronic resource]. – Access mode: https://www.azoft.ru/blog/web-apps/, (date of access: 04/09/2022).
4. Appeal of doctors about MIS "BARS" [Electronic resource]. – Access mode: https://nsk.rbc.ru/nsk/14/10/2020/5f8491d59a79471d4c10c369, (date of access: 04/12/2022).
5. Medical system Archimed+ [Electronic resource]. – Access mode: https://archimed.pro/, (date of access: 04/13/2022).
6. Medical information system Medesk [Electronic resource]. – Access mode: https://www.medesk.net/ru/, (date of access: 04/13/2022).

© Волошин Д.В., Жилин А.А., 2021 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.
Для цитирования: Волошин Д.В., Жилин А.А. СОВРЕМЕННЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЕ СИСТЕМЫ КАК АКТУАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕСС-ПРОЦЕССОВ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022