



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

---

## **ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**Кафедра компьютерных систем**

Ренгач Ирина Александровна

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ  
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

по основной образовательной программе подготовки бакалавров  
по направлению 09.03.02 – Информационные системы и технологии

г. Владивосток  
2018

Студент Б8418 \_\_\_\_\_

подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Научный руководитель к.ф.-м.н., доцент  
(должность, ученое звание)

\_\_\_\_\_ Е.В. Пустовалов  
(подпись) (и.о.ф)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Защищена в ГАК с оценкой \_\_\_\_\_

Секретарь ГАК

\_\_\_\_\_ И.О.Фамилия  
подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

«Допустить к защите»

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент  
(ученое звание)

\_\_\_\_\_ Е.В. Пустовалов  
(подпись) (и.о.ф)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему: «Проектирование информационной системы автоматизации процессов медицинского учреждения»

Автор: Ренгач Ирина Александровна, студентка 4 курса

Выпускная квалификационная работа 54 с., 3 ч., 11 рис., 26 источников

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Моделирование бизнес-процессов, медицинские информационные системы, проектирование информационной системы.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта медицинской информационной системы

Цель выпускной квалификационной работы может быть достигнута путем решения следующих задач:

- Анализ российского рынка медицинских информационных систем;
- Анализ и описание предметной области;
- Изучение подходов и методологий к моделированию бизнес-процессов;
- Создание модели деятельности информационной системы частной клиники;
- Выбор оптимального варианта реализации архитектуры клиент-сервер;
- Выбор наиболее подходящих СУБД;
- Выбор наиболее подходящего языка реализации.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав и заключения.

В введении представлено обоснование выбора темы, раскрыта актуальность выбранной темы, сформулирована цель и поставлены задачи необходимые для достижения цели работы.

В первой главе выполняется обзор существующих решений для автоматизации процессов медицинской организации.

Во второй главе представлено описание предметной области, представлены требования к проектируемой системе, описаны средства реализации проекта с обоснованием выбора таковых. В конце главы представлены подробные требования к проекту.

В третьей главе представлена реализация проекта согласно сформулированному во второй главе техническому заданию.

Заключение содержит выводы, основанные на полученных результатах.

## Оглавление

Введение.....	5
Глава 1. Обзор информационных систем автоматизации процессов медицинских учреждений .....	7
1.1 Понятие медицинской информационной системы .....	7
1.2 Классификация МИС .....	8
1.3 МИС в России.....	10
<b>Глава 2. Методология.....</b>	<b>19</b>
2.1 Анализ предметной области .....	19
2.2 Анализ бизнес-процессов медицинской организации. ....	19
2.3 Нормативно-правовые акты и стандарты, которым должна соответствовать система.....	21
2.4 Выбор средств, подходящих для реализации проекта .....	21
<b>Заключение.....</b>	<b>24</b>

## Введение

Медицину можно по праву назвать одной из наиболее важных сфер в нашей жизни. Именно поэтому стоит уделять больше внимания ее развитию. Помочь справиться с этой задачей могут не только открытия в области инновационных методов лечения, но и автоматизация процессов.

Работа в сфере здравоохранения неразрывно связана с огромной отчетностью и нормативными документами. Автоматизация документооборота сэкономит значительное время медперсоналу, что позволит увеличить скорость работы медицинской организации.

Ввиду специфики учреждений стандартные решения могут не удовлетворить все необходимые потребности. На помощь приходят современные разработки, представляющие из себя квинтэссенцию информационных и медицинских наук – медицинские информационные системы.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что несмотря на широкий спектр уже существующего специализированного ПО, представленные решения не всегда выполняют свою изначальную функцию – снятие с медперсонала непрофильной нагрузки для повышения качества услуг. Также большинство разработчиков сконцентрировали усилия на комплексных решениях, которые не всегда гибкие в настройке и зачастую слишком дорогие для небольших медицинских организаций.

Целью моей дипломной работы является разработка проекта медицинской информационной системы, ориентированной на малый бизнес. Результатом выполнения работы является проект, состоящий из модели деятельности медицинской информационной системы частной клиники, а также составленных рекомендаций по выбору решений для реализации.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- Анализ российского рынка медицинских информационных систем;
- Анализ и описание предметной области;
- Изучение подходов и методологий к моделированию бизнес-процессов;

- Создание модели деятельности информационной системы частной клиники;
- Выбор оптимального варианта реализации архитектуры клиент-сервер;
- Выбор наиболее подходящих СУБД;
- Выбор наиболее подходящего языка реализации.

# Глава 1. Обзор информационных систем автоматизации процессов медицинских учреждений

## 1.1 Понятие медицинской информационной системы

Медицинская информационная система (МИС) – комплексная автоматизированная информационная система, в которой объединены электронные медицинские записи о пациентах, данные медицинских исследований в цифровой форме, данные мониторинга состояния пациента с медицинских приборов, средства общения между сотрудниками, финансовая и административная информация. Часто под медицинской информационной системой понимают электронную историю болезни.

Специфика медицинских информационных систем заключается в следующем:

- Запись о пациенте – ядро МИС.
- На разработчика возложена повышенная ответственность.
- Система интегрирует медицинскую, финансовую и административную информацию.
- Система поддерживает взаимодействие со специфическими видами оборудования.

Условно можно выделить пять уровней автоматизации МИС:

Первым уровнем автоматизации МИС можно назвать автоматизированные медицинские записи. Системы подобного уровня автоматизируют такие процессы, как регистрация пациента, назначения, внутрибольничные переводы, ввод диагностических сведений, выписки, проведение операций, финансовая отчетность, они идут параллельно «документообороту» и используются для отчетности.

Вторым уровнем МИС – система компьютеризированной медицинской записи. В системы подобного уровня вносятся документы, которые не были внесены в электронную память, индексируются, сканируются и сохраняются в системах электронного хранения изображений. Примером таких документов

могут служить данные с диагностических приборов, представленных в виде распечаток, топограмм, сканограмм и т.д.

Третьим уровнем развития МИС – внедрение электронных медицинских записей. Данная система подразумевает развитую инфраструктуру для работы с информацией со своих рабочих мест. Каждый пользователь системы должен иметь собственный идентификатор, а также права доступа на основании его должности. Система может помочь в принятии решений при постановке диагноза или выборе лекарственных препаратов, основываясь на записях о хронических заболеваниях и аллергических реакциях пациента.

Четвертый уровень развития МИС характеризуется тем, что записи о пациенте имеют гораздо больше источников информации, которыми могут являться как одно, так и несколько медицинских учреждений. Такие системы называют системами электронных медицинских записей.

Пятый уровень развития МИС – это электронная запись о здоровье.

Главным отличием от остальных систем электронных записей является широкий спектр источников информации о здоровье пациента. Система учитывает образ жизни пациента, занятия спортом и наличие вредных привычек [1].

## 1.2 Классификация МИС

Информационные системы в здравоохранении в пределах каждого уровня управления в зависимости от специфики решаемых задач классифицируются по следующим функциональным признакам:

- административные медицинские системы;
- поисковые информационные системы;
- системы для лабораторно-диагностических исследований;
- экспертные системы;
- больничные медицинские информационные системы;
- АРМы (автоматизированные, рабочие места специалистов);
- телемедицинские системы и др.

Медицинские информационные системы служат базой для поэтапного создания мониторинга здоровья и здравоохранения на федеральном и региональном уровнях.

По назначению эти системы делятся на три группы:

- системы, основная функция которых — накопление данных и информации;
- диагностические и консультирующие системы;
- системы, обеспечивающие процесс медицинского обслуживания.

Конечно, МИС нельзя отнести только к одной группе, так как обычно система является смежной, совмещая в себе решения для широкого круга задач.

Решения, предлагаемые на рынке обычно представлены в двух видах: комплексное или модульное решение. Комплексное решение охватывает разные сферы деятельности медучреждения от регистрации пациента на прием и до финансовой отчетности. Также зачастую компании предоставляют несколько комплексных решений, соответствующих масштабу учреждения. Например, кабинет, клиника и медцентр. В свою очередь модульный подход отличается гибкостью так как клиент может выбрать необходимый для него набор инструментов.

В настоящее время в медучреждениях любого уровня используются МИС. Несмотря на специфику каждой области медицины, базовые функции у всех систем идентичны. Система позволяет сократить (а местами - и полностью исключить) рутинные операции по оформлению медицинской документации, повысить качество и информативность медицинских документов. Фактически, внедрение МИС позволят снять с медперсонала непрофильную нагрузку или существенно ее ослабить, позволяя больше времени уделять своей непосредственной работе.

Таким образом, можно выявить первичные функции информационных систем в медицине, а именно документооборот и электронную медкарту. Иные функции, такие как электронная регистратура, лаконично дополняют систему,

тем самым повышая качество услуг в сфере здравоохранения. Модуль «Лаборатория» позволит ускорить процедуру исследования анализов и существенно снизит риск ошибок, вызванных человеческим фактором. Некоторые инструменты встречаются в эксплуатации реже, примером таких функций может служить биометрический сервис.

Медицинские информационные системы классифицируют по направлению деятельности медицинского учреждения:

- МИС для стационаров
- МИС для поликлиник и амбулаторий
- МИС для стоматологических клиник
- МИС для санаториев (лечебно-профилактических учреждений) [\[1,2\]](#)

### 1.3 МИС в России

Рассмотрим некоторые решения от различных компаний, представленные в российском сегменте рынка.

#### 1.3.1 Медиалог.

Помимо стандартных функций, Медиалог является платформой для разработки медицинских приложений, что позволяет обученному персоналу ИТ-службы медицинских учреждений вводить в эксплуатацию собственные разработки, созданные на основе знаний о конкретной медицинской организации.

Медиалог позволяет провести комплексную автоматизацию лечебно-профилактического учреждения любого уровня и масштабов. Благодаря возможностям тонкой настройки и модульности системы, есть возможность автоматизировать все процессы, происходящие во всех подразделениях медицинского учреждения.

Все модули информационной системы работают в единой среде данных, при этом каждый модуль отвечает за определённую функциональность и может быть приобретен отдельно, таким образом, система будет масштабироваться вместе с ростом клиники или расширением задач по её автоматизации.

Основные архитектурные свойства продукта:

- Версионность
- Совместимость с широким спектром версий ядра МИС МЕДИАЛОГ
- Возможность частичного переноса настроек из шаблонов базы учреждений
- Возможность самостоятельной разработки на основе шаблонов

С помощью компонента интеграционной шины Телемедиадиалог возможна интеграция МИС МЕДИАЛОГ с любыми внешними сервисами и операционными системами.

Возможности для интеграции:

- Сайт клиники
- Специальные мобильные приложения
- Федеральная электронная регистратура
- ИЭМК (Интегрированная электронная медицинская карта)
- Региональные сегменты сторонних производителей
- ТФОМС (Территориальный фонд обязательного медицинского страхования)
- Региональные службы скорой помощи
- Внешние лаборатории
- Сервисы привлечения пациентов (лидогенерации)
- Сервисы СМС-рассылок [\[3\]](#)

### 1.3.2 К-МИС

Компания К-МИС представляет ряд региональных информационных систем, а также линейку решений для автоматизации медицинских организаций, представляющие из себя модули с возможностью интеграции между собой.

## Основные подсистемы КМИС

Подсистема регистратуры позволяет автоматизировать регистрацию пациентов в поликлинике, приемном покое стационара или санатории.

Электронная медицинская карта (ЭМК) и подсистема электронного документооборота являются основой КМИС. Главные документы - электронная история болезни, электронная амбулаторная карта, документы врачебных осмотров.

Подсистема календарей включает в себя специальные базы данных - "Электронные календари", которые позволяют полностью автоматизировать планирование работы любых сотрудников, сократить очереди пациентов, оптимизировать нагрузку персонала.

Подсистема диагностических служб позволяет оформлять протоколы диагностического обследования. Поддерживаются ЭКГ, ВЭМ, спирометрия, УЗИ, рентгенография, флюорография, томография, эндоскопия и многие другие.

Лабораторная информационная система (ЛИС) предназначена для автоматизации заказа лабораторных исследований и работы сотрудников лаборатории. Содержит электронные бланки разнообразных исследований и специальное ПО для автоматизации работы лаборатории.

Подсистема консультантов позволяет автоматизировать работу консультативной службы ЛПУ - для этого предусмотрена соответствующая документация, электронные календари и электронный журнал консультаций.

### Финансово-экономическая система

ФЭС позволяет полностью автоматизировать финансовый учет в ЛПУ. В том числе проводить взаиморасчеты по ОМС/ДМС. Учитывать платные услуги, оформлять необходимую первичную финансовую документацию.

### Подсистема управления ЛПУ

Данный блок ПО осуществляет ежедневный мониторинг и информирование руководителей ЛПУ (главного врача, его замов и

заведующих отделениями) о состоянии ЛПУ, движении пациентов и множеству других показателей работы [4].

### 1.3.3 Электронная медицина

Компанией «Электронная медицина» представлен ряд модулей, обеспечивающих в совокупности медицинскую информационную систему, охватывающие все сферы деятельности медицинской организации.

#### Электронная регистратура

Модуль «Электронная регистратура» предоставляет ряд таких возможностей как ведение расписания работы персонала, отслеживание перемещений карты пациента, ведение журналов, печать пакета первичных документов. Также система ведет учет прикрепления, открепления, перерегистрации пациента. Имеется возможность получения сведений о страховании по штрих-коду полиса единого образца и электронного полиса. Электронная регистратура обеспечивает формирование и выгрузку данных, печать направления на госпитализацию.

#### Терминал самозаписи

Для терминала самозаписи используется идентификация по полису ОМС, СНИЛС и ID пациента. Есть функция просмотра расписания приема специалистов и количества доступных талонов, выбора врача нужного профиля и запись на прием. С терминала можно распечатать талон на прием.

#### Электронная медицинская карта

Электронная медицинская карта помогает решить ряд таких задач как ведение централизованного реестра пациентов и истории их обращений в медицинскую организацию, учет данных о проведенных осмотрах, лабораторных, лучевых исследованиях, вакцинации, выписанных рецептах, выданных листах нетрудоспособности. Внутри модуля осуществляется запись на прием к другим специалистам и направление на лабораторно-диагностические исследования, а также регистрация врачебных назначений и их результатов. Имеется спектр настраиваемых шаблонов и меню для быстрого составления документации.

### Личный кабинет пациента

Личный кабинет пациента – это онлайн-сервис для доступа пациента к его медицинским данным. Имеется возможность загрузки данных из МИС: протоколы осмотров, результаты диагностических и лабораторных исследований. Осуществляется управление электронной медицинской картой родственников со своего аккаунта.

### Лаборатория

Лабораторный модуль позволяет вести контроль введенных значений показателей лабораторных исследований. Система выделяет результатов анализов, вышедших за границы нормы. Реализована интеграция с подсистемой персонифицированного учета медикаментов. Автоматизирована процедура списания медикаментов и расходных материалов на исследование. Произведена интеграция с лабораторным оборудованием.

Автоматическая загрузка данных с анализаторов, поддержка различных форматов. Реализована система рассылки уведомлений врачу и пациенту о готовности анализов.

### Аптека МО

Упрощает ведение документооборота (поступление, внутреннее перемещение по накладной на передачу или по требованию, возврат поставщику, акт списания). Осуществляет контроль исполнения контрактов по мере поступления приходных документов. Анализирует состояния складских запасов МО (возможность определить необходимость в дополнительных затратах на закупку ЛС путем анализа потребностей в предыдущих периодах и с учетом допоставок по неисполненным контрактам) [\[5\]](#).

### 1.3.4 МИС qMS

МИС qMS – это многофункциональная система, подходящая учреждениям любого масштаба и уровня. Данная система позволяет формировать все виды отчетности, а также способна анализировать собранные данные.

## Основные функциональные компоненты МИС qMS

### Регистрация пациента

При регистрации пациента в системе указываются такие данные как ФИО, дата рождения, номер медицинского страхового полиса, адрес и номер телефона. Также при регистрации пациента можно сразу прикрепить к участку амбулаторного обслуживания.

Электронная медицинская карта в МИС qMS позволяет:

- получить наглядное представление всех медицинских записей по всем случаям лечения пациента;
- быстро найти необходимую информацию в текущем случае лечения и в разрезе всех обращений пациента;
- просматривать прикрепленные к ЭМК мультимедийные файлы;
- видеть DICOM-изображения пациента в ЭМК при интеграции системы с радиологической информационной системой (например, РИС qMS);
- оперативно получать уведомления о готовности лабораторных результатов;
- визуализировать цифровые данные в ЭМК в виде графиков и диаграмм, что позволяет проводить удобный анализ в динамике;
- просматривать в одном окне накопленные клинические данные для удобного анализа разнородной информации;
- настраивать пользовательские фильтры и экраны для быстрого поиска и удобного представления данных;
- печатать выбранные записи или всю ЭМК;
- настраивать ограничения доступа пользователей к различным частям ЭМК и разделам медицинских записей;

Внесение данных в ЭМК осуществляется пользователями с помощью протоколов медицинских записей. Записи доступны для дальнейшего анализа и обработки в реальном времени, а также могут использоваться при создании систем поддержки принятия врачебного решения.

## Лекарственные назначения

Для врачей существует возможность создания собственных схем лекарственной терапии. Эта функция позволяет сохранять накопленный опыт, что в будущем сэкономит время при принятии решений относительно методов лечения, а также в случае возникновения побочных эффектов легко и быстро восстановить цепочку событий, которая привела к аллергической реакции. Система имеет проверку на аналогичные назначения, что дает возможность предотвратить ошибку врача. Для лекарственных назначений в МИС qMS используется Реестр лекарственных средств РФ.

Персонафицированное списание медикаментов и изделий медицинского назначения автоматически формирует Акт списания медикаментов и расходных материалов на случай лечения.

## Стационар

С помощью компонента стационар можно отслеживать актуальную информацию о свободных местах в отделениях, что позволяет оптимизировать процесс планирования госпитализации. Также подсистема позволяет просматривать информацию о конкретном пациенте, находящемся на лечении.

## Финансы

Компонент Финансы формирует внутри системы необходимые финансовые документы. Поддерживает интеграцию с фискальными кассовыми регистраторами и банковскими терминалами, что упрощает процесс контроля за оплатой медицинских услуг.

В компоненте Финансы приведена вся информация по затратам на оказание медицинской помощи, доходам, полученным в результате выполнения услуг, также учитываются расходы на медикаменты и прочие материалы.

## Аптека, медицинский склад

Подсистема отслеживает все этапы учета изделий медицинского назначения (ИМН) и медикаментов. Контроль начинается с первого этапа –

организации заявочной кампании для планирования закупок и заканчивается формированием акта списания медикаментов и ИМН.

#### Лаборатория

Компонент Лаборатория поддерживает различные виды лабораторных исследований, в том числе микробиологические и гистологические. Работа организуется с рабочих мест различного типа, то есть во внимание принимается должность, от этого же критерия зависят функциональные возможности рабочего места. Поддерживает интеграцию со специфичным оборудованием, таким как анализаторы. Имеется возможность настройки автоматической валидации результатов исследований, передаваемых анализатором, согласно описанным правилам конкретной лаборатории

Система автоматически формирует журналы регистрации исследований, лабораторной статистики, контроля качества. Результаты исследований, после их подтверждения, автоматически доступны на рабочем месте врача в электронной медицинской карте. Имеются различные варианты отправки результатов врачам и пациентам.

#### Интеграция с медицинским оборудованием

Обмен информацией с приборами построен на протоколах международного стандарта обмена медицинскими данными HL 7. Данные мониторинга жизненно важных функций организма пациента, результаты диагностических исследований из систем функциональной диагностики автоматически передаются в ЭМК пациента.

#### Личный кабинет пациента

Благодаря сервису Личный кабинет пациент не должен обращаться в медучреждение за выписками, справками и прочими документами. Получить необходимые документы можно с сайта медицинской организации.

#### Аналитика

Аналитическая подсистема МИС qMS адаптирована под используемую структуру хранения данных, что упрощает процесс подготовки запросов и

сокращает время их обработки. С помощью встроенного аналитического инструмента возможен поиск записей по множеству критериев [6,7].

Подведя итог можно сделать вывод, что медицинские информационные системы постепенно превратились в мощный инструмент для управления всеми отраслями медицинской организации. МИС переросли свое изначальное предназначение и большое количество, казалось бы, побочных функций вышли на передний план. Системы становятся все более громоздкими и сложными, а обилие функций делает интерфейс все менее дружелюбным к пользователю. Как результат, системы в таком виде не выполняют свою изначальную функцию – снятие с медперсонала непрофильной нагрузки для повышения качества услуг. Также все представленные системы заявлены как масштабируемые, то есть настраиваемые под размер учреждения, от госпиталя до кабинета врача частной практики. Одной из проблем таких систем и является негибкая настройка. Пытаясь удовлетворить как можно больше запросов пользователей, разработчики стараются воплотить в своих системах как можно больше функций, что зачастую идет вразрез с логикой работы медицинской организации, а также может вызвать проблемы с некоторыми выходными документами. Также при разработке и тестировании крупных систем, очевидно, зачастую смещаются акценты, как результат некорректная работа простых и наиболее востребованных при работе с системой функций. Подведя итог, можно сделать вывод о том, что универсальные системы, разработанные без учета специфики работы и типа учреждения, для которого разрабатывается конечный продукт, неэффективны.

## Глава 2. Методология

### 2.1 Анализ предметной области

Мною была проанализирована деятельность множества медицинских организаций, относящихся к категории малого бизнеса, таких как частные клиники, кабинеты врачей частной практики, стоматологические кабинеты и клиники. В результате данного анализа выявлены общие черты, а также сформулирована организационная структура, характерная для учреждений подобного рода. Главный врач управляет остальным персоналом, а также является ведущим прием специалистом. Персонал можно разделить на врачей и средний медперсонал, который подразделяется на медсестер и лаборантов. В обязанность врачей входит осмотр пациента, составление анамнеза, назначение дополнительных обследований, анализов, лечебных процедур, а также назначение курса лечения. В обязанности медсестры входит проведение лечебных процедур, назначенных врачом, измерение давления и пр. Лаборант проводит забор материала для анализа, проводит анализ, обрабатывает результаты и представляет их в удобной для восприятия форме. Пациент лечится у врача, проходит процедуры у медсестры, сдает анализы лаборанту, приобретает лекарственные препараты. К основным направлениям деятельности частной клиники можно отнести диагностику, консультацию специалиста, профилактические мероприятия, а также продажу лекарственных препаратов.

### 2.2 Анализ бизнес-процессов медицинской организации.

Для более полного понимания нюансов работы организации необходимо обратиться к моделированию бизнес-процессов. Бизнес-моделирование помогает понять, как работает организация в целом, увидеть общую картину до начала автоматизации.

Подобный анализ помогает предложить и реализовать оптимальные варианты решений для работы различных организаций и отдельных подразделений.

Существуют различные интерпретации понятия бизнес-процесс. Ниже приведены некоторые из них.

Бизнес-процесс – это логическая последовательность действий человека (или нескольких человек) в коллективе. Цель описания бизнес-процесса – анализ и регламентация тех или иных действий в коллективе.

Бизнес-процесс — это совокупность взаимосвязанных мероприятий или работ, направленных на создание определённого продукта или услуги для потребителей.

Бизнес-процесс начинается со спроса потребителя и заканчивается его удовлетворением. Иными словами, для медицинской организации начало бизнес-процесса знаменуются приходом пациента в клинику, что отмечается регистрацией клиента в информационной системе, а заканчивается в момент оплаты оказанных услуг [8].

Можно подразделить бизнес-процессы на несколько видов: основные, вспомогательные и управляющие.

Основными бизнес-процессами являются процессы, ориентированные на производство товара или оказание услуги, являющиеся целевыми объектами создания предприятия и обеспечивающие получение дохода.

Вспомогательные бизнес-процессы — процессы, предназначенные для обеспечения выполнения основных БП и поддержания их специфических черт.

Бизнес-процессы управления — это процессы, охватывающие весь комплекс функций управления на уровне каждого БП и бизнес-системы в целом. Это процессы стратегического, оперативного и текущего планирования, формирования и осуществления управленческих воздействий.

Для медицины основной процесс – это приём пациента. Входная точка – это запись пациента на прием, процесс можно считать завершённым, когда будут выполнены все назначенные процедуры и пациент рассчитается за услугу [9].

Для объекта исследования к рассмотрению были выбраны следующие вспомогательные процессы:

- Запись пациента на оказание услуги
- Прием у специалиста
- Продажа лекарственного препарата
- Расчет пациента

К категории процессов управления относятся:

- Учет совершенных финансовых операций
- Учет медицинских препаратов
- Операции с закупками медикаментов

2.3 Нормативно-правовые акты и стандарты, которым должна соответствовать система

Особое внимание стоит обратить на обеспечение конфиденциальности в медицинской сфере. Для медицинских организаций персональные данные охраняются не только Федеральным законом РФ "О персональных данных" (152-ФЗ), но и статьей 13. Соблюдение врачебной тайны – Федеральный закон от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 07.03.2018) "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации [10,11].

Таким образом, как на разработчике системы, так и на пользователях системы лежит повышенная ответственность.

Требования к МИС также определяет вступивший в силу 1 января 2008-го национальный российский стандарт «Электронная история болезни. Общие положения» (ГОСТ Р 52636-2006) [12].

Розничную торговлю медикаментами регулирует Федеральный закон "Об обращении лекарственных средств" от 12.04.2010 N 61-ФЗ [13].

2.4 Выбор средств, подходящих для реализации проекта

Первым этапом проектирования системы будет моделирование бизнес-процессов организации. Для этого необходимо определить подходящую для описания и графической визуализации нотацию. В свою очередь выбор нотации обусловлен методологическим подходом к описанию предметной

области. Существуют два основных методологических подхода для описания и анализа предметной области и информационных систем:

- Структурный подход, поддерживаемый методологией системного анализа и проектирования Structure Analysis and Design Technique (SADT)-IDEF0, DFD;
- Объектно-ориентированный подход, поддерживаемый методологией Rational Unified Process (RUP) и языком моделирования Unified Modeling Language (UML).

Структурный подход к моделированию бизнес-процессов. Метод функционального моделирования SADT (IDEF0).

Метод SADT (Structured Analysis and Design Technique) считается классическим методом процессного подхода к управлению. Основной принцип процессного подхода заключается в структурировании деятельности организации в соответствии с ее бизнес-процессами, а не организационно-штатной структурой. Именно бизнес-процессы, формирующие значимый для потребителя результат, представляют ценность, и именно их улучшением предстоит в дальнейшем заниматься. Модель, основанная на организационно-штатной структуре, может продемонстрировать лишь хаос, царящий в организации (о котором в принципе руководству и так известно, иначе оно бы не инициировало соответствующие работы), на ее основе можно только внести предложения об изменении этой структуры. С другой стороны, модель, основанная на бизнес-процессах, содержит в себе и организационно-штатную структуру предприятия.

В соответствии с этим принципом бизнес-модель должна выглядеть следующим образом:

1.Верхний уровень модели должен отражать только контекст системы - взаимодействие моделируемого единственным контекстным процессом предприятия с внешним миром.

2.На втором уровне модели должны быть отражены основные виды деятельности (тематически сгруппированные бизнес-процессы) предприятия

и их взаимосвязи. В случае большого их количества некоторые из них можно вынести на третий уровень модели. Но в любом случае под виды деятельности необходимо отводить не более двух уровней модели.

3. Дальнейшая детализация бизнес-процессов осуществляется посредством бизнес-функций - совокупностей операций, сгруппированных по определенным признакам. Бизнес-функции детализируются с помощью элементарных бизнес-операций.

4. Описание элементарной бизнес-операции осуществляется посредством задания алгоритма ее выполнения.

Метод SADT реализован в одном из стандартов этого семейства - IDEF0. Вместе со стандартом IDEF0 обычно используются стандарт моделирования процессов IDEF3 и стандарт моделирования данных IDEF1X.

## Заключение

В ходе работы над выпускной квалификационной работой был выполнен ряд поставленных задач. Выполнен анализ российского рынка медицинских информационных систем. По итогу анализа был сформирован вывод о том, что универсальные системы, разработанные без учета специфики работы и типа учреждения, для которого разрабатывается конечный продукт, неэффективны.

Выполнен анализ и описание предметной области. Анализ позволил выявить основные направления деятельности медицинской организации, а именно: диагностику, консультацию специалиста, профилактические мероприятия, а также продажу лекарственных препаратов.

Изучены подходы и методологии, применяющиеся при моделировании бизнес-процессов. Так как для автоматизации процессов на первом плане стоят сами процессы, протекающие в организации и их взаимосвязи, а не исполнители, структурный подход к моделированию процессов является удачным выбором.

Создана модель деятельности информационной системы частной клиники. В итоге была сформирована модель позволяющая наглядно показать процессы, протекающие в системе, которые обеспечивают выполнение функций системы.

Выполнена задача выбора оптимального варианта реализации архитектуры клиент-сервер. Согласно анализу было выявлено, что трёхуровневая архитектура «клиент-сервер» будет оптимальным решением, так как при возрастающих потребностях организации в дополнительных сервисах, которые должны использовать БД информационной системы, их внедрение пройдет без затруднений, в то время как вариант с двухзвенной архитектурой повлечет существенные изменения.

Были выбраны наиболее подходящие СУБД, оптимальными решениями являются MySQL, PostgreSQL.

Выбраны наиболее подходящего языка реализации: Java или C#.

Подводя итог, можно сделать вывод, что основная цель выпускной квалификационной работы, а именно разработка проекта медицинской информационной системы, ориентированной на малый бизнес, достигнута. Совокупность представленных вариантов реализации архитектуры клиент-сервера, диаграмм, отображающих поведение системы, представленные рекомендации относительно СУБД и языков реализации, а также изученные тонкости, относящиеся к предметной области, представляет из себя проект.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»

---

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
Кафедра компьютерных систем

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

на выпускную квалификационную работу студентки Ренгач Ирины Александровны  
по основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению  
09.03.02 - Информационные системы и технологии группа Б8418  
Руководитель ВКР к.ф.м.н., доцент Е.В.Пустовалов

на тему ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ  
ПРОЦЕССОВ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
Дата защиты ВКР «20» июня 2018г.

Разработка автоматизированных информационных систем под конкретные задачи предприятия всегда является актуальной.

Целью работы является разработка проекта медицинской информационной системы. Поставлены следующие задачи: провести анализ российского рынка медицинских информационных систем; выполнить анализ и описание предметной области; изучить подходы и методологии моделирования бизнес-процессов; создать модель деятельности информационной системы частной клиники; выбрать оптимального варианта реализации архитектуры клиент-сервер; выбрать СУБД; выбрать языка реализации.

В результате была создана модель деятельности информационной системы частной клиники, позволяющая наглядно показать процессы, протекающие в системе, которые обеспечивают выполнение требуемых функций. Разработан проект информационной системы.

Выпускная квалификационная работа полностью соответствует заданию.

Результаты могут использоваться в частных медицинских организациях. В ходе выполнения ВКР Ренгач И.А. продемонстрировала высокую степень самостоятельности, умение анализировать, обобщать, делать выводы, проявила ответственность и работоспособность.

К недостаткам можно отнести ошибки в оформлении, а также отсутствие отдельного описания проекта АИС.

Несмотря на указанные недостатки Ренгач И.А. заслуживает присвоения соответствующей квалификации, а дипломная работа оценки «отлично».

Руководитель ВКР к.ф.м.н., доцент  Е.В.Пустовалов

«20» июня 2018г.