

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес-информатика
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Информационная система сопровождения пациентов частной
клиники»

Студент

В.П. Зайцева
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Н. Казаченок

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Тема бакалаврской работы – «Информационная система сопровождения пациентов частной клиники».

Как показывает практика, высокой популярностью у населения пользуются частные стоматологические клиники, в которых реализована клиентоориентированная стратегия, направленная на поддержку лояльности клиентов клиники. Для решения данной задачи необходимо внедрить в деятельность частной клиники информационную систему сопровождения пациентов (ИССП).

Объектом исследования бакалаврской работы является частная стоматологическая клиника.

Предметом исследования бакалаврской работы является автоматизация бизнес-процессов по сопровождению пациентов частной клиники.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка информационной системы, обеспечивающей повышение эффективности сопровождения пациентов частной клиники.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке информационной системы, обеспечивающей повышение эффективности сопровождения пациентов частной стоматологической клиники.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы.

Результаты бакалаврской работы представляют научно-практический интерес и могут быть рекомендованы для бизнес-аналитиков и разработчиков предметно-ориентированных веб-приложений.

Бакалаврская работа состоит из 55 страниц текста, 27 рисунков, 11 таблиц и 24 источников.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Функциональное моделирование деятельности частной стоматологической клиники	7
1.1 Техничко-экономическая характеристика частной стоматологической клиники	7
1.2 Концептуальное моделирование бизнес-процесса сопровождения пациентов частой клиники.....	9
1.3 Обзор и анализ ИТ-решений сопровождения пациентов частной стоматологической клиники	11
1.4 Разработка требований к проектируемой информационной системе	14
1.5 Разработка модели бизнес-процесса сопровождения клиентов частной клиники «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».....	16
Глава 2 Логическое проектирование информационной системы сопровождения пациентов частной стоматологической клиники	19
2.1 Выбор технологии логического моделирования информационной системы	19
2.2 Разработка логической модели информационной системы	21
2.3 Информационное обеспечение информационной системы	26
2.4 Проектирование базы данных информационной системы.....	28
2.4.1 Выбор технологии проектирования базы данных информационной системы	28
2.4.2 Разработка логической модели данных информационной системы	30
2.5 Требования к аппаратно-программному обеспечению информационной системы	32
Глава 3 Физическое проектирование информационной системы сопровождения пациентов частной стоматологической клиники	34
3.1 Выбор архитектуры информационной системы.....	34

3.2 Выбор технологии разработки веб-приложения информационной системы	35
3.2.1 Система управления контентом Wordpress.....	35
3.2.2 Система управления контентом Drupal	37
3.3 Разработка физической модели данных информационной системы	38
3.4 Разработка программного обеспечения информационной системы	40
3.5 Описание функциональности информационной системы.....	41
3.6 Оценка экономической эффективности проекта внедрения информационной системы	48
Заключение	51
Список используемой литературы	53
Приложение А Фрагмент PHP-кода формы «Контакты»	56

Введение

В последнее время в сфере здравоохранения активно развиваются частные платные услуги. При этом наибольший рост предложений наблюдается в области стоматологии, что сопровождается открытием в различных районах города большого количества частных стоматологических клиник.

Как показывает практика, высокой популярностью у населения пользуются частные клиники, в которых, помимо высокого качества обслуживания и умеренных цен успешно реализуется клиентоориентированная стратегия, направленная на поддержку лояльности клиентов клиники.

Для решения данной задачи необходимо внедрить в деятельность частной клиники информационную систему сопровождения пациентов.

Разработка такой информационной системы представляет актуальность и научно-практический интерес.

Объектом исследования бакалаврской работы является частная стоматологическая клиника.

Предметом исследования бакалаврской работы является автоматизация бизнес-процессов по сопровождению пациентов частной клиники.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка информационной системы, обеспечивающей повышение эффективности сопровождения пациентов частной клиники.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать предметную область и сформулировать требования к информационной системе, обеспечивающей эффективное сопровождение пациентов частной клиники;
- проанализировать и выбрать методологию и технологию проектирования информационной системы сопровождения пациентов частной клиники;

- разработать информационную систему и оценить эффективность ее использования для сопровождения пациентов частной стоматологической клиники.

Методы исследования – методы и технологии проектирования информационных систем, технологии веб-дизайна.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке информационной системы, обеспечивающей повышение эффективности сопровождения пациентов частной стоматологической клиники.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы.

Первая глава посвящена анализу предметной области и постановке задачи на проектирование информационной системы сопровождения пациентов частной стоматологической клиники.

Вторая глава посвящена разработке логической модели информационной системы сопровождения пациентов частной стоматологической клиники и ее базы данных.

Третья глава посвящена разработке физической модели информационной системы сопровождения пациентов частной стоматологической клиники и оценке ее экономической эффективности.

В приложении представлен фрагмент кода программы.

Бакалаврская работа состоит из 55 страниц текста, 27 рисунков, 11 таблиц и 24 источников.

Глава 1 Функциональное моделирование деятельности частной стоматологической клиники

1.1 Техничко-экономическая характеристика частной стоматологической клиники

Объектом автоматизации является частная стоматологическая клиника.

Деятельность стоматологической клиники направлена на удовлетворение общественной потребности в медицинском обслуживании населения, участие в реализации общих программ здравоохранения, направленных на улучшение показателей здоровья населения, решение медико-социальных проблем путем:

- оказания высококвалифицированной стоматологической помощи;
- проведения мероприятий по профилактике и раннему выявлению стоматологических заболеваний.

Главной целью клиники является качественное обеспечение населения доступной лечебно-профилактической стоматологической помощью [6].

Стоматологическая клиника предлагает населению следующие платные услуги:

- проведение плановой профилактической санации полости рта;
- оказание амбулаторно-поликлинической помощи;
- лечение твёрдых тканей зубов, тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта;
- оказание стоматологической ортопедической помощи;
- оказание стоматологической хирургической помощи;
- внедрение современных методов профилактики, диагностики и лечения стоматологических заболеваний и др.

Клиника представляет квалифицированную помощь взрослым и детям.

На рисунке 1 представлена организационная структура частной стоматологической клиники.

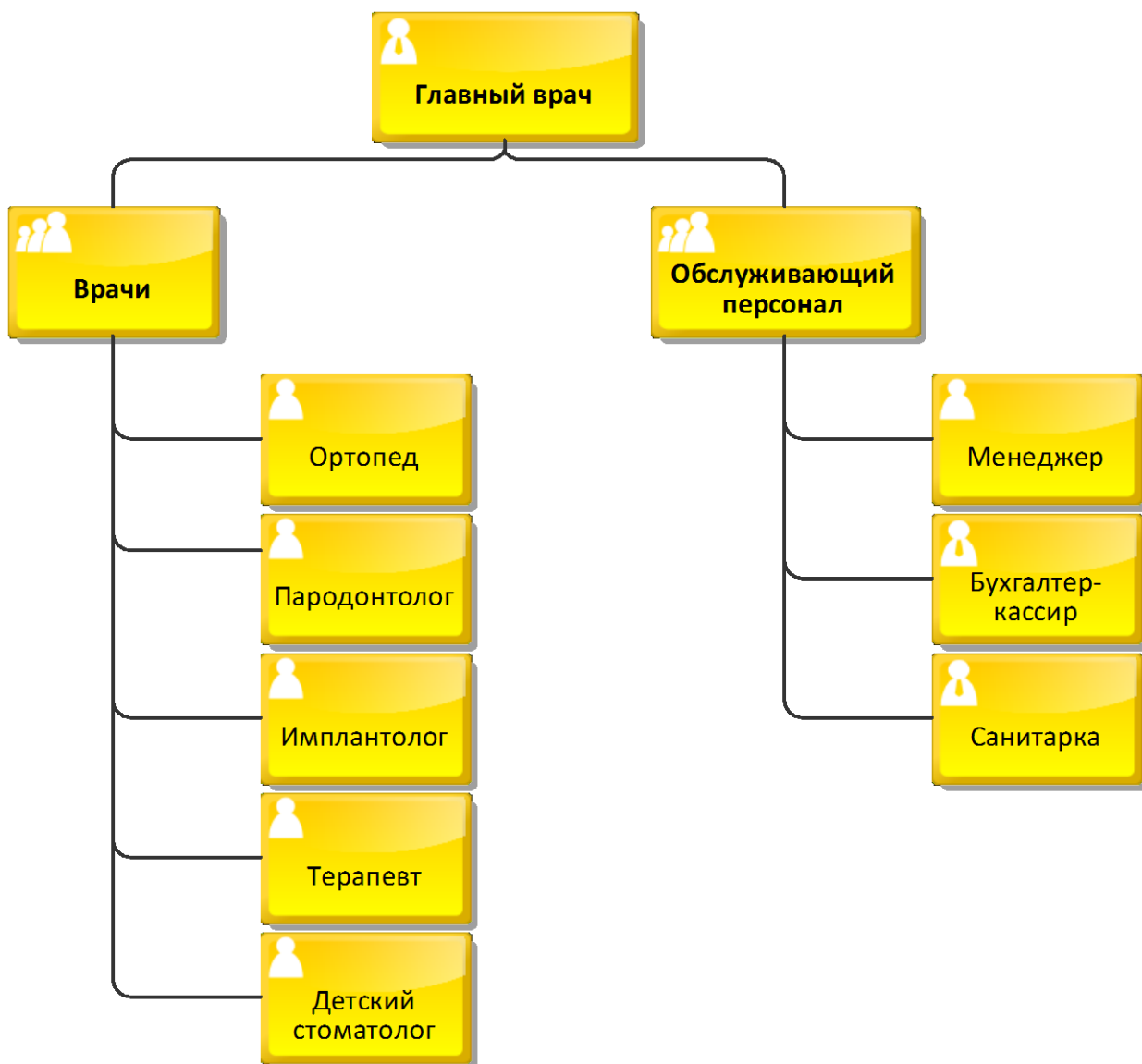


Рисунок 1 – Организационная структура частной стоматологической клиники

Для разработки схемы использовано CASE-средство ArisExpress [13].

Основной задачей, которую решает бизнес-процесс сопровождения пациентов, является организация их записи на прием к врачу.

Бизнес-процесс организован следующим образом:

- пациент по телефону обращается в клинику;
- менеджер согласовывает с ним условия, дату и время оказания услуги;
- если предлагаемые условия устраивают пациента, менеджер записывает его на прием к конкретному врачу в Журнал

предварительной записи, который представляет собой книгу Excel.

За сутки до приема менеджер звонит пациенту с напоминанием или сообщает о возникших изменениях.

1.2 Концептуальное моделирование бизнес-процесса сопровождения пациентов частой клиники

Для исследования и улучшения деятельности организации используется методология реинжиниринга бизнес-процессов [1].

Для анализа бизнес-процесса необходимо предварительно разработать его модель AS-IS («КАК ЕСТЬ»).

Для моделирования бизнес-процесса сопровождения пациентов частой клиники используем нотацию BPMN (Business Process Modeling Notation).

Нотация BPMN является ведущим стандартом моделирования бизнес-процессов.

Она поддерживается Object Management Group (OMG), развивается широким кругом разработчиков и используется многочисленными организациями.

Преимущества BPMN [15]:

- простота и легкость понимания;
- точность, широкий набор элементов, позволяющий охватить все варианты использования;
- возможность разработки моделей процессов, ориентированных на аналитиков и ИТ-специалистов.

В качестве программного средства для построения моделей использован онлайн-сервис BPMN.Studio.

Онлайн-сервис BPMN.Studio позволяет создавать процессы, привязывать их к организационной структуре предприятия и делиться ссылками на модели процессов с членами команды разработчиков [9].

Модель «КАК ЕСТЬ» используется для представления бизнес-

процессов в том виде, в каком они функционируют в настоящее время.

Важно помнить, что анализ «КАК ЕСТЬ» может показать аналитику только то, что нужно улучшить, но не обязательно каким способом [14].

На рисунке 2 представлена диаграмма бизнес-процесса сопровождения пациентов частной стоматологической клиники (ЧСК) «КАК ЕСТЬ».

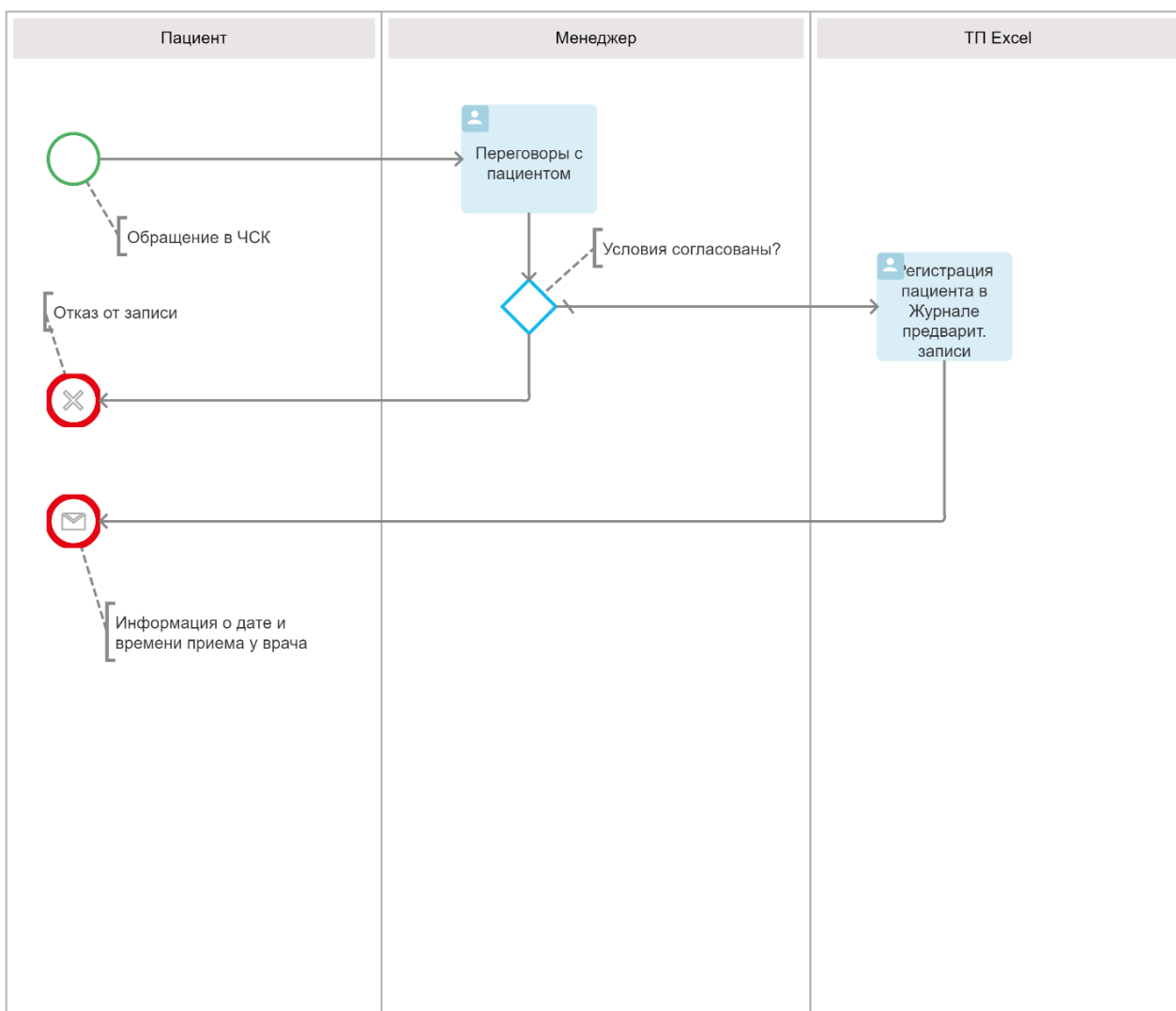


Рисунок 2 – Диаграмма бизнес-процесса сопровождения пациентов ЧСК «КАК ЕСТЬ»

Диаграмма построена с точки зрения менеджера ЧСК.

Далее в соответствии с методологией реинжиниринга производится анализ модели «КАК ЕСТЬ» с участием всех заинтересованных сторон.

Как показал анализ, недостатком существующего бизнес-процесса

является его слабая автоматизация, которая не обеспечивает поддержку клиентоориентированной стратегии ЧСК на требуемом уровне.

Улучшение бизнес-процесса может быть достигнуто за счет внедрения в него информационной системы сопровождения пациентов (ИССП) ЧСК, которая обеспечит автоматизацию данного процесса.

1.3 Обзор и анализ ИТ-решений сопровождения пациентов частной стоматологической клиники

Основными требованиями, которые предъявляются к ИТ-решениям сопровождения клиентов ЧСК являются:

- обеспечение автоматизации бизнес-процесса сопровождения пациентов ЧСК;
- поддержка лояльности клиентов ЧСК;
- низкая совокупная стоимость владения ИТ-решением.

Для анализа на предмет соответствия указанным требованиям выбраны информационные системы популярных частных стоматологических клиник г. Тольятти:

- ИССП ЧСК «Жемчужные зубки» [11];
- ИССП ЧСК ПРАКТИК [12];
- ИССП ЧСК «Диастом» [10].

Как показал анализ, все представленные информационные системы относятся к категории веб-представительств, сопровождаемых по модели ИТ-аутсорсинга.

Во всех информационных системах реализована опция записи пациента на прием.

Запись осуществляется по телефону, с помощью мобильного мессенджера или услуги обратного звонка как показано на рисунке 3.

Запишитесь на прием

Приглашаем на прием детей и взрослых в нашу стоматологическую клинику "Жемчужные зубки". Звоните прямо сейчас, чтобы получить консультацию и уточнить интересующие вас подробности. Мы предоставляем полный спектр стоматологических услуг.

Мы гарантируем Вам индивидуальный подход, надежную диагностику и бережное лечение зубов любой сложности.

Оставьте заявку и мы свяжемся с Вами в ближайшее время

+7 (8482) 90-30-27
Позвоните нам по телефону

+7 (927) 891-18-18
Свяжитесь с нами по Whatsapp

Запись на прием
Оставьте заявку на прием

Рисунок 3 – Окно записи пациентов ИССП ЧСК «Жемчужные зубки»

Для поддержки клиентоориентированной стратегии реализованы опции «Акция» и «Отзывы», представленные на рисунках 4 и 5, соответственно.

АКЦИИ



Такси для вас!

Дорогие пациенты, после имплантации и сложных хирургических процедур мы закажем вам такси за счет клиники. Мы ценим комфорт наших пациентов!



Услуги клиники

Контакты

О стоматологии

Рисунок 4 – Окно опции «Акция» ИССП ЧСК «Диастом»

☎ 8 (927) 607-70-27

Автозаводское шоссе, 37
Сегодня: 09:00 - 20:00



👁 Версия для слабовидящих

☎ 8 (8482) 70-60-28

ул. Офицерская, 35
Сегодня: 09:00 - 20:00

[О клинике](#) ▾ [Услуги](#) ▾ [Пациентам](#) ▾ [Сотрудники](#) [Наши работы](#) [Прайс](#) [Акции](#) [Записаться на прием](#)

[Главная](#) / [О клинике](#) / [Отзывы](#)

Отзывы

Нам важно знать Ваше мнение о нас! Оставляя отзыв о стоматологической клинике Дегтяревых PRAKTIK, Вы помогаете нам стать лучше для Вас.

[Оставить отзыв](#)

Спасибо Вам за профессионализм и индивидуальный подход, начиная с ресепшн и заканчивая врачами! Живу очень далеко, но за проф чисткой зубов и на прием к ортодонту приезжаю только к вам. Благодаря качественной работе доктора Половковой М.Ю. - уже больше трех лет нет ни единого кариеса, что является лучшим доказательством превосходной работы врача. Спасибо вам за качественный сервис! До скорой встречи! Всегда ваша пациентка, Анна

Новости и акции



Весь август профгигиена зубов за 3900 рублей

1 августа 2021 - 31 августа 2021



Весь август укрепление эмали и лечение кариеса без сверления INNODENT всего за 4200 рублей

1 августа 2021 - 31 августа 2021

Рисунок 5 – Окно отзывов ИССП ЧСК PRAKTIK

Вместе с тем, в рассмотренных решениях отсутствует возможность регистрации пациента и создания его личного кабинета.

Это существенно снижает возможности ЧСК по реализации программ лояльности клиентов: организации праздничных рассылок, персональных предложений и скидок и т.д. [8].

Для сравнения рассмотренных аналогов ИССП ЧСК на предмет соответствия предъявляемым требованиям используем таблицу 1.

Критерии оценивания:

- 0 – полное несоответствие требованиям;
- 1 – значительное несоответствие требованиям;
- 2 – незначительное несоответствие требованиям;
- 3 – полное соответствие требованиям.

Таблица 1 – Сравнительный информационных систем частных стоматологических клиник

Характеристика/балл	ИССП ЧСК «Жемчужные зубки»	ИССП ЧСК ПРАКТИК	ИССП ЧСК «Диастом»
Автоматизация бизнес-процесса сопровождения пациентов ЧСК	2	2	2
Поддержка лояльности клиентов	1	1	1
Низкая совокупная стоимость владения	2	2	2
Итого	5	5	5

Таким образом, ни одно из представленных ИТ-решений не соответствует всем требованиям, предъявляемым к ИССП ЧСК.

Поэтому принято решения разработать собственную ИССП ЧСК.

1.4 Разработка требований к проектируемой информационной системе

Для разработки требований к ИССП ЧСК используем методологию FURPS+.

Методология FURPS+ определяет атрибуты для каждого из пяти основных факторов качества программного обеспечения (ПО) [20]:

- функциональность (Functionality), которая оценивается путем оценки набора функций и возможностей программы, общности предоставляемых функций и безопасности всей системы;
- удобство использования (Usability), которое оценивается с учетом человеческого фактора, общей эстетики, согласованности и документации;
- надежность (Reliability), которая оценивается путем измерения частоты и серьезности отказов, точности выходных результатов, среднего времени до отказа, способности восстанавливаться после

отказа и предсказуемости программы;

- производительность (Performance), которая измеряется скоростью обработки, временем отклика, потреблением ресурсов, пропускной способностью и эффективностью;
- поддержка (Supportability), которая сочетает в себе возможность расширения программы, адаптивность, удобство обслуживания. Эти три атрибута представляют собой более общий термин ремонтпригодность. Кроме того, тестируемость, совместимость, настройка, легкость установки системы и легкость локализации проблем.

Указанные факторы качества и атрибуты FURPS+ могут использоваться для определения показателей качества на каждом этапе процесса разработки программного обеспечения.

В таблице 2 представлены основные требования к ПО ИССП ЧСК.

Таблица 2 – Требования ПО ИССП ЧСК по методологии FURPS+

Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность
Функциональные требования				
Автоматизация бизнес-процесса сопровождения пациентов ЧСК	Одобрено	Критическая	Средний	Низкая
Поддержка лояльности клиентов	Одобрено	Критическая	Средний	Низкая
Требования к удобству использования				
Дружественный интуитивный интерфейс	Одобрено	Критическое	Средний	Низкая
Наличие личного кабинета пациента	Одобрено	Критическое	Средний	Низкая
Требования к надежности				
Допустимая частота/периодичность сбоев: 1 раз в 300 часов	Одобрено	Важная	Средний	Средняя
Среднее время сбоев: 1 рабочий день	Одобрено	Важная	Средний	Средняя
Возможность восстановления системы после сбоев: 1 раб. день	Одобрено	Важная	Средний	Средняя
Режим работы: 7/24/365	Одобрено	Важная	Средний	Средняя

Продолжение таблицы 2

Требование	Статус	Полезность	Риск	Стабильность
Требования к производительности				
Допустимое количество одновременно работающих пользователей: 20	Предложенное	Важная	Средний	Средняя
Время реакции на возникновение аварийной ситуации: 10 с	Предложенное	Важная	Средний	Средняя
Требования к поддержке				
Время устранения критических проблем: в течение рабочего дня	Предложенное	Важная	Средний	Средняя
Проектные ограничения				
Разработка на основе современных веб-технологий	Предложенное	Критическая	Средний	Низкая
Низкая совокупная стоимость владения	Предложенное	Критическая	Средний	Низкая

Представленный список требований является основой для проектирования и реализации новой ИССП ЧСК.

1.5 Разработка модели бизнес-процесса сопровождения клиентов частной клиники «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

С учетом вышеизложенного построена модель автоматизированного бизнес-процесса ТО-ВЕ («КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»).

В традиционном реинжиниринге именно на основе данной модели рекомендуется производить автоматизацию бизнес-процессов и проектировать информационную систему.

Подразумевается, что такой подход позволяет существенно снизить риск проявления автоматизации как исключительно источника затрат из-за автоматизации несовершенных процессов.

По сути модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» является концептуальной модели проектируемой ИС и основой для разработки требований к ней.

На рисунке 6 представлена BPMN-диаграмма бизнес-процесса

сопровождения пациентов ЧСК, иллюстрирующая модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».

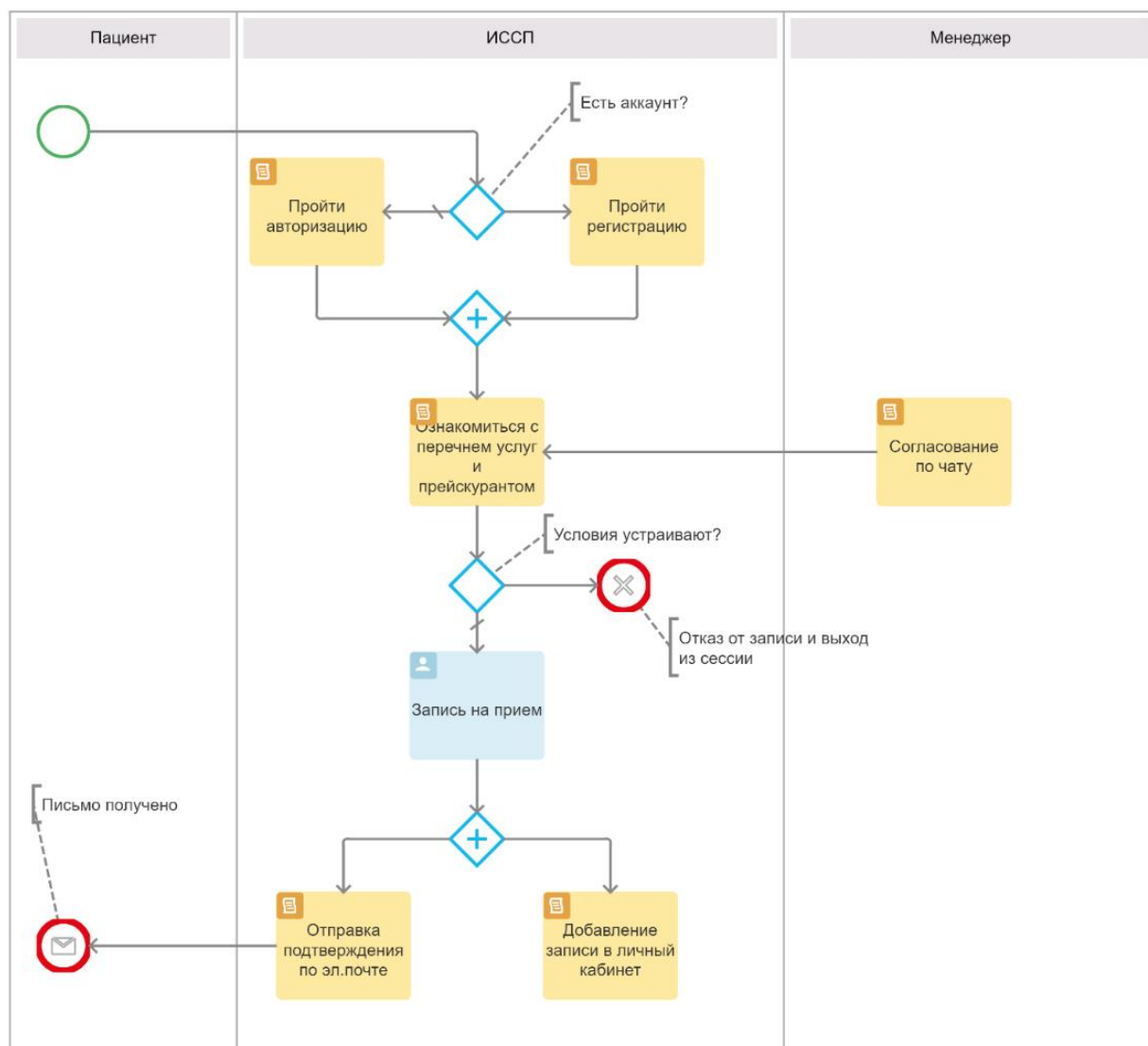


Рисунок 6 – Диаграмма бизнес-процесса сопровождения пациентов ЧСК «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

Цель разработки модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» - показать планируемые изменения в бизнес-процессе, т.е. то, что организация собирается сделать, чтобы повысить его эффективность.

Данную модель необходимо обсудить с теми сотрудниками, на работу которых повлияют запланированные изменения, принять во внимание их точку зрения на результат реинжиниринга и заручиться их поддержкой.

Модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» также позволяет количественно оценить окупаемость инвестиций от предложенных изменений улучшаемого бизнес-процесса.

Как следует из диаграммы, улучшение бизнес-процесса достигается за счет внедрения в него ИССП ЧСК, отвечающей сформулированным требованиям.

Выводы к главе 1

Первая глава посвящена анализу предметной области автоматизации и определению требований к ИССП ЧСК.

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы.

Как показал анализ, недостатком существующего бизнес-процесса сопровождения пациентов ЧСК является его слабая автоматизация, которая не обеспечивает поддержку клиентоориентированной стратегии ЧСК на требуемом уровне.

Для устранения данного недостатка предложено внедрить в бизнес-процесс ИССП ЧСК.

Как показал сравнительный анализ, ни одно из рассмотренных ИТ-решений не соответствует всем требованиям, предъявляемым к ИССП ЧСК.

Поэтому принято решения разработать собственную ИССП ЧСК, отвечающей сформулированным требованиям.

Глава 2 Логическое проектирование информационной системы сопровождения пациентов частной стоматологической клиники

2.1 Выбор технологии логического моделирования информационной системы

Логическая модель ИС - это статическое представление объектов и классов, составляющих пространство анализа и проектирования ИС.

Как правило, модель предметной области представляет собой более свободный, высокоуровневый вид бизнес-объектов и сущностей, в то время как логическая модель является более строгой и ориентированной на дизайн моделью [23].

В качестве технологии логического моделирования ИС используем технологию RUP (Rational Unified Process).

Методологическую основу RUP составляют объектно-ориентированный подход и Agile-концепция разработки программного обеспечения (ПО), которая разделяет его разработку на четыре этапа. Каждый из этапов состоит из одной или нескольких исполняемых итераций ПО на данном этапе разработки: начало, разработка, построение, переход. В качестве средства моделирования в RUP используется язык визуального моделирования UML.

В учебном пособии «Проектирование ИС» Грекул Д.И. и соавторы определяют, что «UML обеспечивает поддержку всех этапов жизненного цикла ИС и предоставляет для этих целей ряд графических средств – диаграмм.

На этапе создания логической модели ИС описание требований к системе задается в виде модели и описания системных прецедентов, а предварительное проектирование осуществляется с использованием диаграмм классов, диаграмм последовательностей и диаграмм состояний» [4].

Для выбора CASE-средства моделирования сравним популярные программные инструменты, поддерживающие UML: IBM Rational Rose, Visual Paradigm, MS Visio.

Семейство продуктов IBM Rational Rose – это набор инструментов моделирования UML для разработки программного обеспечения.

Rational Rose предназначен для программных архитекторов, аналитиков, разработчиков программного обеспечения и баз данных, а также разработчиков встроенных систем и систем реального времени.

Rational Rose используется для создания визуальных моделей архитектур программного обеспечения, баз данных, требований приложений и повторно используемых ресурсов.

Пакет Visual Paradigm содержит инструментарий для разработки диаграмм UML. Из новых возможностей следует выделить опцию создания ссылок на элементы модели:

- добавление диаграмм, форм, элементов модели в качестве внутренних ссылок;
- добавление бизнес-документов в качестве внешних ссылок;
- создание метки в теле фигуры при добавлении ссылки и другие.

MS Visio – это векторный графический редактор, содержащий инструментарий для разработки диаграмм UML. MS Visio не является полнофункциональным CASE-средством.

Для сравнения CASE-средств визуального моделирования используем таблицу 3.

Таблица 3 - Сравнительный анализ CASE-средств визуального моделирования

Характеристика/балл	Rational Rose	Visual Paradigm	MS Visio
Функциональная полнота	2	3	1
Простота освоения	2	2	2
Возможность бесплатного использования	1	3	2
Итого	5	8	5

На основании результатов сравнительного анализа в качестве CASE-средства для разработки логической модели ИС выбираем программу Visual Paradigm [24].

2.2 Разработка логической модели информационной системы

Как было отмечено выше, для разработки логической модели ИС необходимо создать ее основные диаграммы: диаграмму вариантов использования, классов и последовательности.

Как показывает практика, традиционным способом определения функциональных требований для новой ИС является их моделирование с использованием языка UML и диаграмм его вариантов использования [21].

Требования должны быть хорошо обсуждены с заказчиком, и большое преимущество этих диаграмм состоит в том, что используемые символы довольно легко понять неспециалисту.

Еще одним преимуществом диаграмм вариантов использования является тот факт, что они могут быть обработаны довольно быстро ввиду применения очень простой нотации.

Благодаря этому в процессе определения требований основное внимание уделяется взаимодействию между заказчиком и поставщиком решения, а не моделированию диаграмм.

Диаграмма вариантов использования как функции ИС, которые описываются вариантами использования, связаны с конкретными пользователями системы – актерами.

Для определения акторов проанализируем диаграмму «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» бизнес-процесса сопровождения пациентов ЧСК.

В результате анализа были выделены следующие акторы: Пациент и Менеджер.

Варианты использования ИССП описаны в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Регистрация/Авторизация

Прецедент: Регистрация/Авторизация
ID: 1
Краткое описание: регистрация или авторизация Пациента в ИССП
Главный актер: Пациент
Второстепенные акторы: нет
Предусловие: нет
Постусловие: Пациент авторизуется или создает учетную запись в ИССП
Основной поток: Пациент регистрируется или авторизуется в ИССП
Альтернативные потоки: нет

Таблица 5 – Запись на прием

Прецедент: запись на прием
ID: 2
Краткое описание: запись на прием к врачу
Главный актер: Пациент
Второстепенный актер: Менеджер
Предусловие: авторизация Пациента в ИССП
Основной поток: Пациент в режиме онлайн записывается на прием к врачу
Постусловие: получение подтверждения по e-mail
Альтернативные потоки: нет

Таблица 6 – Управление лояльностью пациентов

Прецедент: Управление лояльностью пациентов
ID: 3
Главный актер: Менеджер
Второстепенный актер: Пациент
Предусловие: наличие методики по управлению лояльностью пациентов
Основной поток: Менеджер реализует принятую в ЧСК стратегию поддержания лояльности пациентов
Постусловие: нет
Альтернативные потоки: нет

На рисунке 7 изображена диаграмма вариантов использования ИССП, разработанная на основе описанных таблиц.

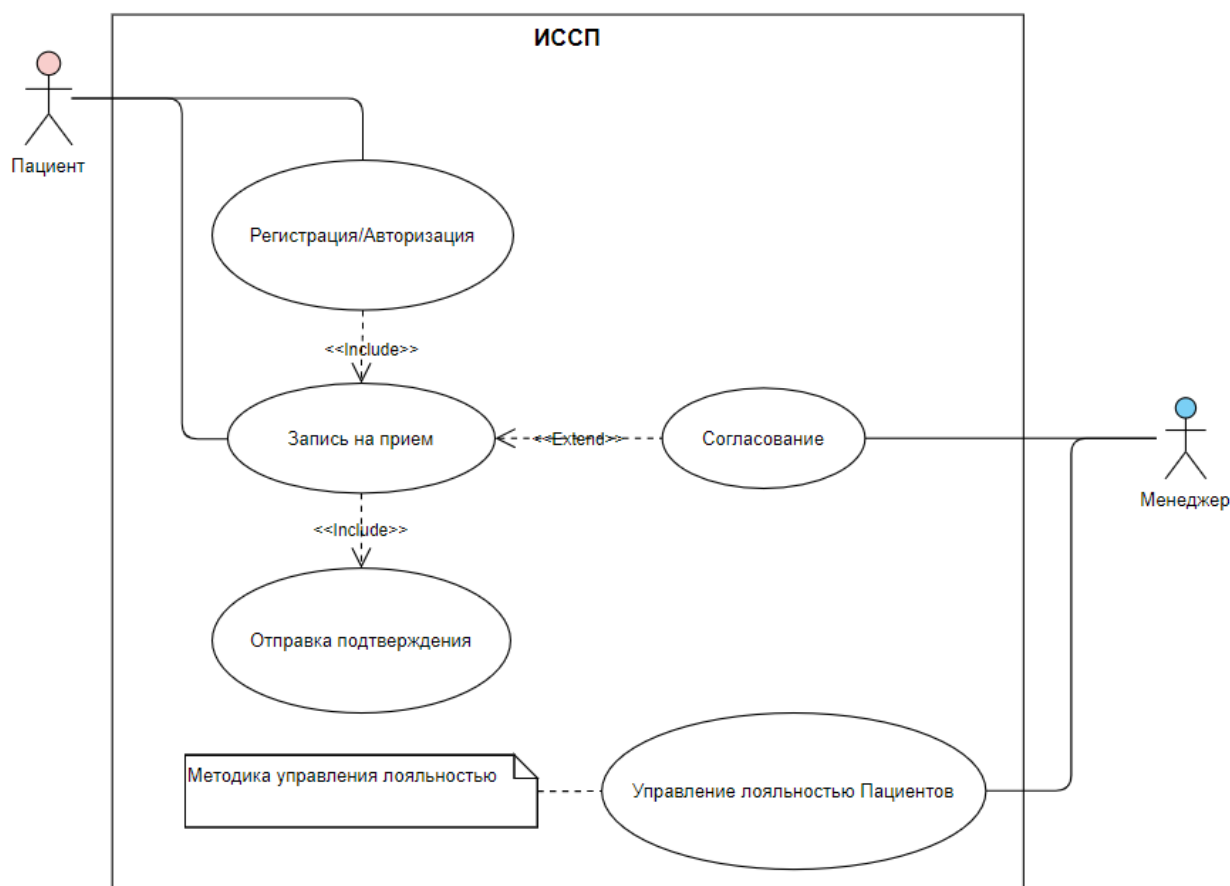


Рисунок 7 – Диаграмма вариантов использования ИССП

Диаграмма классов моделирует статическую структуру системы.

Она показывает отношения между классами, объектами, атрибутами и операциями.

Основным элементом диаграммы классов является класс объектов, который представляет абстракцию сущностей с общими характеристиками.

Связи между классами моделируются с помощью ассоциаций [16].

Диаграммы классов UML - это просто нотация, которая по-разному используется в зависимости от этапа разработки ПО. Можно начать только с классов, атрибутов и ассоциаций, а затем уточнить диаграмму, чтобы добавить информацию о типах для атрибутов, затем навигация, методы класса, квалификаторы для ассоциаций, пока не получим полную диаграмму классов, готовую для фазы реализации.

Диаграмма классов ИССП изображена на рисунке 8.

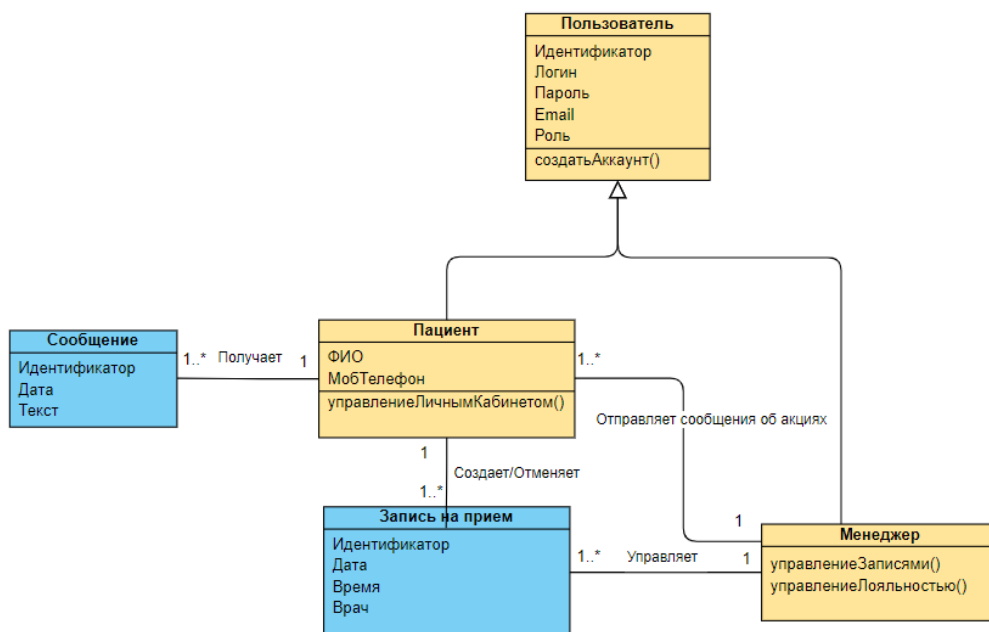


Рисунок 8 – Диаграмма классов ИССП

В методологии RUP в процесс разработки диаграммы классов создается спецификация классов.

Спецификация классов - это документальное описание классов ИС, выполненное в форме таблицы.

Спецификация классов ИССП представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Спецификация классов ИССП

Класс	Описание
Пользователь	Класс объектов «Пользователи» ИССП
Пациент	Класс объектов «Пациенты». Является наследником класса Пользователь
Менеджер	Класс объектов «Менеджеры». Является наследником класса Пользователь.
Сообщение	Класс объектов «Сообщений» пациентам
Запись на прием	Класс объектов «Записи на прием» в ЧСК

Диаграмма классов отражает статический и элементный аспект ИССП.

Диаграмма последовательности используется для описания сценария конкретного варианта использования в динамике.

Диаграммы последовательности и схемы ролей последовательности идентичны, за исключением того, что на диаграмме последовательности участники являются объектами, а в диаграмме ролей последовательности участники - это роли.

При интерпретации диаграмм проще всего сопоставить диаграмму классов и диаграмму последовательности друг с другом.

Начните читать диаграмму последовательности, и по мере того, как сообщения отправляются между объектами, надо проследить эти сообщения до отношений на диаграмме классов.

На рисунках 9 и 10 изображены диаграммы последовательности сценариев записи пациента на прием к врачу и отправки сообщений об акциях пациентам, соответственно.

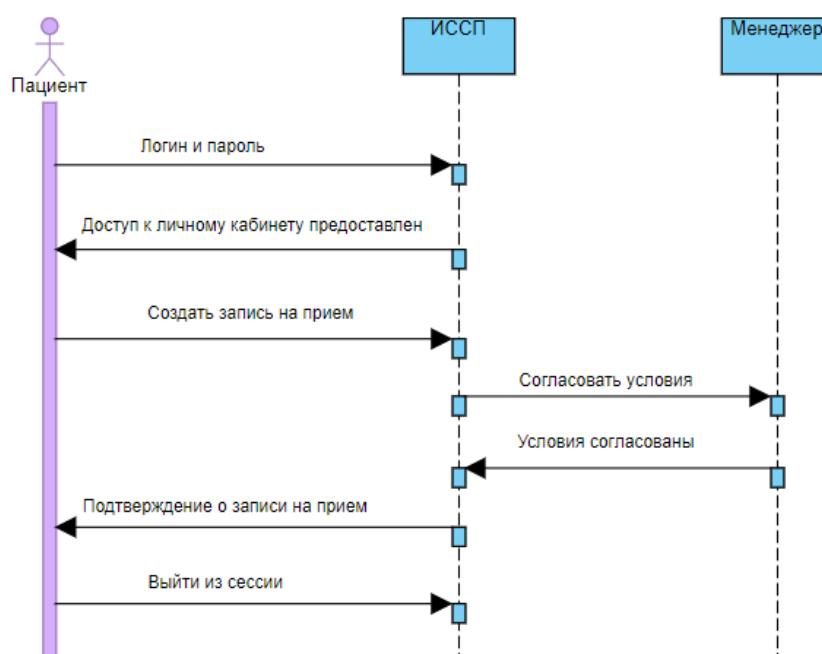


Рисунок 9 – Диаграмма последовательности сценария записи пациента на прием к врачу

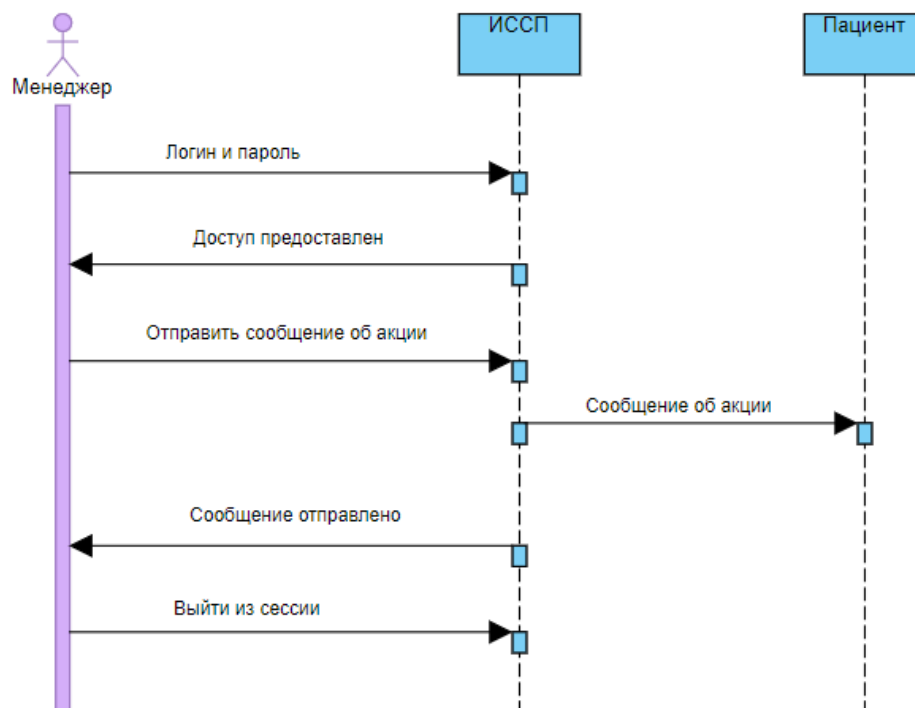


Рисунок 10 – Диаграмма последовательности сценария отправки сообщений об акциях пациентам

Диаграммы последовательности помогают понять, почему существуют отношения на диаграмме классов.

Если после прочтения диаграмм последовательности будут обнаружены на диаграмме классов связи, которая не могут быть сопоставлена с вызовом метода, то следует усомниться в достоверности этой взаимосвязи.

Диаграммы последовательности отражают динамический аспект ИССП.

2.3 Информационное обеспечение информационной системы

Информационное обеспечение ИССП представляет собой совокупность используемых в системе классификаторов и справочников.

Классификатор – это систематизированный перечень наименований объектов, каждому из которых в соответствии дан уникальный код.

Классификаторы относятся к категории неизменяемой или частично изменяемой информации.

В качестве классификатора в ИССП ЧСК используется справочник специализаций врачей-стоматологов, структура которого представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Структура классификатора специализаций врачей-стоматологов ЧСК

Код	Специализация
1001	врач-стоматолог
1002	врач-стоматолог детский
1003	врач-стоматолог-терапевт
1004	врач-стоматолог-ортопед
1005	врач-стоматолог-хирург

Классификатор составлен на основе приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации (Минздрав России) от 20 декабря 2012 г. N 1183н г. Москва «Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников».

Кодировка – произвольная.

Справочники - это место, где хранится нормативно-справочная информация, используемая на предприятии.

Сферой применения классификаторов и справочников являются организации любых форм собственности, функционирующих на рынке РФ.

Задача справочников обеспечивать связь между производителем и потребителем видов продукции и услуг.

В ИССП используются следующие справочники:

- Пациенты;
- Менеджеры;
- Врачи;
- Акции.

Входной информацией ИССП ЧСК являются данные записи пациента

на прием к врачу в клинике.

Выходной информацией ИССП ЧСК являются сообщения клиенту.

2.4 Проектирование базы данных информационной системы

2.4.1 Выбор технологии проектирования базы данных информационной системы

Для проектирования базы данных (БД) ИССП используем технологию, основанную на методологии IDEF1X.

Процесс проектирования БД согласно IDEF1X состоит из четырех стадий.

В работе «Основы методологии IDEF1X» Верников Г. описывает стадии проектирования БД: «целью первой стадии является выявление и определение сущностей, находящихся в пределах моделируемой проблемной области. Первым шагом в этом процессе является идентификация сущностей.

Целью второй стадии является выявление и определение основных отношений между сущностями. На этой стадии моделирования некоторые отношения могут быть неспецифическими и потребуют дополнительной детализации на последующих стадиях» [3].

Главными результатами данной стадии являются:

- матрица отношений;
- определение отношений;
- диаграммы уровней сущностей.

Как отмечает далее автор, «целями третьей стадии являются:

- детализация неспецифических отношений из второй стадии;
- определение ключевых атрибутов для каждой сущности;
- перемещение первичных ключей для установления внешних ключей;
- проверка правильности отношений и ключей.

Четвертая стадия является завершающей стадией разработки модели» [3].

Она включает:

- разработку пула атрибутов;
- установление принадлежности атрибутов;
- определение неключевых атрибутов;
- проверку правильности и детализацию структуры данных.

IDEF1X-модели должны быть снабжены подробной документацией и тщательно проверены специалистами как по бизнесу, так и по теории систем.

Модель данных в методологии IDEF1X представлена в виде логической и физической моделей данных.

После построения и проверки исходной модели на первый план, по мере создания новых моделей и объединения их с существующими спецификациями, выходят соображения, связанные с управлением конфигурацией моделей данных.

В качестве средства моделирования данных используем CASE-средство MySQL Workbench, которое поддерживает стандарт IDEF1X

Разработчики программы заявляют, что «MySQL Workbench – это унифицированный визуальный инструмент для архитекторов и разработчиков БД, использующих в своих проектах реляционную СУБД MySQL.

Workbench предоставляет возможность моделирования данных, разработку SQL и комплексные инструменты администрирования для конфигурации сервера, администрирования пользователей, резервного копирования и т. д.

Имеется возможность построения ER-диаграммы в нотации IDEF1X/

Workbench позволяет создавать физическую модель БД для СУБД MySQL без предварительного логического моделирования, что позволяет существенно повысить производительность процесса» [22].

2.4.2 Разработка логической модели данных информационной системы

Логическая модель данных описывает данные как можно более подробно, независимо от того, как они будут физически реализованы в базе данных. Логическая модель данных включает в себя все сущности и отношения между ними [19].

Этапы разработки логической модели данных:

- назначение первичных ключей для всех сущностей;
- установление отношений между разными сущностями;
- указание всех атрибутов для каждой сущности;
- разрешение отношения «многие ко многим»;
- нормализация данных.

В процессе разработки логической модели ИССП из ее диаграммы классов выделены следующие сущности:

- Пользователи;
- Менеджеры;
- Пациенты;
- Записи на прием;
- Сообщения.

На рисунке 11 показана логическая модель данных ИССП.

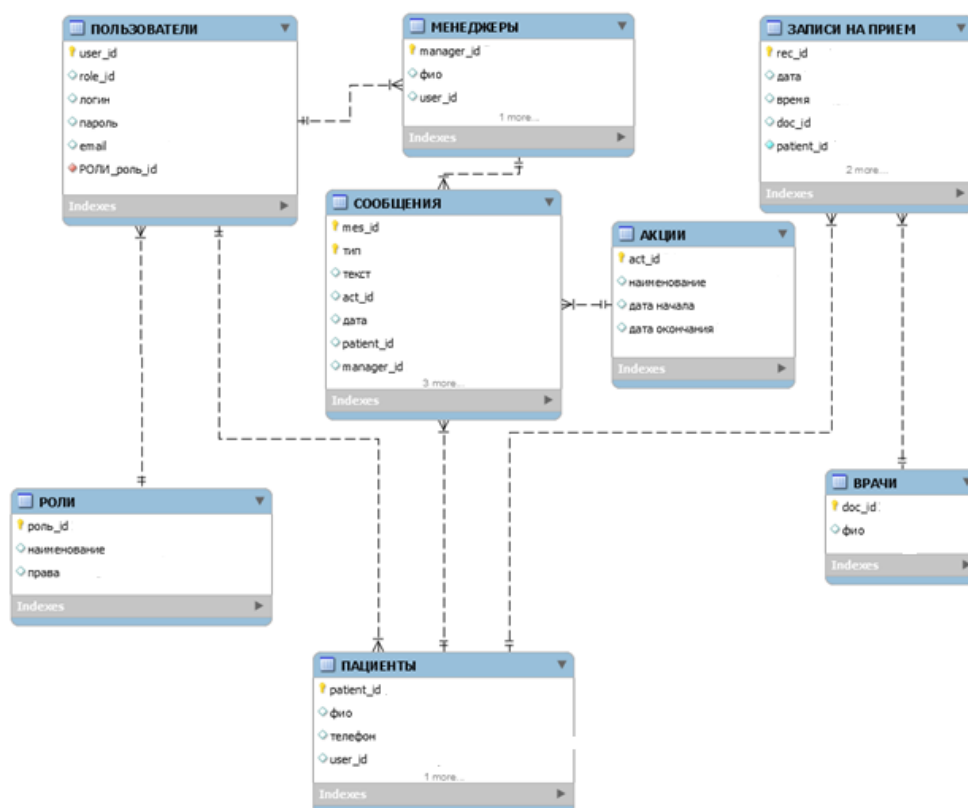


Рисунок 11 – Логическая модель данных ИССП

Для обеспечения нормализации данных введены сущности Врачи, Акции и Роли.

Между сущностями установлены следующие неидентифицирующие связи:

Пользователи-Менеджеры – «один ко многим»;

Пользователи-Пациенты – «один ко многим»;

Пациенты-Сообщения – «один ко многим»;

Акции-Сообщения – «один ко многим»;

Пациенты-Записи на прием – «один ко многим»;

Менеджеры-Сообщения – «один ко многим»;

Роли-Пользователи – «один ко многим»;

Врачи- Записи на прием – «один ко многим».

Полученная логическая модель данных будет использована на стадии физического проектирования БД.

2.5 Требования к аппаратно-программному обеспечению информационной системы

Программное обеспечение серверной части должно соответствовать требованиям:

- операционные системы FreeBSD, Windows или Linux;
- СУБД MySQL 7.1 или выше;
- веб-сервер Apache версии 2.4 или выше;
- язык программирования PHP версии 5.6 или выше.

Аппаратное обеспечение серверной части должно обеспечивать поддержку указанного программного обеспечения.

Для обеспечения указанных требований рекомендуется воспользоваться услугами коммерческого хостинга.

Требования к хостингу, представлены в таблице 9

Таблица 9 – Требования к хостингу ИССП

Характеристика	Требование
Дисковое пространство	от 1 ГБ
Лимит оперативной памяти	от 64МБ, рекомендовано 128МБ и больше
Лимит трафика	безлимитный
mod_rewrite	включен
PHP fopen	Включен
Аптайм	от 99%

Программное обеспечение клиентской части должно включать веб-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera и др.

Аппаратное обеспечение клиентской части должно обеспечивать поддержку указанного программного обеспечения.

Выводы к главе 2

Вторая глава посвящена логическому проектированию ИССП ЧСК.

Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы.

На стадии логического проектирования используется методология RUP, язык визуального моделирования UML и CASE-средство Visual Paradigm.

Для разработки логической модели ИССП необходимо создать ее основные диаграммы: диаграмму вариантов использования, классов и последовательности.

Для проектирования БД ИССП использованы методология IDEF1X и CASE-средство MySQL Workbench.

Полученная логическая модель данных будет использована на стадии физического проектирования БД ИССП.

Глава 3 Физическое проектирование информационной системы сопровождения пациентов частной стоматологической клиники

3.1 Выбор архитектуры информационной системы

Разрабатываемая ИССП ЧСК относится к категории веб-приложений.

Такие системы строятся в трехуровневой архитектуре «клиент-сервер» [2].

Для представления архитектуры системы используем диаграмму развертывания UML.

Диаграмма развертывания показывает, как артефакты развертываются на аппаратной части ИС и как компоненты аппаратной части соединяются друг с другом.

Основным компонентом аппаратной части является узел, представляющий собой вычислительный ресурс.

На рисунке 12 изображена диаграмма развертывания UML ИССП ЧСК.

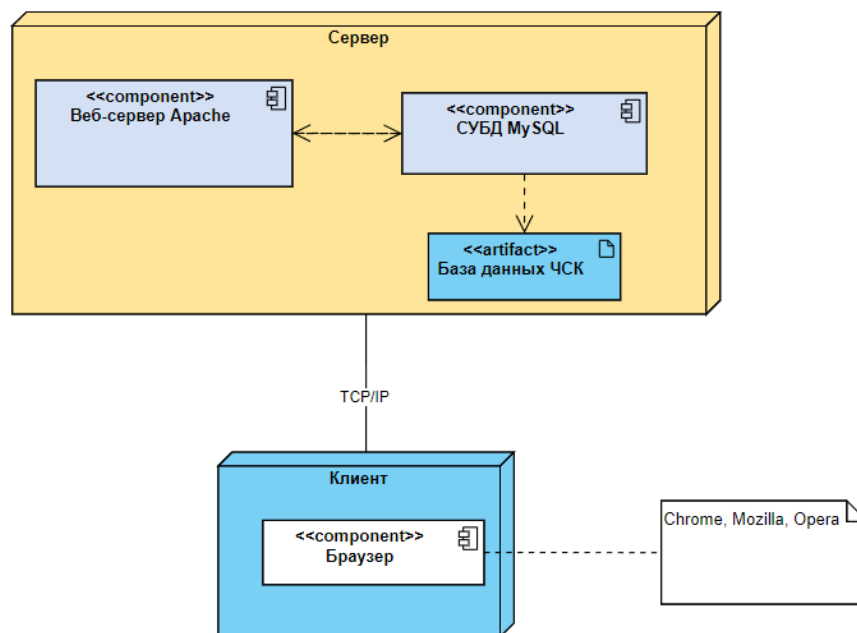


Рисунок 12 – Диаграмма развертывания ИССП

Диаграмма развертывания моделирует физическое развертывание

артефактов на узлах ИССП.

Узлами ИССП являются:

- клиент, на котором размещается программа браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera и др.) – первый уровень архитектуры;
- сервер, на котором размещены веб-сервер Apache, выполняющий функции сервер приложений (второй уровень архитектуры) и сервер базы данных – СУБД MySQL (третий уровень архитектуры).

Связь между узлами осуществляется по протоколу TCP/IP, через интернет-канал.

3.2 Выбор технологии разработки веб-приложения информационной системы

3.2.1 Система управления контентом Wordpress

Для разработки веб-приложения ИССП используем технологию, основанную на применении в качестве платформы разработки CMS - системы управления контентом.

Для выбора CMS сравним характеристики популярных бесплатно распространяемых ИТ-решений.

Как указано на сайте данной CMS, «Wordpress - это инструмент для создания веб-сайтов с открытым исходным кодом, написанный на PHP в комплекте с СУБД MySQL или MariaDB. По мнению разработчиков, это, вероятно, самая простая и мощная из существующих сегодня CMS.

Возможности включают в себя архитектуру плагинов и систему шаблонов, называемых в WordPress-темами» [18].

CMS WordPress изначально создавалась как система публикации блогов, но развивалась для поддержки других типов веб-контента, включая более традиционные списки рассылки и форумы, медиа-галереи, сайты участников и онлайн-магазины. На рисунке 13 показана главная страница CMS.

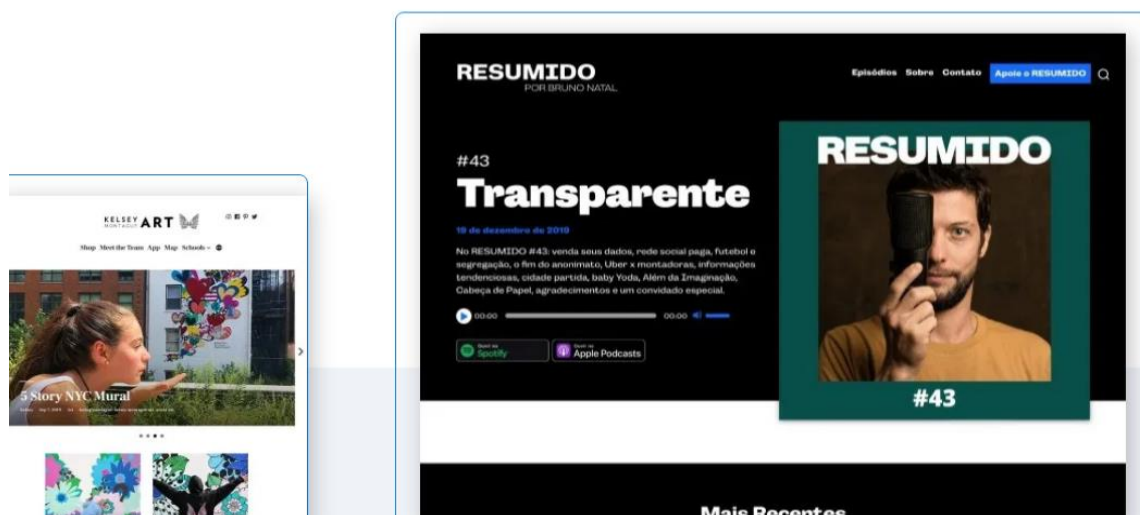


Рисунок 13 – Главная страница сайта wordpress.com

По мнению специалистов «основными достоинствами платформы WordPress являются:

- бесплатная лицензия на использование системы;
- есть бесплатные или недорогие темы, можно самостоятельно внести изменения в код темы, чтобы адаптировать ее под свой фирменный стиль;
- код открытый, можно разработать свои плагины и темы;
- простая и достаточно удобная панель управления административной частью, которая дает возможность легко управлять контентом через визуальный редактор;
- работа с редактором простая, в нем используется набор инструментов, похожих на текстовый процессор Word;
- большой набор различных дополнений и плагинов, которые можно бесплатно скачать на специализированных ресурсах» [18].

Состав программной архитектуры платформы WordPress может изменяться в зависимости от используемой версии данной CMS.

Необходимо добавить, что функциональность платформы WordPress позволяет создавать адаптивные мобильные сайты.

3.2.2 Система управления контентом Drupal

CMS Drupal – это система управления цифровым интерфейсом для управления веб-контентом и многоканальным персонализированным интерфейсом.

CMS-платформа Drupal - это бесплатное ПО с открытым исходным кодом. Она основан на таких принципах, как сотрудничество, глобализм и инновации. Drupal обладает отличными стандартными функциями, такими как простое создание контента, надежная производительность и отличная безопасность. Страница для веб-разработчиков CMS показана на рисунке 14.



Рисунок 14 – Страница сайта Drupal для веб-разработчиков

По мнению разработчиков платформы, «главными ее достоинства являются гибкость и модульность. Встроенный инструментарий помогает создавать универсальный, структурированный контент, который нужен динамическому веб-интерфейсу. CMS Drupal ориентирована на платформу LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP), но возможны варианты использования другого системного ПО» [17].

В настоящее время разработчикам предлагается версия Drupal 8.x.

Для сравнения CMS-платформ используем таблицу 10.

Таблица 10 – Сравнительный анализ CMS WordPress и Drupal

Характеристика	WordPress	Drupal
адаптивный дизайн	3	2
применение шаблонов тем и плагинов	3	2
предпочтение разработчика	3	0
Итого:	9	4

Таким образом, на основании сравнительного анализа в качестве платформы для реализации веб-приложения ИССП ЧСК используем CMS WordPress.

Следует отметить, что в CMS WordPress для управления данными используется СУБД MySQL, которая будет выполнять функции сервера баз данных веб-приложения ИССП ЧСК.

MySQL – это СУБД с открытым исходным кодом. Он работает как сервер и позволяет нескольким пользователям управлять и создавать многочисленные базы данных.

Это центральный компонент в стеке LAMP (Linux, Apache, MySQL и PHP) программного обеспечения веб-приложений с открытым исходным кодом, который используется для создания веб-приложений.

3.3 Разработка физической модели данных информационной системы

Физическое моделирование данных используется для описания технических деталей реализации базы данных или структуры данных.

На практике физическая модель представляет собой способ физического хранения данных.

Для одной и той же логической модели может быть разработано много действительных физических моделей. Требование состоит в том, что физическая модель должна поддерживаться конкретной СУБД.

Как было отмечено выше, в ИССП ЧСК в качестве сервера БД

используется СУБД MySQL.

Таким образом, для создания физической модели данных системы можно использовать соответствующую модель, разработанную с помощью CASE-средства MySQL Workbench простым преобразованием логической модели системы.

Полученная в результате физическая модель данных показана на рисунке 15.

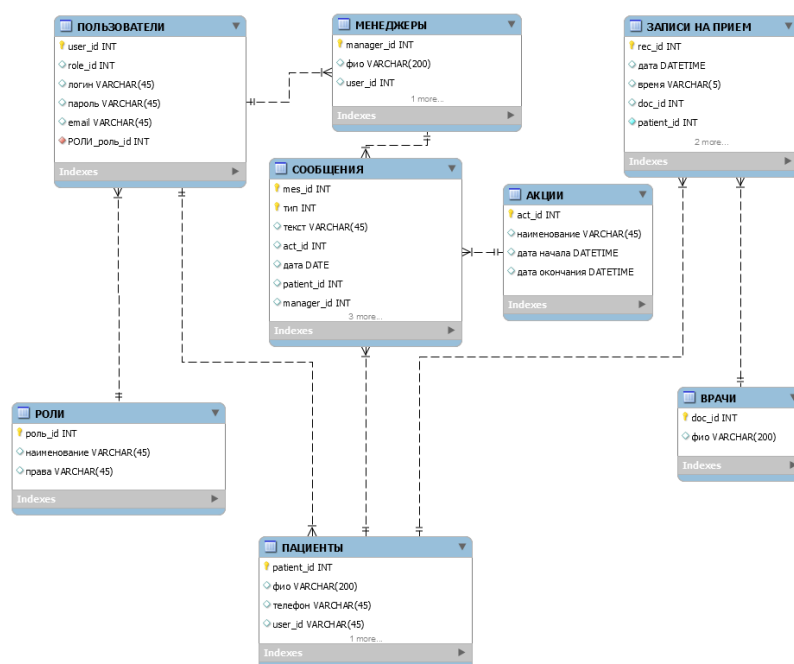


Рисунок 15 – Физическая модель данных ИССП ЧСК

Таким образом, для создания физической модели данных системы можно использовать соответствующую модель, разработанную с помощью CASE-средства MySQL Workbench простым преобразованием логической модели системы.

WordPress использует язык программирования PHP для хранения и извлечения данных из базы данных MySQL.

Чтобы получить данные из БД, WordPress запускает SQL-запросы для динамической генерации контента. SQL расшифровывается как язык

структурированных запросов и является языком программирования, обычно используемым для запросов к БД.

3.4 Разработка программного обеспечения информационной системы

Программное обеспечение (ПО) веб-приложения ИССП разработано в CMS WordPress на языке PHP [5].

Основной формой, реализующей функцию записи пациента на прием в ЧСК является форма «Контакты», показанная на рисунке 16.

Контакты
Свяжитесь с нами по любым вопросам

Стоматологическая клиника > Контакты

Наш адрес
г.Тольятти ул. Железнодорожная 1823
офис; 1 этаж; 7 подъезд

Связаться
Эл. почта: infoprice@mail.ru

Время работы
с 09:00 до 19:00 (сб-вск выходные дни)

Дмитрий	Иванов
Удаление зуба	Нет
23.11.2021	18:30
Dmitry167@mail.ru	89297101045

Требуется удаление жевательного зуба в правой части снизу. Сколько будет стоить услуга?

Все поля отмеченные (*) обязательны к заполнению

Отправить

Рисунок 16 – Форма «Контакты»

Описание элементов формы «Контакты»:

- Имя (type: string;) – строка;
- Фамилия (type: string;) – строка;
- Тип обращения (type: string;) – строка;

- Требуется ли срочная помощь? (type: dropdown chose) - Выбор "Да" или "Нет";
- Выберите дату (type: integer;) - числовое значение;
- Выберите время (type: integer;) - числовое значение;
- Email (type: string;) – строка;
- Телефон (type: integer;) - числовое значение.

Отправка данных пользователя осуществляется в методе POST средствами PHP.

Для рендеринга полей формы используется плагин WP7-contactForm и API для кастомизации полей.

WP7-contactForm 7 может управлять несколькими контактными формами, а также позволяет гибко настраивать форму и содержимое почты с помощью простой разметки.

Форма поддерживает отправку на основе Ajax, CAPTCHA, фильтрацию спама Akismet и т. д.

Фрагмент PHP-кода формы представлен в Приложении А.

Для авторизации пользователей используется функция wp_signon, с помощью которой проверяется корректность логина и пароля.

3.5 Описание функциональности информационной системы

ИССП ЧСК представляет собой веб-приложение, обеспечивающее поддержку клиентоориентированной стратегии ЧСК и лояльность ее клиентов.

Главная страница веб-приложения ИССП ЧСК представлена на рисунке 17.

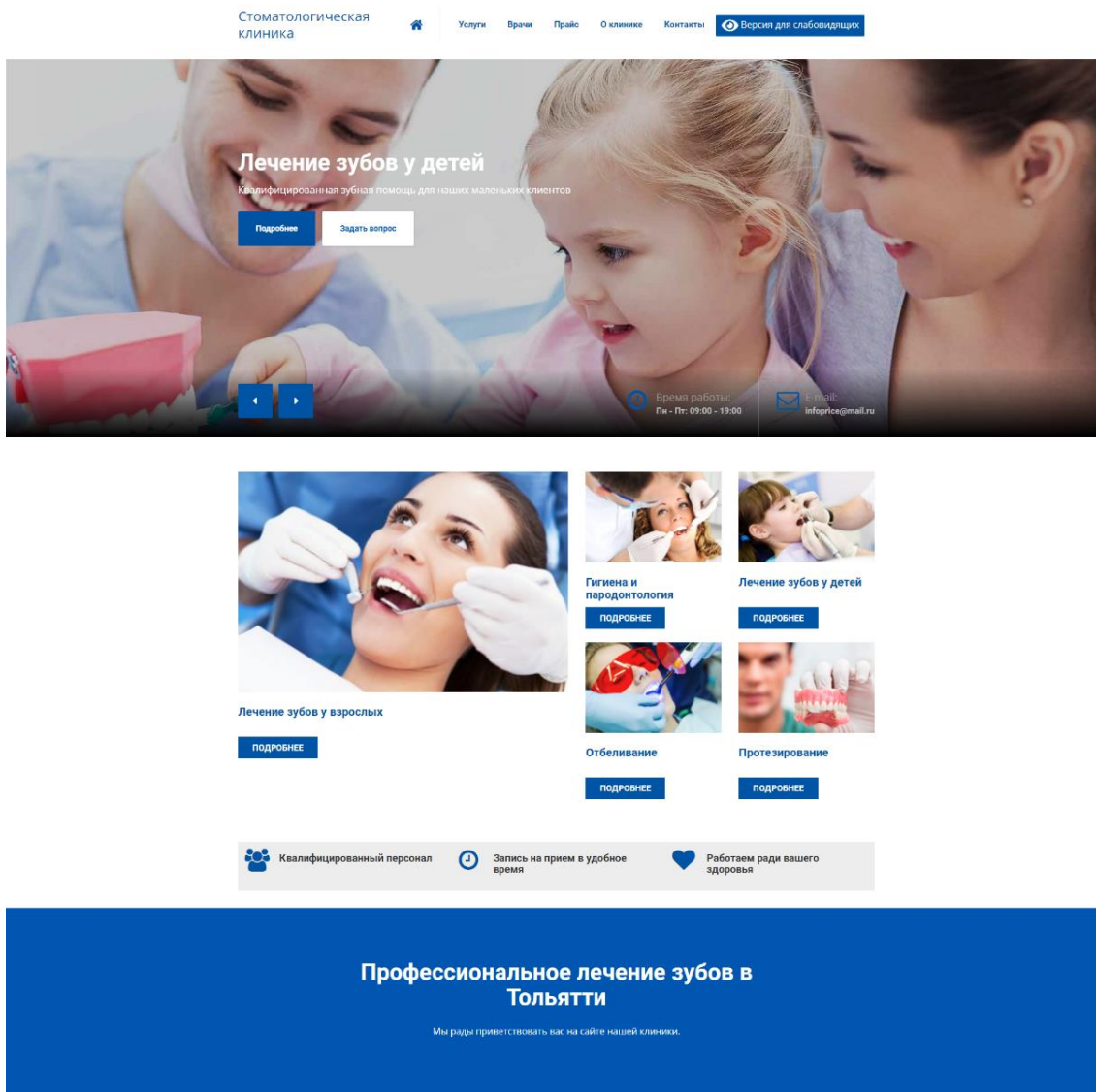


Рисунок 17 – Главная страница ИССП ЧСК

Управляет ИССП сотрудник ЧСК, наделенный правами администратора.

Авторизация администратора ИССП выполняется на странице авторизации, показанной на рисунке 18.



Рисунок 18 – Окно авторизации администратора ИССП

Администратор ИССП может выполнять функции его настройки с помощью менеджера, представленного на рисунке 19.

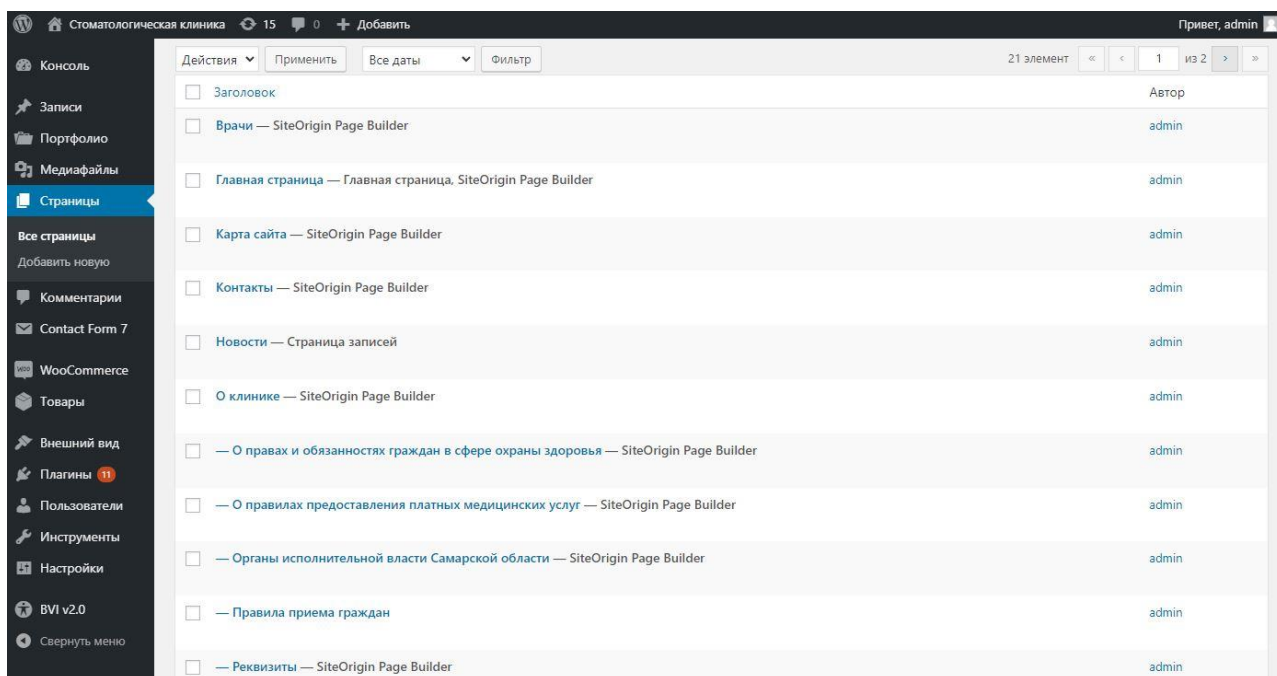


Рисунок 19 – Окно менеджера настройки ИССП

Алгоритм записи пациента на прием в ЧСК изображен на рисунке 20.

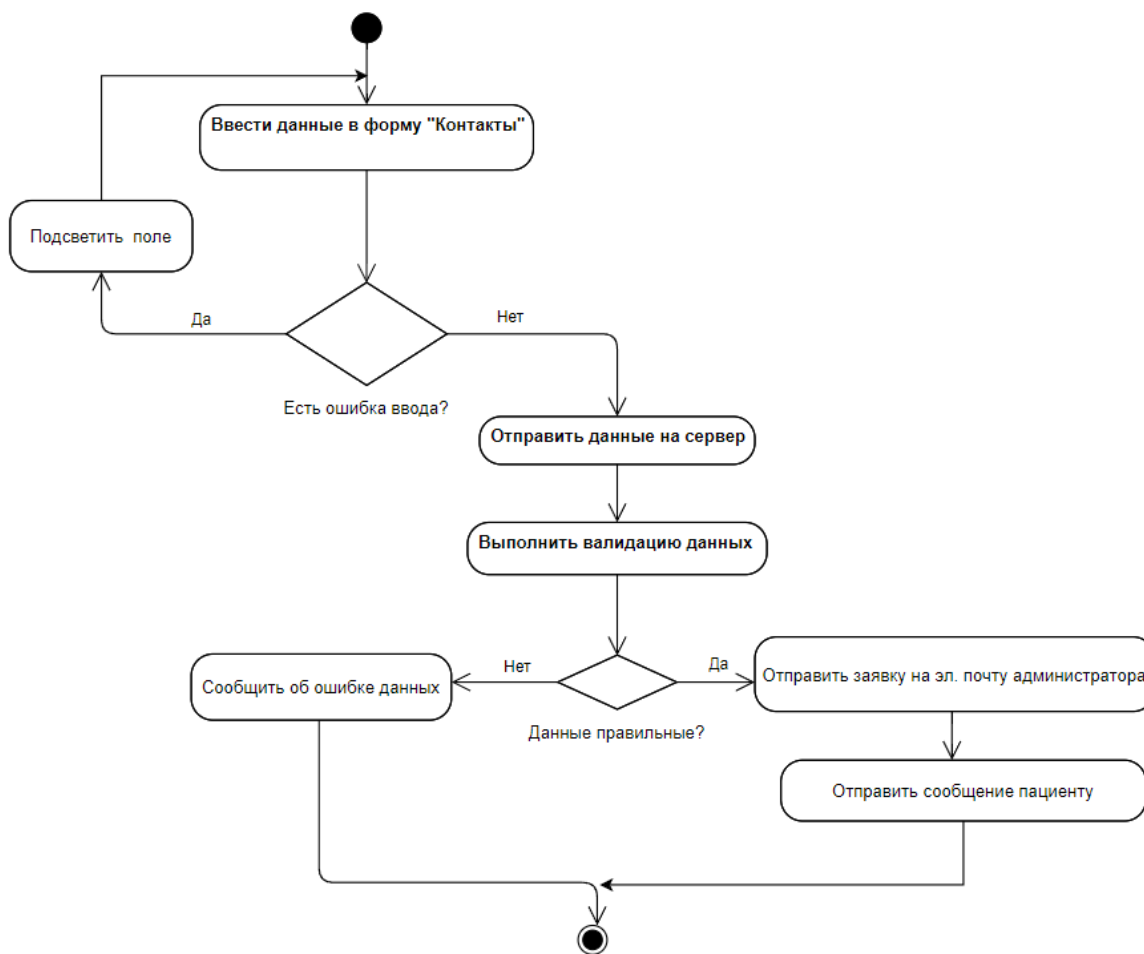


Рисунок 20 - Алгоритм записи пациента на прием в ЧСК

Пациент вводит данные в поля формы.

Если в одном из обязательных полей не будут введены данные, оно будет подсвечено.

По клику «Отправить» на сервере выполняется валидация введенных данных.

После валидации данных осуществляется передача данных при помощи метода POST /client, который передает в БД введенную информацию.

Если данные записались, то вызывается метод POST/email который отправляет данные при помощи встроенных хуков WP7-contactForm на электронную почту администратора ИССП.

Если отправка осуществилась успешно, мы записываем true в параметр isTrueEmail метода GET /result который запрашивает веб-приложение.

Если вернулось значение параметра isTrueEmail: true, выводится сообщение об успешной отправке, иначе выдается ошибка.

В этом случае, пользователь должен заново внести всю информацию.

Все заявки, полученные в течение рабочего дня, отправляются на адрес электронной почты администратора ИССП.

Пример такого сообщения показан на рисунке 21.

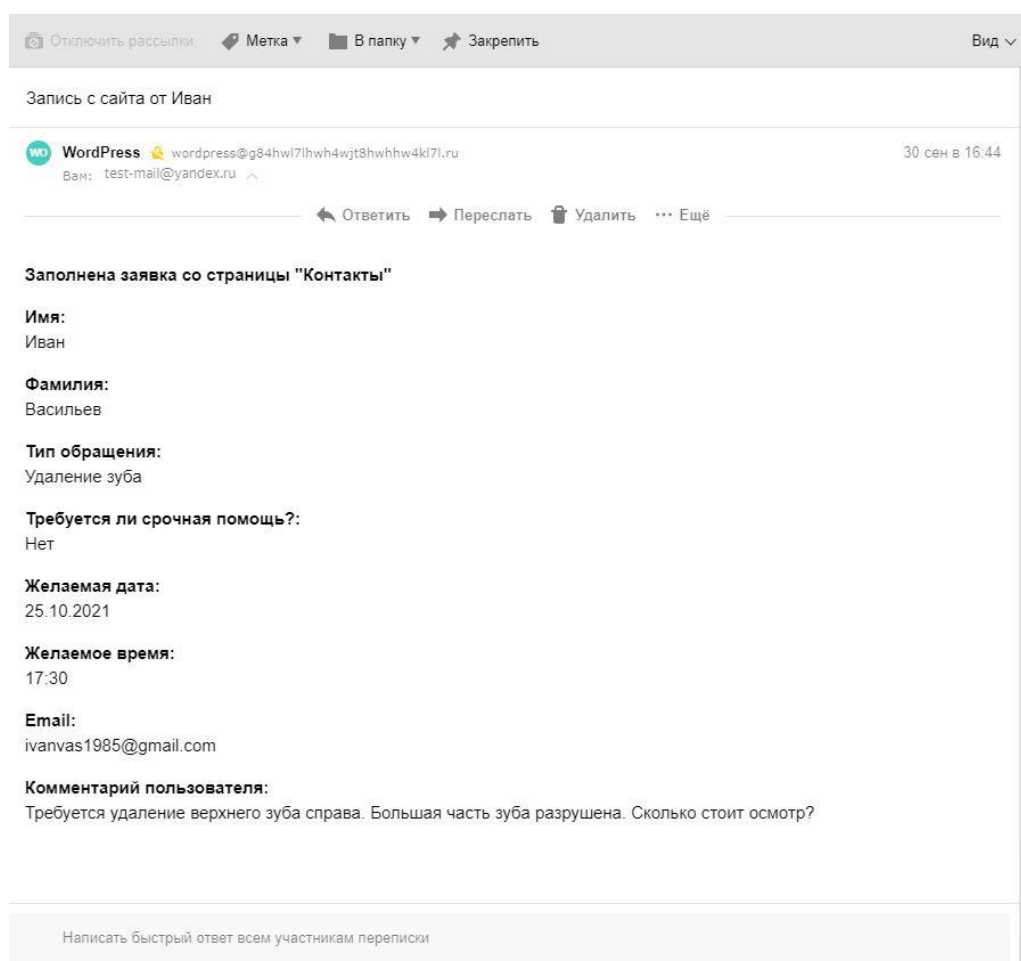


Рисунок 21 – Пример сообщения с заявкой пациента

Сообщения регистрируются администратором ИССП и пересылаются конкретным врачам ЧСК для дальнейшего обслуживания пациента с помощью формы, показанной на рисунке 22.

Заявки

Клиент	Дата	Стоимость	Действия	
Прохоров П.В.	04.10.2021	2 000 руб.	Отправить письмо	Выполнить
Рогов С.А.	05.10.2021	36 000 руб.	Отправить письмо	Выполнить
Николов Т.П.	06.10.2021	12 000 руб.	Отправить письмо	Выполнить

[Вперед](#) [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [Назад](#)

Рисунок 22 – Форма управления заявками ЧСК

Администратор ИССП имеет возможность просмотра статусов заявок, как это показано на рисунке 23, и вывода их на печать средствами браузера.



Заявки

Клиент	Врач	Дата	Статус	Стоимость
Прохоров П.В.	Леонов А.О.	04.10.2021	обрабатывается	2 000 руб.
Рогов С.А.	Леонов А.О.	05.10.2021	ожидание отправки письма	36 000 руб.
Николов Т.П.	Шаров А.Т.	06.10.2021	выполнен	12 000 руб.

Рисунок 23 – Окно просмотра статуса заявок

Для поддержки клиентоориентированной стратегии разработана страница для ознакомления с правилами предоставления платных услуг в ЧСК, показанная на рисунке 24.

О правилах предоставления платных медицинских услуг

Стоматология Зоткина ▶ О клинике ▶ О правилах предоставления платных медицинских услуг

Настоящие правила предоставления платных медицинских услуг в ООО «Диамант» разработаны в соответствии со статьей 84 Федерального закона "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" от 21.11.2011г. №323-ФЗ, Законом Российской Федерации "О защите прав потребителей", постановлением Правительства Российской Федерации «Об утверждении правил предоставления медицинскими организациями платных медицинских услуг» от 4 октября 2012г. №1006. Приказ МЗ РФ от 08.1996 №312 «Об организации работы стоматологических учреждений».

Рисунок 24 - Страница «О правилах предоставления платных медицинских услуг»

Кроме того, имеется возможность ознакомиться с составом врачей ЧСК и оценить их квалификацию, как показано на рисунке 26.

Врачи
Профессионалы своего дела!

Стоматология ▶ Врачи

Должность: Руководитель медицинской деятельности, главный врач, стоматолог-ортопед	Должность: стоматолог общей практики	Должность: имплантолог-хирург
Образование: высшее	Образование: высшее	Образование: высшее
Сертификаты и дипломы сотрудника: Свидетельство о повышении квалификации	Сертификаты и дипломы сотрудника: Диплом специалиста Удостоверение о прохождении повышения квалификации	Сертификаты и дипломы сотрудника: Диплом специалиста Диплом о профессиональной переподготовке

Рисунок 25 – Страница «Врачи»

Следует отметить, что в ИССП реализована опция «Версия для слабовидящих», в которой предлагаются настройки шрифтов и цвета.

Фрагмент страницы для слабовидящих представлен на рисунке 27.

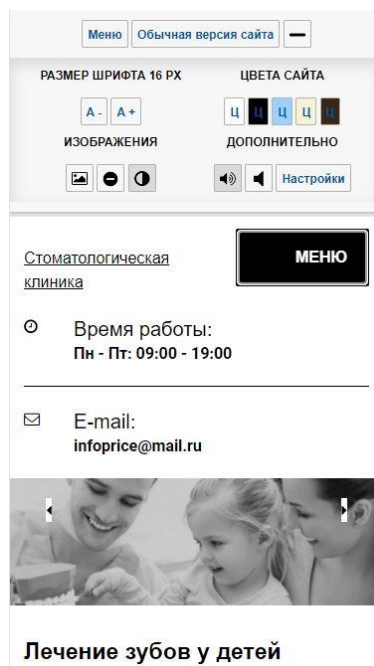


Рисунок 26 – Окно настройки версии для слабовидящих

В ИССП реализованы опции обратной связи, отзывов и пожеланий, что также обеспечивает поддержку лояльности клиентов ЧСК путем отправки сообщений об акциях на их электронную почту.

3.6 Оценка экономической эффективности проекта внедрения информационной системы

Для оценки экономической эффективности проекта разработки ИССП ЧСК используем методику сравнения затрат на покупку готового решения (базовый вариант) и заказную разработку (проектный вариант) ИССП, соответственно [7].

В заказной разработке задействованы менеджер проекта (сотрудник ЧСК) и программист, работающий по трудовому договору.

В калькуляцию себестоимости проектного варианта разработки ИССП ЧСК включаются следующие статьи затрат:

- основная зарплата;

- дополнительная зарплата;
- социальные страховые взносы;
- прочие прямые расходы;
- накладные расходы.
- В калькуляцию себестоимости базовой разработки ИССП ЧСК включаются следующие статьи затрат:
- стоимость готового решения системы;
- расходы на адаптацию веб-приложения ИССП к специфике деятельности ЧСК.

Разработаны таблица и график сравнения затрат, представленные в таблице 11 и на рисунке 27, соответственно.

Таблица 11 – Показатели эффективности проекта разработки ИССП ЧСК

Показатели для расчета	Затраты		Абсолютное изменение затрат	Коэффициент изменения затрат	Индекс изменения затрат
	Базовый вариант	Проектный вариант			
Стоимость	$C_{\text{баз}}$ (руб.)	$C_{\text{пр}}$ (руб.)	$\Delta C = C_{\text{баз}} - C_{\text{пр}}$ (руб.)	$K_C = \Delta C / C_{\text{баз}} \times 100\%$	$Y_C = C_{\text{баз}} / C_{\text{пр}}$
	130000	100000	30000	23	1,3

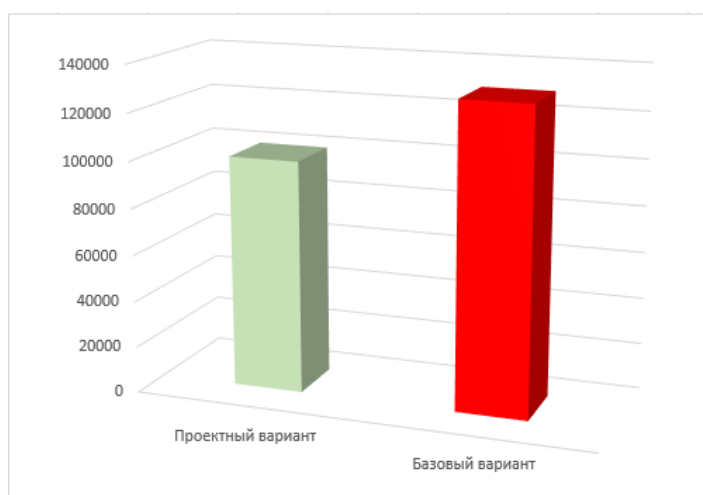


Рисунок 27 – Диаграмма сравнения затрат на реализацию ИССП

Рассчитаем срок окупаемости затрат на реализацию предлагаемого проектного решения.

Срок окупаемости затрат на реализацию проектного решения $T_{ок}$ определяется по формуле:

$$T_{ок} = K_{п} / \Delta C \text{ (мес.)}, \quad (1)$$

где $K_{п}$ – затраты на реализацию проектных решений (покупка и адаптация ИССП).

Единовременные затраты сфере использования в данном случае складываются из затрат на проектирование решения.

Следовательно, срок окупаемости ИССП ЧСК:

$$T_{ок} = 100000/30000 \approx 3 \text{ мес.} \quad (2)$$

Представленные расчеты подтвердили эффективность проектного решения.

Выводы к главе 3

Третья глава посвящена физическому проектированию ИССП ЧСК и оценке ее эффективности. Результаты проделанной работы позволили сделать следующие выводы.

ИССП ЧСК имеет трехуровневую архитектуру «клиент-сервер».

ПО веб-приложения ИССП разработано в CMS WordPress на языке PHP.

Для оценки экономической эффективности проекта разработки ИССП ЧСК использована методика сравнения затрат на покупку готового решения (базовый вариант) и заказную разработку (проектный вариант) системы, соответственно. Расчеты подтвердили эффективность проектного решения.

Срок окупаемости ИССП ЧСК составил около 3 месяцев.

Заключение

Выпускная квалификационная работа посвящена актуальной проблеме разработки информационной системы сопровождения пациентов частной стоматологической клиники (ИССП ЧСК).

Цель выпускной квалификационной работы – разработка информационной системы, обеспечивающей повышение эффективности сопровождения пациентов частной клиники.

Для поставленной в работе цели в процессе ее выполнения решены следующие задачи:

- произведен анализ существующего бизнес-процесса сопровождения пациентов ЧСК. Как показали результаты анализа, недостатком процесса является его слабая автоматизация, которая не обеспечивает поддержку клиентоориентированной стратегии ЧСК на требуемом уровне. Для устранения данного недостатка предложено внедрить в бизнес-процесс ИССП ЧСК. Как показал сравнительный анализ, ни одно из рассмотренных ИТ-решений не соответствует всем требованиям, предъявляемым к ИССП ЧСК. Поэтому принято решения разработать собственную ИССП ЧСК, отвечающей сформулированным требованиям;
- произведен обзор и анализ методологий и технологий проектирования ИССП ЧСК. На стадии логического проектирования используется методология RUP, язык визуального моделирования UML и CASE-средство Visual Paradigm. Для разработки логической модели ИССП построены ее основные диаграммы: диаграмма вариантов использования, классов и последовательности. Для проектирования БД ИССП использованы методология IDEF1X и CASE-средство MySQL Workbench. Полученная логическая модель данных будет использована на стадии физического проектирования БД ИССП;

- выполнены реализация ИССП ЧСК и оценка ее эффективности. Разработанная система относится к категории веб-приложений, для которых используется трехуровневая архитектура «клиент-сервер». Для создания физической модели данных ИССП с помощью CASE-средства MySQL Workbench произведено преобразование логической модели системы в ее физическую модель для СУБД MySQL. ПО веб-приложения ИССП разработано в CMS WordPress на языке PHP. Основной формой, реализующей функцию записи пациента на прием в ЧСК является форма «Контакты». Для оценки экономической эффективности проекта разработки ИССП ЧСК использована методика сравнения затрат на покупку готового решения (базовый вариант) и заказную разработку (проектный вариант) системы соответственно. Расчеты подтвердили эффективность проектного решения. Срок окупаемости ИССП ЧСК составил около 3 месяцев.

Результаты бакалаврской работы представляют научно-практический интерес и могут быть рекомендованы для бизнес-аналитиков и разработчиков предметно-ориентированных веб-приложений.

Список используемой литературы

1. Блинов А. О., Рудакова О. С., Захаров В. Я., Захаров И. В. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления. М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 343 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/81841.html> (дата обращения: 01.09.2021).
2. Вагин Д. В., Петров Р.В. Современные технологии разработки веб-приложений [Электронный ресурс] : учебное пособие. Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. 52 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/98738.html> (дата обращения: 01.10.2021).
3. Верников Г. Основы методологии IDEF1X [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef1x.shtml> (дата обращения: 16.09.2021).
4. Грекул В. И., Денищенко Г.Н., Коровкина Н.Л. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие. М. : ИНТУИТ, Ай Пи Ар Медиа, 2020. 299 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97577.html> (дата обращения: 16.09.2021).
5. Кисленко Н. П. Интернет-программирование на PHP : учебное пособие. Новосибирск [Электронный ресурс] : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. 177 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/68769.html> (дата обращения: 03.10.2021).
6. Колоколов Г. Р. Медицинское обслуживание, частные клиники, льготы, лекарства, рецепты, ответственность. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2007. 135 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/1695.html> (дата обращения: 31.08.2021).
7. Мкртычев С.В., Гущина О.М., Очеповский А.В. Прикладная информатика. Бакалаврская работа [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти. ТГУ: Изд-во ТГУ, 2019. 1 оптический диск.

8. Мхитарян С. В., Маркова М.В. Системы управления взаимоотношениями с клиентами [Электронный ресурс] : учебное пособие. М. : Евразийский открытый институт, 2011. 150 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/10826.html> (дата обращения: 02.09.2021).
9. Онлайн-ресурс BPMN.Studio [Электронный ресурс]. URL: <https://bpmn.studio/ru> (дата обращения: 19.07.2021).
10. Система ЧСК «Диастом» [Электронный ресурс]. URL: <https://diastom.ru/> (дата обращения: 01.09.2021).
11. Система ЧСК «Жемчужные зубки» [Электронный ресурс]. URL: <https://jemzub.ru/> (дата обращения: 01.09.2021).
12. Система ЧСК ПРАКТИК [Электронный ресурс]. URL: <https://praktikd.ru/> (дата обращения: 01.09.2021).
13. ARIS Express [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ariscommunity.com/aris-express> (дата обращения: 31.08.2021).
14. As Is -To Be: The Essential Business Model for Process Improvement [Электронный ресурс]. URL: <https://blog.triaster.co.uk/blog/as-is-to-be-essential-business-model-process-improvement> (дата обращения: 01.09.2021).
15. BPMN Tutorial: Quick-Start Guide to Business Process Model and Notation [Электронный ресурс]. URL: <https://www.process.st/bpmn-tutorial/> (дата обращения: 01.09.2021).
16. Class Diagram [Электронный ресурс]. URL: <https://www.smartdraw.com/class-diagram/> (дата обращения: 16.09.2021).
17. CMS Drupal [Электронный ресурс]. URL: <https://drupal.com> (дата обращения: 01.10.2021).
18. CMS Wordpress [Электронный ресурс]. URL: <https://wordpress.com> (дата обращения: 01.10.2021).
19. Difference between Conceptual, Logical and Physical Data Models [Электронный ресурс]. URL: <http://uksanjay.blogspot.com/2012/06/difference-between-conceptual-logical.html> (дата обращения: 16.09.2021).
20. FURPS quality factors [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.toppr.com/ask/question/developed-a-set-of-software-quality-factors-that-has-been-given-the-acronym-furps/> (дата обращения: 01.09.2021).

21. Modelling of Information System Requirements [Электронный ресурс]. URL: <https://www.g-casa.com/conferences/slovenia/papers/Kniezova.pdf> (дата обращения: 16.09.2021).

22. MySQL Workbench [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mysql.com/products/workbench/features.html> (дата обращения: 14.09.2021).

23. The Logical Model [Электронный ресурс]. URL: <https://sparxsystems.com/resources/tutorials/uml/logical-model.html> (дата обращения: 16.09.2021).

24. Visual Paradigm [Электронный ресурс]. URL: <https://online.visual-paradigm.com> (дата обращения: 16.09.2021).

Приложение А

Фрагмент PHP-кода формы «Контакты»

```
<?php
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/functions.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/l10n.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/formatting.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/pipe.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/form-tag.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/form-tags-manager.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/shortcodes.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/capabilities.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/contact-form-template.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/contact-form.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/contact-form-functions.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/mail.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/special-mail-tags.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/submission.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/upgrade.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/integration.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/config-validator.php';
require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/rest-api.php';
if ( is_admin() ) {
    require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/admin/admin.php';
} else {
    require_once WPCF7_PLUGIN_DIR . '/includes/controller.php';
}
class WPCF7 {
    public static function load_modules() {
        self::load_module( 'acceptance' );

        self::load_module( 'akismet' );
        self::load_module( 'checkbox' );
        self::load_module( 'constant-contact' );
        self::load_module( 'count' );
```


Продолжение Приложение А

```
self::load_module( 'date' );
self::load_module( 'file' );
self::load_module( 'flamingo' );
self::load_module( 'hidden' );
self::load_module( 'listo' );
self::load_module( 'number' );
self::load_module( 'quiz' );
self::load_module( 'really-simple-captcha' );
self::load_module( 'recaptcha' );
self::load_module( 'response' );
self::load_module( 'select' );
self::load_module( 'submit' );
self::load_module( 'text' );
self::load_module( 'textarea' );
}
protected static function load_module( $mod ) {
    $dir = WPCF7_PLUGIN_MODULES_DIR;
    if ( empty( $dir ) or ! is_dir( $dir ) ) {
        return false;
    }
    $file = path_join( $dir, $mod . '.php' );
    if ( file_exists( $file ) ) {
        include_once $file;
    }
}
public static function get_option( $name, $default = false ) {
    $option = get_option( 'wpcf7' );
    if ( false === $option ) {
        return $default;
    }
    if ( isset( $option[$name] ) ) {
        return $option[$name];
    } else {
```

Продолжение Приложение А

```
        return $default;
    }
}

public static function update_option( $name, $value ) {
    $option = get_option( 'wpcf7' );
    $option = ( false === $option ) ? array() : (array) $option;
    $option = array_merge( $option, array( $name => $value ) );
    update_option( 'wpcf7', $option );
}

}

add_action( 'plugins_loaded', 'wpcf7', 10, 0 );
function wpcf7() {
    wpcf7_load_textdomain();
    WPCF7::load_modules();
    /* Shortcodes */
    add_shortcode( 'contact-form-7', 'wpcf7_contact_form_tag_func' );
    add_shortcode( 'contact-form', 'wpcf7_contact_form_tag_func' );
}

add_action( 'init', 'wpcf7_init', 10, 0 );
function wpcf7_init() {
    wpcf7_get_request_uri();
    wpcf7_register_post_types();
    do_action( 'wpcf7_init' );
}

add_action( 'admin_init', 'wpcf7_upgrade', 10, 0 );
function wpcf7_upgrade() {
    $old_ver = WPCF7::get_option( 'version', '0' );
    $new_ver = WPCF7_VERSION;
    if ( $old_ver == $new_ver ) {
        return;
    }
    do_action( 'wpcf7_upgrade', $new_ver, $old_ver );
    WPCF7::update_option( 'version', $new_ver );
}
```

Продолжение Приложение А

```
}
/* Install and default settings */
add_action( 'activate_' . WPCF7_PLUGIN_BASENAME, 'wpcf7_install', 10, 0 );
function wpcf7_install() {
    if ( $opt = get_option( 'wpcf7' ) ) {
        return;
    }
    wpcf7_load_textdomain();
    wpcf7_register_post_types();
    wpcf7_upgrade();
    if ( get_posts( array( 'post_type' => 'wpcf7_contact_form' ) ) ) {
        return;
    }
    $contact_form = WPCF7_ContactForm::get_template(
        array(
            'title' =>
                /* translators: title of your first contact form. %d: number fixed to
'1' */
                sprintf( __( 'Contact form %d', 'contact-form-7' ), 1 ),
        )
    );
    $contact_form->save();
    WPCF7::update_option( 'bulk_validate',
        array(
            'timestamp' => current_time( 'timestamp' ),
            'version' => WPCF7_VERSION,
            'count_valid' => 1,
            'count_invalid' => 0,
        )
    );
}
```