

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. Аналитическая часть.....	5
1.1. Анализ предметной области.....	5
1.2. Функциональная модель технологии аренды инструментов.....	6
1.3. Постановка задач автоматизации.....	15
2. Проектная часть.....	28
2.1. Информационная модель технологии аренды инструментов.....	28
2.2. Моделирование в UML.....	30
2.3. Обоснование выбора среды разработки проекта.....	34
3. Экономическая часть.....	46
3.1. Разработка параметров проекта внедрения системы в эксплуатацию.....	46
3.2. Расчет показателей экономической эффективности.....	50
Заключение.....	56
Список использованных источников.....	58

ВВЕДЕНИЕ

В рамках данной работы проведено создание системы автоматизации учета услуг аренды строительных инструментов. Актуальность проблематики автоматизации учета услуг аренды строительных инструментов обусловлена необходимостью повышения качества обслуживания клиентов, сокращения трудозатрат на выполнение технологических операций, связанных со сбором информации о поступающих заказах, проведённых оплатах. Аналитическая отчётность, формируемая по данным, сохраненным в информационной базе, позволяет выявлять потребности клиентов и уровень спроса на услуги определённого вида, принимать управленческие решения в части ассортиментной и ценовой политики.

Цель работы: разработка информационной системы учета услуг аренды строительных инструментов.

Задачи работы:

- анализ специфики технологии учета аренды строительных инструментов;
- построение функциональной модели технологии учета услуг аренды строительных инструментов;
- определение перечня задач автоматизации учета услуг аренды строительных инструментов;
- разработка реляционной модели технологии учета услуг аренды строительных инструментов;
- разработка программного решения для автоматизации поставленных задач;
- разработка плана проекта внедрения системы в деятельности компании;
- расчет показателей ожидаемого экономического эффекта от внедрения системы.

Объект исследования: технология учета услуг аренды строительного оборудования и инструментов.

Предмет исследования: информационная система услуг аренды строительного оборудования и инструментов.

1. Аналитическая часть

1.1. Анализ предметной области

Прокат оборудования для выполнения строительных работ предполагает предоставление во временное пользование полного комплекта техники, используемой в строительстве и ремонте. Для арендатора отсутствует необходимость во вложениях в приобретении оборудования, привлечении кредитных ресурсов, при этом обеспечиваются возможности использования оборудования на период выполнения строительных работ. Специалист поможет подобрать комплект, который будет соответствовать поставленной задаче – компоненты будут соответствовать друг другу по параметрам.

Преимущества услуги аренды строительного оборудования связаны с:

- Уменьшением затрат. Аренда обходится значительно дешевле покупки. Отсутствует необходимость переплачивать за технику, использовать которую на предполагается на постоянной основе.
- Помощь в эксплуатации. Арендодатели могут проводить консультации по использованию устройств в случаях, когда это необходимо.
- В случае выхода из строя оборудования арендодатель осуществляет его ремонт или замену на заранее определенных условиях.

Решение проблем с доставкой оборудования и его вывозом с площадки после завершения строительства или ремонта. При покупке приходится решать вопрос с дальнейшим размещением и хранением купленной техники, прокат дает возможность использовать ее только во время мероприятия, а после его окончания сотрудники прокатной организации вывезут его с площадки.

Таким образом, услуги по аренде строительного оборудования актуальны для организаций, для которых выполнение строительных работ не

является основным профилем деятельности или масштабы работ не являются достаточными для вложений в приобретение собственного оборудования.

В качестве автоматизируемого процесса в рамках данной работы выбран учет заказов клиентов на услуги аренды строительного оборудования. На рисунке 1 приведено дерево исследуемых процессов.

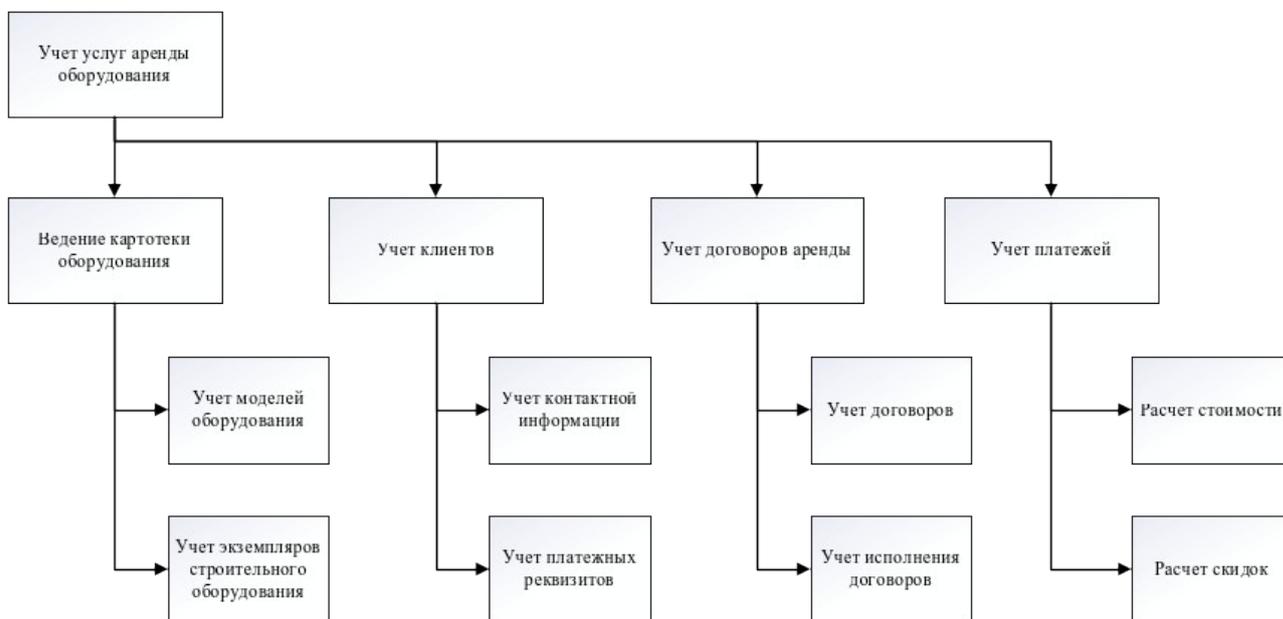


Рисунок 1 - Дерево исследуемых процессов

Как показано на рисунке 1, основной автоматизируемый процесс включает модули:

- ведение картотеки оборудования;
- учет клиентов;
- учет договоров аренды;
- учет платежей.

1.2. Функциональная модель технологии аренды инструментов

В рамках анализа предметной области учета услуг аренды строительных инструментов методом интервьюирования проведено определение потребностей пользователей.

Таблица 1 – Анализ потребностей пользователей

№	Вопрос	Ответ
1	Определите перечень сегментов потребителей товара	Строительные компании
2	Определите перечень специалистов компании, использующих программное решение	Специалист по работе с клиентами, специалисты по учету складских запасов, сотрудники службы комплектации, аналитики, руководство
3	Какие проблемы в деятельности компании позволят решить внедрение системы?	Сокращение объёмов продаж, исчерпание резервов роста клиентской базы
4	Что является основанием для разработки проекта?	Необходимость сохранения перспектив развития компании
5	Каковы наиболее часто используемые каналы коммуникации с клиентами, используемые в настоящее время?	Прием заказов производится через специально созданные группы в мессенджерах и социальных сетях, что не позволяет формировать портфель заказов, анализировать поток поступающих запросов, формировать отчетность
6	Каковы факторы получаемой экономической выгоды от внедрения системы?	Рост оборотов, снижение управленческих издержек, получение инструмента для формирования аналитической отчетности
7	Определите полномочия клиентов при работе с системой	Поиск, просмотр информации о реализуемых товарах, оформление заказов, проведение оплат, выбор способа доставки
8	Определите требования к интерфейсу разрабатываемой системы	Наличие интуитивно понятного интерфейса, отображение информации о реализуемых товарах.
9	Определите перечень дополнительных факторов, связанных с необходимостью внедрения системы	Представительство в сети интернет, демонстрация данных о деятельности компании, контактной информации.
10	Перечислить основные виды контента	Данные о товарах, выбор способов оплаты, доставки, личные кабинеты пользователя и администратора
11	Перечислить необходимый инструментарий для взаимодействия с клиентами	Система обратной связи, встроенная интеграция с мессенджерами, режим чата

12	Каковы факторы дополнительных затрат, связанных с эксплуатацией системы	Увеличение нагрузки на ИТ-специалистов, что связано с обслуживанием информационной базы, управление ролями пользователей
----	---	--

В рамках данной работы проведен анализ бизнес-процессов организации продаж. В данном сегменте рынка представлено множество компаний, что создает необходимость формирования предложений для клиентов, имеющих привлекательность по качеству, цене, схемам оплаты и обслуживанию. Одним из источников снижения стоимости для клиентов является возможность сокращения управленческих издержек. [9].

Далее проведем построение модели бизнес-процессов учета услуг аренды строительного оборудования. На рисунке 2 приведена контекстная диаграмма в нотации IDEF0.

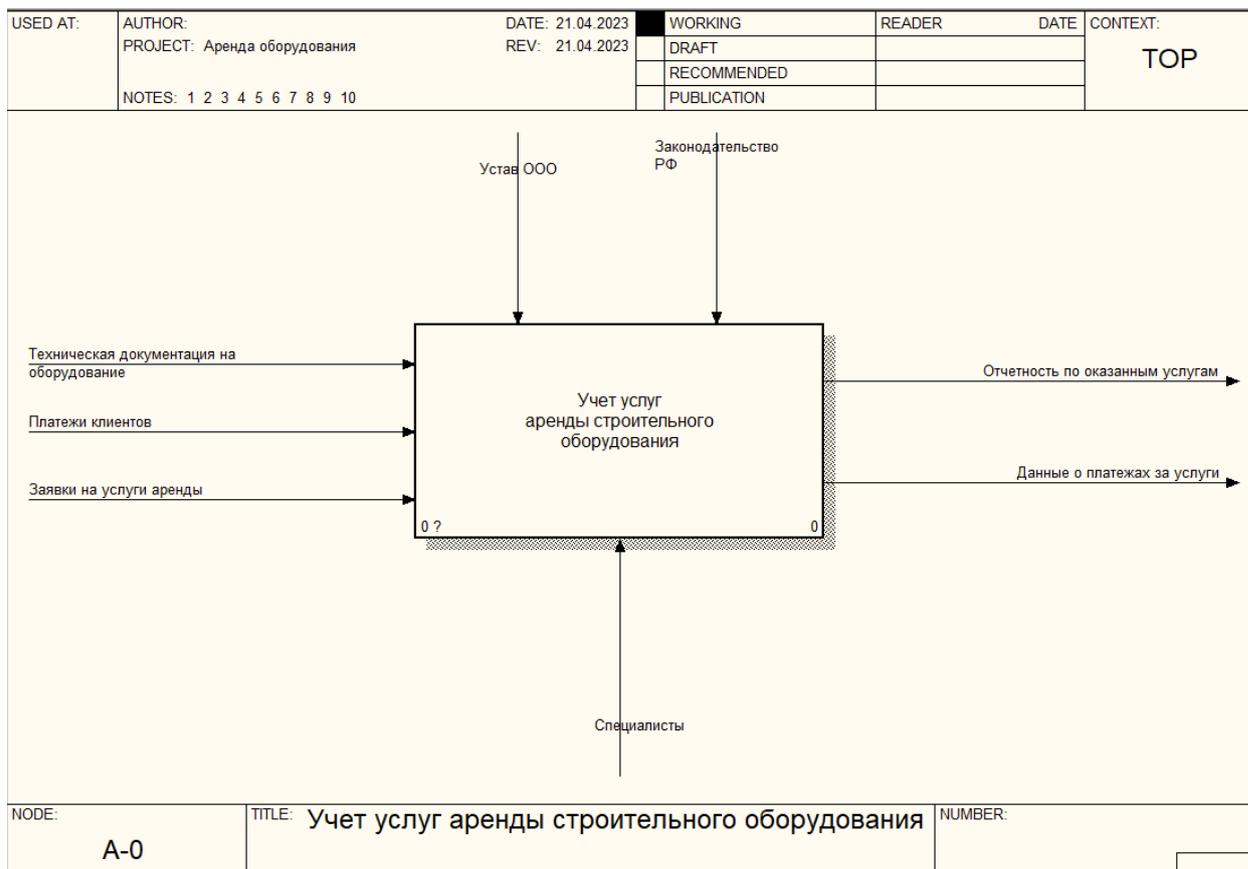


Рисунок 2 – Контекстная диаграмма (IDEF0)

Как показано на рисунке 2, входящие информационные потоки включают:

- заявки от клиентов на услуги аренды строительного оборудования;
- техническую документацию на строительное оборудование.

На рисунке 3 приведена диаграмма декомпозиции основного процесса.

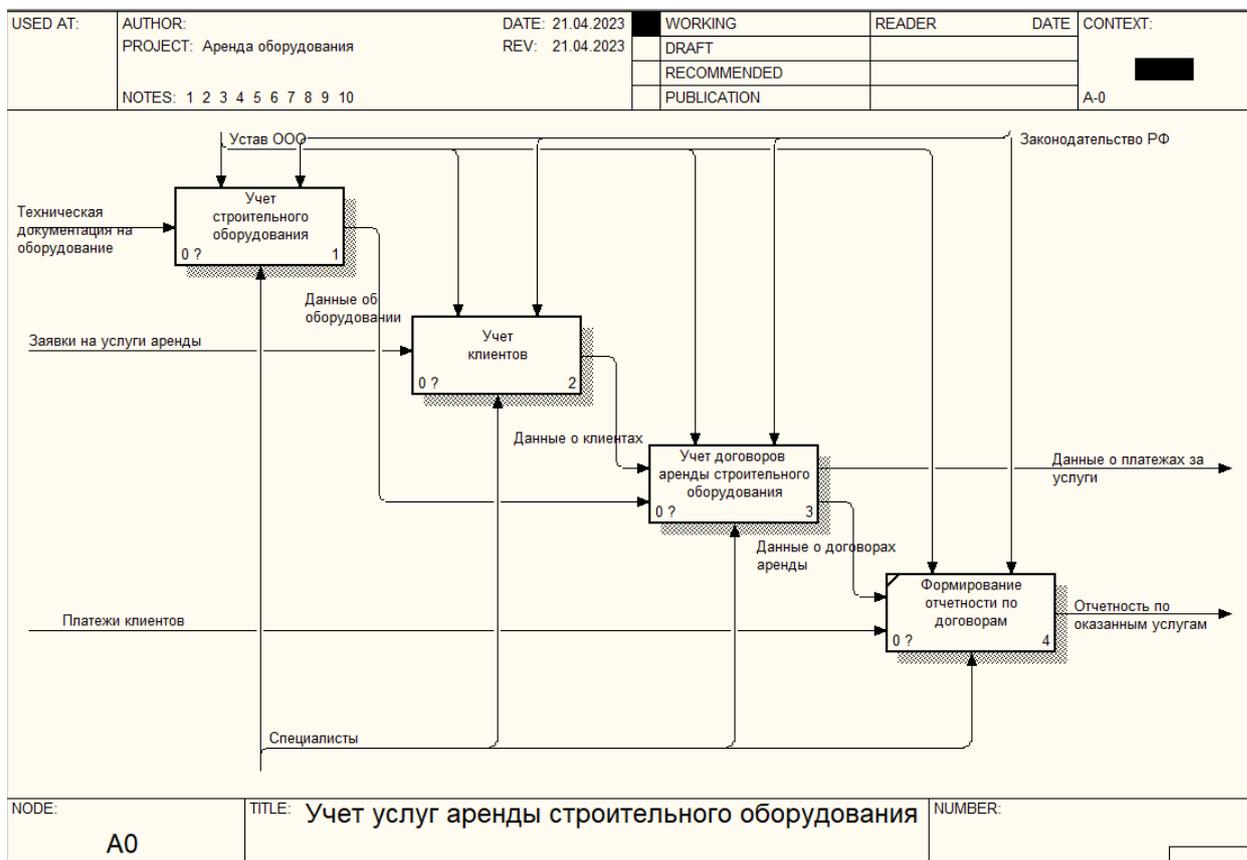


Рисунок 3 – Диаграмма декомпозиции процесса «Учёт аренды строительного оборудования»

Как показано на рисунке 3, основной процесс в технологии учета услуг аренды строительного оборудования включает:

- учет строительного оборудования;
- учет клиентов;
- учет договоров аренды строительного оборудования;
- формирование отчётности по договорам.

На рисунке 4 приведена диаграмма декомпозиции процесса «Учет строительного оборудования», на рисунке 5 – процесса «Учет клиентов», на рисунке 6 – учет договоров аренды строительного оборудования.

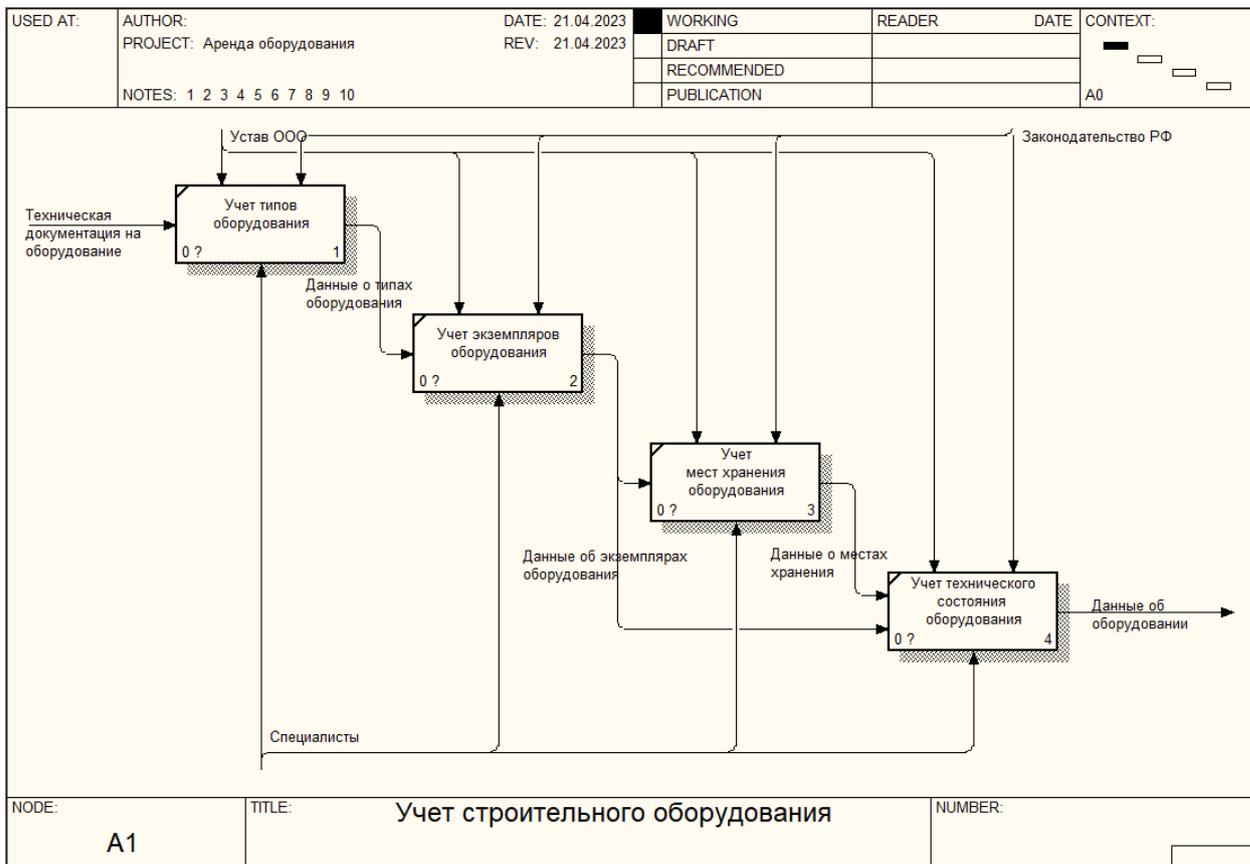


Рисунок 4 – Диаграмма учёта строительного оборудования

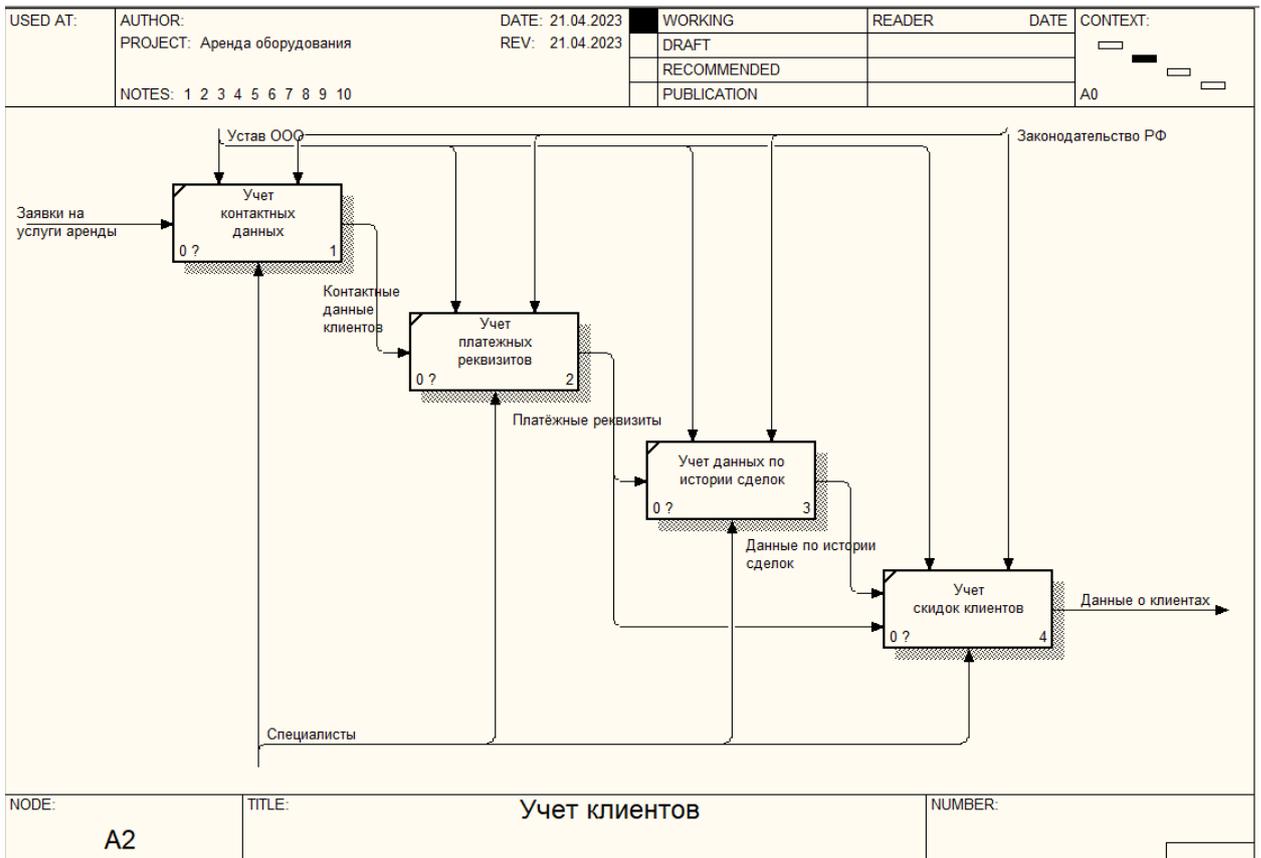


Рисунок 5 – Диаграмма учета клиентов

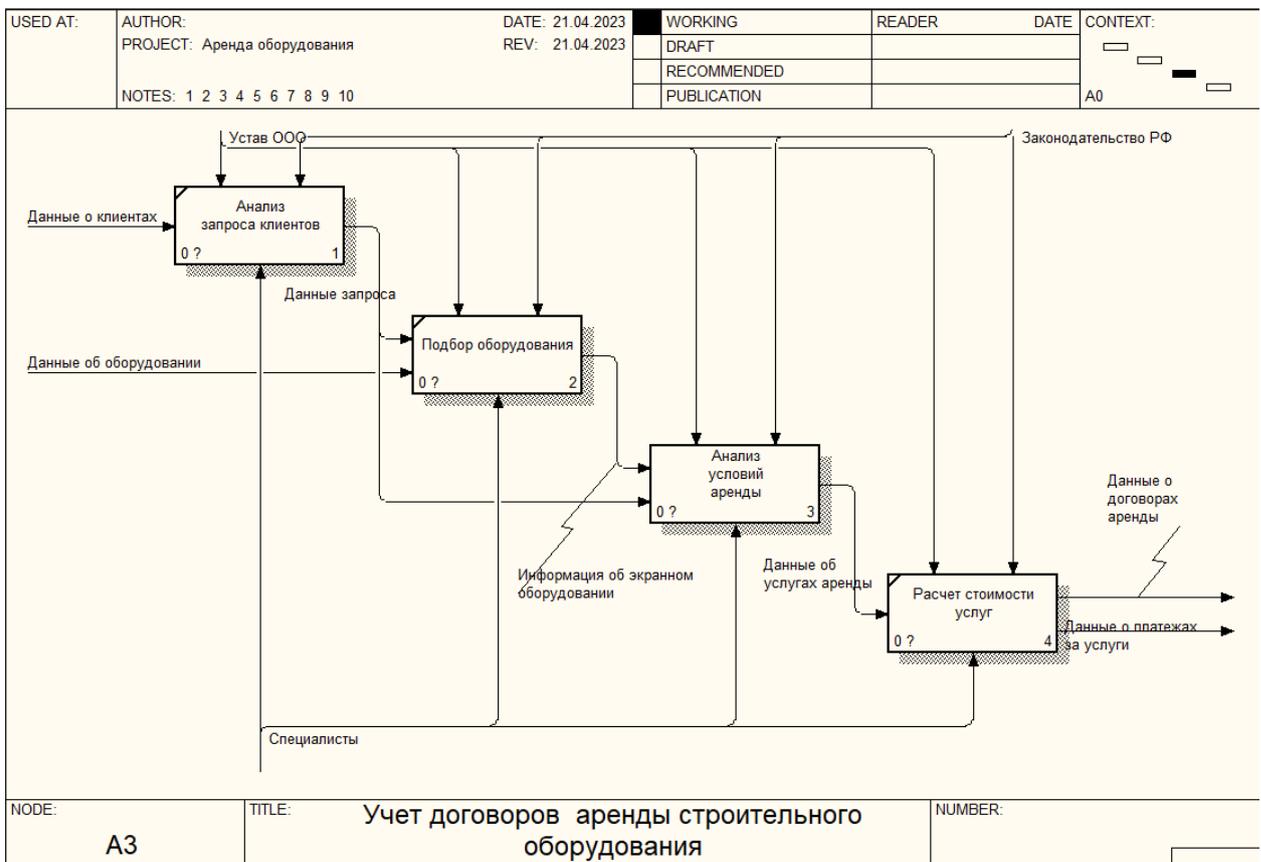


Рисунок 6 – Диаграмма учета договоров аренды строительного оборудования

В условиях исследуемой компании в технологии учета аренды строительного оборудования обнаружены недостатки:

- отсутствие возможностей автоматического заполнения реквизитов клиентов при оформлении договоров;
- отсутствие возможностей автоматического получения информации о состоянии экземпляров строительного оборудования;
- отсутствие возможности расчета скидки для клиентов;
- невозможность формирования аналитической отчетности.

Устранение указанных недостатков предлагается с использованием программного обеспечения.

На рисунке 8 приведена диаграмма потоков данных (DFD), на рисунке 9 приведена IDEF3-диаграмма исследуемого бизнес-процесса.

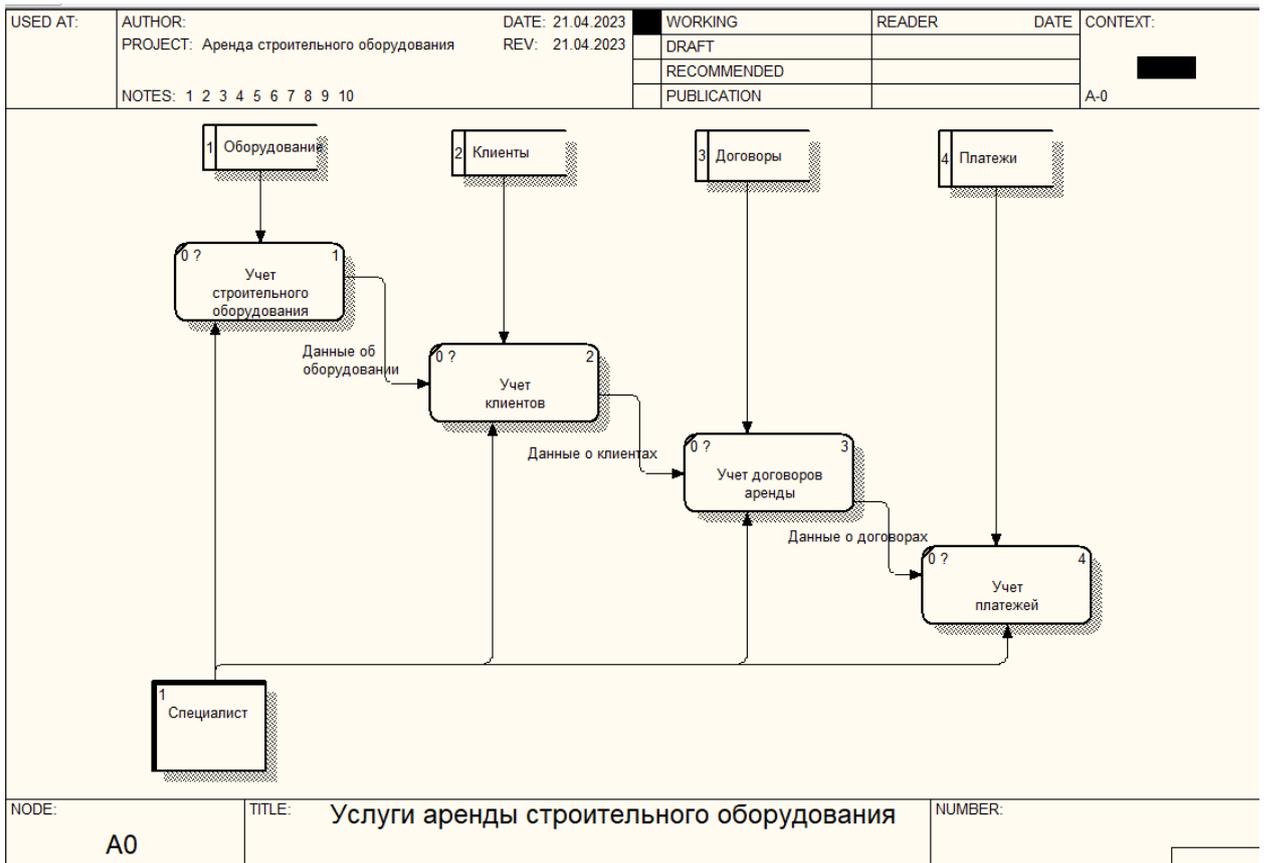


Рисунок 7 – Диаграмма потоков данных

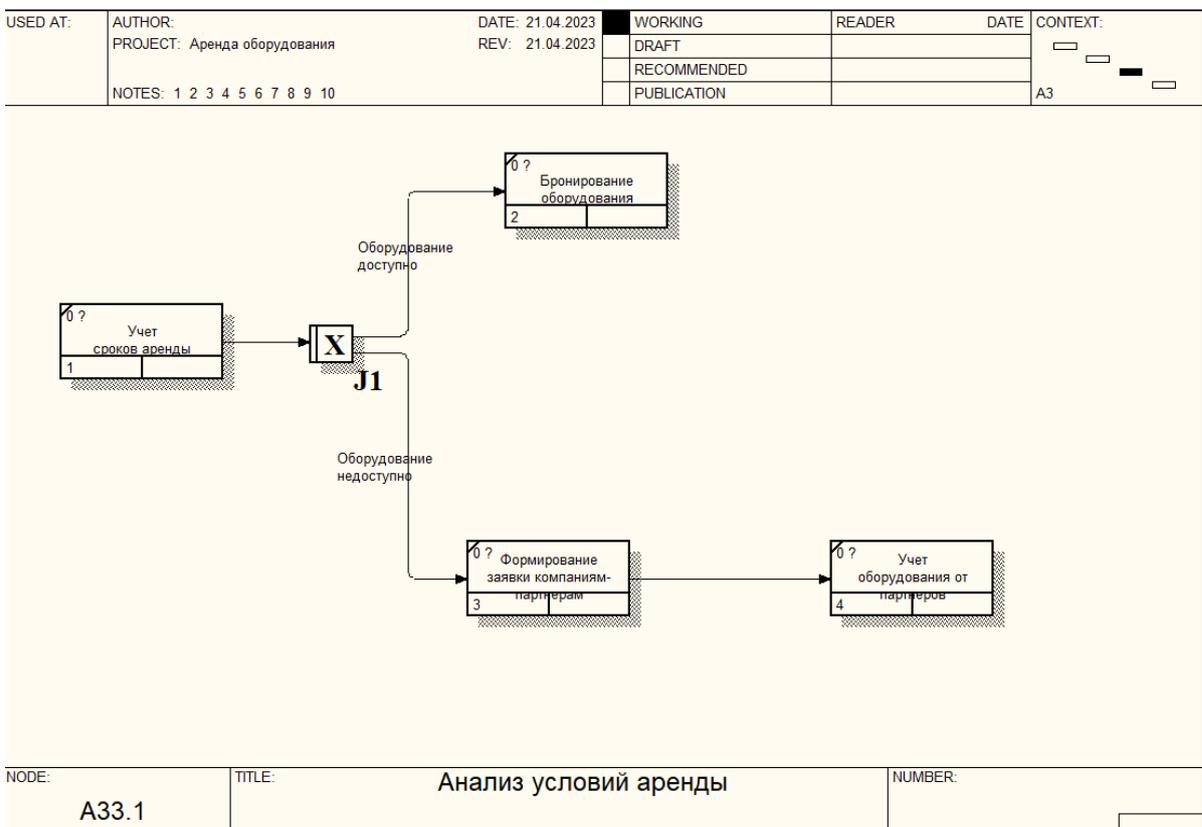


Рисунок 8 – IDEF3 – диаграмма

На рисунке 9 приведена ерс-диаграмма бизнес-процесса учета аренды оборудования.

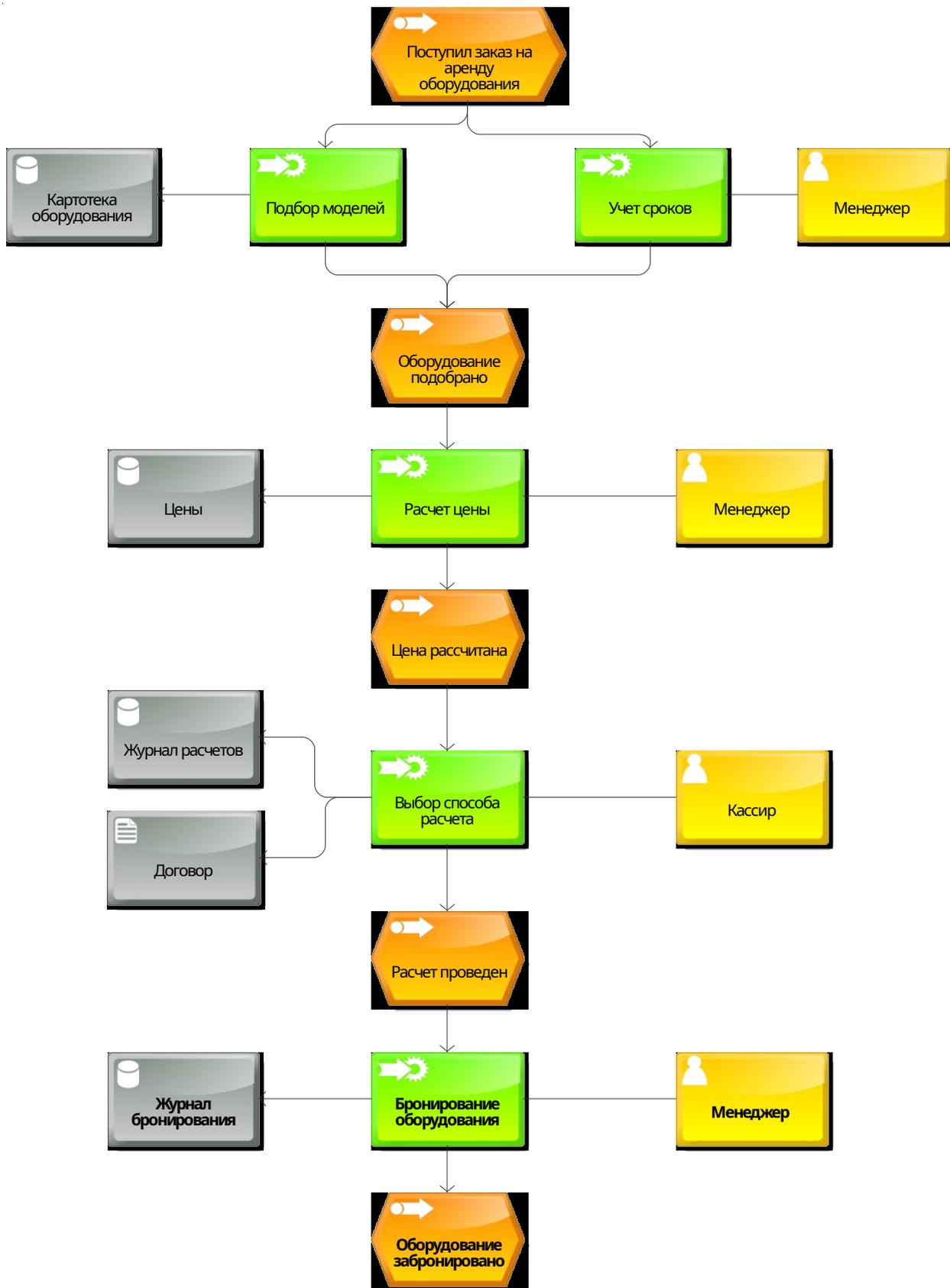


Рисунок 9 – ерс-диаграмма

На рисунке 10 приведена диаграмма BPMN.

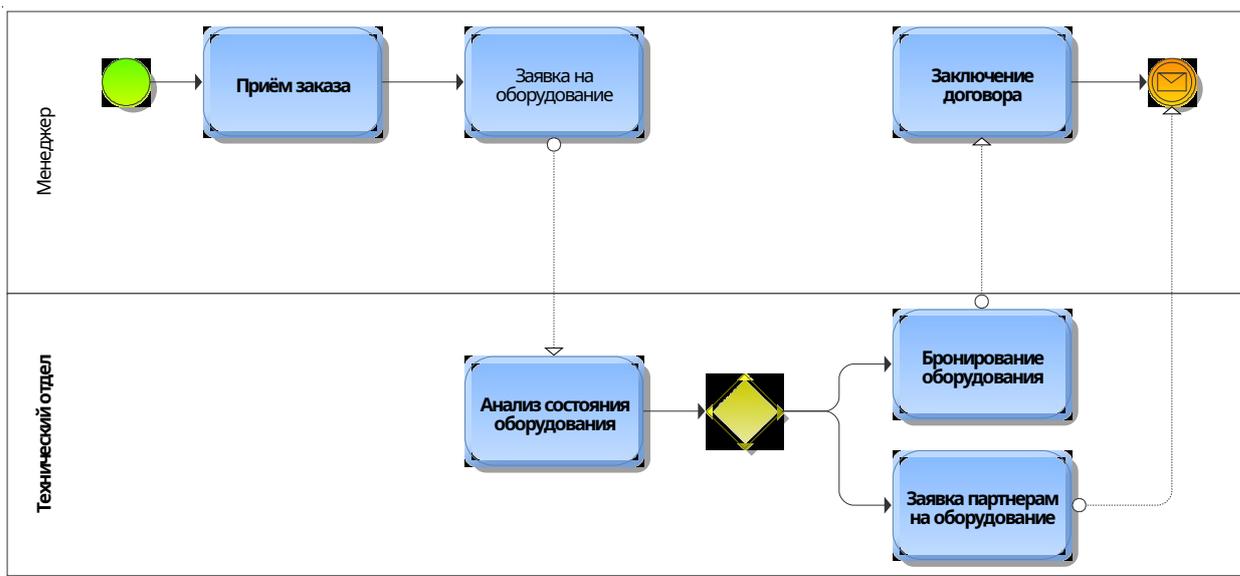


Рисунок 10 – BPMN – диаграмма

1.3. Постановка задач автоматизации

Далее проведена постановка задач автоматизации технологии аренды строительных инструментов. В рамках реализации информационной системы предлагается:

- автоматизация ведения учета картотеки арендуемого оборудования;
- учет данных о клиентах;
- оформление заказа на аренду инструментария;
- формирование отчетности по сформированным заявкам на аренду строительных инструментов и оборудования.

1.1 Полное и краткое наименование системы

Полное наименование системы: информационная система аренды строительного оборудования.

Краткое наименование системы: «Аренда строительного оборудования»

1.2. Назначения и цели разработки

Программный продукт предназначен для поддержки бизнес-процессов учета услуг аренды строительного оборудования, включающих:

- автоматизация ведения учета картотеки арендуемого оборудования;
- учет данных о клиентах;
- оформление заказа на аренду инструментария;
- формирование отчетности по сформированным заявкам на аренду строительных инструментов и оборудования;
- формирование заданий на передачу оборудования в аренду.

1.3. Требования к функциональным характеристикам

Перечень задач автоматизации приведен в таблице 1.

Таблица 2 - Перечень задач автоматизации

Наименование процесса	Возможность автоматизации	Решение об автоматизации в ходе проекта
автоматизация ведения учета картотеки арендуемого оборудования	Возможна	Включено в ТЗ
учет данных о клиентах	Возможна	Включено в ТЗ
оформление заказа на аренду инструментария	Возможна	Включено в ТЗ
формирование отчетности по сформированным заявкам на аренду строительных инструментов и оборудования	Возможна	Включено в ТЗ
формирование заданий на передачу оборудования в аренду	Возможна	Включено в ТЗ

Требования к системе в целом

Требования к пользователям системы:

– для сотрудников отдела аренды: ведение картотеки оборудования, передаваемого в аренду, учет клиентов, учет услуг аренды, передача заданий на выполнение;

– для управления системой к администраторам предъявляются требования, связанные с особенностями работы с СУБД, безопасностью данных и разграничением доступа. Знание технологии работы с арендой строительного оборудования необязательно;

– для руководителей: формирование отчетных форм в рамках ведения учета услуг аренды строительного оборудования.

Требования к функциям, выполняемым системой, приведены таблице 3.

Таблица 3 - Требования к функциям, выполняемым системой

Задача	Форма представления выходной информации	Характеристики точности и времени выполнения
автоматизация ведения учета картотеки арендуемого оборудования	Интерфейс Web-приложения	В рамках технологии работы специалистов, ответственных за услуги аренды оборудования
учет данных о клиентах		В рамках технологии работы специалистов, ответственных за услуги аренды оборудования
оформление заказа на аренду инструментария		В рамках технологии работы специалистов, ответственных за услуги аренды оборудования
формирование отчетности по сформированным заявкам на аренду строительных инструментов и оборудования		В рамках технологии работы специалистов, ответственных за услуги аренды оборудования
формирование заданий на передачу		В рамках технологии работы специалистов,

оборудования аренду	в		ответственных за услуги аренды оборудования
------------------------	---	--	--

Программное обеспечение должно обеспечивать сохранение функциональности при возникновении ситуаций, связанных с выходом из строя аппаратной части (пользовательских компьютеров, отключении электропитания и др.). Также необходимо обеспечивать возможности быстрого восстановления функций при перезагрузке сервера, восстановлении базы данных и др.

Система должна быть работоспособной и обеспечивать возможности по

Программа не требует проведения каких-либо видов обслуживания.

Пользователь программы должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы.

Формы интерфейса пользователя, используемые для представления выходных данных, должны по возможности предоставлять информацию в той же последовательности и в том же расположении, что и их исходные файлы.

Для разработки конфигурации потребуется компьютер, удовлетворяющий следующим требованиям:

- процессор тактовой частотой от 2ГГц;
- оперативная память от 4 ГБайт и выше;
- дополнительное оборудование (клавиатура, мышь, принтер, монитор);
- жесткий диск SATA 3 или SSD.

Требования к программному обеспечению:

- операционная система: MS Windows 7/8/10;
- установленная платформа «1С: Предприятие 8.3.18 и выше»;
- MS Office версии 2007 и выше.

Разрабатываемый программный продукт не нуждается в маркировке, упаковке и транспортном хранении.

Программа должна иметь удобный для пользователя интерфейс, отвечающий следующим требованиям:

Язык меню системы, формируемой отчетности - русский;

При работе с интерфейсом пользователь должен быть ориентирован на работу с клавиатурой и мышью;

Экранные формы должны полностью находиться в видимой площади экрана монитора с диагональю от 21д. при разрешении экрана 1400 x 900 и выше.

Разработанное техническое задание предполагает выполнение разработки по этапам:

- анализ предметной области;
- выявление функций, подлежащих включению в программную реализацию;
- определение исполнителей, необходимого перечня материалов;
- определение сроков исполнения по каждому из этапов.

Также в системе предполагается необходимость включения модулей разграничения доступа к основным режимам работы программы, что включает:

- работу администратора, предполагающую настройку системной информации, разграничение доступа по ролям пользователей;
- работу специалиста, что включает ввод и редактирование оперативной и отчетной информации, а также ведение картотек организации.

В рамках использования Web-приложения по учету услуг аренды строительного инструмента необходимо обеспечить требования по защите транзакций, персональных данных клиентов. В качестве обеспечения системы безопасности в работе системы предлагается использование защищенного протокола на основе TLS.

Технология SSL использует методы криптографии для обеспечения безопасности соединений. Современная модификация данной технологии имеет название TLS [3].

Целью использования технологий данного типа является обеспечение защиты передачи данных с использованием асимметричных алгоритмов шифрования, обеспечение конфиденциальности производится с использованием секретных ключей. Использование технологий подобного типа обеспечивает высокий уровень производительности и безопасности использования Web-приложений.

В случае успешности проведения проверки безопасности сертификата Web-ресурс становится доступным для использования. Схема использования защищенного протокола приведена на рис. 11.

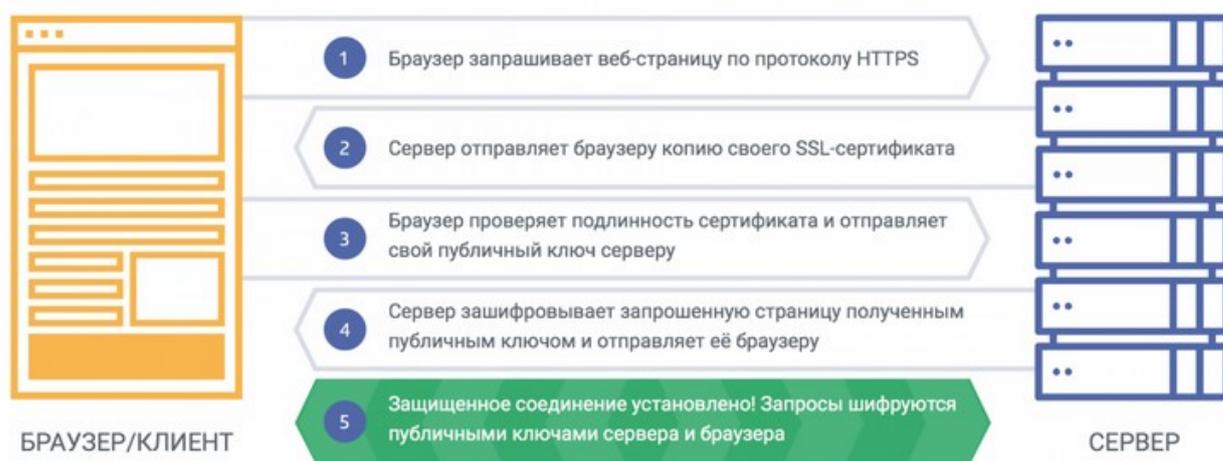


Рисунок 11 – Схема использования защищенного протокола

Сертификат, проводящий только проверка домена, используется при обращении к сайтам, работа которых не связана с ведением некоммерческой деятельности и не обеспечивает полной безопасности использования [5].

Сертификаты, осуществляющие проверку компаний, обеспечивают более высокий уровень надёжности использования, так как при их выдаче проводится усиленная верификация владельцев (при этом в свойствах сертификата не отображается информация о компании-владельце).

Наивысший уровень безопасности дают сертификаты с расширенным уровнем поддержки. При работе с проведением платежей, обработке персональных данных клиентов или конфиденциальной информации другого рода, необходимо использовать сертификаты данного типа. Для разрабатываемого приложения предполагается использование сертификатов указанного типа [6].

Получение сертификатов безопасности для доменов возможно самостоятельно посредством отправки запроса через программу-генератор. В зависимости от типа получаемого сертификата далее проводится либо бесплатное получение, либо верификация владельца с проведением оплаты услуг удостоверяющего центра.

Для обоснования стратегии автоматизации необходимо выбрать стратегию из следующих вариантов [13]:

- хаотичной автоматизации, предполагающей использование различных платформ по отдельности для каждой прикладной задачи;
- автоматизации по участкам, при использовании которой для каждого участка работы проводится разработка собственного программного решения;
- автоматизации по направлениям, при использовании которой для каждого из направлений работы проводится разработка собственного программного решения;
- внедрение интегрированной платформы для автоматизации деятельности организации.

Далее проведён обзор особенностей использования указанных стратегий.

Применение хаотичной стратегии предполагает отсутствие единых подходов к автоматизации деятельности подразделений компании. При возникновении задач, связанных с автоматизацией технологии работы сотрудников, изучается степень соответствия системы автоматизации

технологии работы специалистов без проведения проверки на эффективность работы в ИТ-инфраструктуре компании, необходимости разработки дополнительных решений для обмена информацией. Как правило, при использовании данной стратегии, необходимо дублирование ввода идентичной информации.

Стратегия автоматизации «По участкам» включает возможности установки программных продуктов на рабочие места специалистов для решения единичных задач. Предполагается исключение дублирования ввода данных, но при этом отсутствует учёт специфики использования программных продуктов внутри подразделения, что создает необходимость решения дополнительных задач, связанных с проведением операций обмена данными между модулями и подсистемами.

В случае выбора стратегии, связанной с автоматизацией направления деятельности, информационные системы используются для автоматизации определенных направлений деятельности организации, что предполагает необходимость использования интегрированных решений для основных направлений деятельности компании.

Внедрение интегрированных решений для автоматизации деятельности компаний связано с использованием единого программного решения для всех направлений деятельности. Указанный подход эффективен в условиях компаний с развитой филиальной сетью и множеством подразделений, что требует координации деятельности из единого центра.

Основываясь на том, что в рамках данного проекта предполагается автоматизация бизнес-процесса учета услуг аренды строительных инструментов, выбрана стратегия автоматизации «по участкам».

Далее проведено определение способа приобретения программного решения для автоматизации бизнес-процессов в области управления оказанием услуг аренды строительных инструментов. Выбор способа приобретения программного решения производится из следующих вариантов [15]:

- приобретение программного обеспечения от сторонних разработчиков без внесения в него изменений;
- приобретение программной платформы с последующим внесением в нее изменений;
- разработки информационной системы специалистами организации.

Выбор того или иного способа зависит от специфики задач автоматизации.

Способ приобретения готовых решений эффективен при необходимости автоматизации типовых задач, предполагающих необходимость работы с формализованными документами, расчета отчётных показателей в соответствии с действующим законодательством.

Приобретение программных решений с внесением в них изменений возможен в случаях наличия технологических особенностей обработки информации в условиях конкретной компании.

Создание программных продуктов специалистами организации производится в случаях, когда имеется возможность проведения создания ПО и при невозможности использования готовых решений (вследствие высокой стоимости готового ПО, рисков зависимости от разработчика, обработки конфиденциальной информации).

Специфика исследуемой компании и задачи управления учетом оказанных услуг аренды строительных инструментов обеспечивает возможности самостоятельной разработки программного обеспечения.

Среда функционирования разрабатываемой системы предполагает необходимость соблюдения требований по защите информации в части работы с персональными данными персонала. Использование средств информационной безопасности связано с решением задач по обеспечению сохранности, целостности и доступности данных.

Защита информации осуществляется по направлению:

- защита от несанкционированного доступа к защищаемым данным;
- определение перечня ресурсов, относящихся к категории защищаемых данных;
- использование корпоративной версии антивирусной программной системы (DRWeb);
- использование криптографических систем для шифрования каналов передачи данных, файловых ресурсов, использования систем защищенного документооборота;
- использование систем инженерно-технической защиты, включающей видеонаблюдение, систему сигнализации;

Также в компании разработан пакет нормативных документов, в которых описываются требования к обеспечению защиты конфиденциальной информации, ответственность специалистов за нарушения требований в области защиты информации.

Использование информационной системы предполагает необходимость соблюдения требований в области защиты информации. Задачи безопасности использования сетевых ресурсов включают обеспечение целостности, доступности и конфиденциальности и связаны с защитой каналов передачи данных, обеспечением возможностей централизованного управления сетевыми ресурсами, мониторинга активности приложений, использованием криптографических систем, безопасности сетевого оборудования. Основными направлениями в области обеспечения безопасности сетевых ресурсов являются [3]:

- проведение настройки межсетевых экранов для исключения возможностей атак из внешних сетей;
- использование централизованных корпоративных версий антивирусного ПО;
- использование систем администрирования;

- использование систем физической защиты, СКУД, охранных систем;
- использование криптографических технологий;
- использование систем защиты от утечек информации.

Этапами проектирования структуры безопасности локальных сетей являются [11]:

- определение типа обрабатываемой информации, класс защищенности;
- построение модели угроз в соответствии с БДУ ФСТЭК;
- проведение аттестации объектов информатизации, выбор программных и аппаратных средств, которые необходимо использовать в архитектуре системы безопасности.

Составляющими организационной компоненты защиты информации в компании являются:

- нормативные акты, регламентирующие вопросы, связанные с обеспечением защиты информации;
- создание организационной структуры, в рамках которой осуществляется выполнение работ в области защиты информации и контроль их соблюдения;
- организация проведения аудита системы защиты информации;
- ведение номенклатуры дел в области обеспечения защиты информации.

В условиях исследуемой компании вопросы обеспечения контроля соблюдения требований по защите информации курирует заместитель начальника, технические вопросы работы с программным обеспечением в области защиты информации администрирования информационных ресурсов курируются специалистами ИТ-отдела.

Специалисты компании ознакомлены с правилами работы с конфиденциальной информацией, ответственностью за нарушения требований в области защиты информации. Ознакомление с регламентирующими

документами осуществляется под роспись в специальных журналах, входящих в номенклатуру дел руководства.

Внутренние нормативные акты компании определяют:

- список информационных ресурсов, в которых осуществляется обработка конфиденциальной информации;
- список специалистов, допущенных к обработке персональных данных;
- перечень программного обеспечения, разрешенного к эксплуатации в ЛВС компании;
- положение об обеспечении антивирусной защиты;
- положение о порядке работы с криптографическими системами.

Аудит документации осуществляется аккредитованной организацией на предмет соответствия действующим стандартам в области защиты информации.

2. Проектная часть

2.1. Информационная модель технологии аренды инструментов

Сущностями информационной системы аренды строительного оборудования являются:

- объекты аренды;
- типы оборудования;
- клиенты;
- платежи;
- договор проката.

На рисунке 11 приведена диаграмма «Сущность - Связь» информационной системы аренды строительного оборудования.

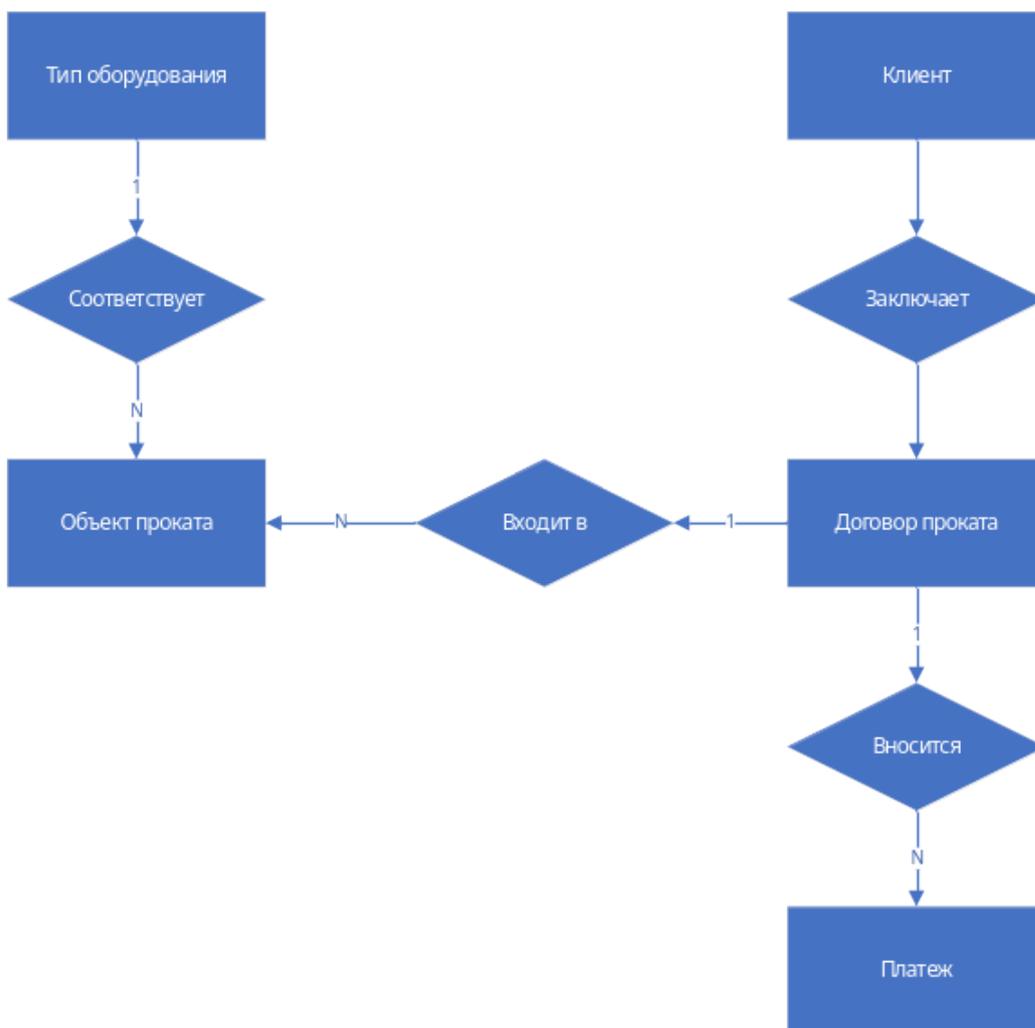


Рисунок 12 – Диаграмма «Сущность – Связь»

Определим типы связей между сущностями информационной системы аренды строительного оборудования.

Каждому типу залога соответствует множество объектов залога. Связь 1:N.

В каждом договоре фигурирует множество объектов залога. Связь 1:N.

По каждому договору вносится множество платежей. Связь 1:N.

Инфологическая модель предметной области приведена на рисунке 9.

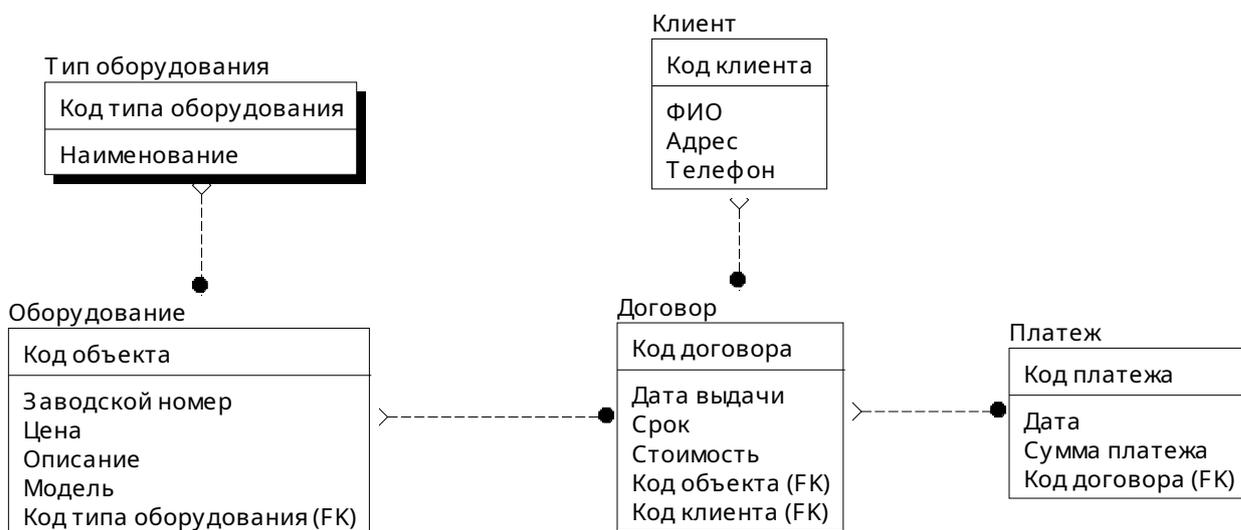


Рисунок 13 - Инфологическая модель предметной области

В таблице 3 приведено описание сущностей инфологической модели предметной области.

Таблица 4 - Описание сущностей инфологической модели предметной области

Имя сущности	Ключевой атрибут	Описание сущности
тблИнфо_о_клиентах (clients)	кодКлиента (code)	Содержит персональные данные клиента, необходимые для ведения учета договоров проката (ФИО, адрес, контактные данные, дата рождения, паспортные данные)
тблТипы_Залога (typ_zal)	КодТипа (code_typ)	Группировка по типам оборудования
тблОбъекты_Оборудования (obj_zal)	КодОбъекта (code_obj)	Содержит данные об оборудовании, передаваемом в прокат (тип, стоимость, наименование, описание, информация о клиенте - залогодателе)
тблДоговорыЗайма (gur_zal)	КодДоговора (code_dog)	Содержит данные о договоре проката (Дата, данные об объекте оборудования и стоимости услуги)
тблЖурнал_Платежей (gur_plat)	КодПлатежа	Содержит данные о платежах по договору проката оборудования

Имя сущности	Ключевой атрибут	Описание сущности
тблДанные_об_Организации (cnst)		Содержит информацию об организации (для печати реквизитов в документах, межтабличных связей не имеет)

2.2. Моделирование в UML

Далее проведём построение моделей в нотации UML. На рисунке 10 приведена диаграмма вариантов использования.

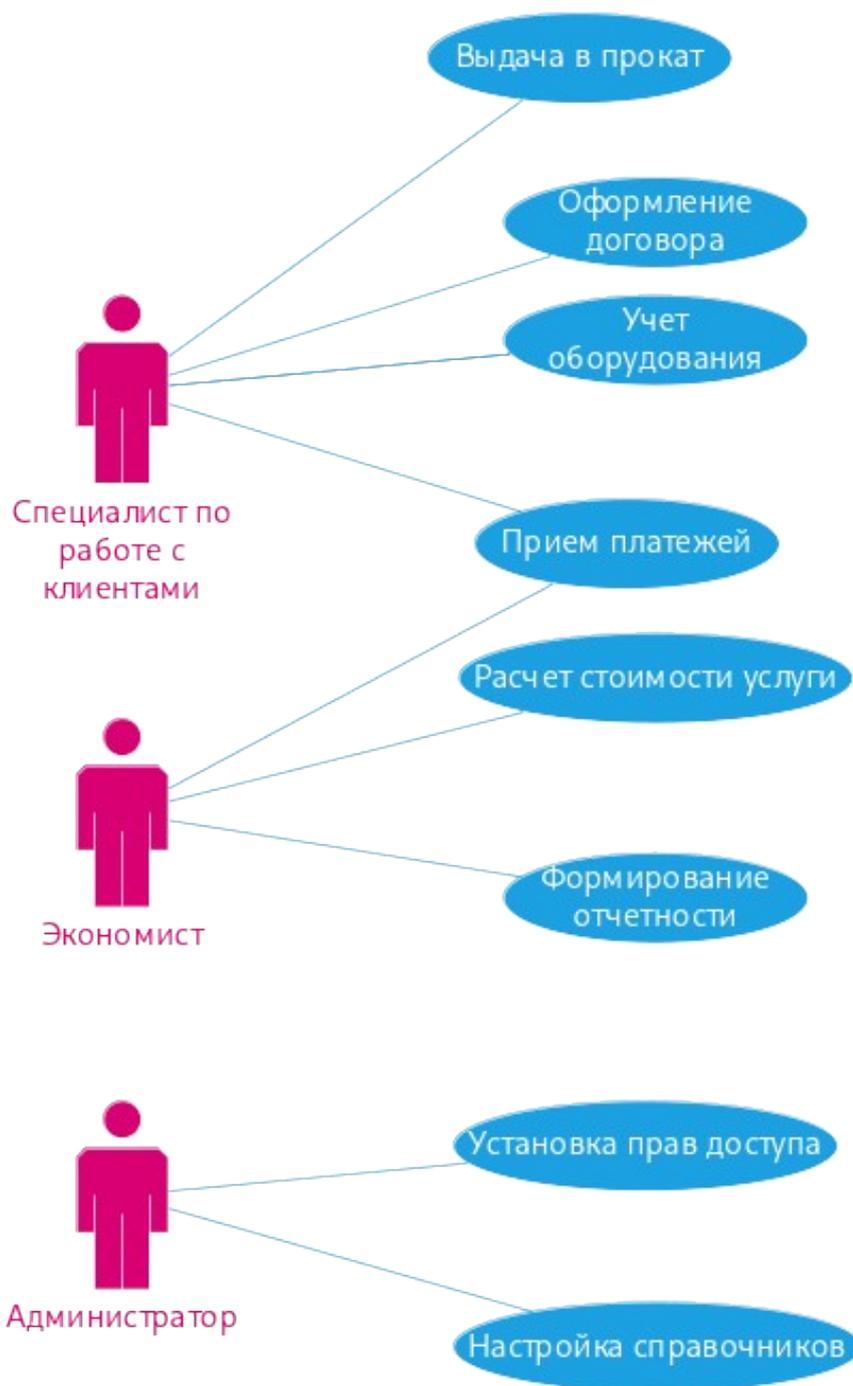


Рисунок 14 – Диаграмма вариантов использования

Как показано на рисунке 14, в информационной системе учета аренды строительного оборудования предполагается наличие вариантов использования: специалиста по работе с клиентами (с правами на заключение договора, оформление документов на выдачу оборудования в аренду),

экономиста (с правами ведения аналитической работы), администратора (с правами настройки системных справочников, управления пользователями).

В таблицах 4-5 приведено описание спецификации прецедентов.

Таблица 5 – Описание сценария «Управление заказами»

Прецедент: управление заказами
Номер: 1
Краткое описание: Администратор получает список заказов, введённых клиентами, передает на комплектацию, проверяет правильность заполнения
Полномочия: Привилегированный пользователь
Выполнено: Специалист вошел в систему, открыты режимы, соответствующие роли
Последовательность действий: Ввод логина и пароля Запуск консоли администратора Формирование перечня заказанных товаров Отправка заявки на склад Ввод данных об изменении статуса заказа (номер заказа, дата заказа, статус. Список товаров, данные о способе доставки). Проверка корректности ввода Запись информации в БД

Таблица 6 – Описание сценария «Ввод заказа»

Прецедент: ввод заказа
Номер: 1
Краткое описание: Клиент перемещает в корзину данные о товарах, которые предполагается заказать, после чего оформляет карточку заказа
Роль: Клиент
Выполнено: Специалист вошел в систему, открыты режимы, соответствующие роли
Последовательность действий: Ввод логина и пароля, выбор режима меню товаров, указание количества заказываемых товаров. Помещение товара в корзину Выбор способа доставки и способа оплаты Проверка правильности заполнения реквизитов Отправка данных

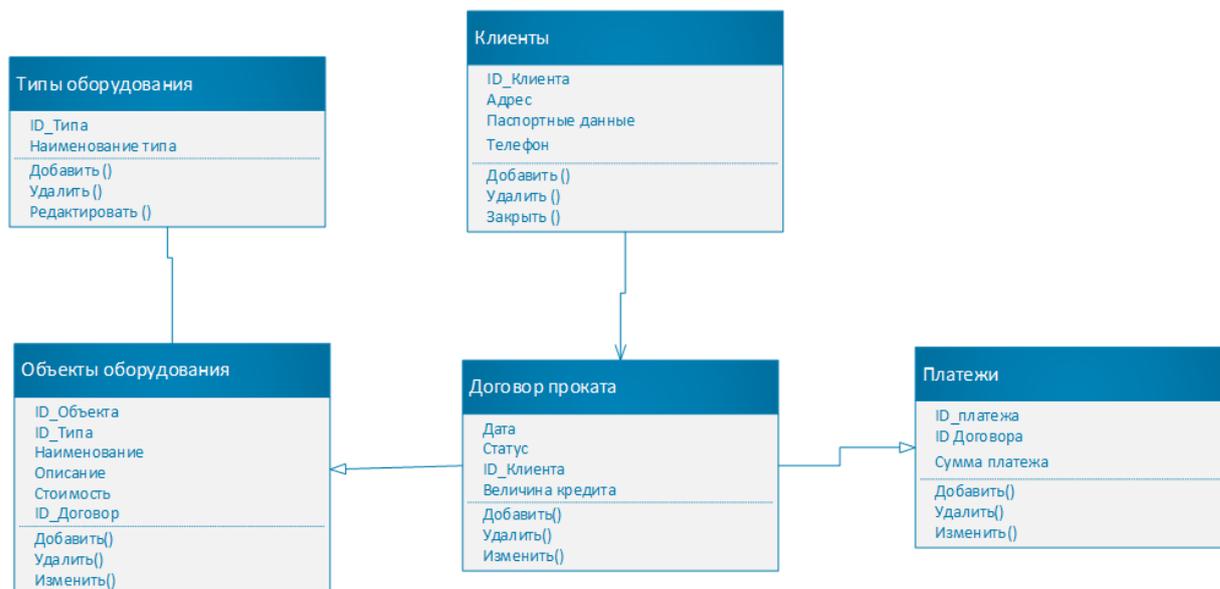


Рисунок 17 – Диаграмма классов

2.3. Обоснование выбора среды разработки проекта

Далее проведено обоснование выбора среды, используемой для программной реализации проекта информационной системы учета услуг аренды строительных инструментов и оборудования.

Основными требованиями к среде программной реализации проекта информационной системы учета услуг аренды строительных инструментов и оборудования являются:

- Совместимость с подсистемами, используемыми в компании;
- Кроссплатформенность (система должна быть доступна как на платформах Windows, Linux, так и мобильных операционных системах);
- Возможность разработки Web-приложения;
- Наличие консоли администратора приложения;
- Возможности проведения разработки системы в соответствие с поставленными задачами.

В таблице 4 приведено сравнение средств разработки, которые могут быть использованы при создании приложения для автоматизации учета услуг аренды строительных инструментов и оборудования.

Таблица 7 - Сравнение средств разработки, которые могут быть использованы при создании системы учета услуг аренды строительных инструментов и оборудования

	1С: Предприятие	MS Visual Studio	PyCharm
Совместимость с подсистемами, используемыми в компании	Полное	Требует дополнительных настроек	Полное
Кроссплатформенность (система должна быть доступна как на платформах Windows, Linux, так и мобильных операционных системах)	Ограничено	Ограничено	Полная
Возможность разработки Web-приложения	Ограничено	Да	Да
Наличие консоли администратора приложения	Оптимально	Приемлемо	Оптимально
Возможности проведения разработки системы в соответствии с поставленными задачами	Да	Нет	Да

По итогам проведённого сравнительного анализа сред разработки было показано, что оптимальным средством разработки системы автоматизации поставленных задач, связанных с учетом услуг аренды строительных инструментов и оборудования является система «PyCharm».

2.4. Описание разработанной системы

Руководство пользователя

Системные требования:

- Объем оперативной памяти – от 4GB;

- Свободное место на жестком диске – в зависимости от размера базы;
- Тактовая частота процессора – от 2,5ГГц (количество ядер – от 2);
- ОС Windows 8 и выше;
- Браузеры.

Последовательность действий для развертывания системы:

- установить ПО sqlite, python, фреймворк Django;
- запустить сервер из файла server.bat (прилагается);
- запустить пользовательский режим работы с Интернет-магазином из строки браузера.

строки браузера.

На рис.18 приведена главная форма Web-приложения.

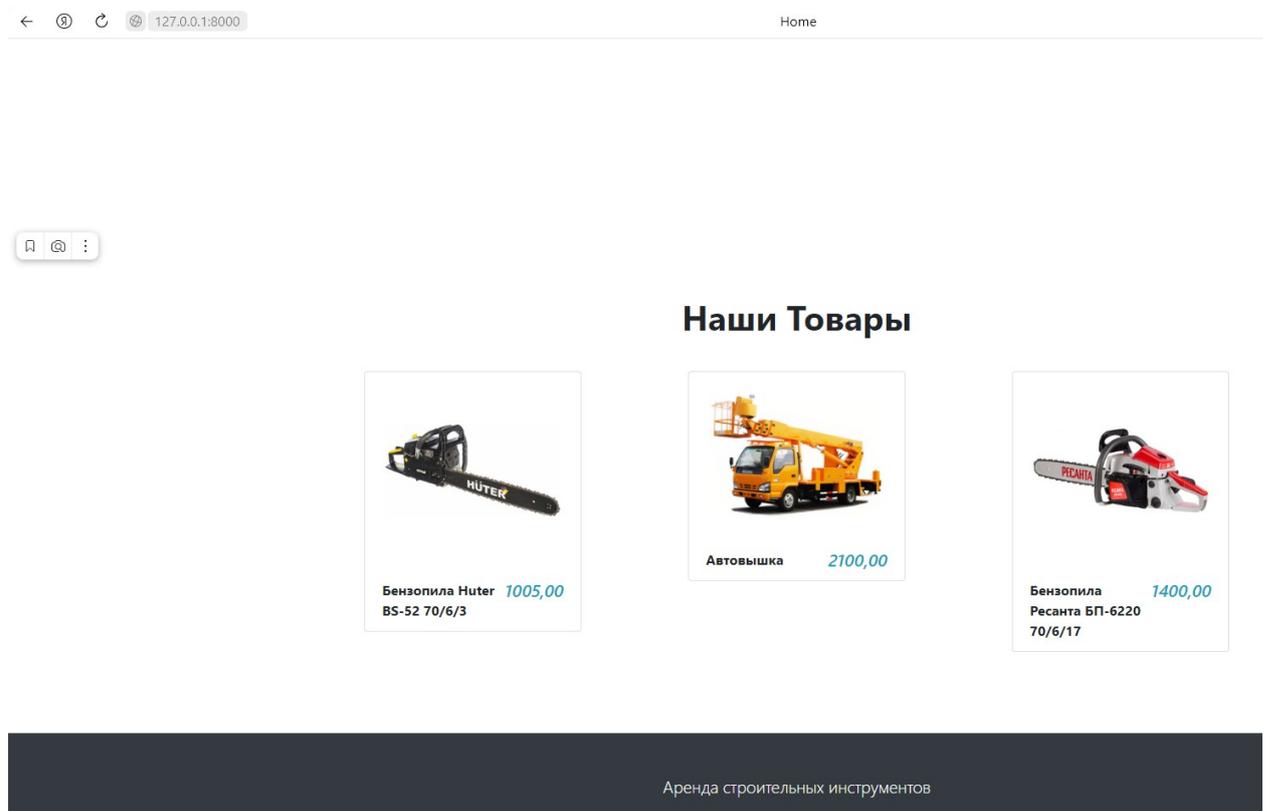


Рисунок 18 – Главная форма Web-приложения

Из режима главной формы доступны возможности перехода к режиму просмотра строительных инструментов, для которых предлагаются услуги аренды. Также возможно осуществление выбора инструмента, который предполагается взять в аренду. На рис.18 приведён режим карточки товара.

Как показано на рис.18, в карточке товара указывается наименование, параметры товара и стоимость услуг аренды. На рис.19 приведён режим помещения товара в корзину для подготовки к заключению договора аренды инструмента.



Бензопила Ресанта БП-6220 70/6/17

Описание

Класс пилы:полупрофессиональная Мощность (л.с.):4.49 Мощность (кВт):3.3 Длина шины:50.5 см Длина шины (дюйм):20 Шаг цепи:0.325 дюйм Ширина паза:1.5 мм

1400,00

Quantity:

Рисунок 19 – Режим карточки товара

Товары в корзине

Изображение	Товар	Количество	Удалить	Цена за один товар	Цена
	Бензопила Ресанта БП-6220 70/6/17	1 <input type="button" value="Обновить"/>	<input type="button" value="Удалить"/>	1400,00руб	1400,00руб

Итого 1400,00

Рисунок 20 – Режим товара в корзине

На рис.20 приведён режим оформления заказа.

Оформление заказа

Ваш заказ

- 1x Бензопила Ресанта БП-6220 70/6/17 1400,00руб

Total: 1400,00руб

Имя:

Фамилия:

Email:

Адрес:

Почтовый индекс:

Город:

Рисунок 21 – Режим оформления заказа

На рис.21 приведён режим меню категорий строительных инструментов.

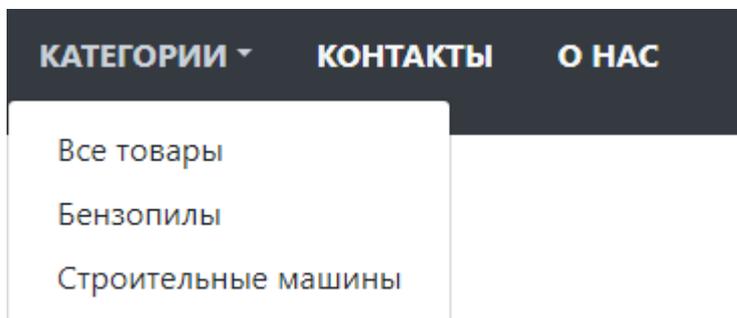


Рисунок 22 – Меню категорий строительных инструментов

На рис.22 приведён режим администрирования Web-приложения.

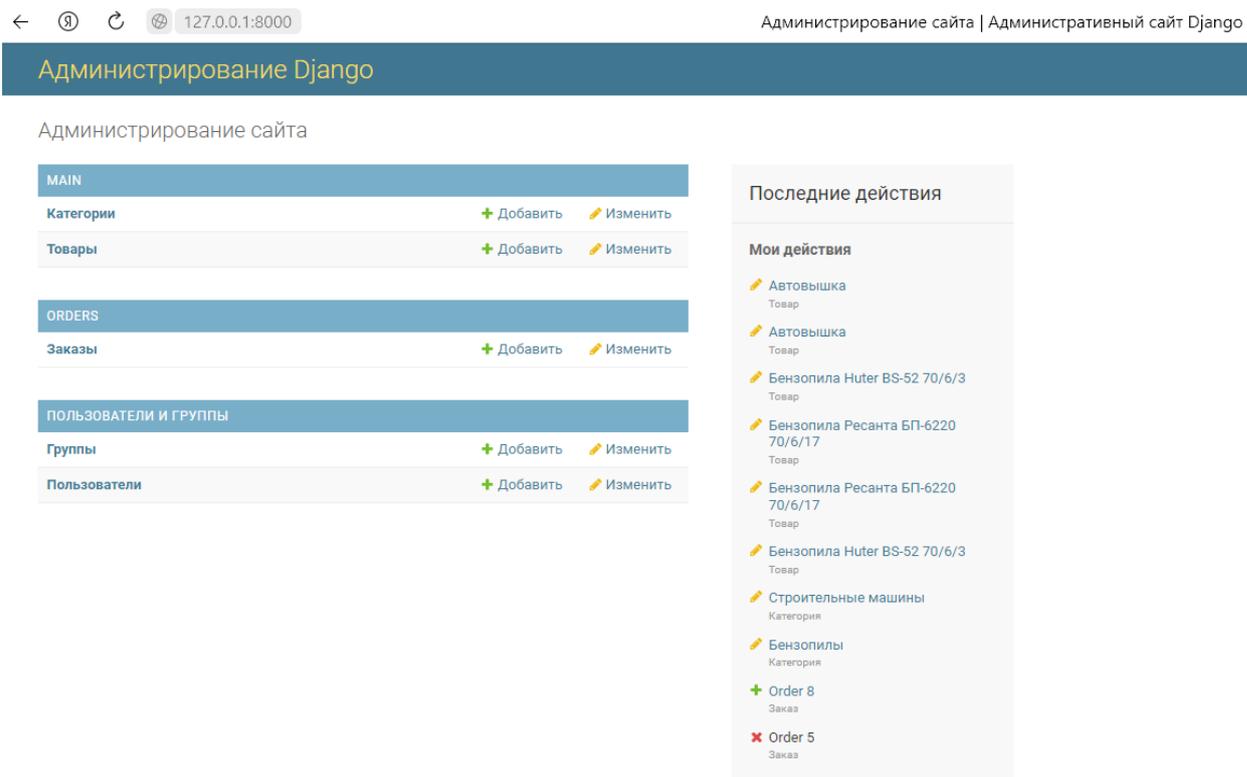


Рисунок 23 – Режим администрирования приложения

В режиме администрирования доступны возможности работы со справочной информацией, просмотра введённых заказов на оказание услуг

аренды строительных инструментов. На рис.23 приведён режим просмотра введенных заказов.

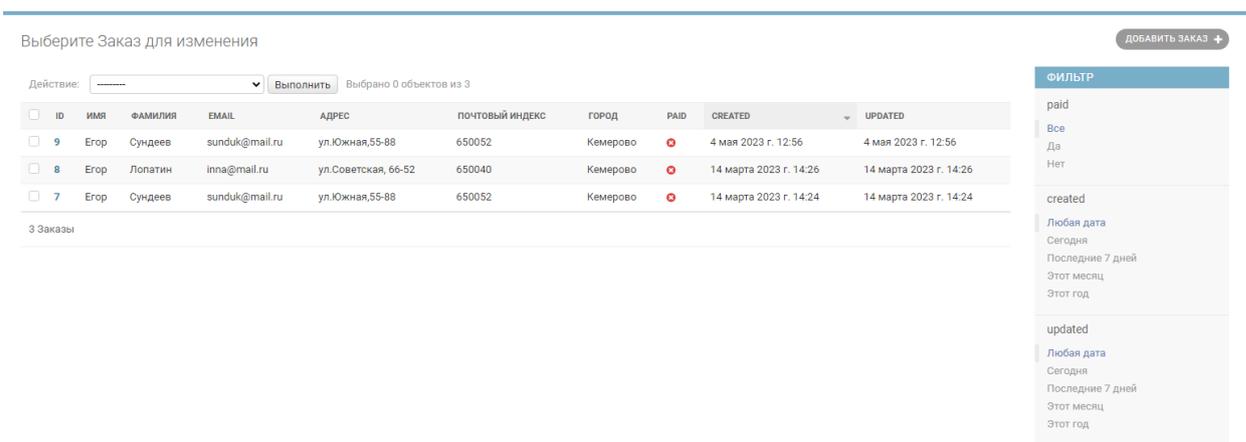


Рисунок 24 - Режим просмотра введенных заказов

На рис.24 приведён режим карточки заказа.

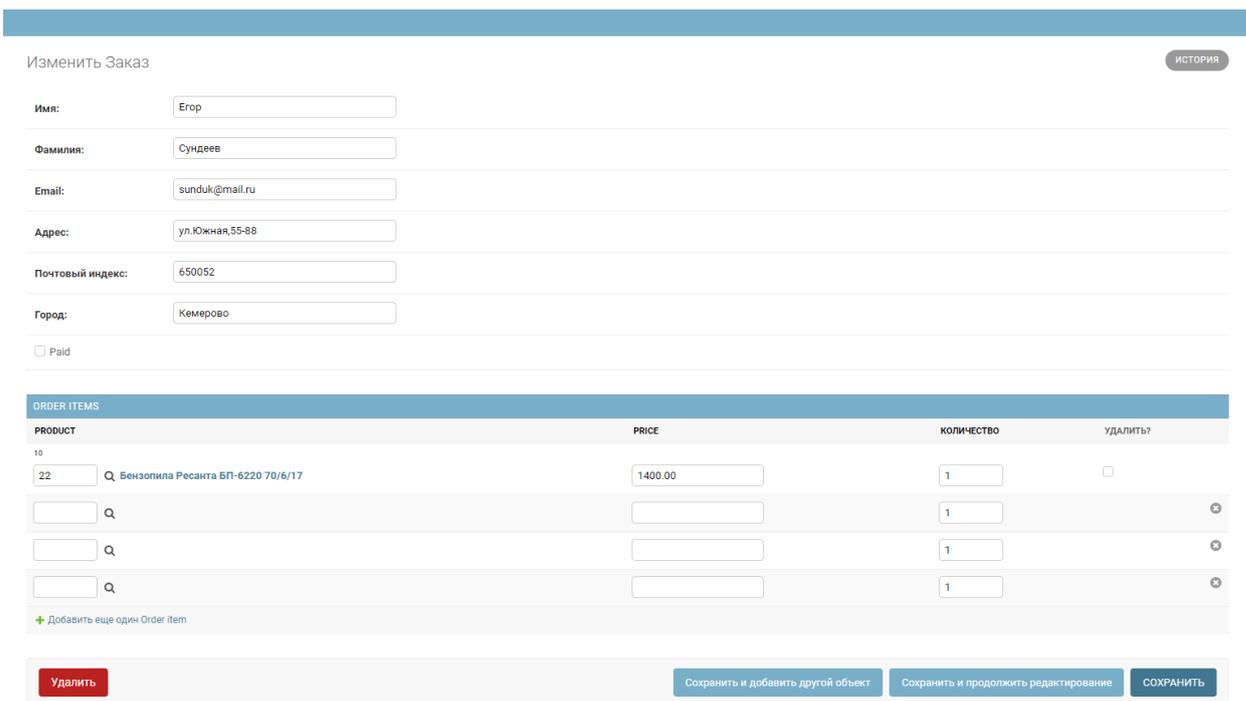


Рисунок 25 - Режим карточки заказа

На рис.25 приведён режим списка инструментов, предлагаемых для услуг аренды.

Выберите Товар для изменения

Действие: Выбрано 0 объектов из 3

<input type="checkbox"/>	НАЗВАНИЕ	SLUG	ЦЕНА	В НАЛИЧИИ	CREATED	UPDATED
<input type="checkbox"/>	Бензопила Huter BS-52 70/6/3	benzopila-kgtp-hl-3h25	<input type="text" value="1005.00"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14 марта 2023 г. 12:57	4 мая 2023 г. 11:53
<input type="checkbox"/>	Автовышка	vishka	<input type="text" value="2100.00"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14 марта 2023 г. 12:56	4 мая 2023 г. 11:56
<input type="checkbox"/>	Бензопила Ресанта БП-6220 70/6/17	benzopila-silovoj-vvg-ng-ls-5h25	<input type="text" value="1400.00"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	14 марта 2023 г. 12:54	4 мая 2023 г. 11:53

3 Товары

Рисунок 26 - Режим списка инструментов, предлагаемых для услуг аренды

На рис.26 приведена карточка товара.

Изменить Товар

Category:

Название:

Slug:

Изображение: На данный момент: products/2023/05/04/54132298.jpg Очистить
Изменить:

Описание:

Цена:

В наличии

Рисунок 27 – Режим карточки товара

Таким образом, все поставленные задачи реализованы.

2.5. Тестирование разработанной системы

Целью тестирования системы является анализ соответствия реализованного функционала поставленным задачам, анализ параметров быстродействия системы, проверка реализации ролевой модели, корректности проводимых расчётов. Тестирование проводится на этапе отладки приложения, выявляются несоответствия, проверяется наличие

системных ошибок, совместимость с ИТ-инфраструктурой компании. Выявленные ошибки устраняются до передачи в работу программного решения.

Тестирование проводится на предмет соответствия заявленному функционалу, на корректность проводимых расчетов, правильность формирования печатных форм, отсутствие системных ошибок.

На рис.27 приведен перечень методов реализации тестов.



Рисунок 28 – Перечень методов реализации тестов

В таблице 7 представлены типы проводимых тестов и их общее описание.

Таблица 8 - Типы проводимых тестов и их общее описание

Тип теста	Количество	Цель тестирования
Функциональное	3	Проверка реализации функционала, связанного с работой администраторов в части заявленных задач
Оценочное	2	Проверка на соответствие основным требованиям
Нагрузочное	1	Тестирование по показателям быстродействия в

		основных режимах работы
--	--	-------------------------

Протокол проверки режимов по работе с пользователями приведён в таблице 6.

Таблица 9 - Протокол проверки режимов по работе с поощрениями

№	Функционал	Вид теста	Предусловие	Постусловие	Ожидаемый результат
1	Учет строительных инструментов	Ввод данных о строительных инструментах	Поступила информация о товаре, предлагаемом для услуг аренды	1. Нажать «добавить товар» 2. Заполнение карточки 3. Проверка корректности ввода	Товар добавлен

Протокол проверки режимов по учету выполненных работ приведен в таблице 7.

Таблица 10 - Протокол проверки режимов по учету выполненных работ

№	Функционал	Вид теста	Предусловие	Постусловие	Ожидаемый результат
1	Учет заказов	Ввод данных о заказе	Поступила информация о заказе	1. Нажать «добавить заказ» 2. Заполнение карточки заказа 3. Проверка корректности ввода	Заказ добавлен

1. Простой тест-кейс (таблица 10)

Таблица 11 - Тестирование режима формирования отчета по сотрудникам

Действие	Реакция системы
Запуск формы формирования отчета по заказам на аренду строительного инструмента	Открыта форма формирования отчета по заказам на аренду строительного инструмента

Старт создания формы выходного документа	Формирование выходного документа
Выходной документ готов для распечатки	Подготовка печатного макета

2. В таблице 11 показаны результаты проверки режима работы по учету информационных ресурсов.

Таблица 12 - Результаты проверки режима работы по учету категорий товаров

Функционал	Реакция системы
Открытие карточки категории товара	Открытие карточки категорий товара
Заполнение данных по категориям товаров	Система проверяет корректность ввода, наличие введенных реквизитов, отмеченных как обязательные, проверка на отсутствие ошибок, связанных с ограничениями на значения полей
Сохранение данных о категориях товаров	Данные сохранены

Таким образом, по итогам проведенного тестирования ошибок не выявлено.

Выводы по разделу

В практической части работы проведено построение структуры данных информационной системы учета услуг аренды строительных инструментов. Проведен выбор модели жизненного цикла (спиральная), стратегия внедрения разработанной системы – опытная эксплуатация. Определен перечень сущностей информационной системы, установлены межтабличные связи. Проведено построение логической, физической моделей. Далее определены требования к архитектуре системы, проведено описание пользовательских сценариев использования системы. В рамках программной реализации выбрана среда для создания программного решения. Далее

описаны пользовательские режимы созданной системы автоматизации работы с услугами аренды строительных инструментов, система разграничения доступа к информационным ресурсам. Показаны режимы работы по ведению картотек информационных ресурсов, картотеки пользователей.

Таким образом, все поставленные задачи автоматизации выполнены.

3. Экономическая часть

3.1. Разработка параметров проекта внедрения системы в эксплуатацию

В процессе разработки информационной системы поддержки работы в области учета услуг аренды строительных инструментов в рамках проекта модернизации информационной системы проведено обоснование выбора модели жизненного цикла. Технология внедрения информационных систем для автоматизации бизнес-процессов включает комплекс работ, включающих проведение обследования объекта автоматизации, выявление особенностей прикладных задач и специфики работы сотрудников. Также проводится изучение специфики ИТ-инфраструктуры компании, определяются нефункциональные требования к разработке программных решений. Далее проводится разработка программной части, анализируется корректность реализации алгоритмов, пользовательского интерфейса утвержденному техническому заданию. После доведения системы до работоспособного состояния проводится приемка системы и принимается решение о начале ее использования в работе специалистов.

Порядок выполнения работ, включающих разработку информационных систем, определяется стандартами жизненного цикла, а также практикой внедрения ИТ-решений [19]. Далее проведен обзор стандартов жизненного цикла информационных систем.

В каскадной модели жизненного цикла ИТ-проект разбивается на этапы, по завершению каждого из которых осуществляется проверка реализованного функционала и принимается решение о завершении данной стадии и переходе к следующему этапу. В случае обнаружения несоответствий срок исполнения работ продлевается до их устранения, что приводит, как правило, к увеличению плановых сроков реализации ИТ-проекта, но сокращает период адаптации ПО к технологии работы специалистов и период опытной эксплуатации [14].

Использование итерационной модели предполагает проведение проверки реализованного функционала при каждом внесении изменений в программный продукт, что значительно увеличивает сроки проекта, но по итогу компания получает готовый к использованию программный продукт без необходимости стадии опытной эксплуатации.

Спиральная модель предполагает возможности работы с различными модулями программного продукта, не задерживая выполнение работ по проекту при выявлении неточностей (где это возможно), проводится одновременная разработка системы и доработка функциональности при выявлении ошибок, что позволяет максимально эффективно использовать рабочее время привлеченных к проекту сотрудников. В рамках данного проекта при планировании работ выбрана спиральная модель жизненного цикла.

Помимо стандарта жизненного цикла системы необходимо провести выбор стратегии внедрения системы.

При внедрении новой технологии работы специалистов возможно использование параллельного режима используемой и внедряемой системы, в рамках которой специалисты на период внедрения используют существующую технологию одновременно с новой системой, что предполагает одновременную работу с данными в двух информационных базах. Специалисты проводят сопоставление режимов работы с оперативной и отчетной информацией, выявляют несоответствия, которые отрабатываются разработчиками. Параллельный режим эксплуатации системы продолжается до момента доведения внедряемой системы до требуемого с полным отсутствием ошибок. Преимущество подобной стратегии внедрения обусловлено отсутствием необходимости остановки рабочих мест сотрудников на период изменения технологии, выявленные ошибки не приводят к негативным последствиям. Недостаток указанной стратегии – процесс внедрения требует больших временных затрат, а также стимулирования сотрудников к работе одновременно в двух системах. Также

у разработчиков отсутствует стимул оперативно устранять неточности, так как при их выявлении рабочие места сотрудников не простаивают.

Альтернативным способом внедрения новой технологии является переход к новой технологии в заданную дату с закрытием возможности работы в существующей системе. Данный способ сокращает переходный период, стимулирует разработчиков к оперативному устранению выявленных ошибок, так как при их выявлении происходит остановка рабочих мест. При этом компании необходимо учитывать вероятность убытков от простоев, а также возникновения ошибок в расчетах показателей, формировании документов.

Сочетание рассмотренных режимов внедрения программных продуктов является проведение опытной эксплуатации, что предполагает создание рабочей группы, участвующей в тестировании внедряемой системы. В рамках проведения опытной эксплуатации разработанная система устанавливается на выбранные рабочие места, на которых проводится полная проверка всего реализованного функционала. Стадия опытной эксплуатации продолжается до полного устранения всех выявленных неточностей, после чего принимается решение о вводе внедряемой системы в промышленную эксплуатацию и устанавливается на все рабочие места сотрудников с переводом режима работы на новый режим. Недостатком данного режима внедрения является увеличение нагрузки на специалистов, не участвующих в опытной эксплуатации.

В рамках данной работы в качестве стратегии внедрения выбрана опытная эксплуатация.

В таблице 10 приведен календарный план реализации модуля для автоматизации учета услуг аренды строительных инструментов и оборудования.

Таблица 13 - Календарный план проекта

Название задачи	Начало	Завершение	Задействованные сотрудники
-----------------	--------	------------	----------------------------

Разработка модуля автоматизации услуг аренды строительных инструментов и оборудования	Пн 28.03.2023	Чт 05.04.2023	Специалист по учету услуг аренды
Анализ технологии услуг аренды строительных инструментов и оборудования	Пн 28.03.2023	Чт 01.04.2023	Специалист по учету услуг аренды
Определение задач для программной реализации	Пт 02.04.2023	Пн 05.04.2023	Программист; Специалист по учету услуг аренды
Разработка технического задания	Вт 06.04.2023	Чт 08.04.2023	Специалист по учету услуг аренды
Определение требований к системе	Пт 09.04.2023	Пт 16.04.2023	Специалист по учету услуг аренды
Анализ требований к аппаратной платформе	Пт 09.04.2023	Пн 12.04.2023	ИТ-специалист
Разработка требований к архитектуре приложения	Вт 13.04.2023	Ср 14.04.2023	ИТ-специалист
Разработка требований к дизайну	Вт 13.04.2023	Ср 14.04.2023	Специалист по учету услуг аренды
Выбор ПО	Чт 15.04.2023	Пт 16.04.2023	Администратор; Программист
Развертывание системы на тестовых платформах	Пн 19.04.2023	Чт 29.04.2023	Специалист по учету услуг аренды, программист
Обучение сотрудников	Пн 19.04.2023	Пт 23.04.2023	Программист
Проверка на соответствие заявленному функционалу	Пн 26.04.2023	Вт 27.04.2023	Специалист по учету услуг аренды
Корректировка функционала	Ср 28.04.2023	Чт 29.04.2023	Программист; Специалист профильного отдела
Подготовка приказа о вводе системы в эксплуатацию	Пт 30.04.2023	Ср 05.05.2023	Специалист по учету услуг аренды, руководство
Разработка справочной документации	Пт 30.04.2023	Пн 03.05.2023	Администратор; ИТ-специалист
Развертывание системы на клиентских рабочих станциях	Вт 04.05.2023	Вт 04.05.2023	ИТ-специалист
Заполнение системной справочной информации	Ср 05.05.2023	Ср 05.05.2023	Специалист по учету услуг аренды Администратор; ИТ-специалист

Таким образом, по каждой из стадий проекта определены ожидаемые даты выполнения работ, назначены ответственные специалисты. В рамках реализации проекта необходимо учитывать вероятные риски, связанные с затягиванием срока проекта, удорожанием материалов, вероятностью ошибок в программных модулях.

3.2. Расчет показателей экономической эффективности

При создании информационной системы необходимо провести обоснование их экономической эффективности, рассчитать объемы финансирования и ожидаемого эффекта, связанного со снижением трудоемкости бизнес-процессов.

Как правило, экономическая выгода от внедрения систем автоматизации связана со снижением трудоемкости выполнения технологических операций, что предполагает снижения необходимого времени, снижения вероятности ошибок, связанных с влиянием человеческого фактора.

Оценка сокращения времени, затрачиваемого на выполнение технологических операций по учету услуг аренды, производится по формуле:

$$\Delta T = T_0 - T \quad (1)$$

T_0 – время выполнения операций специалистами по учету услуг аренды по базовому варианту;

T – время выполнения операций специалистами по учету услуг аренды по внедряемому варианту

Расчет объемов получаемой прибыли, связанных с внедрением системы за счет внедрения системы автоматизации, осуществляется через перевод значения эффекта сокращения времени выполнения операций в денежное выражение:

$$\Delta C = (T_0 - T) * C_0$$

Далее необходимо вычесть сумму дополнительных затрат, связанных с обслуживанием системы:

$$\Delta C' = (T_0 - T) * C_0 - Z$$

(Z – величина затрат, связанных с администрированием системы).

При расчете показателей экономического эффекта необходимо выполнить:

- Оценку суммарных вложений в создание системы;
- Оценку сокращения трудоёмкости бизнес-процессов;
- Оценку затрат, связанных с сопровождением внедряемой системы;
- Расчет ожидаемого эффекта через сравнение рассчитанных выше показателей.

Далее проведён расчет затрат, связанных с реализацией проекта автоматизации. Вложения в создание программного решения включают:

- затраты, связанные с оплатой труда привлеченных сотрудников с учетом страховых взносов;
- затраты на комплектующие, запасные части, накладные расходы;
- затраты, связанные с использованием машинного времени (оплата электроэнергии, амортизационные издержки, связанные с эксплуатацией компьютерного оборудования).

В таблице 11 приведён расчёт сумм оплаты труда задействованных специалистов.

Таблица 14 - Расчёт сумм оплаты труда задействованных специалистов

Должность	Тариф оплату труда за 1 час работы, руб.	Длительность участия в разработке, час	Сумма заработной платы, руб.
Программист	500	300	150000
Сотрудник по учету услуг аренды	460	160	73600
Специалист по защите информации	180	30	5400
Бухгалтер	170	20	3400
Итого			232400

Таким образом, сумма затрат на оплату труда составила 232400 руб. С учетом страховых взносов величина затрат по данной статье составит:

$$Z = 232400 * 1.302 = 302584 \text{ руб.}$$

Эксплуатационные затраты, связанные с использованием компьютерного оборудования, рассчитываются как сумма амортизации с учётом времени работы над проектом и нормативного срока эксплуатации оборудования (5 лет).

Исходные данные для расчета: стоимость компьютерной техники, используемой в создании проекта автоматизации: 90000руб. Длительность проекта – 2 мес.

$$S_A = \frac{2}{60} * 90000 = 3000 \text{ руб.}$$

Расчет затрат, связанных с оплатой электроэнергии, предполагает, расчет мощности используемой техники (0,8 кВт), длительность работы в часах (300 ч.) и тариф за 1 кВт*ч электроэнергии (8 руб.).

$$S_E = 8 * 300 * 0.8 = 1920 \text{ руб.}$$

Дополнительные расходы связаны с приобретением лицензий на операционные системы. Суммарный объем вложений по данной статье планируется в размере 38000руб.

Накладные расходы в создание системы включают приобретение носителей данных для создания эталонных копий, расходы на приобретение расходных материалов и канцтоваров.

В таблице 21 приведен расчет затрат на приобретение материалов.

Таблица 15 - Расчет сумм накладных расходов

Статья расходов	Стоимость ед.	Количество	Итого
Канцтовары (комплект)	1000	3	3000
Бумага для печати документации	400	15	6000
Диски для записи эталонных копий ПО	80	10	800

Тонер-картридж	4000	1	4000
Итого			13800

Величина вложений в создание программного решения:

$$S = 302584 + 3000 + 1920 + 38000 + 13800 = 359304 \text{ руб.}$$

Для создания резерва и исключения рисков, связанных с удорожанием материалов или увеличением сроков проекта, в бюджет закладывается резерв в 10% от рассчитанной суммы. Таким образом, величина расходов на реализацию проекта составляет:

$$S = 359304 * 1.1 = 395234 \text{ руб.}$$

Для расчета показателей экономического эффекта проведен расчет сокращения трудозатрат, достигаемого за счет внедрения информационной системы. Результаты расчетов показаны в таблице 22.

Таблица 16 – Оценка получаемого экономического эффекта

Операция	Частота выполнения операции в год	Время выполнения по базовому варианту, мин.	Время выполнения по внедряемому варианту, мин.	Сокращение трудоёмкости на 1 операцию, мин.	Годовое сокращение трудозатрат, мин.	Годовое сокращение трудозатрат в денежном выражении (при тарифе в 500 руб./час)
автоматизация ведения	1400	18	3	15	21000	175000

учета картотеки арендуемого оборудования						
учет данных о клиентах	1200	18	3	15	18000	150000
оформление заказа на аренду инструментар ия	300	4	1	3	900	7500
формирование отчетности по сформированн ым заявкам на аренду строительных инструментов и оборудования	500	4	1	3	1500	12500
формирование заданий на передачу оборудования в аренду	100	20	2	18	1800	15000
автоматизаци я ведения учета оплат	100	30	3	27	2700	22500
учет данных о видах услуг	100	10	1	9	900	7500
Итого						390000

Таким образом, оценка величины получаемой экономической выгоды за счет внедрения разработанной системы составляет 390000 руб.

Срок окупаемости проекта составит:

$$T_{ок} = \frac{395234}{390000} * 12 = 12 \text{ мес.}$$

Выводы по разделу

В экономической части работы проведена разработка плана мероприятий по созданию системы и ее внедрению в работу компании в части учета услуг аренды строительного оборудования. Далее проведён расчет сметы на реализацию проекта, оценены объемы сокращения трудозатрат на реализацию проекта, рассчитан срок окупаемости.

Заключение

В рамках данной работы проведено создание системы автоматизации учета услуг аренды строительных инструментов. Актуальность проблематики автоматизации учета услуг аренды строительных инструментов обусловлена необходимостью повышения качества обслуживания клиентов, сокращения трудозатрат на выполнение технологических операций, связанных со сбором информации о поступающих заказах, проведённых оплатах. Аналитическая отчётность, формируемая по данным, сохраненным в информационной базе, позволяет выявлять потребности клиентов и уровень спроса на услуги определённого вида, принимать управленческие решения в части ассортиментной и ценовой политики.

Решены задачи:

- анализ специфики технологии учета аренды строительных инструментов;
- построение функциональной модели технологии учета услуг аренды строительных инструментов;
- определение перечня задач автоматизации учета услуг аренды строительных инструментов;
- разработка реляционной модели технологии учета услуг аренды строительных инструментов;
- разработка программного решения для автоматизации поставленных задач;
- разработка плана проекта внедрения системы в деятельности компании;
- расчет показателей ожидаемого экономического эффекта от внедрения системы.

В аналитической части работы проведено изучение предметной области в части предоставления услуг аренды строительного оборудования.

Рассмотрена структура информационных потоков, проведено моделирование бизнес-процессов, по итогам которого показано, что в отсутствие автоматизации технологии учета услуг аренды строительного оборудования имеются недостатки, связанные с:

- отсутствием возможностей автоматического заполнения реквизитов клиентов при оформлении договоров;
- отсутствием возможностей автоматического получения информации о состоянии экземпляров строительного оборудования;
- отсутствием возможности расчета скидки для клиентов;
- невозможностью формирования аналитической отчетности.

В качестве метода модернизации бизнес-процессов выбрано внедрение информационной системы.

В проектной части работы проведена программная реализация задач учета услуг аренды строительных инструментов: построена реляционная модель, обоснован выбор средства разработки, описаны пользовательские сценарии работы с системой. Далее проведено описание созданного ПО, результаты его тестирования. В экономической части работы проведена разработка плана мероприятий по созданию системы и ее внедрению в работу компании в части учета услуг аренды строительного оборудования. Далее проведён расчет сметы на реализацию проекта, оценены объемы сокращения трудозатрат на реализацию проекта, рассчитан срок окупаемости.

Список использованных источников

1. Клименко И. С. Современные подходы к управлению персоналом: монография / И. С. Клименко. - Москва: ИНФРА-М, 2020. – 178с.
2. Бондарев, В. В. Введение в информационную безопасность автоматизированных систем : учебное пособие / В.В. Бондарев. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. - 250 с.
3. Примакин А. И., Саратов Д. Н., Синещук Ю. И. Техническая защита информации : учебное пособие /Примакин А. И., Саратов Д. Н., Синещук Ю. И. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет МВД России, 2021. - 154 с.
4. Клименко, И. С. Информационная безопасность и защита информации: модели и методы управления: монография / И. С. Клименко. - Москва: ИНФРА-М, 2020. – 178 с.
5. Нестеров С. А. Базы данных: учебник и практикум / С. А. Нестеров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 230 с.
6. Стружкин Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 477 с.
7. Кузнецов В.В. Системный анализ: учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с.
8. Каменнова М. С. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч.: учебник и практикум для вузов / М. С. Каменнова, В. В. Крохин, И. В. Машков. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 282 с.
9. Минаева Ю. В. Методы статистического и интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Ю. В. Минаева. - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017. - 90 с.
10. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч.: учебник / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 513 с

11. Лаврищева Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. 2-е изд., исп. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 432 с.
12. Толстобров А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с.
13. Галеев И. Х. Интеллектуальные обучающие системы (проектирование): учебное пособие / И. Х. Галеев. - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2019. – 70 с.
14. Мелихова Н. В. Информационные технологии управления: учебное пособие. - Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2017. - 214 с.
15. Заграновская А. В. Системный анализ: учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 424 с
16. Разумников С.В. Модели, алгоритмы и программное обеспечение поддержки принятия стратегических решений к переходу на облачные технологии: монография/ Разумников С.В. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020. – 176 с.
17. Романова Ю.Д. Информационные технологии в менеджменте (управлении): учебник и практикум для вузов/ Романова Ю.Д. 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 411 с.
18. Сурушкин М. А. Анализ предметной области и проектирование информационных систем с примерами : учебное пособие. - Белгород: НИУ "БелГУ", 2019. - 155 с.
19. Серова Г. А. Информационные технологии в юридической деятельности: учебное пособие / Г. А. Серова. - Москва: ИНФРА-М, 2019. – 239с.
20. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 270 с.

21. Стативко Р. У. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие / Р. У. Стативко. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2018. - 124 с.
22. Стрекалова Н. Б. Современные технологии в профессиональной подготовке специалистов: учебное пособие/ Н.Б.Стрекалова. - Тольятти: Тольяттинская академия управления, 2018. - 128 с.