

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Факультет дистанционного обучения (ФДО)

Б. А. Воронин

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Методические указания
по выполнению курсового проекта
для студентов, обучающихся с применением
дистанционных образовательных технологий

Томск 2021

Корректор: А. Н. Миронова

Воронин Б. А.

Системный анализ : методические указания по выполнению курсового проекта для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / Б. А. Воронин. – Томск : ФДО ТУСУР, 2021. – 82 с.

© Воронин Б. А., 2021

© Оформление.

ФДО, ТУСУР, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Общие требования.....	5
1.1 Цели и задачи курсового проекта.....	5
1.2 Выбор исследовательской области	6
1.3 Подбор и изучение литературы	8
2 Этапы курсового проектирования	9
2.1 Предпроектное исследование	9
2.2 Проектирование информационной системы	19
3 Оформление курсового проекта	26
3.1 Требования к структуре и содержанию работы.....	27
3.2 Требования к оформлению курсового проекта.....	32
3.3 Защита (рецензирование) курсового проекта	36
Литература	38
Приложение А Пример оформления титульного листа	40
Приложение Б Бланк задания к курсовому проекту.....	41
Приложение В Примеры библиографических описаний источников	42
Приложение Г Примеры оформления и содержания курсового проекта	45

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания предназначены для обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий и выполняющих курсовой проект по дисциплине «Системный анализ».

Выполнение курсового проекта является самостоятельной научно-исследовательской работой обучающегося, способствующей развитию определенных компетенций, отражающей приобретенные им теоретические знания, практические навыки и результаты исследования по выбранной теме.

Набор компетенций, вырабатываемых при выполнении курсового проекта, определяется согласно требованиям федерального образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) в основной образовательной профессиональной программы высшего образования (ОПОП ВО) направления подготовки.

Студент обязан оформить свой курсовой проект согласно образовательному стандарту вуза ОС ТУСУР 01–2013, Положению по организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ в ТУСУР [1, 2] и данным методическим указаниям.

1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Цели и задачи курсового проекта

Подготовка курсового проекта является завершающим этапом изучения дисциплины «Системный анализ», цель курсового проекта – проверка умений обучающихся использовать все знания и навыки, полученные в процессе обучения.

Задачи, направленные на достижение цели:

- раскрытие содержания выбранной темы на основе знания общетеоретических положений, материалов учебников и учебных пособий и анализа конкретных ситуаций [3, 4];
- углубление и расширение знаний в области системного анализа;
- привитие навыков научно-исследовательской деятельности;
- применение методов аналитической работы;
- обоснование принимаемых решений и формулирование основных выводов по результатам полученных знаний.

В процессе подготовки курсового проекта и выполнения задач для достижения цели исследования обучающийся должен:

- владеть понятийным аппаратом дисциплины;
- показать навыки и способности к правильному пониманию теоретических положений дисциплины;
- показать умение применять теоретические знания при решении конкретной задачи;
- применить общенаучные и специфические методы при изучении основных проблем системного анализа;
- ясно формулировать собственную позицию по исследуемой проблеме и логично излагать свои мысли;
- показать навыки выполнения исследовательских работ.

1.2 Выбор исследовательской области

Приступая к выполнению курсового проекта обучающемуся необходимо выбрать организацию для анализа ее основной деятельности. Это может быть реальная организация, администрация которой может предоставить документы для проведения исследования, или организация виртуальная, предоставляющая возможность все продумать и рассмотреть в перспективе.

Основными направлениями проведения исследования будут являться информационные системы (ИС) и базы данных (БД), но кроме этого можно использовать и другие решения – внедрение новых функций и введение должностей, реорганизация, изменение схемы работы, упрощение или усложнение баз данных и др.

Информационные системы создаются профессионалами в области разработки и создания программных продуктов. Умение выделить и сформулировать ключевые факторы организации, выделить узкие места и проблемы, сформулировать потребности в автоматизации и постановке задач является необходимым условием при подготовке проекта.

Область исследования в курсовом проекте определяется согласно варианту. Далее студенты самостоятельно формулируют тему курсового проекта, например: «Системный анализ учебного центра» или «Информационная система учебного центра». При условии что тема курсового проекта соотносится с виртуальной организацией, обучающийся, сформулировав тему, согласовывает ее с преподавателем.

Варианты исследовательских областей

1. Учебный центр (корпоративный или независимый, водительские курсы, курсы бухгалтеров и пр.).
2. Супермаркет.
3. Транспортная компания.

4. Мебельный цех.
5. Сервисный центр бытовой техники (корпоративный или общий).
6. Центр обслуживания копировальной техники.
7. Книжный магазин.
8. Софтверная компания.
9. Авиакасса.
10. Железнодорожная касса.
11. Отделение пенсионного фонда.
12. Служба занятости города.
13. Секретариат коммерческой компании.
14. Ресторан быстрого питания.
15. Интернет-магазин.
16. Агентство недвижимости.
17. Департамент жилищно-коммунального хозяйства.
18. Управляющая компания.
19. Поликлиника.
20. Автосалон.
21. Автосервис.
22. Салон мобильной связи.
23. Туристическое агентство.
24. Коммерческий банк.
25. Производственная компания.

Наиболее интересные курсовые проекты получаются на основе анализа организаций, о которых студенты имеют достаточно полное представление, т. к. сами трудятся (трудились) в ней, или в ней работает (работал) кто-то из знакомых. Если обучающийся хотел бы создать свой бизнес, рекомендуется разработать виртуальную организацию, смоделировать ее на основе определенного прототипа.

Выбор темы курсового проекта осуществляется по общим правилам с использованием следующей формулы:

$$V = (N \times K) \operatorname{div} 100,$$

где V – искомый номер темы,

N – общее количество тем,

K – код варианта,

div – целочисленное деление.

При $V = 0$ выбирается максимальный вариант.

1.3 Подбор и изучение литературы

После определения темы необходимо подобрать книги, журналы, статьи, в которых освещаются вопросы, относящиеся к выбранной теме исследования.

Для подготовки курсового проекта следует использовать всевозможные источники получения информации: учебники, учебные пособия и монографии, позволяющие структурно представить материал будущей работы; действующие нормативно-правовые акты (кодексы, законы, постановления и т. п.); статьи в специализированных периодических изданиях, данные о деятельности отдельных субъектов (рынков); статистический материал, обзоры и итоги социологических опросов.

При подборе источников литературы следует использовать в основном работы, опубликованные за последние 5 лет, которые наиболее полно раскрывают процессы и проблемы, характерные для современного этапа развития страны.

Изучение литературы следует начинать с учебников и учебных пособий по дисциплинам «Общая теория систем» и «Системный анализ» [3–10], в которых излагается сущность рассматриваемого вопроса, причины и формы проявления, подходы ученых, социально-экономические последствия, проблемы и меры, направленные на устранение отрицательных эффектов.

2 ЭТАПЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 Предпроектное исследование

Разработка рабочего плана

После подбора и изучения литературы следует составить план, который в будущем трансформируется в оглавление курсового проекта. Целью составления рабочего плана является подбор вопросов, определение взаимосвязей и взаимозависимостей между явлениями, позволяющих наиболее полно раскрыть содержание темы курсового проекта.

При составлении рабочего плана следует стремиться к тому, чтобы в нем оптимально сочетались как общетеоретические, так и прикладные (исследуемые) вопросы.

В пояснительной записке к курсовому проекту следует раскрыть сущность явления (процесса), принципы, функции, причины возникновения, формы и виды, закономерности, присущие рассматриваемому явлению, и его измерение, если это возможно, краткую историю вопроса, мнения ученых.

В практической (исследовательской) части необходимо раскрыть особенности рассматриваемого процесса, методы и пути решения той или иной проблемы. Следует показать расчеты тех или иных показателей, их динамику, анализ, выявить риски и дать прогнозы на будущее. Желательно в содержание соответствующих разделов (подразделов) курсового проекта включать информационный материал, относящийся к рассматриваемой теме.

Целесообразно составлять развернутую структурно-логическую схему содержания проекта, позволяющую наглядно представить состав и соподчиненность рассматриваемых вопросов.

Сбор, анализ и обобщение материалов исследования

Изучение научной, учебной и иной литературы требует конспектирования (копирования) основных положений. Записи прочитанного материала могут быть самыми разнообразными: от цитат и тезисов до развернутого плана.

При подборке материала следует записать источник информации (полное библиографическое описание издания с указанием страниц и/или адрес сайта).

Важным этапом является анализ и обобщение собранных материалов. Следует стремиться к тому, чтобы подобранные данные не противоречили друг другу, а обработанный материал соответствовал установленным требованиям к объему курсового проекта. Желательно при сборе материала обработать не менее 8 и не более 15 источников.

При изложении материала следует избегать повторов.

Содержание этапов выполнения курсового проекта представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Содержание этапов выполнения курсового проекта

Этап курсового проекта	Содержание
1	Выбор организации, темы, подбор и изучение литературы
Предпроектное исследование	
2	Разработка рабочего плана и выбор вопросов для формирования оглавления курсового проекта
3	Подготовка проекта теоретического раздела, основанного на информационном исследовании поставленной проблемы
4	Создание моделей: организационной, функциональной, информационной. Определение миссии, выделение критических факторов

Окончание таблицы 1.1

Этап курсового проекта	Содержание
Проектное исследование	
5	Формирование таблиц. Осуществление необходимых расчетов. Проведение анализа полученных данных
6	Подготовка графического материала (схем, графиков, гистограмм). Написание выводов
7	Проверка соответствия оформления курсового проекта требованиям стандарта ТУСУР
8	Ответы на вопросы

В ходе выполнения *предпроектного исследования* предусмотрено выполнение четырех заданий:

1. Создание организационной модели.
2. Создание функциональной модели.
3. Создание информационной модели.
4. Определение миссии, выделение критических факторов успеха.

Кроме этого обучающийся должен иметь всю информацию или возможность сформулировать представление о ее целях, задачах, месторасположении, клиентах, поставщиках и т. п. Например, супермаркет в пешеходной зоне в центре города, на окраине города или в сельской местности при одних и тех же размерах может иметь разный набор товаров, разный состав и даже разное число сотрудников. Важно знать время работы, т. к. для обеспечения круглосуточной работы необходимо иметь большее количество сотрудников, чем для пятидневной (40-часовой) рабочей недели. Важно учитывать не только явочную, но и штатную численность, которая может быть в несколько раз больше, например, для организаций, работающих круглосуточно. Важно предусмотреть используемые в организации принципы и формулы для оценки численности персонала (например, считается, что одного

сотрудника торгового зала хватает для работы с 20 м² торговых площадей), разные повышающие и понижающие коэффициенты для типов магазинов и мест их расположения. Обучающемуся необходимо попробовать определить достаточно равнозначную загрузку сотрудников, без перегрузок и без недогрузок.

1 Создание организационной модели

Цель работы – составить представление об организационной структуре организации (предприятия).

На данном этапе:

- производится сбор информации об организации (предприятии), ее целях и задачах, структуре и финансово-хозяйственной деятельности;
- изучается внешнее окружение, взаимодействующее с организацией, и в котором она осуществляет свою деятельность. В результате предпроектного обследования должно быть сформировано описание организационной структуры предприятия (организации), описание функционального взаимодействия подразделений организации и информационная схема, содержащая информационные потоки предприятия (организации), места получения и накопления информации и прочие информационные аспекты деятельности организации. В целом в результате предпроектного обследования должно быть получено комплексное описание организации (предприятия) и его бизнеса.

Рекомендации по выполнению задания

Задание:

- 1) определить вид организационной структуры предприятия (организации) и обосновать ее;

2) создать организационную схему организации (предприятия), которая должна содержать:

- *верхний уровень схемы* – уровень руководства, *средний уровень*, содержащий подразделения организации (предприятия), и *нижний уровень*, на котором детализируется структура подразделений (перечень должностей в подразделении, численный (штатный) состав сотрудников на позиции);

- *подразделения и должности*, которые в структуре изображаются в виде прямоугольников с названием подразделения (должности) внутри. Связи между подразделениями должны отражать отношения административной подчиненности подразделений. Изображение подразделения должно содержать информацию о штатной численности его сотрудников – в виде круга в правом нижнем углу изображения подразделения. В круге цифрой указывается количество сотрудников.

В организационной схеме возможно использование тонировки:

- для большей наглядности рекомендуется выделить тонировкой подразделения, имеющие непосредственное отношение к теме исследования (более темной тонировкой) и опосредованное отношение (более светлой тонировкой), остальные подразделения допускается не тонировать;

- допускается использовать тонировку в другом назначении – выделить подразделения с низким, средним и высоким уровнем компьютеризации или использовать любой иной критерий. В любом случае целесообразно вынести образцы тонировки и их значение в условные обозначения или сделать прямую расшифровку в тексте.

2 Создание функциональной модели

Цель работы – охарактеризовать этапы функционирования организации (предприятия).

Рекомендации по выполнению задания

Задание: создать функциональную схему организации (предприятия), содержащую сведения о максимальном количестве основных функций организации (предприятия), важных для анализа. При построении функциональной структуры обучающемуся необходимо предусмотреть следующее:

- *первая часть* схемы должна содержать информацию о взаимодействии организации (предприятия) с внешней средой (партнеры, клиенты и т. д.), «продукт», создаваемый компанией, и ресурсы, которые использует предприятие;

- на *второй части* схемы должно быть представлено взаимодействие отделов организации (предприятия) в ходе производственной деятельности. На схеме должно быть продемонстрировано, как ресурсы, полученные извне, превращаются в продукцию предприятия;

- *третья часть* схемы должна состоять из подсхем, иллюстрирующих работу каждого отдела организации (предприятия). Допускается не описывать работу отделов, не имеющих отношения к автоматизации.

Блоками на схеме выделяются отделы, подразделения и сотрудники. *Связи и товарно-денежные потоки* между блоками отображаются стрелками. Видом и толщиной стрелок можно выделять различные типы и интенсивность связи. Стрелка должна содержать пояснение на схеме или в условных обозначениях схемы.

Для большей наглядности в общем случае рекомендуется выделить тонировкой подразделения, имеющие непосредственное отношение к теме исследования (более темной тонировкой) и опосредованное отношение (более светлой тонировкой), допускается не тонировать остальные подразделения или использовать тонировку в другом предназначении. Образцы тонировки и их значение рекомендуется оформить в разделе условные обозначения (или сделать прямую расшифровку в тексте).

3 Создание информационной модели

Цель работы – получить представление об информационных потоках в организации.

Рекомендации по выполнению задания

Задание: для построения информационной схемы необходимо проанализировать процессы получения, хранения и использования информации в организации. Одним из основных информационных носителей являются документы, используемые при работе организации (предприятия). Кроме информации на бумажных носителях может использоваться информация, хранимая в компьютерных информационных системах, и информация, передаваемая между сотрудниками устно. В процессе работы организации может использоваться также эмпирическая информация – опыт, знания, полученные ранее, но на схему рекомендуется заносить только информацию, относящуюся *непосредственно* к производственным процессам.

Обучающемуся необходимо создать информационную схему предприятия, которая должна содержать три уровня:

- на *первом уровне* отображается информационное взаимодействие организации (предприятия) с внешней средой – партнерами, клиентами и т. п.;
- на *втором уровне* отображается информационный обмен между отделами организации (предприятия);
- при необходимости на *третьем уровне* детализируются информационные процессы внутри отделов организации (предприятия).

Схема должна иллюстрировать, откуда и как возникает информация, как и куда передается, где хранится и как используется.

Блоками на схеме выделяются точки возникновения, переработки и получения информации, отделы, подразделения и сотрудники. На блоке

можно также привести название происходящих в его рамках информационных процессов.

Информационные потоки между блоками отображаются стрелками. Вид стрелки должен говорить о способе передачи информации (устно, на бумаге, на электронном носителе). Если информация передается в составе документа, должно быть указано его название. Толщиной стрелок можно выделять различные типы и интенсивности информационного обмена. Стрелка должна содержать пояснение на схеме или в условных обозначениях схемы.

При необходимости (большой размер, необходимость детально представить работу отдела) часть информационной схемы может быть вынесена на отдельные листы.

Для большей наглядности в общем случае рекомендуется выделить тонировкой блоки, имеющие непосредственное отношение к теме диагностики (более темной тонировкой) и опосредованное отношение (более светлой тонировкой). Остальные блоки не тонируются.

В любом случае целесообразно вынести образцы тонировки и их значение в условные обозначения (или сделать прямую расшифровку в тексте).

4 Определение миссии, выделение критических факторов успеха

Завершающим этапом предпроектного обследования является создание комплексного описания организации (предприятия) и ее бизнеса.

Обучающийся должен сформулировать миссию, критические факторы успеха и структурные проблемы организации (предприятия). После проведения предпроектного обследования необходимо приступить к проектированию информационной системы организации (предприятия), определить цели и задачи системы. При условии что в организации не разработана информационная система, необходимо спроектировать ее структуру, состав и характеристики, которым она должна соответствовать.

Рекомендации по выполнению задания

Задание:

1. *Определить миссию организации.* Миссия объясняет суть деятельности, специфику бизнеса, основные цели и стратегию развития организации – все то, что отличает эту организацию от остальных в этой отрасли.

Формулировка миссии содержит описание трех элементов:

- потребности клиента, то есть то, *что* надо удовлетворять;
- группы клиентов, то есть *кто* будет объектом обслуживания;
- действия, технология и знания, то есть *как* организация удовлетворяет потребности своих клиентов (создает и распространяет потребительскую ценность и т. д.).

Этим миссия отличается от рекламных слоганов, которые изначально ориентированы на эмоциональное воздействие и практически никогда не соединяют в себе все основные элементы миссии. Миссия должна быть сформулирована не более чем в трех-четырех четких и лаконичных предложениях. Рекомендуется не использовать деловой, практичный стиль, избегать пафоса и общих фраз. В качестве примера можно привести формулировки миссий компании Apple Computer: *«Обеспечить лучшими персональными компьютерами и технической поддержкой студентов, преподавателей, разработчиков, ученых, инженеров, бизнесменов и всех потребителей в более чем 140 странах»* и IBM Global Business Services: *«Быть надежным деловым партнером, непревзойденным в создании долгосрочных экономических преимуществ для клиентов, органично объединяя глубокие знания в области бизнеса с широкими технологическими возможностями».*

2. *Определить критические факторы успеха.* Критические факторы успеха (КФУ) – это «вещи», необходимые для выполнения миссии. Для курсового проектирования необходимо выделить не более 7. Список КФУ должен

отражать ключевые составляющие компании и ее связи со средой существования. Следует пользоваться правилом необходимости и достаточности КФУ для выполнения миссии. Для проверки КФУ можно пользоваться вопросом: «Какой цели этот КФУ поможет достигнуть?».

3. *Определить структурные проблемы организации.* Структурные проблемы организации возникают в результате развития и изменения организации. Это проблемы не текущего момента, а существующие постоянно. Для решения таких проблем, как правило, требуется изменение структуры или технологических процессов организации (предприятия). При определении структурных проблем рекомендуется использовать источник [4].

4. *Указать цели, стоящие перед информационной системой (ИС).* Они должны соответствовать миссии и списку КФУ организации (предприятия) и, как правило, следуют из ее структурных проблем. ИС призвана устранить те проблемы, которые можно решить при помощи оптимизации информационного аспекта деятельности организации (предприятия). При формировании цели необходимо установить критерии, с помощью которых можно измерить эффективность решения или результата (время работы, количество операций и т. д.). В зависимости от задачи и сложности системы критерий может быть один (однокритериальная задача) или несколько (многокритериальная задача). В случае многокритериальной задачи один критерий сможет быть взят за основу, а остальные критерии могут быть переведены в ограничения. Рекомендуется представить задачу в виде аналитической формулы или уравнения, зависящих от значений переменных (на базе выделенных критериев), входящих в нее, что позволит решать задачу оптимизации и получить обоснованные оптимальные значения в пределах заданных ограничений.

5. *Определить список задач, стоящих перед ИС, показать, как (или с помощью чего) достичь поставленной цели.* Соотношение цели и задач ИС аналогично соотношению миссии и списка КФУ организации (предприятия).

Результаты предпроектной части оформляются отдельным разделом (главой) в пояснительной записке к курсовому проекту и включают: результаты проведенного анализа; компоненты и схемы организационной, функциональной и информационной структур; структурные и функциональные проблемы организации (предприятия), выделенные информационные проблемы организации (предприятия); цели, задачи и миссию организации.

2.2 Проектирование информационной системы

Результатом выполнения курсового проекта должна быть реализованная информационная система, программный продукт, посредством которого решаются поставленные при разработке информационной системы задачи.

Таким образом, каждое задание из четырех заданий проектной части является одним из этапов проектирования информационной системы. Для выполнения заданий предложены примеры исследовательских тем. Если выбрана не реальная, а виртуальная организация? задача студента состоит в том, чтобы, пройдя через все требуемые этапы проектирования, создать информационную систему, решающую проблемы организации.

Для выполнения курсового проектирования рекомендуется использовать текстовый редактор Microsoft Word или любой другой редактор, позволяющий создавать схемы (например, Microsoft Visio), а на этапе реализации информационной системы языки программирования, среды разработки и системы управления базами знаний выбираются студентами самостоятельно.

В связи с тем, что выполнение курсового проекта является этапом в подготовке выпускной квалификационной работы, обучающимся рекомендуется для проведения исследования информационной системы и проведения системного анализа использовать методологию моделирования IDEF0, предназначенную для графического представления функций бизнес-процессов: <https://itteach.ru/bpwin/metodologiya-idef0>

При создании новых систем IDEF0 может применяться как для определения требований и функций, так и для разработки системы, которая удовлетворяет этим требованиям и реализует эти функции. При исследовании уже существующих систем IDEF0 может использоваться для анализа функций и механизмов их исполнения [4, 6, 7].

Для проектного исследования обучающемуся необходимо выполнить следующие задания, являющиеся этапами разработки:

Задание 5. Определение целей и задач системы. Выделение бизнес-процессов.

Задание 6. Анализ и оптимизация бизнес-процессов.

Задание 7. Проектирование баз данных.

Задание 8. Проектирование интерфейса системы.

5 Определение целей и задач системы. Выделение бизнес-процессов

Цель работы: выделить основные и вспомогательные бизнес-процессы организации, отобразить их в виде схем.

Исследование бизнес-процесса организации – это проведение анализа логической последовательности взаимосвязанных действий, которые используют ресурсы организации, для создания и получения в обозримом будущем полезного для заказчика выхода, такого как ПРОДУКТ или УСЛУГА.

В отечественной литературе по менеджменту аналогом бизнес-процесса является *организационно-производственный или финансово-хозяйственный процесс*. Бизнес-процессы делят на *основные*, производящие основные выходы, получаемые клиентами организации, и *вспомогательные*, выход которых используется другими подразделениями организации. Процедуры измерения и управления процессами самостоятельными бизнес-процессами не являются. Например, при рассмотрении работы магазина можно

выделить основные бизнес-процессы: организацию поставки товара, доставку товара в магазин, непосредственно продажу товаров клиентам и вспомогательные бизнес-процессы: работу склада, бухгалтерии. Бизнес-процессы имеют более высокий уровень, чем технологические операции.

Технологические операции – это составляющие бизнес-процесса. Бизнес-процессы отвечают бизнес-целям, определяющим эффективность с точки зрения получения прибыли (прямой или косвенной), а технологические операции – целям технологии, определяющим эффективность с точки зрения производства.

Рекомендации по выполнению задания

Задание: для выявления бизнес-процессов необходимо составить перечень технологических операций (наиболее простых действий сотрудников) и выделить из этого списка группы операций, связанных между собой бизнес-целью. Бизнес-процесс должен иметь поставщика и потребителя (внешний объект или другой бизнес-процесс). Бизнес-процессы могут иметь в своем составе другие бизнес-процессы.

На схеме *операции* отображаются прямоугольниками со скругленными краями. В верхней части прямоугольника должен быть отображен исполнитель операции.

Бизнес-процессы отображаются обычными прямоугольниками с названием бизнес-процесса внутри.

Внешние поставщики и клиенты отображаются прямоугольником с затененным верхним левым углом.

Элементарные потоки данных (документ, распоряжение, разрешение, информация), движущиеся между составляющими бизнес-процесса, обозначаются стрелками. Если необходимо, стрелка сопровождается подписью.

Операции бизнес-процесса объединяются рамкой.

6 Анализ и оптимизация бизнес-процессов

Цели работы:

1. Провести анализ бизнес-процессов: выявить слабые и сильные стороны, определить требования клиентов процесса и сопоставить их с его выходом. Оценить бизнес-процессы по степени удовлетворения критическим факторам успеха (КФУ). Проанализировать, как можно улучшить процесс при помощи автоматизации.

2. При необходимости провести оптимизацию бизнес-процессов: функционирования предприятия в целом (добавление новых бизнес-процессов, удаление ненужных бизнес-процессов), существующих бизнес-процессов (изменение структуры процесса), корректировку выходов процессов.

3. Составить схемы бизнес-процессов с учетом оптимизации и автоматизации (внедрения информационной системы).

Рекомендации по выполнению задания

Задание:

1. Для оценки степени удовлетворения критическим факторам успеха предприятия необходимо составить таблицу (приложение Г), где в строках расположить бизнес-процессы, а в столбцах – КФУ.

В клетках таблицы следует проставить оценку соответствия процесса КФУ по пятибалльной системе. После заполнения таблицы по каждому процессу нужно просуммировать оценки и количество задействованных КФУ. Низкие оценки процесса говорят о том, что его нужно оптимизировать или заменить сочетанием новых бизнес-процессов.

2. Применить способы оценки бизнес-процессов:

- выявить сильные и слабые стороны процесса;
- выявить требования клиентов процесса и сопоставить их с выходом процесса;

- выявить несоответствие процесса функциональной или информационной схеме предприятия;
- оценить, какой вклад процесс вносит в результат деятельности предприятия (его стоимость).

3. Применить способы оптимизации бизнес-процессов:

- выявить возможные альтернативы существующей структуры процесса;
- минимизировать количество исполнителей процесса;
- уменьшить количество входов в процесс (сделать его более независимым от других процессов);
- уменьшить количество точек сравнения информации (и ее повторного ввода);
- стремиться максимально использовать уже имеющуюся информацию;
- децентрализовать подразделения и централизовать информацию;
- оптимизировать время выполнения процесса (распараллеливание работ, объединение процессов, перемещение смежных работ в одно место).

7 Проектирование базы данных

Цель работы: составить концептуальную модель БД для проектируемой информационной системы.

База данных (БД) – массив упорядоченных определенным образом данных. Система, предназначенная для создания и обработки БД, называется системой управления базами данных (СУБД). Она содержит инструменты для обработки и использования данных (сортировка, выборка по условию и т. д.).

Проектирование БД происходит в три этапа: концептуальное проектирование, проектирование на уровне данных и реляционное проектирование

(на физическом уровне). Концептуальный уровень отображает видение БД конечным пользователем (в виде документов, отчетов, форм). На уровне данных для повышения скорости обработки их упорядочивают (нормализуют). Наиболее популярный способ – реляционный, в котором на физическом уровне определяют, в каких файлах (размер, тип, структура) будет храниться информация на носителе данных.

Рекомендации по выполнению задания

Задание:

1) выявить все информационные источники, места использования информации, информационные потоки, документы и прочие информационные единицы (см. информационную схему);

2) проанализировать полученные данные с учетом оптимизации бизнес-процессов и сформировать концептуальную схему БД проектируемой информационной системы (см. пример).

8 Проектирование интерфейса системы

Цель работы: спроектировать оконный графический интерфейс для одного из бизнес-процессов своей предметной области.

Интерфейсом системы называют комплекс средств, при помощи которых происходит взаимодействие системы с пользователями, другими информационными системами и окружающей средой. Посредством интерфейса система получает исходную информацию, необходимую для ее работы, и выдает результирующую информацию для пользователей системы. Наиболее популярным видом интерфейса в информационных системах является GUI (Graphic User Interface) – набор графических окон для ввода и просмотра информации.

Рекомендации по выполнению задания

Задание: спроектировать экранные формы, используя основные элементы оконного интерфейса:

- 1) текстовая надпись – используется для размещения текста (например, подписи других элементов интерфейса);
- 2) поле ввода – предназначено для ввода информации;
- 3) список – предназначен для просмотра списка элементов и выбора в нем текущего элемента;
- 4) выпадающий список – комбинация поля ввода и списка. В неактивном состоянии занимает меньше места, при активизации раскрывает список для выбора активного элемента;
- 5) таблица – предназначена для отображения табличных данных. Может иметь несколько столбцов;
- 6) кнопка – предназначена для управления интерфейсом (при нажатии на кнопку запускается программа).

3 ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки, содержащей все задания, включая модели, разработанные на этапе предпроектного исследования.

Курсовой проект должен отвечать следующим требованиям:

- самостоятельное выполнение обучающимся;
- материал, на котором строится подготовка и написание курсового проекта, должен быть точным, достоверным, обоснованным и опираться на результаты проведенного исследования;
- должна наблюдаться внутренняя логическая связь, последовательность изложения;
- стоит придерживаться научного стиля изложения материала, который предполагает точность, ясность и краткость. Теоретическая часть (пояснительная записка) курсового проекта должна быть написана в форме безличного монолога. Не употребляются местоимения первого лица единственного и множественного числа;
- высокий теоретический уровень, анализ фактических данных за последние годы, а также ясность изложения работы являются необходимыми и обязательными показателями качества работы;
- следует приводить убедительные аргументы в пользу избранного решения поставленной задачи. Противоречащие этому решению точки зрения должны быть подвергнуты всестороннему анализу и критической оценке;
- работа должна быть отформатирована и написана грамотно. Студент должен уметь строить краткие предложения и выражать свои мысли в доступной форме, не допускающей разночтения. Следует соблюдать единообразие в применении терминов, сокращений слов и условных обозначений.

После того как пояснительная записка к курсовому проекту будет подготовлена, работу необходимо еще раз внимательно прочитать с целью устранения имеющихся опечаток, орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок, повторов, неточностей и других недостатков.

3.1 Требования к структуре и содержанию работы

Курсовой проект должен быть выполнен согласно требованиям Образовательного стандарта вуза «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям гуманитарного профиля. Общие требования и правила оформления» (ОС ТУСУР 01–2013) [3].

Текстовый документ курсового проекта именуется «Пояснительная записка к курсовому проекту».

Структура пояснительной записки к курсовому проекту:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- оглавление;
- введение;
- основная часть работы;
- заключение;
- перечень сокращений, обозначений, терминов и определений (при необходимости);
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист

На *титульном листе* отражаются:

- названия министерства, учебного заведения и кафедры;
- тема исследования. Тема исследования оформляется прописными (заглавными) буквами;

- вид работы – пояснительная записка к курсовому проекту;
- сведения о студенте и руководителе курсового проекта: фамилия, имя, отчество и номер группы студента, выполнившего работу; ученая степень и должность руководителя;
- год написания работы.

Пример оформления титульного листа представлен в приложении А.

Задание на курсовой проект

Форма задания определяется кафедрой. Формулировка темы курсового проекта в задании должна соответствовать варианту. Задание на курсовой проект заполняется студентом и согласовывается с преподавателем и утверждается заведующим кафедрой, после утверждения задания вносить в него изменения и дополнения не разрешается.

Пример оформления задания на курсовой проект представлен в приложении Б.

Оглавление

Оглавление включает перечень основных частей работы с указанием страниц, на которых их помещают. Оглавление должно отражать все материалы, представляемые при подготовке проекта: введение, название разделов и подразделов, заключение, список использованных источников, приложения. Вместо слова «Оглавление» допускается использовать наименование «Содержание».

Пример оформления оглавления представлен в приложении Г.

Введение

Во введении необходимо отразить цель работы, область исследования и (или) область применения разрабатываемого объекта, их научное, техническое значение и экономическую целесообразность. Объем введения –

1–2 страницы. Заголовок «Введение» записывают симметрично тексту с прописной буквы, полужирным шрифтом, без номера раздела, например «Введение».

Примерная структура введения представлена в приложении Г.

Основная часть работы

В основной части отражаются результаты проведенного исследования. При необходимости этот раздел может быть разбит на главы и параграфы. В этой части пояснительной записки необходимо привести все модели системы, которые были разработаны на этапе предпроектного обследования.

Рекомендуемая структура основной части ПЗ:

- 1 Описание выбранной для анализа предметной области и организации
- 2 Предпроектное обследование
 - 2.1 Описание организационной модели
 - 2.2 Описание функциональной модели
 - 2.3 Описание информационной модели
 - 2.4 Определение миссии, выделение критических факторов
- 3 Проектирование информационной системы
 - 3.1 Определение целей и задач системы. Выделение бизнес-процессов
 - 3.2 Анализ и оптимизация бизнес-процессов
 - 3.3 Проектирование баз данных
 - 3.4 Проектирование интерфейса системы
- 4 Реализация алгоритма работы программы
- 5 Обоснование набора тестов

Основная часть пояснительной записки проекта может состоять из нескольких глав, внутри каждой главы выделяют пункты и подпункты. Первая глава посвящена теоретическим аспектам исследуемого вопроса и характеристике организации.

Во второй главе отражаются результаты предпроектного обследования организации: построены и описаны организационная структура, функциональная и информационная модели организации, сформулированы миссия, критические факторы успеха и возможные структурные проблемы.

В третьей главе определены цель и задачи информационной системы. Выделены основные и вспомогательные бизнес-процессы, выявлены их недостатки. Проведена оптимизация бизнес-процессов. Выполнено проектирование базы данных и интерфейса пользователя будущей системы.

Четвертая и пятая главы посвящены описанию процесса разработки и тестирования автоматизированной информационной системы.

Примерная структура основной части представлена в приложении Г.

Каждая глава начинается с новой страницы. Названия глав не должны повторять тему курсового проекта.

Заключение

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, её экономическую, научную, социальную значимость, указывается взаимосвязь с целью работы и конкретными задачами, поставленными во введении. Выводы должны быть краткими и в сжатом виде формулировать результаты исследования. Примерный объем заключения – 1–2 страницы.

Заголовок «Заключение» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Перед заголовком номер главы (раздела) не ставят.

Перечень сокращений и обозначений

Если в работе используется значительное количество (более пяти) сокращений, обозначений и (или) нестандартных терминов, соответствующие пояснения рекомендуется выполнять в виде специального раздела «Сокращения, обозначения, термины и определения». Наличие специального раздела не исключает расшифровку сокращения или обозначения после первого упоминания в тексте. Раздел «Сокращения, обозначения, термины и определения» оформляют на отдельном листе, помещают его после заключения и указывают в оглавлении работы.

Заголовок раздела «Сокращения, обозначения, термины и определения» записывают симметрично тексту с прописной буквы без номера раздела.

Список использованных источников

В список включаются все источники, на которые имеются ссылки в курсовом проекте, представленные в квадратных скобках. Источники в списке нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

Пример ссылки на библиографический источник:

Антикризисная стратегия – это стратегия, оптимизирующая поведение организации в условиях спада, устойчивого снижения основных финансовых показателей деятельности организации и угрозы банкротства [1].

Подстрочные ссылки использовать не рекомендуется.

Для раскрытия предметной области исследования следует использовать издания последних лет. Пример оформления библиографического описания источников приведен в приложении В.

Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера.

В приложения могут быть помещены:

- таблицы и иллюстрации большого формата;
- дополнительные расчеты;
- материалы вспомогательного характера (краткие выдержки из нормативных документов) и т. д.

В тексте работы должны быть ссылки на все приложения, они оформляются в круглых скобках. Каждое приложение следует начинать с новой страницы, заголовок записывается с выравниванием по центру отдельной строкой. Название таблицы располагают над ней и нумеруют буквой приложения и порядковым номером таблицы, например, «Таблица В.1 –....».

3.2 Требования к оформлению курсового проекта

Объем пояснительной записки (ПЗ) к курсовому проекту не должен превышать 30 страниц печатного текста в формате А4.

Общий объем пояснительной записки к курсовому проекту без учета приложений – от 20–25 страниц. Текст работы должен быть напечатан с полуторным междустрочным интервалом и размером шрифта 13–14.

Текст работы следует выполнять, устанавливая размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Абзацный отступ (1,25) должен быть одинаковым по всему тексту работы и равен пяти знакам, выравнивание текста – по ширине. Курсив, подчеркивание и полужирное начертание шрифта в тексте не используются.

Заголовки

Оформление заголовков должно соответствовать единому стилю форматирования, принятому в работе. Заголовки всех разделов оформляют строчными буквами, полужирным шрифтом, без точки в конце заголовка.

В нумеруемых разделах перед заголовком помещают номер соответствующего раздела или подраздела без точки. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние по вертикали от текста до заголовка и между заголовком и текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно удвоенному межстрочному расстоянию.

Оглавление, список использованных источников, введение, заключение, приложения не нумеруются.

Нумерация страниц

Все листы работы, включая приложения, должны иметь сквозную нумерацию. Номер листа проставляется посередине верхнего поля листа (страницы). Первым листом является титульный лист. На титульном листе номер не проставляется.

Оформление иллюстраций

Для придания наглядности материалу в ходе написания работы используйте схемы, графики, диаграммы. В тексте работы все графики, схемы, диаграммы именуются рисунками.

Иллюстративный материал должен иметь название и сквозную нумерацию арабскими цифрами в пределах раздела, например: «Рисунок 2.1» (первый рисунок второго раздела); «Рисунок В.3» (третий рисунок приложения В).

Рисунок может иметь тематическое наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «рисунок», его номер и тематическое наименование помещают ниже изображения и пояснительных данных симметрично иллюстрации.

На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте работы, например, см. рисунок 3.1. Иллюстрации должны размещаться сразу после ссылки или на следующем листе (странице). В конце названия рисунка точка не ставится.

– графу «№ п/п (номер по порядку)» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации параметров порядковые номера указывают в боковике таблицы перед их наименованием. Нумерация граф таблицы арабскими цифрами допускается в тех случаях, когда в тексте работы имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующий лист (страницу);

– таблицы нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы, например: «Таблица 2.1» (первая таблица второго раздела), «Таблица В.5» (пятая таблица приложения В);

– таблица может иметь название. Название таблицы должно отражать содержание, быть точным, кратким. Если таблица имеет название, то его помещают после номера таблицы через тире, с прописной буквы. В качестве примера оформления таблицы см. таблицу 3.1 в приложении Г;

– на все таблицы должны быть ссылки в тексте отчета;

– таблицу следует располагать в работе непосредственно после абзаца, где она упоминается впервые, или на следующем листе (странице), а при необходимости – в приложении к отчету.

Оформление формул

Если в тексте работы используются формулы, то они должны располагаться по центру, иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, помещаемую в правой части строки страницы в круглых скобках.

Например:

Функция предложения труда L_S , используемая в разделе 2, имеет вид:

$$L_S = -1 + 2W, \quad (2.1)$$

где W – цена труда, ден. ед.

Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы. Первая строка расшифровки символов должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Остальные требования к оформлению текста, в том числе формул, списка используемых источников и т. п., представлены в требованиях образовательного стандарта вуза ОС ТУСУР 01–2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям гуманитарного профиля. Общие требования и правила оформления» (<https://regulations.tusur.ru/documents/70>).

3.3 Защита (рецензирование) курсового проекта

Студенты ФДО загружают готовый курсовой проект в электронный курс для проверки и подготовки рецензии преподавателем, курирующим данную дисциплину. Итогом проверки работы руководителем курсового проекта является рецензия, в которой отмечаются как положительные, так и отрицательные стороны проведенного исследования по теме, а также указываются замечания по оформлению. Кроме того, руководитель может высылает студенту 3–5 дополнительных вопросов для защиты. Ответы на вопросы должны быть обоснованы.

Критериями оценки работы являются:

– самостоятельность и творческий подход к написанию курсового проекта. Нормативными актами университета установлены минимальные требования к оригинальности текста при проверке – не менее 70% оригинальности. В случае выявления недопустимого уровня заимствований после повторной проверки работы или неспособности обучающегося в силу различных причин ликвидировать плагиат студент не допускается к защите в форме ответов на вопросы [3];

- владение теоретическим материалом по теме исследования;
- умение кратко, четко и достаточно полно раскрыть тему;

- последовательность и логичность изложения материала;
- использование нормативных актов, свежих статистических данных об изучаемом явлении, периодики последних лет;
- наличие иллюстративного материала;
- умение четко формулировать выводы;
- качество и правильность оформления, язык изложения и наличие/отсутствие грамматических ошибок;
- правильность и полнота ответов на вопросы.

Курсовой проект не принимается и не допускается к защите, если он не носит самостоятельного характера, заимствован из литературных источников методом прямого переписывания, написан другими авторами, имеет в практическом разделе анализ данных за прошлые периоды без учета информации текущего периода, оформлен не по стандарту вуза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Образовательный стандарт вуза «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям гуманитарного профиля. Общие требования и правила оформления» (ОС ТУСУР 01–2013). – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/70> (дата обращения: 03.02.2021).

2. Положение по организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ в ТУСУРе при введении ФГОС 3. – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/63> (дата обращения: 03.02.2021).

3. Положение о проверке самостоятельности выполнения письменных работ бакалавров, специалистов и магистров в ТУСУРе. – Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/81> (дата обращения: 03.02.2021).

4. Силич, М. П. Системный анализ : учеб. пособие / М. П. Силич. – Томск : Эль Контент, 2020. – 138 с.

5. Системный анализ : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / М. П. Силич, В. Н. Щербаков. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. – 24 с.

6. Ковшов, А. В. Теория систем и системный анализ : учеб. метод. пособие / А. В. Ковшов. – Томск : Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2009. – 45 с.

7. Корилов, А. М. Теория систем и системный анализ : учеб. пособие / А. М. Корилов, С. Н. Павлов. – Томск : Томск, гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 344 с.

8. Перегудов, Ф. И. Основы системного анализа : учебник / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – 3 изд. – Томск : Изд-во НТЛ, 2001. – 396 с. : ил.

9. Зиндер, Е. З. Новое системное проектирование: информационные технологии и бизнес-реинжиниринг / Е. З. Зиндер // СУБД. – 1995. – № 4; 1996. – № 1, 2.

10. Шеер, А.-В. Моделирование бизнес-процессов : пер. с англ. / Август-Вильгельм Шеер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Вестъ-Мета Технологии, 2000. – 205 с. : ил.

11. Хангер, Дж. Д. Основы стратегического менеджмента / Дж. Д. Хангер, Т. П. Уилен. – М. : Юнити-Дана, 2008.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления титульного листа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОЛИКЛИНИКИ

Пояснительная записка к курсовому проекту по дисциплине
«Системный анализ»

Студент гр. з-368П4-4

А. П. Иванов

«22» января 2021 г.

Руководитель:

канд. техн. наук, доцент АСУ

Б. А. Воронин

« » 20 г.

Томск 2021

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Бланк задания к курсовому проекту

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)

УТВЕРЖДАЮ

заведующий кафедрой АСУ

канд. техн. наук, доцент

_____ / _____ /

(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине « _____ »
студенту _____

группа _____ факультет _____

1. Тема курсового проекта _____

2. Срок сдачи студентом законченной курсового проекта

« ____ » _____ 20 ____ г.

3. Исходные данные к курсовому проекту _____

4. Содержание курсового проекта (перечень подлежащих разработке
вопросов) _____

5. Перечень графического материала _____

6. Дата выдачи задания « ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель

(должность)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

Задание принял к исполнению « ____ » _____ 20 ____ г.

(дата)

(подпись студента)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Примеры библиографических описаний источников

Нормативно-правовые акты (источники)

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 дек. 1993 г. (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ. – 2019. – № 4. – Ст. 445.

2. Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ (ред. от 06.12.2011) «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.referent.ru/1/113304> (дата обращения: 18.01.2021).

Книги

1. Маховикова, Г. А. Экономическая теория : учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. А. Маховикова, Г. М. Гукасян, В. В. Амосова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2018. – 443 с.

Однотомное издание:

1. Шило, В. Л. Популярные цифровые микросхемы / В. Л. Шило. – М. : Радио и связь, 2009. – 240 с.

2. Основы теории цепей : учебник для вузов / Г. В. Зевеке, П. А. Ионкин, В. Нетушил, С. В. Страхов. – М. : Энергоатомиздат, 2001. – 528 с.

3. Функциональные устройства систем электропитания наземной РЭА / под ред. В. Г. Костикова. – М. : Радио и связь, 1990. – 158 с.

4. Вано, Э. Ф. Влияние электромагнитных полей на экранированные кабели : пер. с англ. Г. М. Мосина / Э. Ф. Вано ; под ред. Л. Д. Разумова. – М. : Связь, 1983. – 150 с.

Многотомное издание:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие / И. В. Савельев. – М. : Наука, 2002. – Т. 1–3.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 1: Механика. Молекулярная физика : учеб. пособие для студентов вузов / И. В. Савельев. – М. : Наука, 2002. – 432 с.

Нормативно-технические и патентные документы

1. ГОСТ 8.417–81 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин. А.о. 1834631 СССР, МПК 5 H05K 7/12. Амортизирующее устройство / В. Мокрышев. – № 4753276/21; Заяв. 24.10.89; Оpubл. 30.12.94, Бюл. № 24.
2. Пат. 2025839 РФ, МПК 5 H01P 9/00. Корректор группового времени замедления / С. В. Дрогалев, Н. Д. Малютин, И. М. Вершинин, В. Н. Репко. – № 5006466/09; Заяв. 18.07.91; Оpubл. 30.12.94, Бюл. № 24.

Статьи в журналах, тезисы, сборники

1. Инвестиции в России 2017 [Электронный ресурс] : стат. сб. // Росстат. – М., 2016. – 379 с. – Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/invest.pdf (дата обращения: 02.04.2019).
2. Веревкин, С. А. Архитектура системы дистанционного контроля знаний: опыт разработки / С. А. Веревкин // Материалы XIII Междунар. науч. студ. конф. «Студент и научно-технический прогресс»: Информационные технологии. – Новосибирск : Изд-во НГУ, 2017. – С. 56–58.
3. Бакуменко, Л. Классификация стран Европы по уровню цифровизации / Л. Бакуменко, Е. Минина // Экономист. – 2019. – № 3.

Электронные ресурсы

1. Розанова, Н. М. Макроэкономика. Продвинутый курс [Электронный ресурс] : в 2 ч. : учебник для магистратуры / Н. М. Розанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – Ч. 2. – 382 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/makroekonomika-prodvinutyy-kurs-v-2-ch-chast-1-434503#page/1> (дата обращения: 18.01.2021).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Примеры оформления и содержания курсового проекта

Пример 1¹. Оформление составных частей и глав курсового проекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	.....
1 Анализ предметной области и предприятия.....	.....
2 Предпроектное обследование .....	.....
2.1 Описание организационной модели .....	.....
2.2 Описание функциональной модели .....	.....
2.3 Описание информационной модели .....	.....
2.4 Определение миссии, выделение критических факторов успеха .....	.....
3 Проектирование информационной системы .....	.....
3.1 Цель и задачи системы.....	.....
3.2 Выделение бизнес-процессов .....	.....
3.3 Анализ и оптимизация бизнес-процессов .....	.....
3.4 Проектирование базы данных .....	.....
3.5 Проектирование интерфейса системы.....	.....
3.5.1 Аутентификация пользователей.....	.....
3.5.2 Интерфейс кассира.....	.....
3.5.3 Интерфейс ведения справочников .....	.....
3.5.3 Интерфейс формирования кассовых отчетов.....	.....
4 Реализация информационной системы .....	.....
4.1 Обоснование выбор средств для реализации системы .....	.....
4.2 Создание базы данных .....	.....
4.3 Создание пользовательского интерфейса .....	.....
4.3.1 Окно входа в систему .....	.....
4.3.2 Главное меню кассира .....	.....
4.3.3 Главное меню экономиста .....	.....
4.3.4 Формирование отчетов.....	.....
5 Обоснование набора тестов.....	.....

¹ Примеры оформления составных частей и глав курсового проекта представлены в [6].

Заключение	
Список используемых источников	
Приложение А Структура таблиц базы данных АИС «Железнодорожная касса»	
Приложение Б Схема базы данных в MS Access	

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный транспорт является одним из распространенных и надежных видов пассажирских перевозок во многих странах мира, в том числе и в России. Это обусловлено прежде всего географическими особенностями. На территориях большой протяженности передвигаться по железной дороге удобно, экономично, относительно безопасно. Россия по протяженности железных дорог занимает третье место в мире [1]. На начало 2019 г. доля железнодорожных перевозок в пассажирообороте транспортной системы России составила 26,4% [2]. Сеть железных дорог обширна и насчитывает более 11 тыс. станций. Билеты на железнодорожный транспорт можно приобрести на всех вокзалах или в офисах агентов в специализированных организациях – железнодорожных кассах.

Возникает *актуальная проблема* – организация слаженной и эффективной работы железнодорожных касс для удовлетворения потребности граждан в приобретении билетов на железнодорожный транспорт.

Основная особенность работы железнодорожных касс подчиняется принципу распределенной обработки данных. Его суть заключается в том, что люди, находящиеся в разных местах, получают возможность одновременной работы с данными, с их накоплением, обработкой и хранением. Организовать работу железнодорожных касс согласно этому принципу невозможно без применения современных информационных технологий [3, 4].

Базы данных являются неотъемлемой частью любой информационной системы и предназначены для сбора, хранения и манипулирования информацией той или иной предметной области. Выбор типа базы данных обычно определяется масштабом информационной системы. Малые информационные системы могут использовать локальные базы данных, в корпоративных же информационных системах используют мощные распределенные серверные системы управления базами данных, поддерживающие многопользовательскую работу. В настоящее время использование баз данных в человеческой жизни повсеместно.

Вышесказанное подчеркивает *актуальность темы курсового проекта* – разработка автоматизированной системы «Железнодорожная касса».

Процесс разработки современных информационных систем тесно связан с анализом предметной области, выполнением предпроектного обследования и проектирования.

Целью курсового проекта является:

– закрепление и расширение теоретических знаний по дисциплине «Системный анализ», а также выявление способности студента самостоятельно решать конкретные практические задачи.

Задачи проекта:

- провести анализ и описание предметной области и предприятия;
- освоить методы предпроектного обследования предприятия;
- освоить методы проектирования информационной системы;
- реализовать автоматизированную информационную систему;
- провести тестирование разработанной информационной системы.

Первая глава посвящена анализу предметной области и предприятия.

Во второй главе проведено предпроектное обследование предприятия: построены и описаны организационная структура, функциональная и информационная модели предприятия, сформулированы миссия, критические факторы успеха и возможные структурные проблемы.

В третьей главе определены цель и задачи информационной системы. Выделены основные и вспомогательные бизнес-процессы, выявлены их недостатки. Проведена оптимизация бизнес-процессов. Выполнено проектирование базы данных и интерфейса пользователя будущей системы.

Четвертая и пятая главы посвящены описанию процесса разработки и тестирования автоматизированной информационной системы.

1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ И ПРЕДПРИЯТИЯ

Основной функцией железнодорожной кассы является продажа билетов на железнодорожный транспорт. Работа железнодорожных касс, как правило, осуществляется в круглосуточном режиме. Движение поездов также осуществляется в круглосуточном режиме. Каждый поезд имеет номер рейса, движется по определенному маршруту. Маршрут включает в себя станции, на которых осуществляется посадка и высадка пассажиров. Поезда состоят из вагонов, каждый вагон имеет тип: купейный, плацкартный, вагон с сидячими местами, люкс и т. д. Каждый вагон имеет ограниченное количество мест. Движение поездов выполняется по заранее определенному расписанию. Поезд прибывает и отправляется от станций в определенное время. Станции могут находиться в разных часовых поясах. Продажа билетов возможна за 45 календарных дней.

Покупка билета заключается в определении даты и времени отправления от станции, подборе маршрута следования (станции отправления и прибытия), рейса, типа вагона и места, а также сопутствующих товаров и услуг: белья, питания, страхового полиса и т. д. Покупка билета возможна только при предъявлении клиентом документа, удостоверяющего личность: паспорта, свидетельства о рождении (для детей до 14 лет), загранпаспорта (для жителей других государств). После оплаты покупки касса обязана выдать бумажный документ поездки – билет, на котором отражены все реквизиты поездки. Иногда пункт отправления и пункт назначения могут не находиться в одном маршруте следования поезда, тогда касса должна предложить оптимальный вариант поездки пассажира с пересадками.

Стоимость места в вагоне зависит от нескольких факторов: типа вагона, расположения места в вагоне (верхнее, нижнее, боковое), льгот (пенсионер, ветеран ВОВ, студент), дополнительных товаров. Для применения льгот пассажир должен предъявить соответствующее удостоверение. Также пассажиры вправе провозить багаж определенных установленных размеров. За перевозку крупногабаритного груза взимается дополнительная плата. Стоимость проездного билета складывается из стоимости билета (стоимость пути следования), стоимости плацкарты (стоимость места, занимаемое пассажиром), обязательной страховки и дополнительных услуг (питание, постельное белье).

В случае невозможности совершения поездки клиент вправе совершить возврат билета, для этого он должен заблаговременно в установленные сроки обратиться с паспортом (свидетельством о рождении) и билетом на кассу. Если нарушений сроков возврата нет, касса обязана вернуть часть стоимости за проезд.

Вся информация о резервировании мест после покупки должна быть зафиксирована для исключения повторной продажи билета. При посадке пассажир должен предъявить билет и паспорт (свидетельство о рождении) на рейс, контролер вагона должен сверить предоставленные документы с билетом.

Работа с данными каждой кассы должна быть синхронизирована в едином информационном пространстве.

Кроме основной функции, продажи билетов, железнодорожная касса как предприятие имеет и другие немаловажные функции. Одной из них является ведение сведений о расписании поездов, рейсах, составе поездов, расчете стоимости тарифов и т. д., без которой выполнения основной функции было бы невозможным.

Современному предприятию сложно быть автономным, и железнодорожная касса не исключение. Предприятие взаимосвязано с другими сторонними организациями, которые оказывают свои услуги: коммунальные услуги, услуги по электрификации, видеонаблюдение, пожарной безопасности, страхованию пассажиров и т. д. Главная компания, с которой взаимосвязана железнодорожная касса – это транспортная компания, которая выполняет перевозку пассажиров. Оплата счетов за предоставленные услуги, ведение бухгалтерского и налогового учета, выполнение различных отчислений, расчет и выплата заработной платы – это также немаловажные функции предприятия.

В рамках курсового проекта невозможно и нецелесообразно автоматизировать все функции железнодорожной кассы. Так, функцию ведения бухгалтерского и налогового учета целесообразно вести в специализированной информационной системе, например, «1С: Бухгалтерия», которая при этом поддерживает гибкие интеграционные возможности с любыми информационными системами для загрузки и выгрузки данных [5].

При разработке информационной системы «Железнодорожная касса» мы ограничимся лишь реализацией основных ее функций.

Далее рассмотрена организационная структура предприятия, взаимодействия между подразделениями, функции организационных единиц и протекающие информационные процессы.

2 ПРЕДПРОЕКТНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

2.1 Описание организационной модели

Под структурой управления организацией понимается упорядоченная совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающая их развитие и функционирование как единого целого. В рамках структуры протекает управленческий процесс, между участниками которого распределены функции и задачи управления. Элементами такой структуры являются подразделения и работники. Организационная структура – это упорядоченная совокупность связей между подразделениями и работниками, занятыми решением управленческих задач [6, 7].

Модель организационной структуры железнодорожной кассы представлена на рисунке 2.1. В нее входит четыре отдела: касса, планово-экономический отдел, бухгалтерия и вспомогательный персонал.

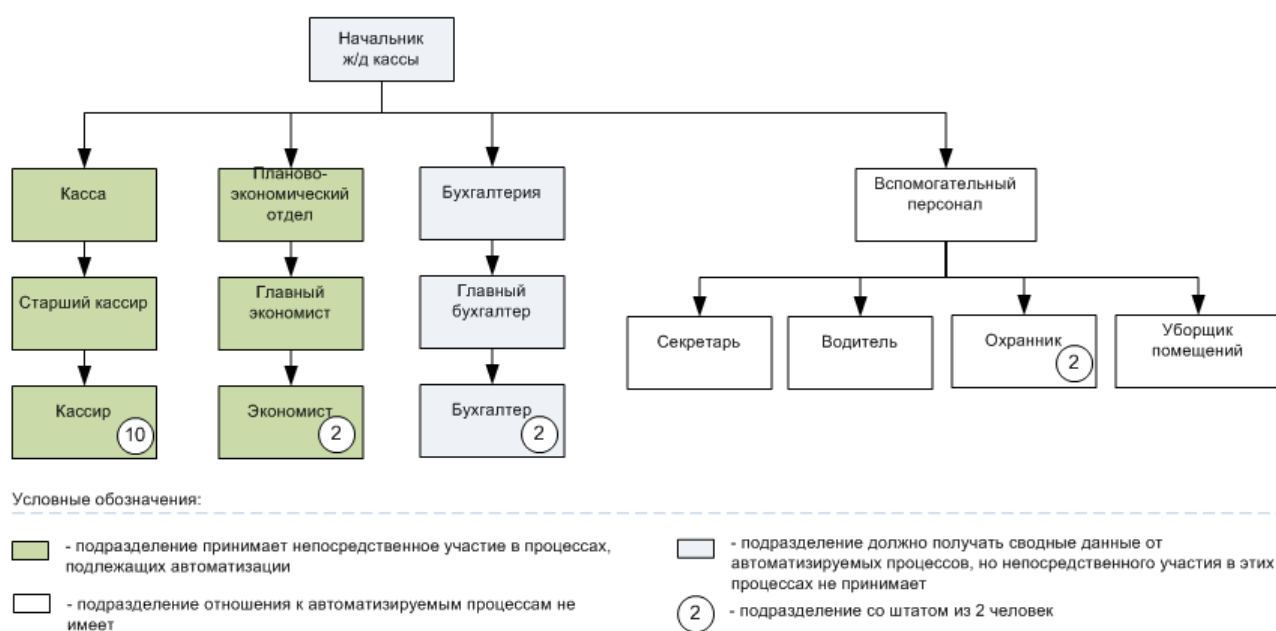


Рисунок 2.1 – Организационная структура ж/д кассы

Кассиры выполняют основную функцию предприятия – продажу билетов на железнодорожные перевозки. Организация работ кассиров, оформление документов и отчетов, предоставление документов в бухгалтерию входит в обязанности старшего кассира.

В обязанности планово-экономического отдела входит управление ценообразованием на услуги предприятия, взаимодействие с транспортными предприятиями, которые предоставляют непосредственные услуги по перевозке пассажиров железнодорожным транспортом, экономические расчеты, анализ и прогнозирование хозяйственной деятельности предприятия. Также в обязанности экономистов отдела входит ведение справочных данных: расписание поездов, сведения о составах, тарификация стоимости проезда. В подчинении главного экономиста находятся все экономисты отдела. Главный экономист находится в подчинении начальника предприятия.

Бухгалтерия в лице главного бухгалтера и подчиненных бухгалтеров выполняет обязанности по ведению бухгалтерского и налогового учета, начислению заработной платы персоналу предприятия, а также выполнение расчетных операций и предоставление информации в государственные службы (УФНС, Пенсионный фонд, Росстат и т. д.).

Вспомогательный персонал помогает работе железнодорожной кассы. Секретарь выполняет обязанности по ведению делопроизводства, планирования рабочего дня начальника, организации совещаний, приема телефонных звонков и посетителей и прочие поручения начальника. Водитель выполняет развоз персонала к месту работы. Охранники следят за соблюдением порядка в помещении предприятия. Уборщики выполняют уборку помещений и уличной территории.

Руководит деятельностью всех подразделений предприятия руководитель предприятия.

На основании описания организационной структуры предприятия можно сделать вывод, что структура управления предприятием является линейно-функциональной, организационные единицы – кассы и планово-экономический отдел – являются главными подразделениями предприятия, участвующими в процессах, подлежащих автоматизации.

Стоит также отметить, что приведенная организационная структура условна, так как предприятие может иметь регионально распределенную структуру, часть вспомогательного персонала, например охранники или уборщики, могут не входить в структуру, а оказывать услуги на подряде сторонними организациями. При внедрении информационной системы в реальных условиях приведет к изменению структуры.

Пример 2. Описание функциональных особенностей предприятия на примере книжного магазина с использованием графического языка IDEF0

2 СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МОДЕЛИ

Объектом исследования является книжный магазин. На данном этапе необходимо создать функциональную схему предприятия.

Выделим подсистемы, которые должны функционировать в нашей информационной системе

1. Автоматизация регистрации данных о покупателях. Необходимо, чтобы данные о покупателях сохранялись в нашей ИС. Эти данные используются для идентификации покупателей и для связи сотрудников магазина с ним.

2. Автоматизация регистрации заявки покупателя на книгу. Необходимо отслеживать заявки покупателей на книги для того, чтобы вовремя оформлять заказы на поставку книг от издательств, а также отслеживать уровень текущего спроса на книги.

3. Автоматизация складского учета. Необходимо в ИС заносить данные о хранимых на складе книгах.

4. Автоматизация бухгалтерского учета. Необходимо в ИС вести бухгалтерский учет согласно действующему законодательству.

Информационная система книжного магазина состоит из четырех подсистем:

Подсистема А1 «Автоматизация регистрации данных о покупателях» предназначена для ввода, хранения и выдачи сведений о покупателях. Персональные данные покупателя вводятся администратором в ИС с помощью клавиатуры. В ИС можно поставить ограничения на регистрацию нового покупателя (например, по месту жительства).

Введенные данные покупателя используются в дальнейшем для оформления заявки покупателя на книгу.

Подсистема А2 «Подсистема регистрации заявки покупателя на книгу» предназначена для отслеживания заявок покупателей на книги для того, чтобы вовремя оформлять заказы на поставку книг от издательств, а также отслеживать уровень текущего спроса на книги.

Подсистема А3 «Подсистема автоматизированного складского учета» состоит из трех модулей. В модуле А31 «Модуль оформления общего заказа на поставку партии книг» исполнительный директор, анализируя заказы клиентов и текущий спрос по продажам, оформляет заказ поставщику на поставку партии книг. Естественным ограничителем выступает сумма оборотных средств магазина, которую можно потратить на данный заказ. Результатом данного заказа является обновленный каталог книг.

С помощью модуля А32 «Модуль оприходования партии книг» заведующий складом должен зарегистрировать в ИС доставленные в магазин книги. Факт регистрации книги должен быть учтен при дальнейшем ее списании. Само списание книги можно осуществить с помощью модуля А33 «Модуль списания книги».

Для списания книги есть два основания: непосредственная продажа и порча книги. Информация по текущему наличию книг учитывается как при оформлении следующего заказа на партию книг, так и при оформлении заявки клиента.

Бухгалтерия, работая с подсистемой А4 «Подсистема автоматизированного бухгалтерского учета», ведет автоматизированный бухгалтерский учет книжного магазина. Так как самостоятельная разработка этой подсистемы нецелесообразна, то можно воспользоваться готовой системой «1С: Предприятие» с конфигурацией «1С: Бухгалтерия».

Список пользователей ИС книжного магазина:

- администратор;
- зам. директора;
- заведующий складом;
- кассир;
- весь отдел бухгалтерии (главный бухгалтер и бухгалтер).

Для полноценной работы ИС необходимо приобрести программный продукт «1С: Предприятие» с конфигурацией «1С: Бухгалтерия».

Диаграмма IDEF0, описывающая деятельность книжного магазина, показана на рисунке 2.1.

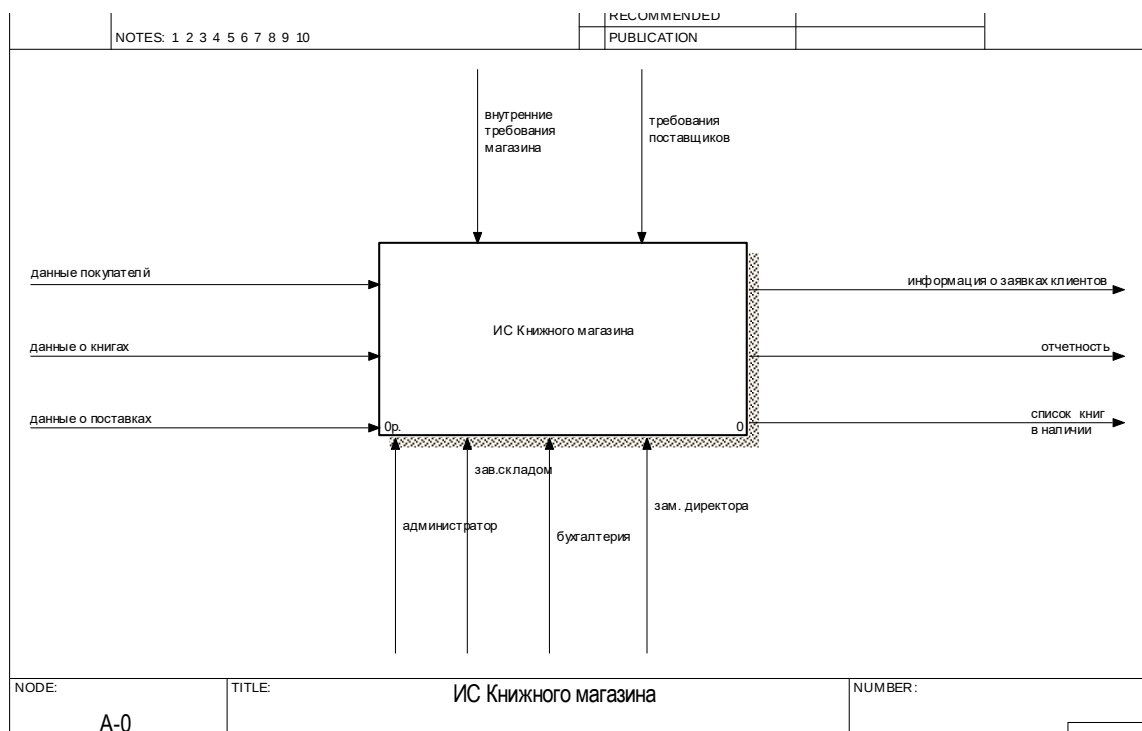


Рисунок 2.1 – Функциональная модель

Диаграмма второго уровня предназначена для более детального описания моделируемого процесса. На диаграмме второго уровня должны быть приведены несколько функций (обычно от 2 до 7), описывающих реализацию соответствующей функции предыдущего уровня (рис. 2.2, 2.3).

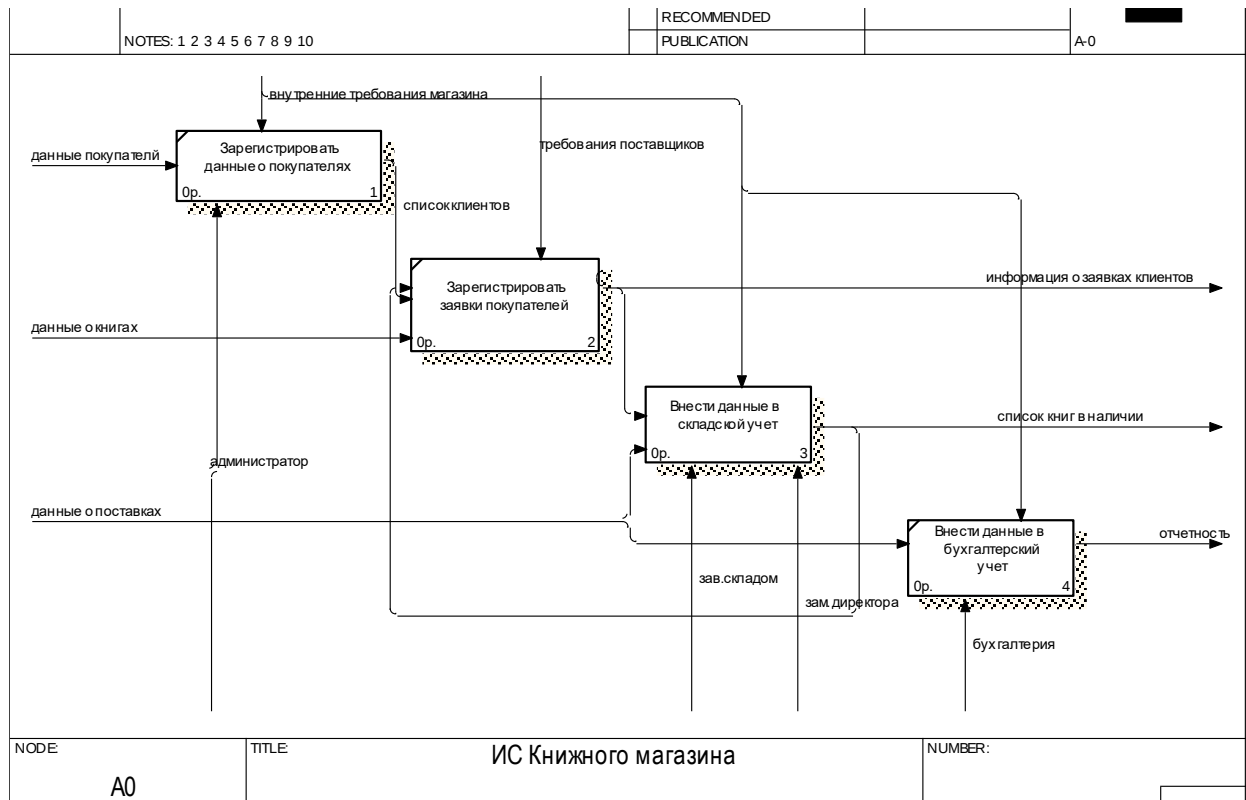


Рисунок 2.2 – Диаграмма второго уровня функциональной модели книжного магазина

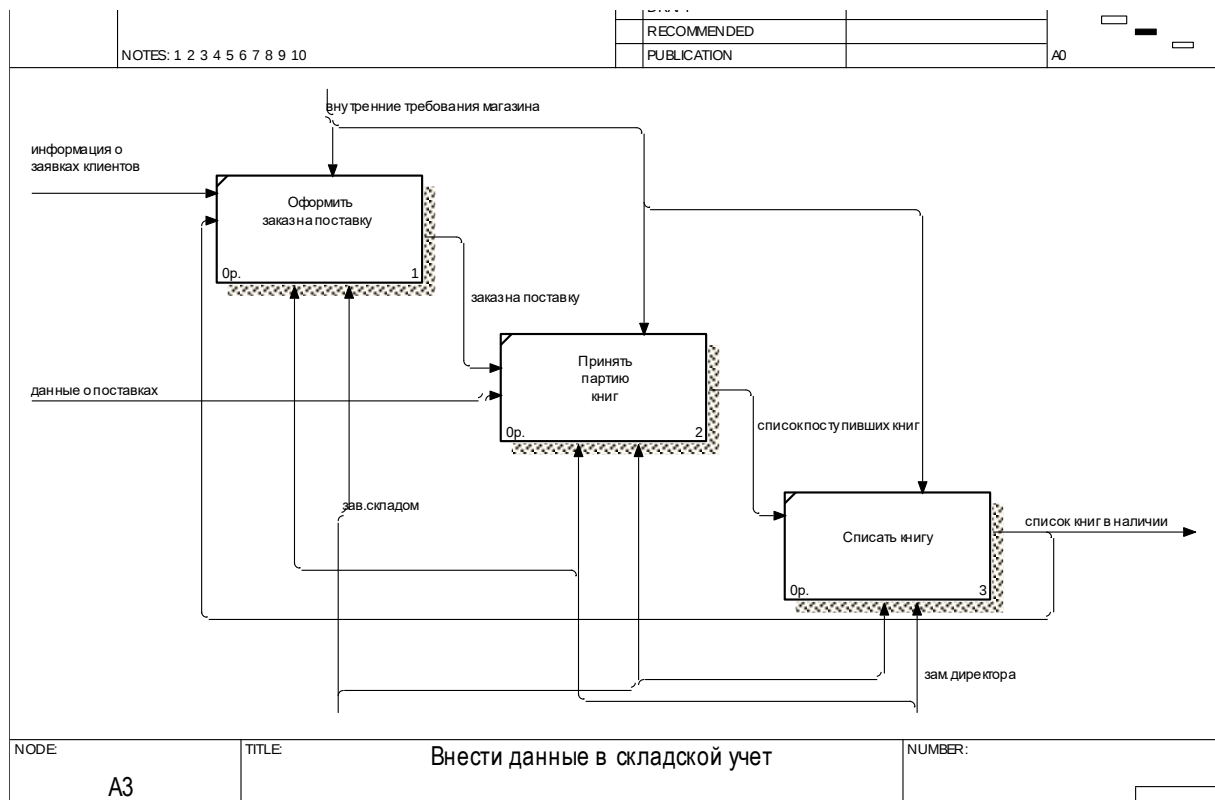


Рис. 2.3 – Декомпозированная диаграмма. Подсистема складского учета

Пример 3. Информационная модель «Железнодорожные кассы»

2.3 Описание информационной модели

Информационные потоки, протекающие на предприятии, тесно связаны с выполняемыми функциями. При построении модели информационные потоки будем разделять на две категории взаимодействия: с внешней средой и между отделами. Информационные потоки при взаимодействии внутри отделов рассмотрены в п. 2.2.

Информационная модель представлена на рисунке 2.5.

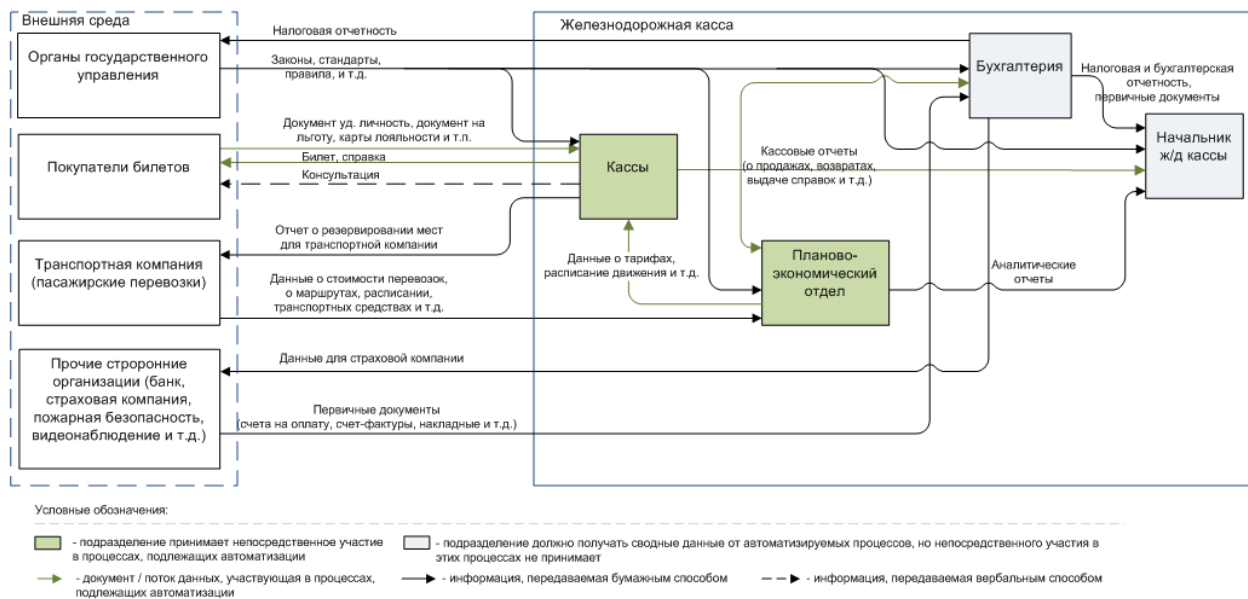


Рисунок 2.5 – Информационная модель

Проанализировав информационную модель, можно сделать вывод, что основными информационными потокам, подлежащими автоматизации, являются:

- ведение персональных данных (сведения о документах, удостоверяющих личность; сведения о документах, предоставляющих льготный проезд);
- печать билетов, справок;
- формирование кассовых отчетов (о продажах, о возвратах и т. д.);
- ведение справочных сведений о стоимости проезда, тарифах, маршрутах и т. д.

2.4 Определение миссии, выделение критических факторов успеха

Миссия организации представляет собой утверждение, раскрывающее смысл существования организации, в котором проявляется отличие данной организации от ей подобных. Миссия – основная общая цель организации, ее предназначение, роль в определенной сфере деятельности и социальная роль в обществе [7, 9].

Миссия железнодорожной кассы – оказание гражданам качественных услуг по приобретению билетов на железнодорожный транспорт.

Критические факторы успеха (КФУ) – важные требования или необходимые условия для выполнения миссии. К *КФУ железнодорожной кассы* можно отнести:

1. Увеличение скорости обслуживания – необходимо выстроить систему последовательных и оптимальных действий персонала при работе с клиентами. Также фактор тесно связан с увеличением скорости обработки информации, что достигается за счет применения современных способов обработки информации, новых информационных технологий.

2. Повышение удовлетворенности качеством обслуживания – достигается за счет экономии времени и усилий клиента, возможности предоставления клиенту одновременно несколько видов услуг, а также адекватного реагирования на претензии и обращения, обеспечение «обратной связи», осуществление мониторинга и контроля за обслуживанием клиентов, в том числе за исполнением решений, принятых по жалобам и обращениям потребителей.

3. Повышение удобства обслуживания – необходимо обеспечить доступность предоставления услуг всем категориям граждан, создание комфортных условий и доброжелательного отношения к клиентам. Комфортность условий достигается за счет удобного графика работы, удобного расположения офисов предприятия, наличия парковок и условий безбарьерной среды, чистоты, комфортности помещений предприятия и т. п.

4. Повышение уровня безопасности – достигается за счет исключения рисков угрозы жизни и здоровью клиентов, применения современных охранно-пожарной сигнализацией и средств пожаротушения, системы оповещения о возникновении чрезвычайной ситуации, а также обеспечения высокого уровня защиты персональных данных клиентов.

5. Уменьшение ошибок при обработке информации – необходимо максимально снизить потенциальные риски при обработке информации.

6. Оптимизировать взаимодействие работников – необходимо выполнить анализ всех бизнес-процессов, выстроить оптимальные схемы взаимодействия между подразделениями и работниками предприятия, исключить дублирование информации, уменьшить бумажный документооборот.

7. Повышение благополучия и социальной защищенности работников – все управленческие задачи на предприятии выполняют люди, для которых необходимо обеспечить достойную заработную плату, соблюдение трудовых норм и исполнения социальных гарантий.

К возможным *структурным проблемам предприятия* можно отнести:

1. Неудовлетворенность клиентов качеством обслуживания: длительное время обслуживания, очереди, отсутствие комфортных условий пребывания в помещениях, отсутствие доброжелательного отношения и индивидуального подхода к клиентам.

2. Недостаточная эффективность операций по обработке информации: низкая скорость, множество ошибок и потерь, дублирование и противоречивость, невысокий уровень защиты данных.

3. Неоптимальное взаимодействие работников: дефекты в структуре организации, возникновение точек напряжений и конфликтов.

В данной главе мы провели анализ структуры предприятия, выделили организационные единицы, участвующие в процессах, подлежащих автоматизации. На основании функциональных моделей определили главные функции предприятия, используемые в процессах автоматизации. Проанализировав информационную модель, определили требующие автоматизации информационные потоки. Определили миссию предприятия, критические факторы успеха и возможные структурные проблемы. Проведенное предпроектное обследование предметной области и предприятия позволяет перейти к проектированию информационной системы.

3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

3.1 Цель и задачи системы

Для осуществления миссии предприятия – железнодорожной кассы – принято решение разработать информационную систему.

Цель создания системы – повысить эффективность работы предприятия за счет автоматизации ее бизнес-процессов.

Задачи:

1. Создать подсистему продажи билетов и дополнительных услуг, это позволит повысить скорость обработки информации, создать систему хранения информации для последующей обработки, повысить качество, удобство и уровень обслуживания.
2. Создать подсистему ведения справочных данных, это позволит оперативно управлять данными для подсистемы продажи билетов.
3. Создать подсистему формирования отчетности, это позволит повысить уровень взаимодействия между отделами и сторонними организациями, уровень контроля деятельности предприятия, уровень прогнозирования, планирования и принятия адекватных управленческих решений.

3.2 Выделение бизнес-процессов

Как мы уже отмечали, основной функцией железнодорожной кассы является предоставление услуг по приобретению билетов, поэтому предприятие можно рассматривать как производственную систему. В свою очередь производственные системы состоят из групп взаимосвязанных процессов, которые обеспечивают достижение целей предприятия [8].

Бизнес-процесс – логическая последовательность взаимосвязанных действий – операций, которые используют ресурсы организации, для создания и получения в обозримом будущем полезного для заказчика выхода, такого как продукт или услуга. Бизнес-процессы делят на основные, производящие основные выходы, получаемые клиентами организации, и вспомогательные, выход которых используется другими подразделениями организации [9].

Выделение бизнес-процессов, их анализ и последующее совершенствование – колоссальный резерв для повышения конкурентоспособности предприятия и эффективности его работы [8].

При описании функциональной модели предприятия (п. 2) мы определили функции, которые можно рассматривать как самостоятельные бизнес-процессы.

Итак, *основные бизнес-процессы:*

1. Продажа билета.
2. Возврат билета.
3. Выдача справки о стоимости проезда.

Бизнес-процесс «Консультация» также можно отнести к основным, но мы его не будем рассматривать, полагая, что он является частью бизнес-процесса «Продажа билета».

Вспомогательные бизнес-процессы:

1. Ведение справочных данных.
2. Формирование кассовых отчетов.

В настоящее время существует и используется большое количество различных методологий моделирования бизнес-процессов. Основными из них являются DFD, WFD, IDEF, ARIS, UML, BPMN. В нашем проекте схемы бизнес-процессов будут строиться в соответствии с нотацией BPMN 2.0 с помощью свободно распространяемого программного обеспечения Bizagi Modeler [10–12].

На рисунке 3.1 приведены элементы для построения схем бизнес-процессов.

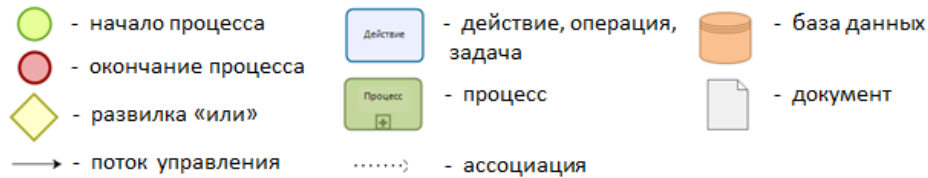


Рисунок 3.1 – Элементы схем бизнес-процессов

1. Продажа билета.

Схема бизнес-процесса «Продажа билета» представлена на рисунке 3.2. Покупатель выступает в роли потребителя, а кассир – поставщиком. С другой стороны, сам бизнес-процесс «Продажа билета» является потребителем вспомогательного процесса «Ведение справочных данных» и поставщиком для процесса «Формирования кассовых отчетов». Связи между бизнес-процессами отмечены на схеме.

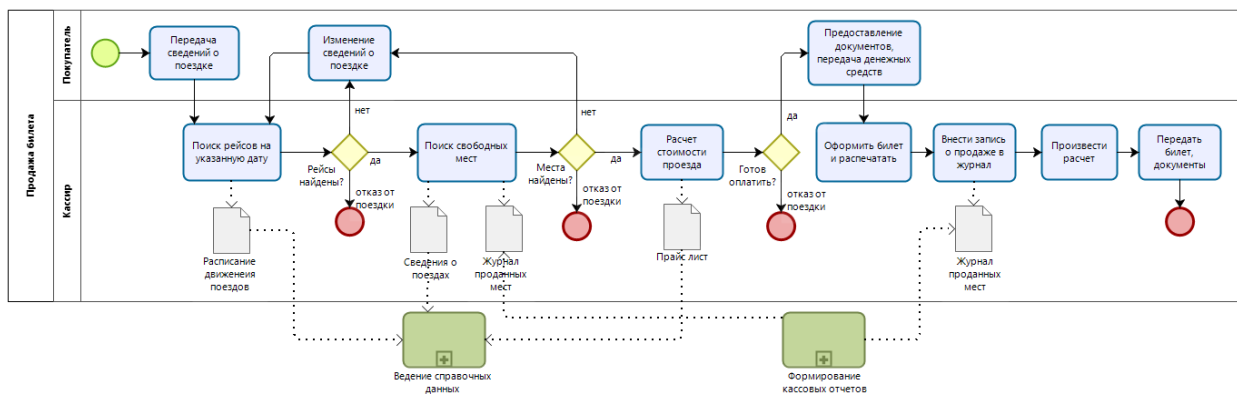


Рисунок 3.2 – Схема бизнес-процесса «Продажа билета»

2. Возврат билета.

На рисунке 3.3 изображена схема бизнес-процесса «Возврат билета». На ней покупатель (пассажир) является потребителем, кассир – поставщиком. Аналогично процесс выступает потребителем бизнес-процесса «Ведение справочных данных» и поставщиком для «Формирования кассовых отчетов».

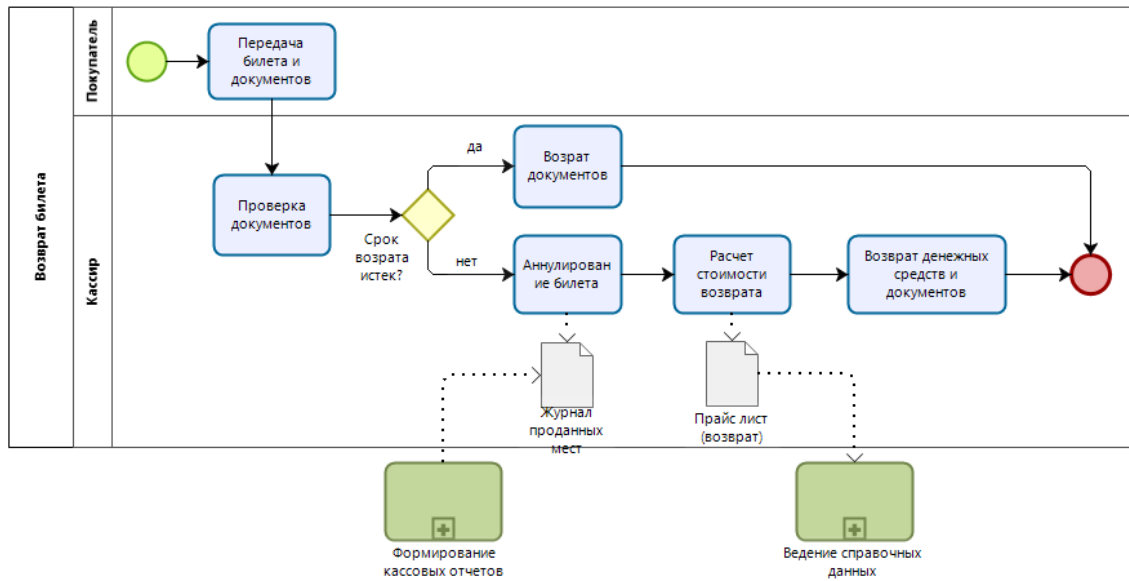


Рисунок 3.3 – Схема бизнес-процесса «Возврат билета»

3. Выдача справки о стоимости проезда.

Схема бизнес-процесса «Выдача справки о стоимости проезда» представлена на рисунке 3.4. На ней покупатель (пассажир) также является потребителем, кассир – поставщиком. Процесс является потребителем бизнес-процесса «Ведение справочных данных» и поставщиком для «Формирования кассовых отчетов».

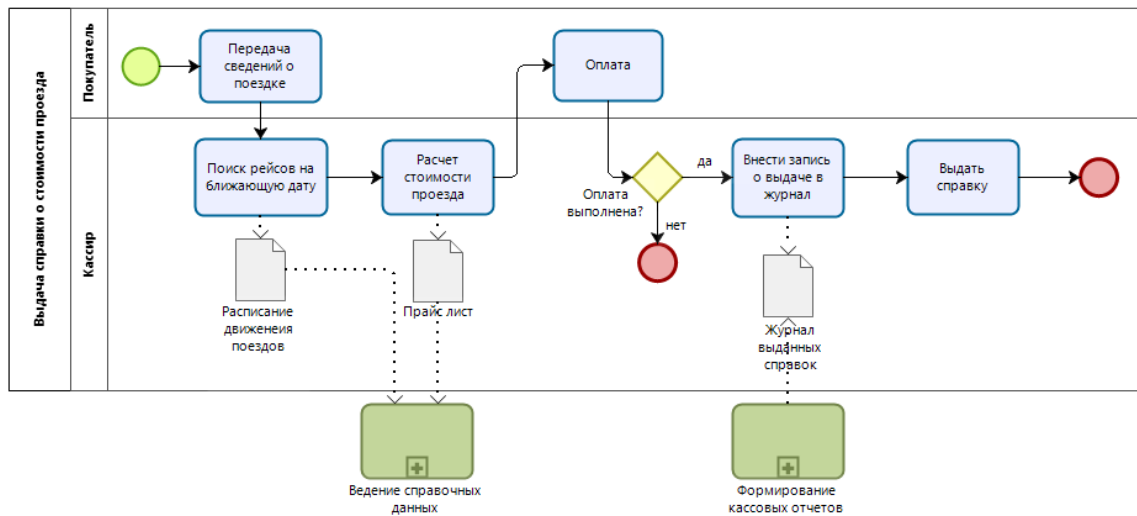


Рисунок 3.4 – Схема бизнес-процесса «Выдача справки о стоимости проезда»

4. Ведение справочных данных.

Схема бизнес-процесса представлена на рисунке 3.5.

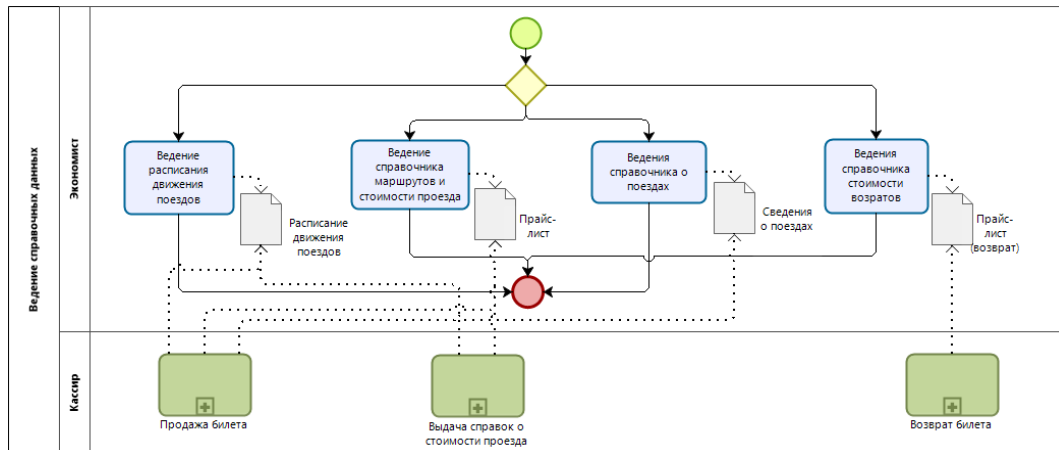


Рисунок 3.5 – Схема бизнес-процесса «Ведение справочных данных»

На ней экономист является поставщиком, а кассир с основными процессами «Продажа билета», «Возврат билета» и «Выдача справки о стоимости проезда» является потребителем.

5. Формирование кассовых отчетов.

Схема бизнес-процесса представлена на рисунке 3.6. Старший кассир является поставщиком, а потребителями – начальник кассы, бухгалтерия, планово-экономический отдел. С другой стороны, сам процесс зависит от основных процессов, т. е. является потребителем.

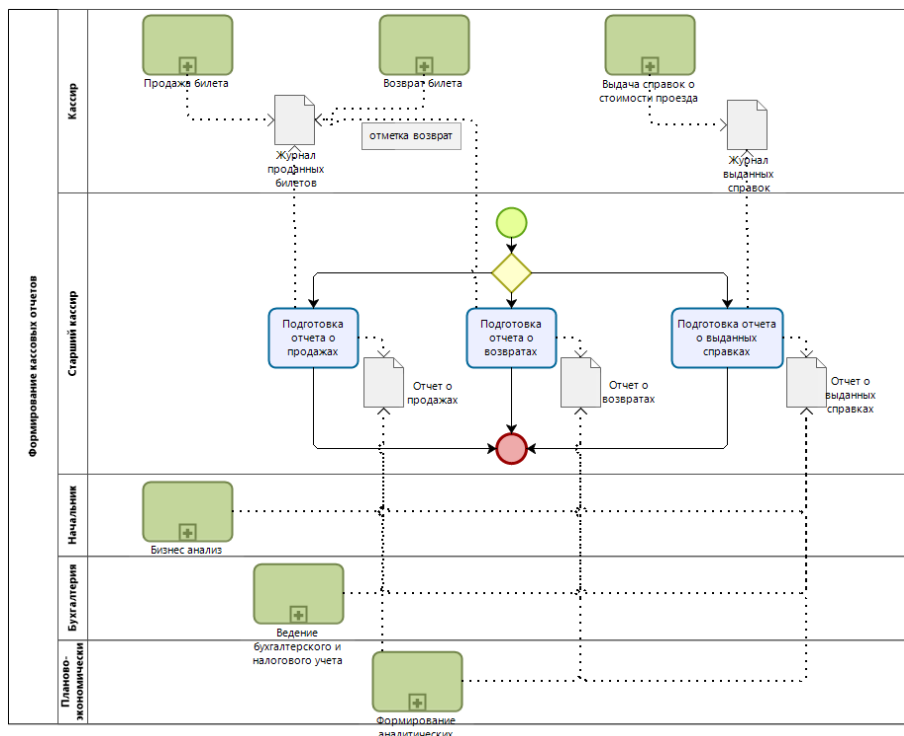


Рисунок 3.6 – Схема бизнес-процесса «Формирование кассовых отчетов»

3.3 Анализ и оптимизация бизнес-процессов

Для оценки степени удовлетворения бизнес-процессов критическим факторам успеха предприятия произведем их оценку по пятибалльной системе (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Оценка бизнес-процессов

Бизнес-процесс	Критический фактор успеха							Средний балл
	Увеличение скорости обслуживания	Повышение удовлетворенности качеством обслуживания	Повышение удобства обслуживания	Повышение уровня безопасности	Уменьшение ошибок при обработке информации	Оптимизация взаимодействия работников	Повышение благополучия и социальной защищенности работников	
Продажа билета	1	2	2	4	1	3	4	2,43
Возврат билета	1	2	2	4	1	3	4	2,43
Выдача справки о стоимости проезда	2	3	3	4	3	3	4	3,14
Ведение справочных данных	3	3	3	4	3	3	4	3,29
Формирование кассовых отчетов	1	3	3	4	2	3	4	2,86

Средний балл оценки бизнес-процессов очень низок. Очевидно, что все бизнес-процессы работают очень медленно, так как все данные ведутся на бумажных носителях. Операции поиска, ведения и хранения информации, расчета стоимости проезда, формирования кассовых отчетов в ручном режиме и на бумажных носителях затруднительны и занимают очень много времени. А о режиме работы железнодорожной кассы в многооконном или распределенном режимах обслуживания, а также о слаженной и эффективной работе большого количества филиалов и их работников не стоит вести и речи. Многочисленные ошибки в работе касс, зависимость очередности работы одного работника от другого, отсутствие реальной оценки ситуации налицо. Такие бизнес-процессы не отвечают миссии, а предприятие в современных условиях может оказаться неконкурентоспособным.

Внедрение автоматизированной информационной системы позволит устранить выявленные недостатки. Проведем оптимизацию всех бизнес-процессов с учетом функций внедряемой системы.

Все рутинные операции по хранению, обработке, поиску, формирования отчетов предполагается реализовать в информационной системе. Все данные должны храниться и обрабатываться в единой централизованной базе данных. База данных должна обеспечить режим распределенной работы большого числа работников.

Оптимизированные бизнес-процессы представлены на рисунках 3.7–3.11.

```

graph TD
    subgraph Покупатель
        Start(( )) --> P1[Передача билета и документов]
    end
    subgraph Кассир
        P1 --> P2[Проверка документов]
        P2 --> P3[Ввод номера билета / сканирование в АИС]
        P3 -- да --> P5[Уведомить о невозможности возврата]
        P5 --> P6[Возврат документов]
        P6 --> P7[Возврат денежных средств и документов]
        P7 --> End(( ))
    end
    subgraph АИС
        P3 --> P4[Поиск билета]
        P4 --> D{Срок возврата истек?}
        D -- нет --> P8[Отмена резервирования мест]
        D -- да --> P5
        P8 --> P9[Проинформировать о сумме возврата]
        P9 --> P7
        P4 -.-> DB[(БД Кассы)]
        DB -.-> D
    end
  
```

The flowchart illustrates the ticket return process across three roles: Покупатель (Buyer), Кассир (Cashier), and АИС (AIS). The process begins with the Buyer sending the ticket and documents to the Cashier. The Cashier checks the documents and enters the ticket number into the AIS. The AIS then searches for the ticket and checks if the return period has expired. If the period has expired, the Cashier is notified of the impossibility of return, and the documents are returned. If the period has not expired, the reservation is canceled, and the Cashier is informed of the refund amount, which is then returned to the Buyer along with the documents.

Выдача справки о стоимости проезда	
Покупатель	Кассир
<pre> graph TD Start(()) --> A[Передача сведений о поездке] A --> B[Ввод данных о поездке в АИС] B --> C[Расчет стоимости проезда] C -.-> DB[(БД Кассы)] C --> D[Печать справки] D --> E[Оплата] E --> F{Оплата произведена?} F -- нет --> G[Выдать справку] F -- да --> H[Запись о выдаче в БД] H --> G H -.-> DB G --> End(()) </pre>	

Рисунок 3.9 – Схема бизнес-процесса «Выдача справки о стоимости проезда»
(после оптимизации)

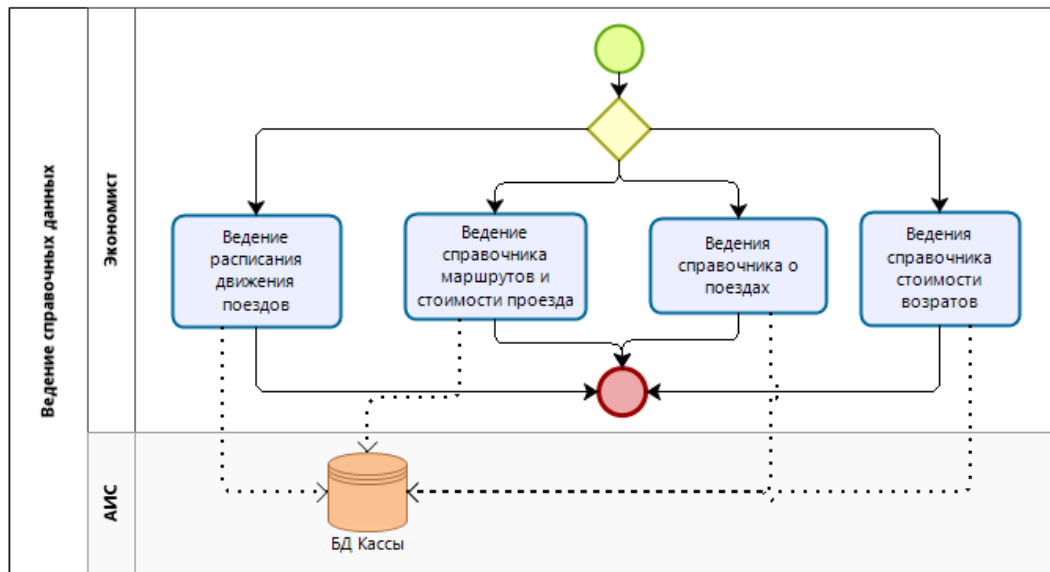


Рисунок 3.10 – Схема бизнес-процесса «Ведения справочных данных»
(после оптимизации)

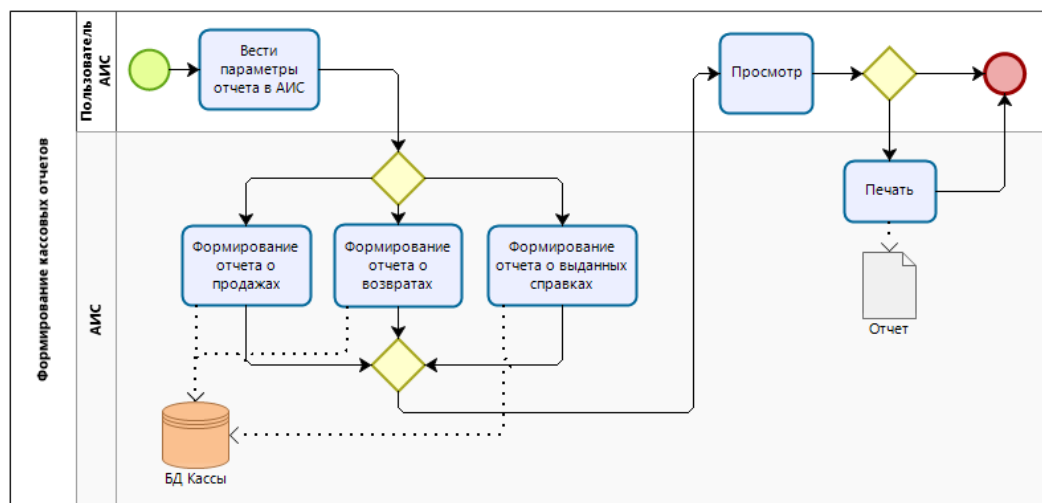


Рисунок 3.11 – Схема бизнес-процесса «Формирование кассовых отчетов»
(после оптимизации)

Итак, внедрение информационной системы позволит значительно увеличить скорость обработки данных и формирования отчетов, уменьшить количество ошибок, получать отчеты в режиме реального времени и, как следствие, повысить скорость обслуживания и уровень удовлетворенности его качеством, оптимизировать взаимодействия сотрудников предприятия.

С помощью интернет-технологий можно предусмотреть работу покупателей билетов через веб- и мобильные приложения. Такая возможность информационной системы повысит скорость и удобство обслуживания покупателей, а также позволит сократить численность работников касс. В нашем проекте такой вариант работы системы не рассматривается.

3.4 Проектирование базы данных

Как мы уже отметили, при оптимизации бизнес-процессов база данных играет очень важную роль для реализации информационной системы, являясь центральным звеном для хранения данных. В нашем проекте тип проектируемой базы данных – реляционный (табличный). На основании информационной модели (п. 2.3) проведем логическое и физическое проектирование [13–15].

На этапе логического проектирования мы определили модели данных (сущности), максимально отражающие объекты предметной области, связи между ними, провели нормализацию до 3НФ (третьей нормальной формы). С помощью автоматизированного программного средства SAP Power Designer [16] построили концептуальную модель данных (рис. 3.12).

Физическая модели данных строится для конкретного типа СУБД. В учебных целях мы выберем СУБД MS Access (в четвертой главе мы подробнее поясним свой выбор).

В таблицах 1–5 приложения А приведено описание структуры базы данных: наименование таблиц и их назначение, описание полей, ключей, связей между таблицами.

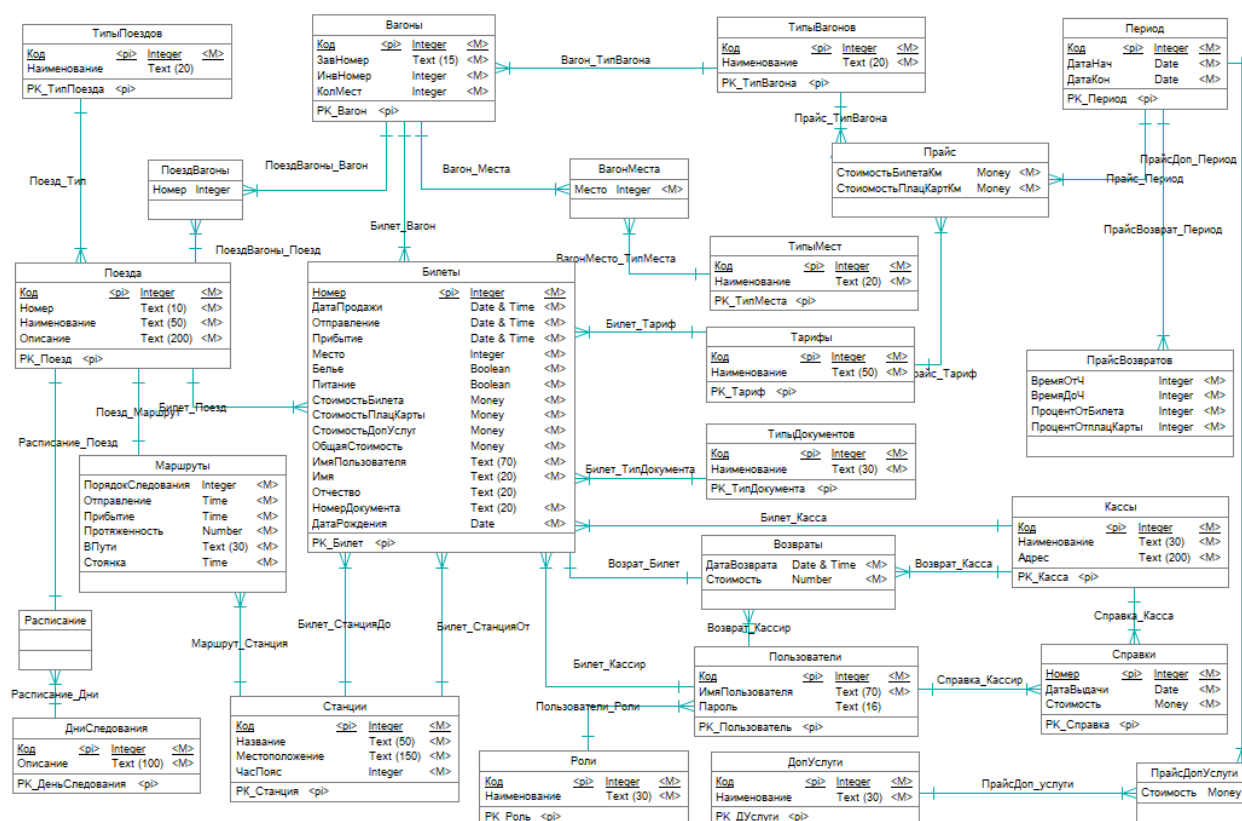


Рисунок 3.12 – Схема концептуальной модели данных

3.5 Проектирование интерфейса системы

Перед проектированием интерфейса информационной системы определим роли и функции пользователей на основе выделенных и оптимизированных бизнес-процессов. Для этого построим UML-диаграмму использования (Use case) [17]. На ее основе построим проектирование и описание интерфейса.

3.5.1 Аутентификация пользователей

Каждый пользователь в системе должен иметь определенный набор полномочий – бизнес-роль. При входе (рис. 3.15) система должна определить пользователя и предоставить ему соответствующий доступ к функционалу системы. Если пользователь имеет роль кассира, то при входе необходимо выбрать кассу.

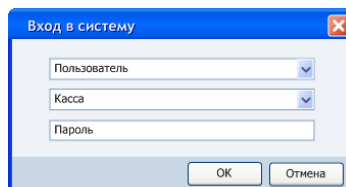


Рисунок 3.15 – Окно авторизации пользователя

3.5.2 Интерфейс кассира

При входе пользователя с ролью «Кассир» система должна предоставить доступ ко всем функциям кассира (рис. 3.16).

Функция продажи должна начинаться с выбора поезда (рис. 3.17). Для этого необходимо выбрать станции отправления и прибытия, дату отправления и при необходимости дату обратной поездки. При нажатии на кнопку «Найти» система должна предложить список поездов, выполняющих движение в заданных направлениях, а также информацию о наличии свободных мест. Необходимо выбрать нужный поезд в таблице и нажать на кнопку «Перейти к выбору вагона».

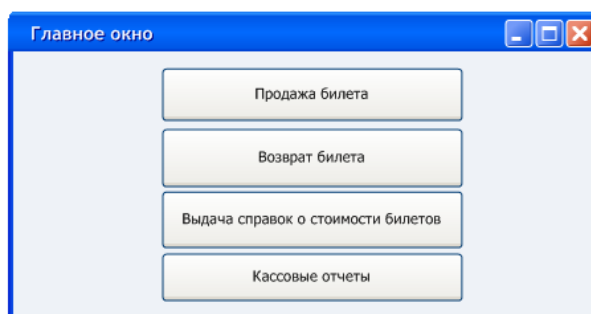


Рисунок 3.16 – Главное окно кассира

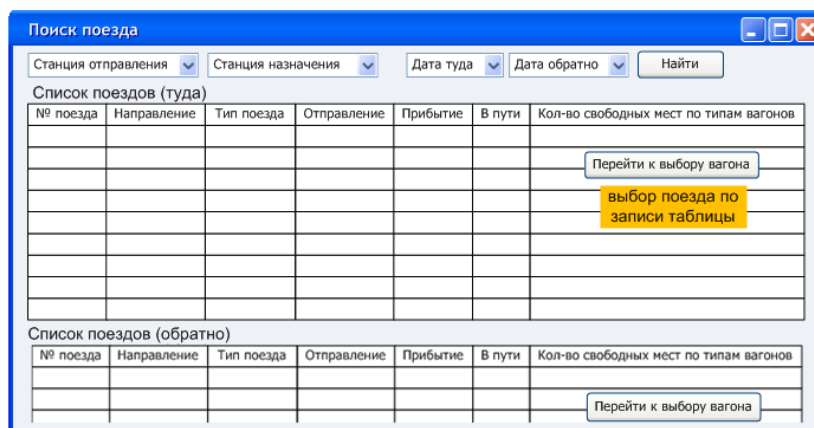


Рисунок 3.17 – Окно поиска поезда

В окне «Выбор вагона и места» (рис. 3.18) система должна предоставить пользователю возможность просматривать информацию о наличии свободных мест в вагонах. Список мест должен содержать информацию о местах в вагоне. Аналогичным образом необходимо выбрать место в вагоне, нажав кнопку «Выбор места». Должно открываться окно для оформления и печати билета (рис. 3.19).

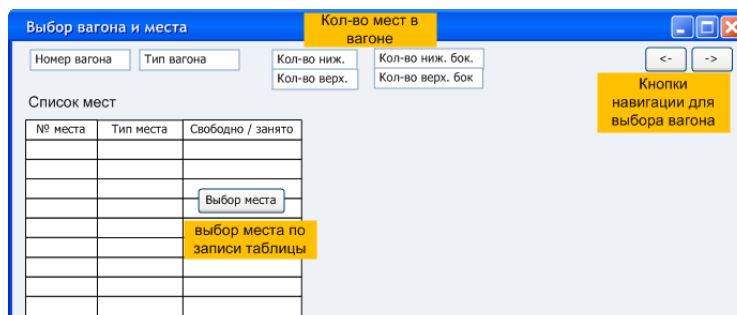


Рисунок 3.18 – Окно выбора вагона и места

На форме билета в разделе «сведения о поездке» поля должны заполняться автоматически на основании выбора поезда, вагона и места, за исключением полей с дополнительными услугами. Все поля раздела «Сведения о пассажире» обязательны для заполнения кассиром (исключение поле «Отчество»). В разделе «Сведения о стоимости» заполняется только поле «Тариф» и при необходимости поле «Номер документа для льгот» (в случае льготного тарифа: ветеран ВОВ, пенсионер и т. п.), остальные поля со стоимостями рассчитываются системой автоматически. При нажатии на кнопку «Зарезервировать и печать» билет должен быть забронирован в системе и распечатан на принтере.

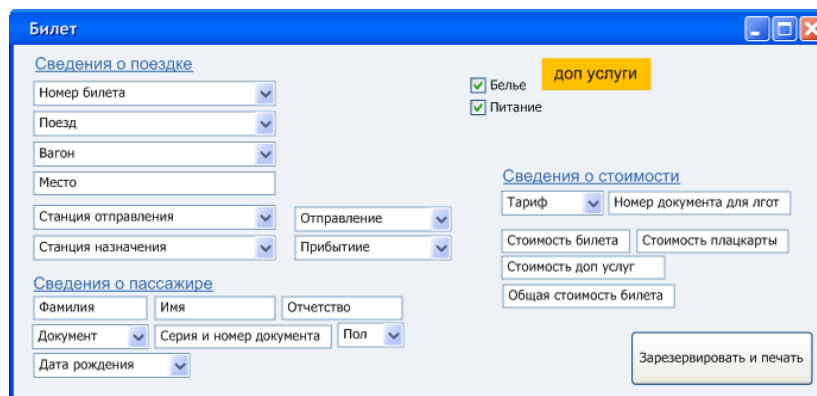


Рисунок 3.19 – Окно оформления и печати билета

Возврат билета должен осуществляться с помощью окна представленного на рисунке 3.20. Необходимо ввести (сканировать) номер билета и нажать на кнопку «Найти». Информация о найденном билете должна отобразиться в соответствующих разделах формы. Поля на форме не редактируются, расчет стоимости возврата должен производиться автоматически в зависимости от нормативных сроков на возврат. Если сроки не нарушены, то должна стать активной кнопка «Выполнить возврат», при нажатии которой система должна сделать аннулирование билета по заданному направлению.

Рисунок 3.20 – Окно возврата билета

Окно выдачи справок (рис. 3.21) должно обеспечить формирование печатной формы справки. Для этого необходимо заполнить все поля формы и нажать на кнопку «Печать справки». Система должна сформировать справку для последующего просмотра и печати.

Рисунок 3.21 – Окно выдачи справок о стоимости проезда

3.5.3 Интерфейс ведения справочников

Интерфейс для ведения справочников должен быть доступен для роли «Экономист». Главное окно представлено на рисунке 3.22. Оно содержит ссылки на справочники и отчеты системы. Справочники должны представлять собой специальные табличные формы, в которых можно осуществить операции по добавлению, редактированию и удалению элементов справочников.

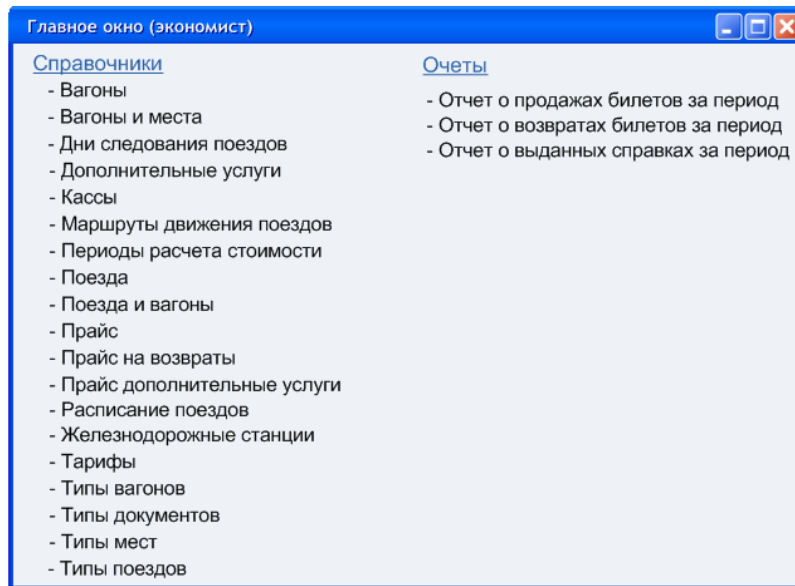


Рисунок 3.22 – Главное окно экономиста

3.5.4 Интерфейс формирования кассовых отчетов

Кассовые отчеты являются главным инструментом получения автоматических отчетов обо всех операциях на кассах: продажах, возвратах и выдаче справок. Окно отчетов (рис. 3.23) должно предоставлять пользователю ссылки для формирования соответствующих отчетов.

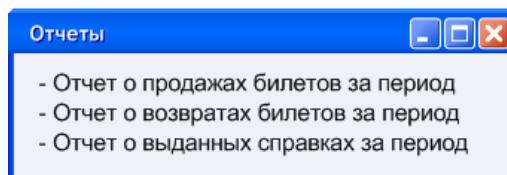


Рисунок 3.23 – Окно для формирования кассовых отчетов

4 РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

4.1 Обоснование выбор средств для реализации системы

Как уже отмечалось выше, информационная система должна отвечать принципу распределенной работы. В реальных условиях для реализации такой системы больше всего подходят современные веб-технологии с применением промышленных СУБД.

Мы ограничимся реализацией системы в СУБД MS Access [18, 19]. Выбор MS Access в качестве СУБД для выполнения учебного курсового проекта обусловлен тем, что в одном физическом файле расположены и объекты базы данных, и элементы пользовательского интерфейса. MS Access содержит встроенные инструментальные средства для создания таблиц, пользовательских форм, запросов и отчетов. Встроенный язык VBA позволяет добиться расширенную функциональность приложению.

4.2 Создание базы данных

При проектировании базы данных (п. 3.4) на основании концептуальной модели мы построили физическую модель данных для СУБД MS Access. С помощью SAP Power Designer автоматически создадим файл базы данных, назовём его «АИС ЖД Касса.accdb». Убедимся, что структура созданной базы данных удовлетворяет проекту (приложение А). Схема базы данных в MS Access представлена в приложении Б.

4.3 Создание пользовательского интерфейса

Создание интерфейса пользователя выполним в соответствии с проектом (п. 3.5). Текст программы (макросы) с комментариями представлен в файле «АИС ЖД Касса.accdb».

4.3.1 Окно входа в систему

Окно входа (рис. 4.1) позволяет выбрать пользователя. В списке пользователей отображается его бизнес-роль. Для пользователя с ролью «Кассир» дополнительно необходимо указать кассу. Ввод пароля в учебных целях убран.

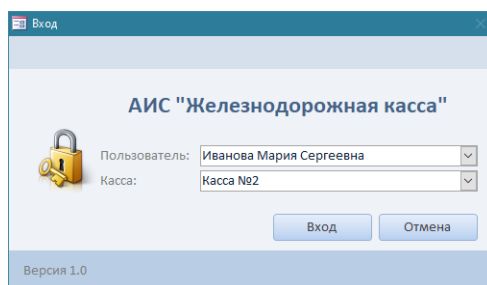


Рисунок 4.1 – Окно входа

4.3.2 Главное меню кассира

Главное меню (рис. 4.2) запускает автоматически для пользователя с ролью «Кассир». Это основное окно для выполнения функций кассира.

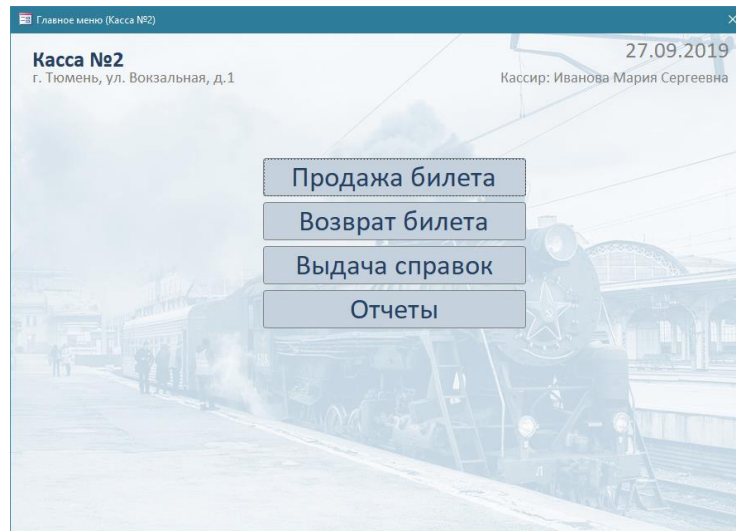


Рисунок 4.2 – Главное меню кассира

Продажа билета начинается с поиска поезда (рис. 4.3). Для этого необходимо выбрать направление поездки и даты отправления. Система автоматически подберет поезда в нужном направлении, проинформирует о наличии мест в зависимости от типа вагона, даты и времени отправления и прибытия. Для выбора поезда необходимо нажать на кнопку «Перейти к выбору места».

Откуда	Куда	Дата отправления	Дата обратно	Найти
Moscow Yaroslavl	Tyumen	28.09.2019	17.10.2019	Найти
Найдено поездов по направлению Москва Ярославская - Тюмень на 28.09.2019:				
092И	Москва-Тюмень	Фирменный	В пути: 1дн 8ч 1м	
Отправление:	Москва Ярославская	28.09.2019	16:20	
Прибытие:	Тюмень	30.09.2019	0:21	
		Плац	Купе	Люкс
		107	0	0
Перейти к выбору места				
038Н	Москва-Томск	Фирменный	В пути: 1дн 7ч 21м	
Отправление:	Москва Ярославская	28.09.2019	22:50	
Прибытие:	Тюмень	30.09.2019	6:11	
		Плац	Купе	Люкс
		54	36	18
Перейти к выбору места				
Найдено поездов по направлению Тюмень - Москва Ярославская на 17.10.2019:				
109М	Новый Уренгой - Москва	Скорый	В пути: 1дн 11ч 46м	
Отправление:	Тюмень	17.10.2019	22:44	
Прибытие:	Москва Ярославская	19.10.2019	10:30	
		Плац	Купе	Люкс
		0	36	18
Перейти к выбору места				

Рисунок 4.3 – Окно «Поиск поезда»

Окно выбора вагона и места (рис. 4.4) позволяет выбрать место в нужном вагоне. Система информирует о свободных местах в вагоне. Для выбора места необходимо нажать на кнопку «Выбрать место».

Выбор вагона

Найдено вагонов: 2

№ 1 Плацкартный

Ниж 17 Ниж бок 9
Верх 18 Верх бок 9

Пред вагон След вагон
Обновить

Места в вагоне №5

Номер места	Тип места	Занято / свободно	
1	Нижнее	занято	Выбрать место
2	Верхнее	свободно	Выбрать место
3	Нижнее	свободно	Выбрать место
4	Верхнее	свободно	Выбрать место
5	Нижнее	свободно	Выбрать место
6	Верхнее	свободно	Выбрать место
7	Нижнее	свободно	Выбрать место
8	Верхнее	свободно	Выбрать место
9	Нижнее	свободно	Выбрать место
10	Верхнее	свободно	Выбрать место
11	Нижнее	свободно	Выбрать место
12	Верхнее	свободно	Выбрать место
13	Нижнее	свободно	Выбрать место
14	Верхнее	свободно	Выбрать место
15	Нижнее	свободно	Выбрать место

Записи: 1 из 54 Нет фильтра Поиск

Рисунок 4.4 – Окно «Выбор вагона и места»

При нажатии на кнопку «Выбрать место» система откроет окно оформления билета (рис. 4.5). В окне необходимо заполнить поля раздела «Сведения о пассажире», выбрать тариф и дополнительные услуги (белье, питание). Все остальные поля заполняются автоматически, не редактируются. Для сохранения билета в системе и его печати необходимо нажать на кнопку «Сохранить и распечатать». Система распечатает билет (рис. 4.6).

Билет

Сведения о поездке

Номер билета: 112
Поезд: 092И - Москва-Тюмень
Вагон: №5 - Плацкартный
Место: 2
Станция отправления: Москва Ярославская
Станция назначения: Тюмень
Отправление: 28.09.2019 16:20:00
Прибытие: 30.09.2019 0:21:00
☒ Белье ☐ Питание

Сведения о пассажире

Фамилия: Иванов
Имя: Иван
Отчество: Иванович
Тип документа: Паспорт РФ
Номер документа: 7755223399
Дата рождения: 21.03.2000 Пол: М

Сведения об операции

Касса: Касса №2
Кассир: Иванова Мария Сергеевна
Дата продажи: 27.09.2019 19:17:05

Стоимость билета

Тариф: Полный
Номер док-та льготы:
Стоимость билета: 3 156,00р.
Стоимость плац карты: 2 524,80р.
Стоимость доп услуг: 250,00р.
Общая стоимость: 5 930,80р.

Сохранить и распечатать Отмена

Рисунок 4.5 – Окно оформления и печати билета

ПОЕЗД		ОТПРАВЛЕНИЕ		ВАГОН		ЦЕНА		кол.	ВИД ДОКУМЕНТА		
2019 г.	№ шифр	число	мес.	час	мин	№ тип	билет	руб.	плацкарта	человек	Касса №2 г. Тюмень, ул. Вокзальная, д. 1
0921		28	09	16	20	5	Пла	3 156,00р.	2 524,80р.	01	ПОЛНЫЙ

МОСКВА ЯРОСЛАВСКАЯ - ТЮМЕНЬ / ФИРМЕННЫЙ
 МЕСТО 02 ВЕРХНЕЕ
 ПАСПОРТ РФ 7755223399 / ИВАНОВ ИВАНОВИЧ / 21.03.2000 / М
 Н- 5930,80р. С БЕЛЬЕМ
 ПРИБЫТИЕ 30.09.2019 0:21:00 ВРЕМЯ МОСКОВСКОЕ

Рисунок 4.6 – Окно печать билета

Возврат билета (рис. 4.7) выполняется из главного меню кассира. В окне возврата необходимо ввести (сканировать) номер билета и нажать на кнопку «Найти». Если билет зарегистрирован в системе, информация о билете отобразится в соответствующих разделах окна. Система автоматически рассчитывает сумму возврата. Если билет возвращается не в регламентные сроки возврата, то система проинформирует пользователя о невозможности совершения возврата. Для аннулирования билета в системе и возврата денежных средств необходимо нажать на кнопку «Выполнить возврат».

Введите номер билета для поиска: 112 [Найти] [Выполнить возврат] [Закрыть]

Сведения о поездке		Стоимость билета	
Номер билета	112	Тариф	Полный
Поезд	0921 - Москва-Тюмень	Номер док-та льготы	
Вагон	№5 - Плацкартный	Стоимость билета	3 156,00р.
Место	2 ☒ Белье ☐ Питание	Стоимость плац карты	2 524,80р.
Станция отправле	Москва Ярославская	Стоимость доп услуг	250,00р.
Станция назначен	Тюмень	Общая стоимость	5 930,80р.
Отправление	28.09.2019 16:20:00		
Прибытие	30.09.2019 0:21:00		
Дата продажи	27.09.2019 19:17:05		

Сведения о пассажире		Расчет стоимости возврата	
Фамилия	Иванов	Стоимость возврата	4 668,40р.
Имя	Иван		
Отчество	Иванович		
Тип документа	Паспорт РФ		
Номер документа	7755223399		
Дата рождения	21.03.2000 Пол М		

Расчет стоимости произведен

Рисунок 4.7 – Окно возврата билета

Печать справки (рис. 4.8, а, б) о стоимости проезда железнодорожным транспортом осуществляется также из главного меню кассира. В окне необходимо выбрать направление и даты поездки, ФИО пассажира, на которого выдается справка. Для печати справки необходимо нажать на кнопку «Распечатать справку».

Окно для формирования кассовых отчетов будет рассмотрено в п. 4.3.4.

Справка

Станция отправления: Владимир

Станция назначения: Екатеринбург

Дата туда: 02.09.2019

Дата обратно: 27.09.2019

ФИО: Семенову Семену Семеновичу

Стоимость справки: 300,00р.

Распечатать справку Отмена

а)

Касса №2
г. Тюмень, ул. Вокзальная,
д. 1

СПРАВКА
о стоимости проезда железнодорожным транспортом

Дана Семенову Семену Семеновичу

Железнодорожная станция отправления Владимир

Железнодорожная станция прибытия Екатеринбург

Дата отправления (туда) 02.09.2019

Дата отправления (обратно) 27.09.2019

Стоимость проезда в плацкартном вагоне (туда), руб. коп. 4233,6

Стоимость проезда в купейном вагоне (туда), руб. коп. 8467,2

Стоимость проезда в плацкартном вагоне (обратно), руб. коп. 4233,6

Стоимость проезда в купейном вагоне (обратно), руб. коп. 8467,2

27 сентября 2019 г. Иванова М.С.

Страница: 1 Нет фильтра

б)

Рисунок 4.8 – Окно справки (а) и окно печати справки (б)

4.3.3 Главное меню экономиста

Главное меню (рис. 4.9) запускается автоматически для пользователей с ролью «Экономист». Окно предоставляет возможность быстрого перехода к справочникам и отчетам системы. Справочники представляют собой табличные формы, в которых можно добавлять, редактировать записи.

Главное меню

Справочники

- Вагоны
- Вагоны и места
- Дни следования поездов
- Дополнительные услуги
- Кассы
- Маршруты движения поездов
- Периоды расчета стоимости
- Поезда
- Поезда и вагоны
- Прайс
- Прайс возвратов
- Прайс на дополнительные услуги
- Расписание поездов
- Железнодорожные станции
- Тарифы
- Типы вагонов
- Типы документов
- Типы мест
- Типы поездов

Отчеты

- Отчет о продажах билетов за период
- Отчет о возвратах билетов за период
- Отчет о выданных справках за период

Рисунок 4.9 – Главное меню экономиста

4.3.4 Формирование отчетов

Окно отчетов (рис. 4.10) запускается автоматически для пользователей с ролью «Бухгалтер» или «Начальник». Также ссылки на отчеты есть в главном окне кассира и экономиста. На рисунках 4.11–4.13 представлены примеры отчетов за период с 24.09.2019 по 27.09.2019.

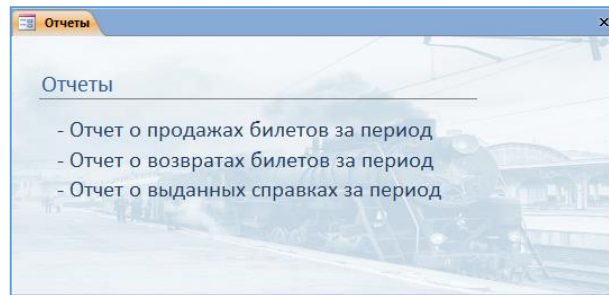


Рисунок 4.10 – Окно «Отчеты»

Отчеты

Отчет о продажах билетов

Отчет о продажах билетов

Дата продажи	№ Билета	№ поезда	Направление	Тип поезда	№ вагона	Тип вагона	Тариф	Бе	Пит	Касса	Кассир	Стоимость билета	Стоимость плац карты	Стоимость доп услуг	Общая стоимость
24.09.2019	66	092И	Москва-Тюмень	Фирменный	5	Плацкартный	Полный	☐	☐	Касса №1	Иванова Мария Сергеевна	3 156,00р.	2 524,80р.	0,00р.	5 680,80р.
24.09.2019	86	092И	Москва-Тюмень	Фирменный	5	Плацкартный	Пенсионер	☒	☐	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	2 104,00р.	1 683,20р.	250,00р.	4 037,20р.
24.09.2019	92	092И	Москва-Тюмень	Фирменный	5	Плацкартный	Полный	☒	☒	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	3 156,00р.	2 524,80р.	550,00р.	6 230,80р.
24.09.2019	98	092И	Москва-Тюмень	Фирменный	5	Плацкартный	Полный	☐	☐	Касса №1	Иванова Мария Сергеевна	2 841,00р.	2 272,80р.	0,00р.	5 113,80р.
26.09.2019	108	092И	Москва-Тюмень	Фирменный	5	Плацкартный	Студенческий	☐	☐	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	273,00р.	210,00р.	0,00р.	483,00р.
27.09.2019	112	092И	Москва-Тюмень	Фирменный	5	Плацкартный	Полный	☒	☐	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	3 156,00р.	2 524,80р.	250,00р.	5 930,80р.
ИТОГО:												14 686,00р.	11 740,40р.	1 050,00р.	27 476,40р.

Рисунок 4.11 – Отчет о продажах билетов

Отчет о возвратах билетов				
Дата возврата	Номер билета	Касса	Кассир	Стоимость
24.09.2019	98	Касса №1	Иванова Мария Сергеевна	3 801,26р.
27.09.2019	112	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	4 668,40р.
ИТОГО:				8 469,66р.

Рисунок 4.12 – Отчет о возвратах билетов

Отчет о выданных справках				
Дата выдачи	Номер справки	Касса	Кассир	Стоимость
25.09.2019	2	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
25.09.2019	4	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	500,00р.
25.09.2019	5	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
25.09.2019	6	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
25.09.2019	7	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
25.09.2019	8	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
25.09.2019	9	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
25.09.2019	10	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
25.09.2019	11	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
27.09.2019	12	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
27.09.2019	13	Касса №2	Иванова Мария Сергеевна	300,00р.
ИТОГО:				3 500,00р.

Рисунок 4.13 – Отчет о выданных справках

5 ОБОСНОВАНИЕ НАБОРА ТЕСТОВ

В этой главе рассмотрим вопросы тестирования разработанной системы. Тестирование – это процесс исполнения программы с целью обнаружения ошибок [20]. Таким образом, создание наборов тестов направлено на обнаружение ошибок.

Так как алгоритмы работы MS Access закрыты от пользователя, то одной из стратегий тестирования будет стратегия «черного ящика» – тестирование по входу-выходу, т. е. такое тестирование имеет целью выяснение обстоятельств, в которых поведение программы не соответствует ее спецификации. С другой часть логики информационной системы написана на языке VBA, т. е. можно рассматривать тесты, покрывающие логику программы, тогда речь идет о стратегии тестирования программы как «белого ящика». Объединяя эти две стратегии, построим наборы тестов для системы.

1. Тесты структуры базы данных.

Данный набор тестов направлен на выявление ошибок в структуре базы данных, ее несоответствие проектной документации, проверки типов данных, ключей, индексов, связей между таблицами, целостность данных, точность реализации бизнес-логики, производительность.

2. Тесты на полномочия пользователей.

Тесты, связанные с выявлением ошибок в предоставлении доступа к данным, выявления несоответствий функций бизнес-ролей.

3. Функциональные тесты.

Тесты в целях проверки реализуемости функциональных требований, выявление ошибок в реализованных функциях. Данный набор тестов рассмотрим подробнее.

3.1. Продажа билета.

Функция продажи билета разделяется на несколько связанных подфункций: поиск поезда, поиск вагона, поиск места, оформление билета и печать билета.

Тесты с поиском поезда должны включать выявление ошибок в задании граничных условий в датах отправления (дата не должна быть в прошлом, дата не должна превышать 45 дней, даты отправления туда и обратно должны соответствовать реальным условиям), ошибок в подборе поездов, ошибок с расчетом времени в пути, наличия мест в поездах. Ошибки в расписаниях движения поездов и расчета стоимости проезда.

Тесты с поиском вагонов и мест в поезде должны выявлять ошибки с принадлежностью вагонов к поезду, наличия мест в вагоне нужного типа, соответствие количества мест типу вагона.

Тесты с оформлением билета связаны с корректностью заполнения полей формы билета, обязательностью заполнения полей, соответствием типам данных, с расчетом стоимости билета при различных вариантах выбора тарифа, дополнительных платных услуг, корректностью выбора стоимости проездов за расчётные периоды, корректностью резервирования билета в системе (исключение случаев покупки нескольких билетов на одно место в пересекающихся направлениях).

Тесты печати билета направлены на выявление ошибок в печатной форме билета, соответствие информации билета записям базы данных.

3.2. Возврат билета.

Функция возврата билета разделяется на несколько связанных подфункций: поиск билета и аннулирование билета.

Тесты с поиском билета должны выявлять ошибки при вводе номера билета: соответствие типа и длины, попытка ввода несуществующего номера, попытка ввода уже аннулированного билета. Тесты с аннулированием билета связаны с корректностью определения регламентных сроков возврата, корректностью расчета стоимости возврата, корректностью определения наличия свободных мест с учетом возврата.

3.3. Выдача справки о стоимости билета.

Для тестирования этой функции применимы тесты на выявление ошибок расчета стоимости проезда в заданном направлении, ошибок в правильности построения маршрутов между двумя станциями и корректности печати справки на бумажный носитель.

3.4. Ведение справочников.

Тесты по ведению справочников системы тесно связаны с тестами по выявлению ошибок в структуре базы данных, правильной организации целостности данных и корректности реализации бизнес логики.

3.5. Формирование отчетов.

Тесты по формированию отчетных форм связаны с выявлением ошибок в построении запросов к базе данных, корректности получения данных и отображения на экранных формах и переноса информации на бумажный носитель.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках проекта проведены анализ предметной области и описание предприятия – железнодорожной кассы, построена модель ее организационной структуры. Определены функциональные взаимодействия предприятия со сторонними организациями, между отделами организации и внутри отделов между сотрудниками. Выделены основные информационные потоки, участвующие во взаимодействиях. Определены миссия предприятия и критические факторы успеха, выявлены структурные проблемы.

При проектировании определены цель и задачи создания информационной системы, выделены бизнес-процессы предприятия, участвующие в автоматизации. Проведены критический анализ и оптимизация бизнес-процессов с учетом разрабатываемой системы. Выявлено, что разрабатываемая система позволит значительно увеличить скорость обработки данных и формирования отчетов, уменьшить количество ошибок и, как следствие, повысить скорость обслуживания и уровень удовлетворенности его качеством, оптимизировать взаимодействия сотрудников предприятия.

Проведенный анализ позволил создать проекты базы данных и интерфейса пользователя информационной системы. Оптимизированные бизнес-процессы и проекты системы позволили реализовать информационную систему, построить наборы тестов и провести тестирование.

Развитие новых технологий оплаты билетов и услуг может потребовать изменения рабочих схем, предложенных в данной работе.

В результате работы были закреплены и расширены теоретические знания по дисциплине «Системный анализ», приобретены навыки самостоятельной работы по анализу предметной области, проведению предпроектного обследования предприятия, проектирования, реализации и тестирования информационных систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Железнодорожный транспорт в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Железнодорожный_транспорт_в_России (дата обращения: 10.07.2019).
- 2 ОАО «РЖД» сегодня [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rzd.ru/static/public/ru?structure_id=628 (дата обращения: 10.07.2019).
- 3 Горев, А. Э. Информационные технологии на транспорте : учебник для академического бакалавриата / А. Э. Горев. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 289 с.
- 4 1С: Бухгалтерия 8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://v8.1c.ru/buhv8/> (дата обращения: 12.07.2019).
- 5 Афонасова, М. А. Менеджмент : учеб. пособие / М. А. Афонасова. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2009. – 250 с.
- 6 Иванова, И. А. Менеджмент : учебник и практикум для СПО / И. А. Иванова, А. М. Сергеев. – М. : Юрайт, 2019. – 305 с.
- 7 Шеер, А.-В. Моделирование бизнес-процессов : пер. с англ. / Август-Вильгельм Шеер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Весть-Мета Технология, 2000. – 205 с.
- 8 Ковшов, А. В. Теория систем и системный анализ : учеб. метод. пособие / А. В. Ковшов. – Томск : Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2009. – 45 с.
- 9 Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под ред. О. И. Долгановой. – М. : Юрайт, 2019. – 289 с.
- 10 Object Management Group Business Process Model and Notation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bpmn.org/> (дата обращения: 21.07.2019).
- 11 Bizagi Modeler. Business Process Modeling Software (BPM) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bizagi.com/en/products/bpm-suite/modeler> (дата обращения: 21.07.2019).
- 12 Сенченко, П. В. Организация баз данных : учеб. пособие / П. В. Сенченко. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2015. – 170 с.
- 13 Кузнецов, С. Д. Основы современных баз данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml> (дата обращения: 02.07.2019).
- 14 Кириллов, В. В. Основы проектирования реляционных баз данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Кириллов. – <http://citforum.ru/database/dbguide/index.shtml> (дата обращения: 11.07.2019).
- 15 SAP PowerDesigner [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sap.com/products/powerdesigner-data-modeling-tools.html> (дата обращения: 01.08.2019).
- 16 Unified Modeling Language Specification. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.omg.org/spec/UML> (дата обращения: 01.08.2019).
- 17 Гурвиц, Г. А. Microsoft Access 2010. Разработка приложений на реальном примере / Г. А. Гурвиц. – СПб. : БХВ-Петербург, 2010. – 496 с. : ил.
- 18 Михеева, В. Д. Microsoft Access 2003 / В. Д. Михеева, И. А. Харитонова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 1072 с. : ил.
- 19 Калайда, В. Т. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / В. Т. Калайда, В. В. Романенко. – Томск : Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2007. – 257 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Структура таблиц базы данных АИС «Железнодорожная касса»

Таблица 1 – Таблица «ТипыПоездов»

Наименование поля	Тип данных	Обязательное	Описание	Ключ
1 Код	Числовой	+	Код типа поезда	РК
2 Наименование	Строка(20)	+	Наименование типа поезда	
Назначение таблицы: содержит сведения о типах поездов (пассажирский, фирменный, скорый и т. д.)				

Таблица 2 – Таблица «ТипыВагонов»

Наименование поля	Тип данных	Обязательное	Описание	Ключ
1 Код	Числовой	+	Код типа вагона	РК
2 Наименование	Строка(20)	+	Наименование типа вагона	
Назначение таблицы: содержит сведения о типах вагонов (купе, плацкартный, люкс и т. д.)				

Таблица 3 – Таблица «ТипыМест»

Наименование поля	Тип данных	Обязательное	Описание	Ключ
1 Код	Числовой	+	Код типа места	РК
2 Наименование	Строка(20)	+	Наименование типа места	
Назначение таблицы: содержит сведения о типах мест в вагоне (верхнее, нижнее, боковое верхнее, боковое нижнее)				

Таблица 4 – Таблица «Поезда»

Наименование поля	Тип данных	Обязательное	Описание	Ключ
1 Код	Числовой	+	Код поезда	РК
2 Номер	Строка(10)	+	Номер поезда (рейса)	
3 Тип	Числовой	+	Тип поезда	FK(ТипыПоездов)
4 Наименование	Строка(50)	+	Наименование поезда	
5 Описание	Строка(200)	+	Описание поезда	
Назначение таблицы: содержит сведения о поездах				

Таблица 5 – Таблица «Вагоны»

Наименование поля	Тип данных	Обязательное	Описание	Ключ
1 Код	Числовой	+	Код поезда	РК
2 Тип	Числовой	+	Тип вагона	FK(ТипыВагонов)
3 ЗавНомер	Строка(50)	+	Заводской номер вагона	
4 ИнвНомер	Числовой	+	Инвентарный номер вагона	
5 КолМест	Числовой	+	Количество мест в вагоне	
Назначение таблицы: содержит сведения о вагонах				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)
Схема базы данных в MS Access

