

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

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Цифровая трансформация бизнеса

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Разработка внутренней системы управления планированием отпусков для сотрудников
компании»

Обучающийся

Д.И. Панарин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. тех. наук, доцент, О.В. Аникина

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

канд. фил. наук, доцент, М. В. Дайнеко

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на тему «Разработка внутренней системы управления планированием отпусков для сотрудников компании».

Цель данной работы – разработать приложение для управления планированием отпусков для сотрудников компании.

Во введении раскрываются актуальность исследования, объект и предмет работы, а также ее цель и поставленные задачи.

В первой главе рассмотрены вопросы, которые изучают предмет исследования, а именно описание деятельности компании «Квартплата 24» и приводится описание бизнес-процессов по планированию отпусков для сотрудников компании.

Во второй главе рассмотрены вопросы проектирования и разработки информационной системы по планированию отпусков для сотрудников компании.

В третьей главе рассчитана экономическая эффективность проекта и описан тестовый пример реализации приложения по планированию отпусков для сотрудников компании.

В заключении содержатся выводы о работе в целом и по главам.

Бакалаврская работа состоит из 55 страниц и включает 40 рисунков, 3 таблицы, 20 источников литературы и одно приложение.

Abstract

The title of the graduation work is Developing an internal vacation planning management system for the company's employees.

The graduation work consists of an introduction, three parts, 40 figures, 3 tables, a conclusion, and a list of 20 references including foreign sources.

The aim of this research is to develop an application for managing the vacation planning for the company's employees.

The object of the graduation work is the business processes of OOO "Kvartplata 24" (LLC under the laws of the Russian Federation).

The subject of the graduation work is the internal management system for planning vacations for the company's employees.

The key issue of the graduation work is the development and design of an information system.

The first part is devoted to designing and developing the information system for planning vacations for the company's employees. This part also examines the company's organizational structure, its business processes before and after the automation, considers the analogues of the application being developed, and creates a technical task.

The second part dwells on designing and developing the information system for planning vacations for the company's employees.

The third part focuses on calculating the project economic efficiency and describing a test example of implementing the application for planning vacations for the company's employees.

In conclusion, it should be emphasized that based on the results of testing the application and calculating the economic efficiency, the reduction in costs related to the information processing will decrease by 762,000 rubles and the productivity of the company's employees will increase.

The work is of interest for a wide circle of readers interested in development and design of information systems.

Оглавление

Введение.....	5
Глава 1 Анализ предметной области.....	7
1.1 Описание компании «Квартплата 24».....	7
1.2 Описание бизнес-процессов.....	8
1.3 Анализ существующих разработок.....	15
Глава 2 Проектирование приложения для планирования отпусков сотрудников компании.....	18
2.1 Логическое проектирование приложения.....	18
2.2 Формирование бизнес-цели и требований системы для планирования отпусков сотрудников компании.....	21
2.3 Проектирование базы данных приложения для планирования отпусков сотрудников компании.....	24
Глава 3 Разработка приложения для планирования отпусков сотрудников компании.....	29
3.1 Среда разработки приложения.....	29
3.2 Разработка базы данных.....	31
3.3 Разработка программного модуля.....	37
3.3 Оценка стоимости и окупаемости.....	47
Заключение	51
Список используемой литературы и используемых источников.....	53
Приложение А Код таблиц.....	56

Введение

Актуальность данной работы обусловлена потребностью в создании современного и эффективного приложения для внутренней системы управления планированием отпусков сотрудников компании. В условиях растущего количества сотрудников и увеличивающейся сложности графиков отпусков традиционные методы учета, такие как таблицы и бумажные журналы, становятся неэффективными. Это приводит к возможным конфликтам в расписании, ошибкам при согласовании и увеличению временных затрат на администрирование процессов.

Разработка специализированного программного решения позволит автоматизировать процесс подачи, согласования и утверждения отпусков, обеспечив прозрачность и удобство для всех участников. Кроме того, внедрение такой системы способствует оптимизации кадрового планирования, повышению уровня удовлетворенности сотрудников и снижению административной нагрузки на отдел кадров.

Объект исследования – бизнес-процессы компании «Квартплата 24».

Предмет исследования - внутренняя система управления планированием отпусков для сотрудников компании.

Цель – разработать приложение для внутренней системы управления планированием отпусков для сотрудников компании.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд ключевых задач, каждая из которых играет важную роль в процессе разработки и внедрения системы управления планированием отпусков для сотрудников компании «Квартплата 24»:

- провести анализ предметной области - прежде всего, необходимо провести детальное изучение деятельности компании «Квартплата 24» с целью выявления существующих механизмов управления кадровыми процессами, включая планирование отпусков. Это позволит определить

текущие проблемы, требования к системе и потенциальные области для оптимизации;

- описать бизнес-процессы - следующим этапом является детальное документирование всех бизнес-процессов, связанных с планированием отпусков. В рамках этого этапа необходимо описать процедуры подачи заявок, согласования, утверждения и внесения корректировок в график отпусков;
- разработать прототип приложения - на основании собранных требований и описанных бизнес-процессов необходимо создать прототип программного продукта. Прототип позволит визуализировать основные функциональные возможности будущего приложения, продемонстрировать интерфейс;
- провести оценку стоимости разработки и срока окупаемости - после разработки прототипа важно провести анализ затрат на полную реализацию системы.

Реализация данных задач обеспечит успешное создание и внедрение системы управления планированием отпусков, что позволит компании «Квартплата 24» повысить эффективность кадрового администрирования и улучшить организацию рабочего процесса. Структурно работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

Практическая значимость состоит в применении полученных теоретических знаний к проектированию и разработке системы управления планированием отпусков для сотрудников компании.

Результаты работы могут быть успешно внедрены в любую компанию, где актуальны вопросы использования, внедрения и разработки системы управления планированием отпусков для сотрудников компании.

Глава 1 Анализ предметной области

1.1 Описание компании «Квартплата 24»

Исследование проводилось на базе компании «Квартплата 24». Компания «Квартплата 24» — ИТ-компания, эффективно решающая задачи расчета и учета платы за жилищно-коммунальные услуги, приема и распределения платежей» [3].

Информация о деятельности компании представлена на рисунке 1.

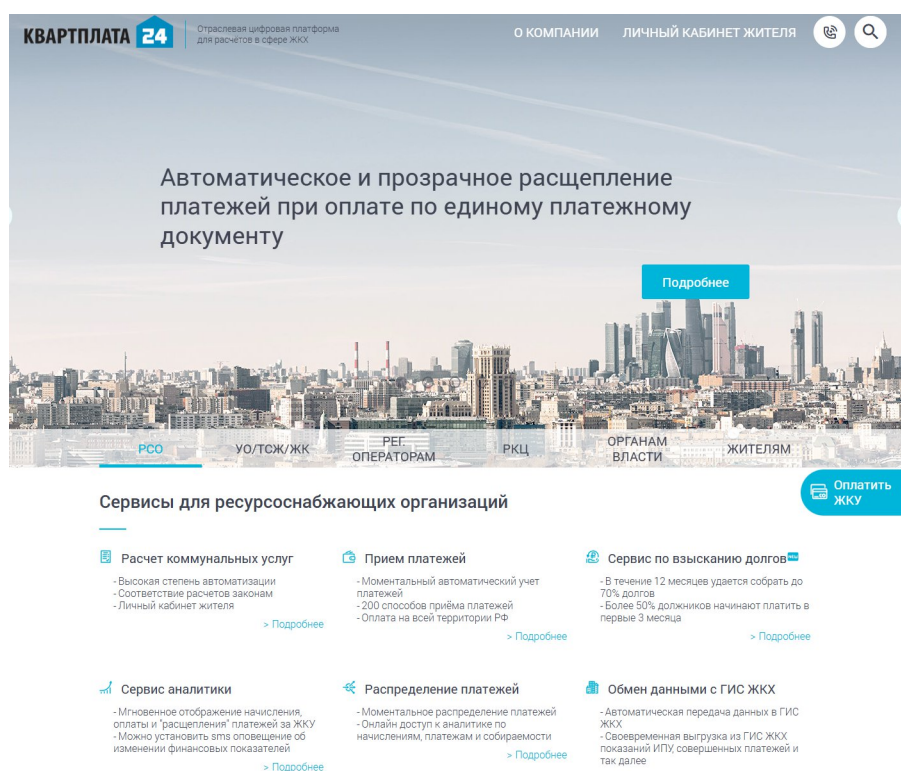


Рисунок 1 – Сайт компани «Квартплата 24»

Организационная структура компании Квартплата 24 представлена на рисунке 2. Численность персонала компании – 50 человек.

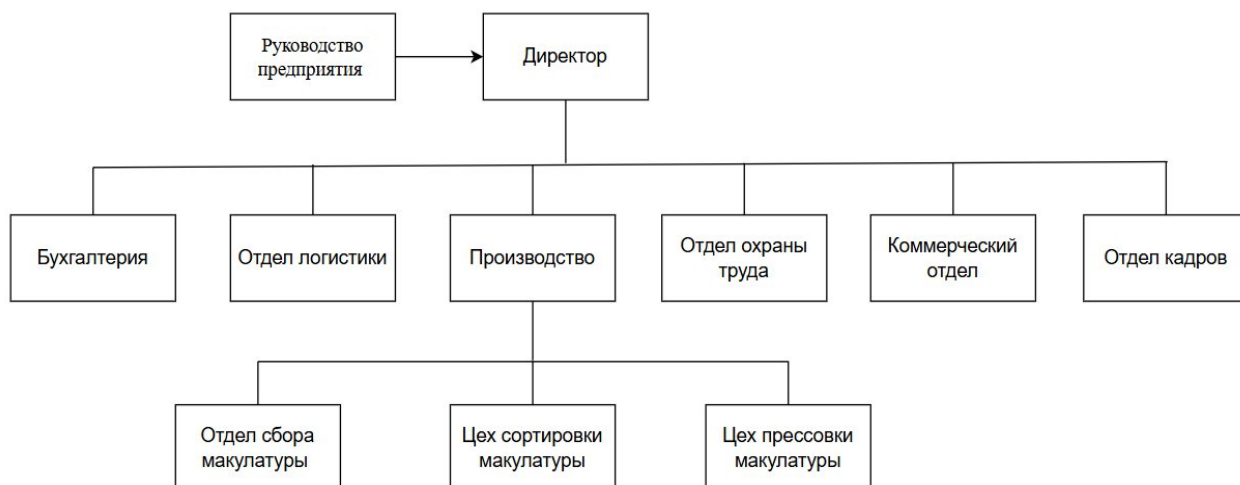


Рисунок 2 – Организационная структура Квартплата 24

Функции отдела кадров компании:

- набор, прием на работу;
- увольнение;
- управление зарплатой и льготами;
- контроль отпусков и посещаемости.

В ходе выпускной работы, автоматизироваться будут процессы, протекающие в отделе кадров.

1.2 Описание бизнес-процессов

Сначала построена контекстная диаграмма бизнес-процесса, которая отражает процессы по теме выпускной квалификационной работы, а именно подробно рассмотрены процессы, которые необходимо автоматизировать для планирования отпусков для сотрудников компании, согласно методологии IDFO (рисунок 3).

«На первом уровне рассматривается связь компании с внешней средой. Рассмотрим составляющие бизнес процесса по планированию отпусков для сотрудников компании»[5].

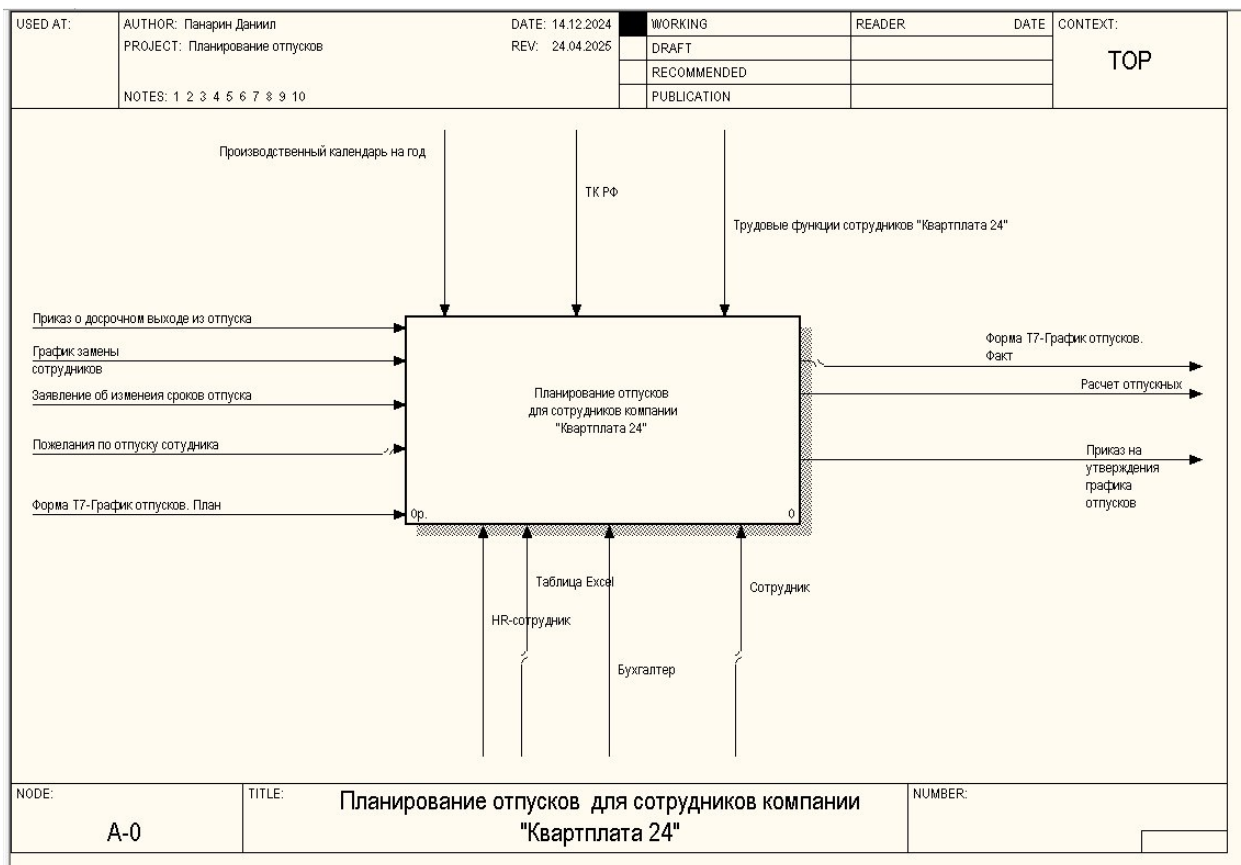


Рисунок 3- Контекстная диаграмма бизнес-процесса планирования отпусков для сотрудников компании

Основные документы, необходимые для процесса планирования отпусков

- ~ график отпусков (форма Т-7 или иная форма): составляется на год и утверждается приказом;
- ~ приказ об утверждении графика отпусков;
- ~ заявления сотрудников о предоставлении отпуска (при изменении или незначительных отклонениях от графика);
- ~ приказы о предоставлении отпуска (форма Т-6 или аналог);
- ~ уведомление сотрудника о начале отпуска (за 2 недели);
- ~ расчетный листок по отпускным;
- ~ документы о внесении изменений в график отпусков (при необходимости): заявление, приказ.

Дополнительные аспекты бизнес процесса, на которые необходимо обратить внимание:

- ~ необходимо учитывать Трудовой кодекс РФ, который регулирует вопросы планирования отпусков, в том числе минимальную продолжительность ежегодного оплачиваемого отпуска (28 календарных дней);
- ~ соблюдать сроки выплат: отпускные должны быть выплачены не позднее, чем за 3 календарных дня до начала отпуска;
- ~ управлять интересами всех сторон: график отпусков должен учитывать как интересы сотрудников, так и производственные потребности компании.

Бизнес-процесс планирования отпусков компании состоит из следующих функциональных блоков (рисунок 4).

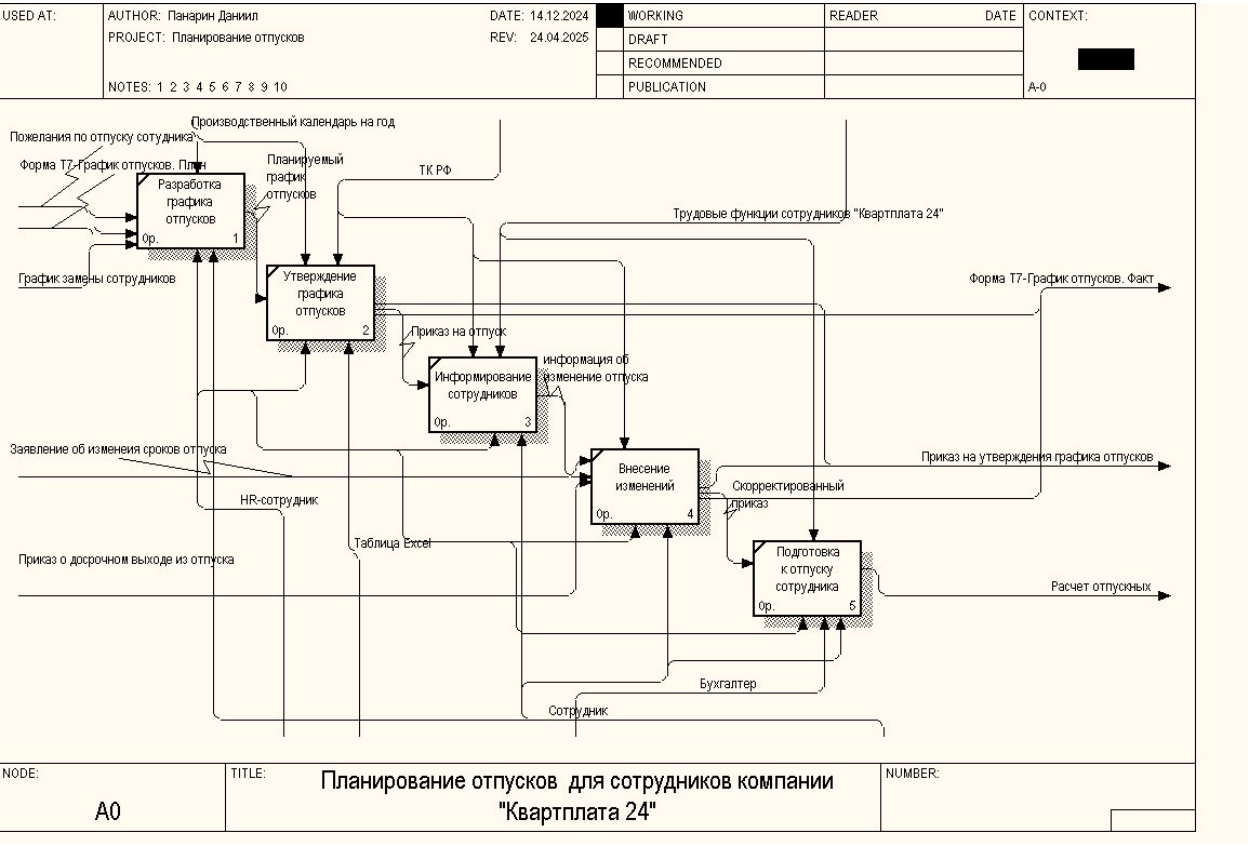


Рисунок 4 - Декомпозиция бизнес-процесса планирования отпусков для сотрудников компании. Как есть

Разработка графика отпусков – на этом этапе составляется в компании в конце года (до 17 декабря текущего года на следующий год). Руководители подразделений собирают информацию о предпочтительных сроках отпусков сотрудников. Учитываются пожелания сотрудников, а также потребности бизнеса (например, чтобы ключевые сотрудники не уходили в отпуск одновременно).

Входные документы процесса:

график отпусков (форма Т-7 или произвольная форма, утвержденная в компании) (рисунок 5);

[illegible]

Рисунок 5 – Форма Т7-График отпусков

заявления сотрудников о предпочтительных сроках отпусков (рисунок 6).

Директору _____
от _____

Заявление

Прошу перенести мой ежегодный оплачиваемый отпуск, запланированный по графику отпусков с «__» _____ 2025 г. по «__» _____ 2025 г., на период с «__» _____ 2025 г. по «__» _____ 2025 г. по причине _____

Дата

подпись

расшифровка подписи

Согласовано

(фамилия, инициалы, должность)



Дата

подпись

расшифровка подписи

(руководитель структурного подразделения)

Рисунок 6 – Заявление на отпуск сотрудника

Утверждение графика отпусков - на этом этапе проходит согласование графика отпусков с руководством компании и утверждение графика приказом.

Ответственный за бизнес процесс: Руководство компании и HR-отдел.

Документы бизнес процесса:

~

утвержденный график отпусков;

~

приказ об утверждении графика отпусков.

Информирование сотрудников - на этом этапе происходит ознакомление сотрудников с графиком отпусков под подпись.

Ответственный за бизнес процесс: HR-отдел.

Документы бизнес процесса: лист ознакомления или подтверждение о получении информации.

Внесение изменений (при необходимости) - на этом этапе сотрудник подает заявление с просьбой изменить сроки отпуска. Руководитель и HR-отдел рассматривают возможность изменения (с учетом производственных потребностей и графика).

Ответственный за бизнес процесс: сотрудник, руководитель, HR-отдел.

Документы бизнес процесса:

- ~ заявление сотрудника;
- ~ приказ о внесении изменений в график отпусков.

Подготовка к отпуску сотрудника - на этом этапе за 2 недели до отпуска сотруднику выдается уведомление о начале отпуска. Оформляется приказ на отпуск. Производится расчет отпускных (не позднее чем за 3 календарных дня до начала отпуска).

Ответственный за бизнес процесс: HR-отдел и бухгалтерия.

Документы бизнес процесса:

- ~ уведомление о начале отпуска;
- ~ приказ на отпуск (форма Т-6 или произвольная форма);
- ~ расчетный листок по отпускным.

Далее происходит возврат из отпуска сотрудника, на этом этапе сотрудник возвращается на работу и продолжает выполнять свои обязанности.

В случае перерасчета отпускных оформляются соответствующие документы (например, при досрочном выходе из отпуска).

Бизнес процессы управления планированием отпусков после автоматизации будут выглядеть как показано на рисунке 7

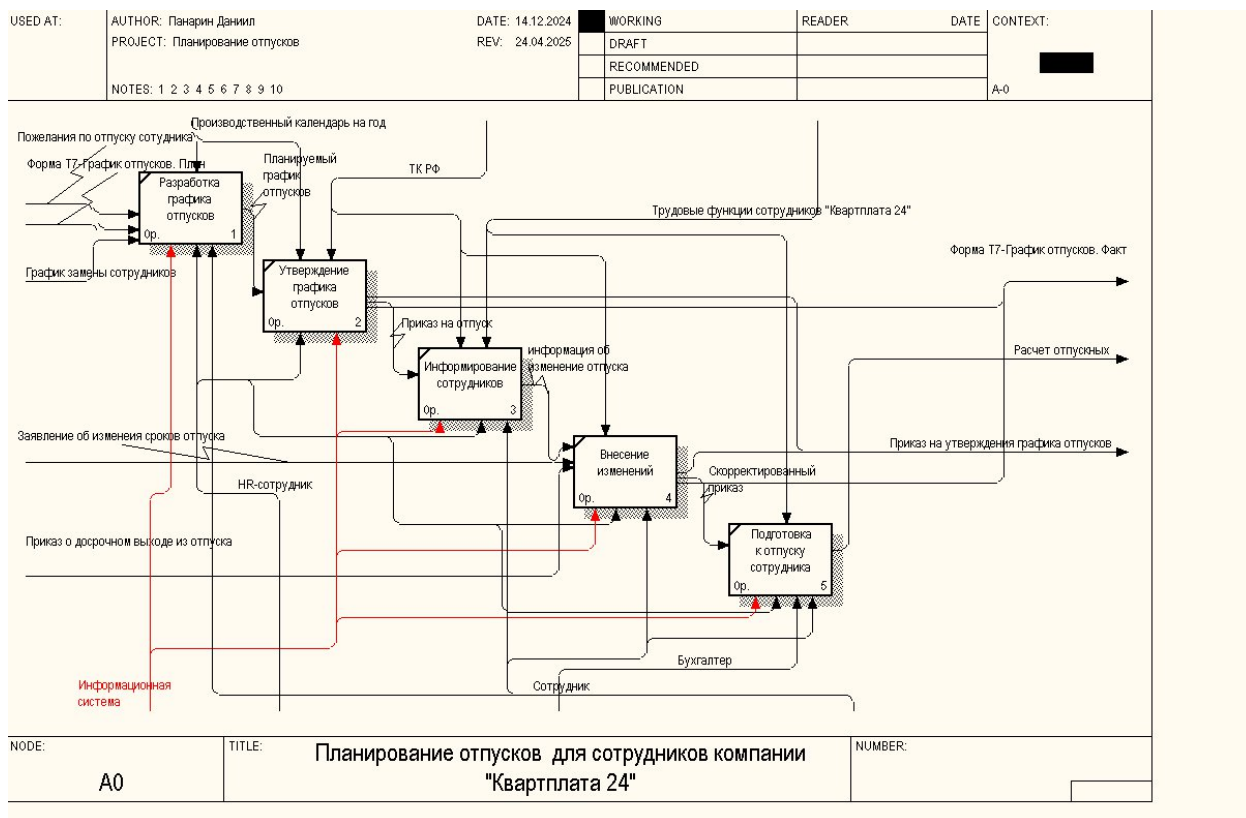


Рисунок 7 - Декомпозиция бизнес-процесса планирования отпусков для сотрудников компании. Как должно быть

Внутренняя система управления планированием отпусков автоматизирует процесс планирования, согласования, учета и контроля отпусков сотрудников компании. Она позволяет сократить ручной труд, снизить вероятность ошибок, обеспечить прозрачность процессов и удобство для сотрудников, руководителей и HR-отдела.

Основные функции системы

- ~ управление графиком отпусков;
- ~ возможность сотрудникам отправлять запросы на отпуск через личный кабинет;
- ~ возможность внесения изменений в график отпусков по запросу сотрудников;
- ~ уведомления и напоминания - напоминания о начале отпуска за 2 недели (для сотрудника и руководителя);

- ~ формирование отчетов по использованию отпусков (например, остаток дней отпуска по сотрудникам).

1.3 Анализ существующих разработок

Существует множество программ, которые помогают автоматизировать и упростить управление отпусками сотрудников. Вот обзор некоторых популярных решений:

OrangeHRM

Open-source система для управления персоналом, доступная как локально, так и в облаке. Поддерживает управление отпусками, учёт рабочего времени, рекрутинг и производительность (рисунок 8)

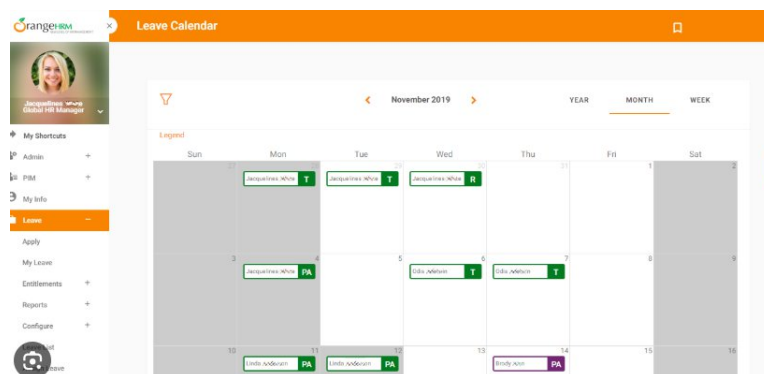


Рисунок 8 – OrangeHRM

ELMA КЭДО

Платформа для управления кадровым документооборотом. Модуль "Отпуска" позволяет автоматически составлять график отпусков, интегрироваться с учётными системами и подписывать документы электронно (рисунок 9).

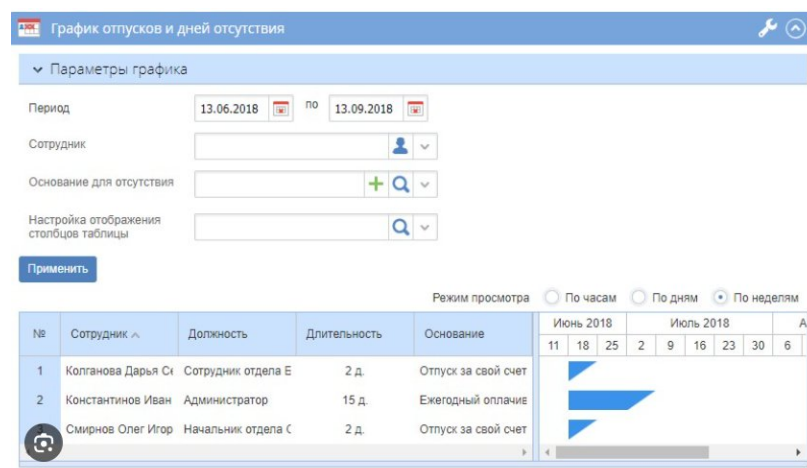


Рисунок 9 - ELMA КЭДО

1С: Зарплата и кадры

Один из самых распространённых инструментов в России. Подходит для автоматизации расчёта отпускных, составления графиков и учёта данных сотрудников. Полностью соответствует российскому законодательству (рисунок 10)

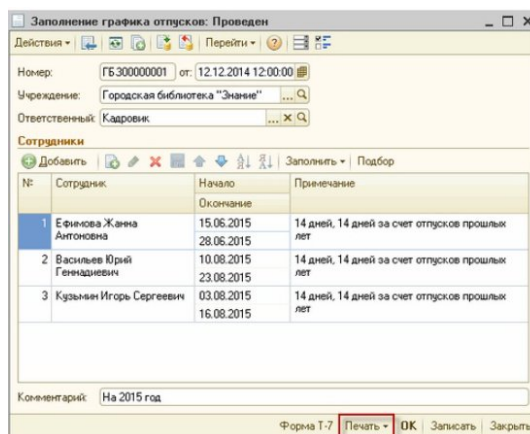


Рисунок 10 - 1С: Зарплата и кадры

«Для выбранных программных продуктов разработаем критерии, по которым будет проводиться оценка соответствия ожиданиям от разработки для планирования отпусков для сотрудников компании» [9].

«Выбранные системы будут оценены по выделенным критериям по шкале, где «1» -полное несоответствие критерию, а «5» - полное соответствие. Оценка программных продуктов приведена» [10] в таблице 1.

Таблица 1- Анализ систем, представленных на рынке

Критерий	OrangeHRM	ELMA КЭДО	1С: Зарплата и кадры	Разрабатываемое приложение
Простота управления	4	4	4	4
Безопасность	4	5	3	4
Удобство навигации	3	3	4	4
Юзабилити	3	4	3	5
Функциональность	2	1	3	5
Итого	16	17	17	22

«В результате сделан вывод, что программное обеспечение, представленное на рынке, не соответствует поставленной задаче и требуется разработать собственный программный продукт» [4].

Разработка собственного программного кода для системы управления планированием отпусков позволяет учесть индивидуальные особенности компании, обеспечить гибкость и масштабируемость, безопасно обрабатывать персональные данные, интегрироваться с внутренними системами и избежать зависимости от стороннего ПО и лицензионных ограничений. Это способствует повышению цифровой зрелости компании и лучшему контролю над бизнес-процессами.

Выводы по главе 1

В первой главе выпускной квалификационной работы рассмотрены общие вопросы бизнес-процессов работы компании, которые необходимо автоматизировать. Определена потребность в разработки внутренней системы управления планированием отпусков для сотрудников компании

Глава 2 Проектирование приложения для планирования отпусков сотрудников компании

2.1 Логическое проектирование приложения

На этапе логического моделирования базы данных можно использовать различные подходы к построению схем. Диаграмма вариантов использования (Use Case Diagram) для системы планирования отпусков визуализирует ключевые функциональные возможности системы и участников (актеров), которые взаимодействуют с ней.

На рисунке 11 представлен пример использования диаграмм для описания ключевых процессов по планированию отпусков компании.

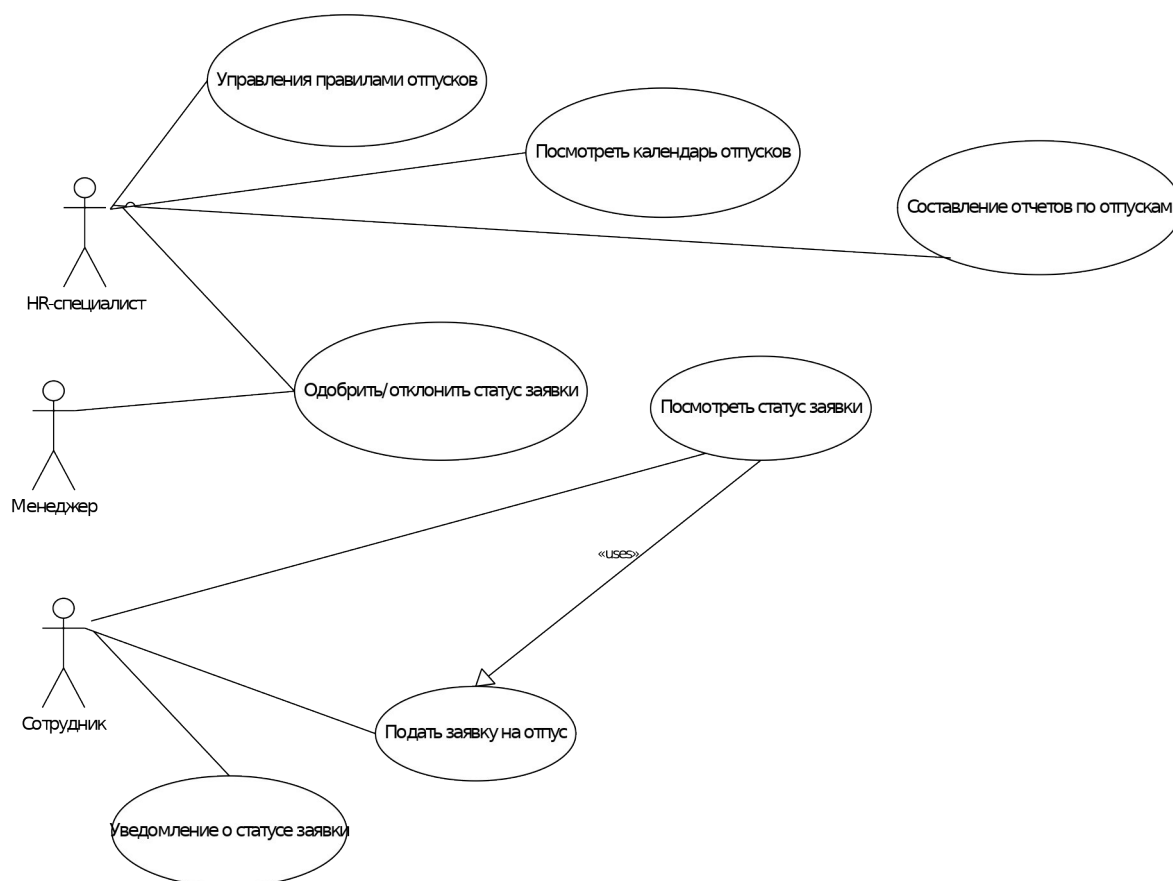


Рисунок 11 – Диаграмма вариантов использования

Актеры:

- ~ сотрудник - пользователь системы, который подает заявки на отпуск;
- ~ менеджер - руководитель, который рассматривает и утверждает/отклоняет заявки;
- ~ HR-специалист - отвечает за учет отпусков и контроль графиков.

Варианты использования:

- ~ подать заявку на отпуск - сотрудник выбирает даты отпуска и подает заявку через интерфейс системы;
- ~ просмотреть статус заявки- сотрудник отслеживает статус своей заявки (ожидает, одобрена, отклонена);
- ~ одобрить/отклонить заявку- менеджер рассматривает заявки сотрудников и принимает решение;
- ~ уведомление о статусе заявки - система уведомляет сотрудника о решении менеджера;
- ~ просмотреть календарь отпусков - HR-специалист и менеджер могут видеть общую картину отпусков, чтобы избежать конфликтов;
- ~ управление правилами отпусков - HR-специалист может настраивать правила (например, лимиты дней, сезонные ограничения);
- ~ составление отчетов по отпускам - HR-специалист может формировать отчеты по использованию отпусков.

Связи. Актеры связаны с соответствующими вариантами использования:

- ~ сотрудник взаимодействует с функциями подачи заявки и просмотра статуса;
- ~ менеджер связан с процессом одобрения/отклонения заявок;
- ~ HR-специалист участвует в управлении правилами и составлении отчетов;
- ~ система уведомлений автоматически взаимодействует с сотрудниками и менеджерами.

Каждый вариант использования представляет собой

последовательность действий, выполняемых системой в ответ на определенное событие.

Для описания функциональных требований системы построены диаграммы состояний и диаграммы деятельности, которые отражают процесс планирования отпусков для сотрудников компании (рисунок 12-13).

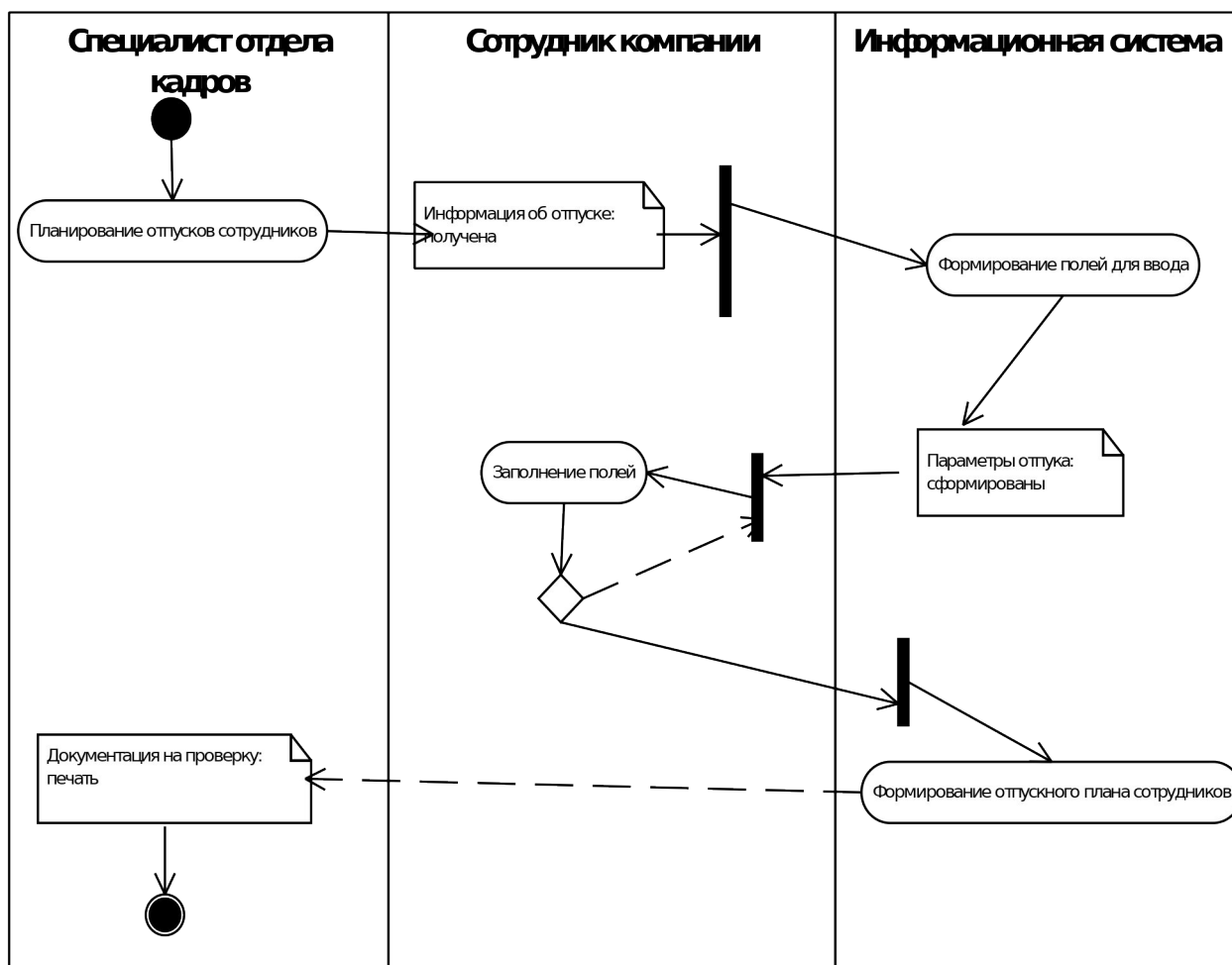


Рисунок 12 –Диаграмма деятельности по планированию отпусков для сотрудников компании

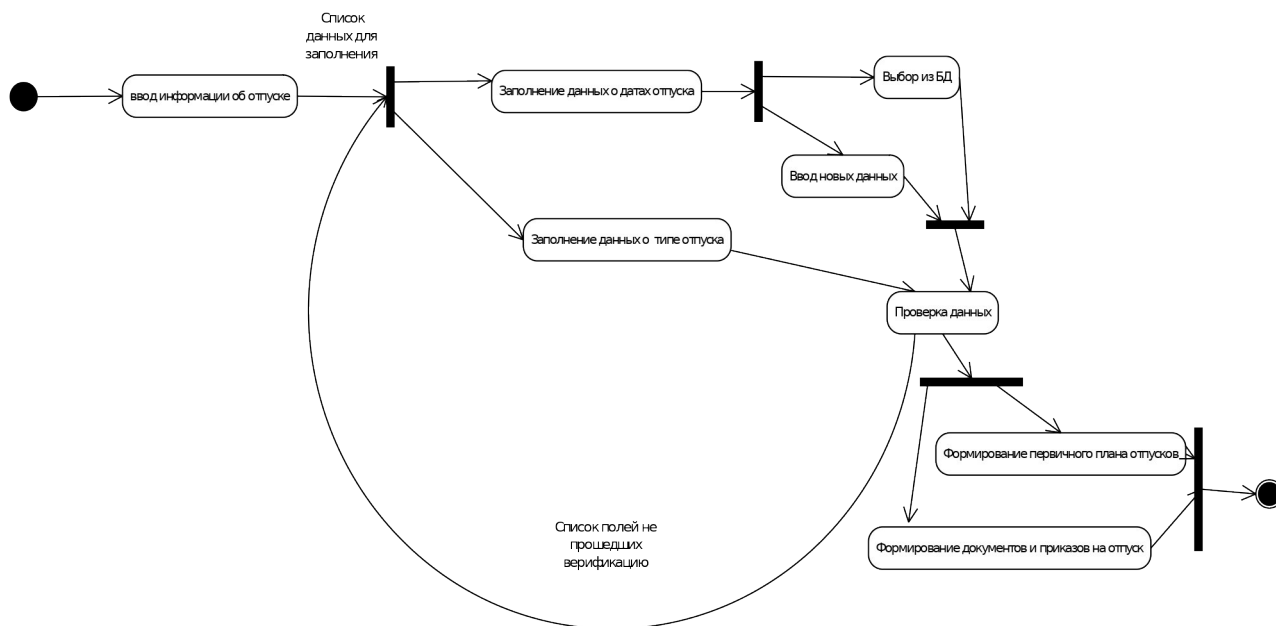


Рисунок 13 –Диаграмма состояний по планированию отпусков для сотрудников компании

Спроектировав работу информационной системы для планированию отпусков для сотрудников компании, необходимо зафиксировать требования к разработке в виде технического задания или требований в методологии FURPS+.

2.2 Формирование бизнес-цели и требований системы для планирования отпусков сотрудников компании

«Определим требования к информационной системе для планирования отпусков для сотрудников компании в методологии FURPS+»[2] и отобразим из в таблице 2.

Таблица 2 – Требования в методологии FURPS+

Вид требований	Содержание требований
F. Функциональные требования	Создание и редактирование ежегодного графика отпусков. Автоматическое напоминание о необходимости согласования графика. Учет пожеланий сотрудников и производственных потребностей. Уведомление сотрудников о предварительных датах отпусков.
U. Удобство использования	Согласование запросов руководителями в системе. Уведомление сотрудника о результатах рассмотрения заявки. Напоминания бухгалтерии о необходимости расчета отпускных. Уведомления о пересечении отпусков ключевых сотрудников для предотвращения простоев
R. Надежность	Автоматическое обновление графика отпусков после одобрения изменений. Логирование всех изменений для аудита
P. Производительность	–потребление ресурсов
S. Поддерживаемость	Анализ загрузки подразделений в периоды массовых отпусков. Выгрузка данных для аудита и руководства
+. Ограничения информационной системы	«форматы данных входных и выходных документов» [13].

На этапе календарного планирования определяются все необходимые параметры реализации проекта: наименования, потребность в трудовых ресурсах, порядок и продолжительность этапов выполнения проекта.

Результатом календарного планирования является календарный план разработки, представленный в виде диаграммы Ганта, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Календарный план разработки

Этап работы	Разработчик	Количество разработчиков	Даты работ		Длительность работы, дней	Длительность этапа, дней
			Начало работы	Конец работы		
1	2	3	4	5	6	7
Анализ предметной области	Руководитель проекта	1	01.01.25	07.01.25	5	5
	Бизнес-аналитик	1	01.01.25	07.01.25	5	
Обоснование использования средств разработки	Руководитель проекта	1	08.01.25	14.01.25	5	5
	Программист	1	08.01.25	14.01.25	5	
	Архитектор системы	1	08.01.25	14.01.25	5	
Проектирование	Руководитель проекта	1	15.01.25	28.01.25	11	11
	Архитектор системы	1	15.01.25	28.01.25	11	
	Программист	1	22.01.25	28.01.25	5	
	Бизнес-аналитик	1	15.01.25	21.01.25	5	
Написание программного кода	Руководитель проекта	1	29.01.25	25.02.25	22	22
	Программист	1	29.01.25	25.02.25	22	
Отладка программного кода	Руководитель проекта	1	26.02.25	09.03.25	8	8
	Программист	1	26.02.25	09.03.25	8	
Тестирование программного кода	Руководитель проекта	1	10.03.25	30.03.25	15	15
	Программист	1	10.03.25	30.03.25	14	
	Тестировщик	1	10.03.25	30.03.25	15	
Итого						66

Разработанный календарный план представлен на рисунке 14.

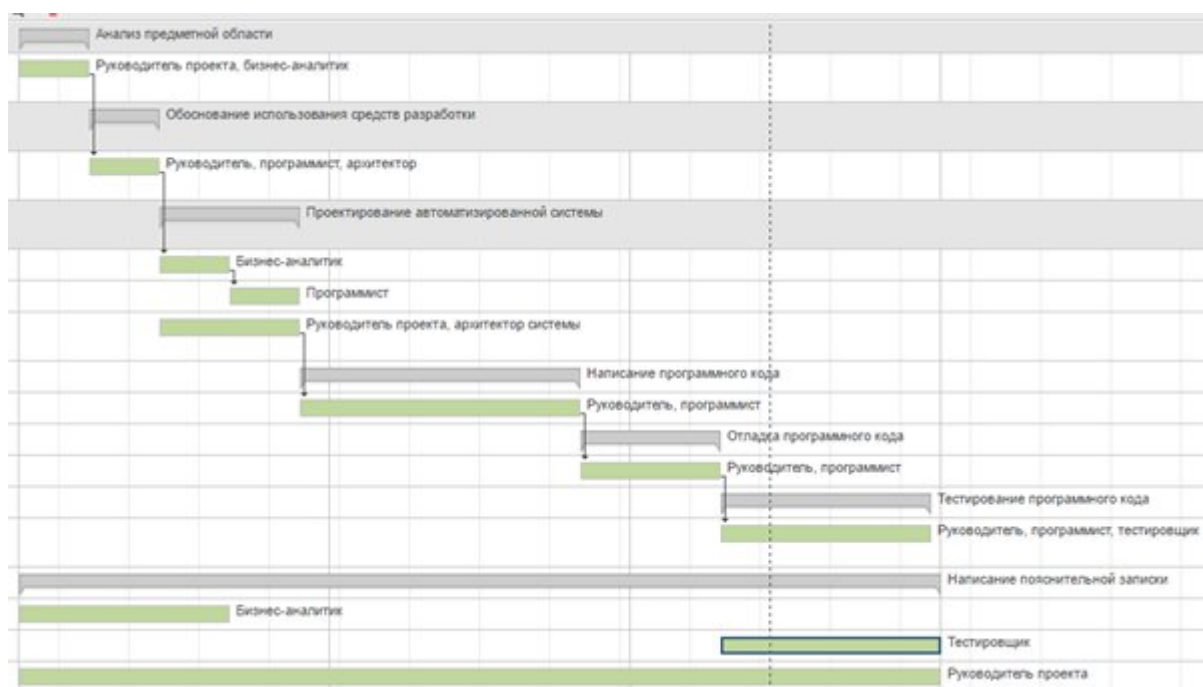


Рисунок 14— Диаграмма Ганта

В соответствии с диаграммой Ганта, длина критического пути составит 66 дней. Длительность разработки составит 66 дней.

2.3 Проектирование базы данных приложения для планирования отпусков сотрудников компании

База данных является ядром информационной системы управления расходами. Для системы планирования отпусков сотрудников можно создать несколько таблиц базы данных, которые помогут эффективно отслеживать и управлять отпусками. В базе данных выделены следующие сущности:

- ~ таблица `employees` (Сотрудники) - хранит информацию о сотрудниках;
- ~ таблица `vacation_requests` (Запросы на отпуск) - хранит информацию о запросах сотрудников на отпуск;
- ~ таблица `vacation_balances` (Баланс отпусков) - хранит информацию о количестве оставшихся дней отпуска у каждого сотрудника;

- ~ таблица holidays (Праздники) - хранит информацию о государственных праздниках или корпоративных выходных;
- ~ таблица vacation_approvals (Одобрения отпусков) - отслеживает, кто и когда одобрил или отклонил запрос на отпуск;
- ~ таблица vacation_types (Типы отпусков) - хранит информацию о различных типах отпусков, доступных в компании.

Рассмотрим содержание и атрибуты каждой таблицы более подробно.

На рисунках 15-20 показаны типы полей и атрибуты.

Поле	Тип данных	Описание
employee_id	INT	Уникальный идентификатор сотрудника
first_name	VARCHAR	Имя сотрудника
last_name	VARCHAR	Фамилия сотрудника
department	VARCHAR	Отдел, в котором работает сотрудник
hire_date	DATE	Дата приема на работу
email	VARCHAR	Электронная почта сотрудника
phone_number	VARCHAR	Номер телефона сотрудника
status	VARCHAR	Статус (например, "активен", "в отпуске")

Рисунок 15 – Таблица employees (Сотрудники)

Поле	Тип данных	Описание
request_id	INT	Уникальный идентификатор запроса
employee_id	INT	Идентификатор сотрудника (внешний ключ)
start_date	DATE	Дата начала отпуска
end_date	DATE	Дата окончания отпуска
vacation_type	VARCHAR	Тип отпуска (например, "основной", "больничный")
status	VARCHAR	Статус запроса ("ожидает", "одобрен", "отклонен")

Рисунок 16 – Таблица vacation_requests (Запросы на отпуск)

Поле	Тип данных	Описание
employee_id	INT	Идентификатор сотрудника (внешний ключ)
total_days	INT	Общее количество дней отпуска в году
used_days	INT	Количество использованных дней отпуска
remaining_days	INT	Количество оставшихся дней отпуска

Рисунок 17 – Таблица vacation_balances (Баланс отпусков)

Поле	Тип данных	Описание
holiday_id	INT	Уникальный идентификатор праздника
holiday_date	DATE	Дата праздника
holiday_name	VARCHAR	Название праздника

Рисунок 18 – Таблица holidays (Праздники)

Поле	Тип данных	Описание
approval_id	INT	Уникальный идентификатор одобрения
request_id	INT	Идентификатор запроса (внешний ключ)
approver_id	INT	Идентификатор сотрудника, который одобрил (внешний ключ)
approval_date	DATE	Дата одобрения или отклонения запроса
decision	VARCHAR	Решение (например, "одобрено", "отклонено")

Рисунок 19 – Таблица vacation_approvals (Одобрения отпусков)

Поле	Тип данных	Описание
vacation_type_id	INT	Уникальный идентификатор типа отпуска
type_name	VARCHAR	Название типа отпуска (например, "основной", "декретный", "больничный")

Рисунок 20 – Таблица vacation_types (Типы отпусков)

Логическая схема, показанная на рисунке определяет, что будет храниться и как эти данные связаны между собой, но не указывает, как это реализовано в конкретной СУБД. базами данных (СУБД), это отображает физическая схема, которую рассмотрим в следующей главе.

Все сущности предметной области и их связи показаны на рисунке 21.

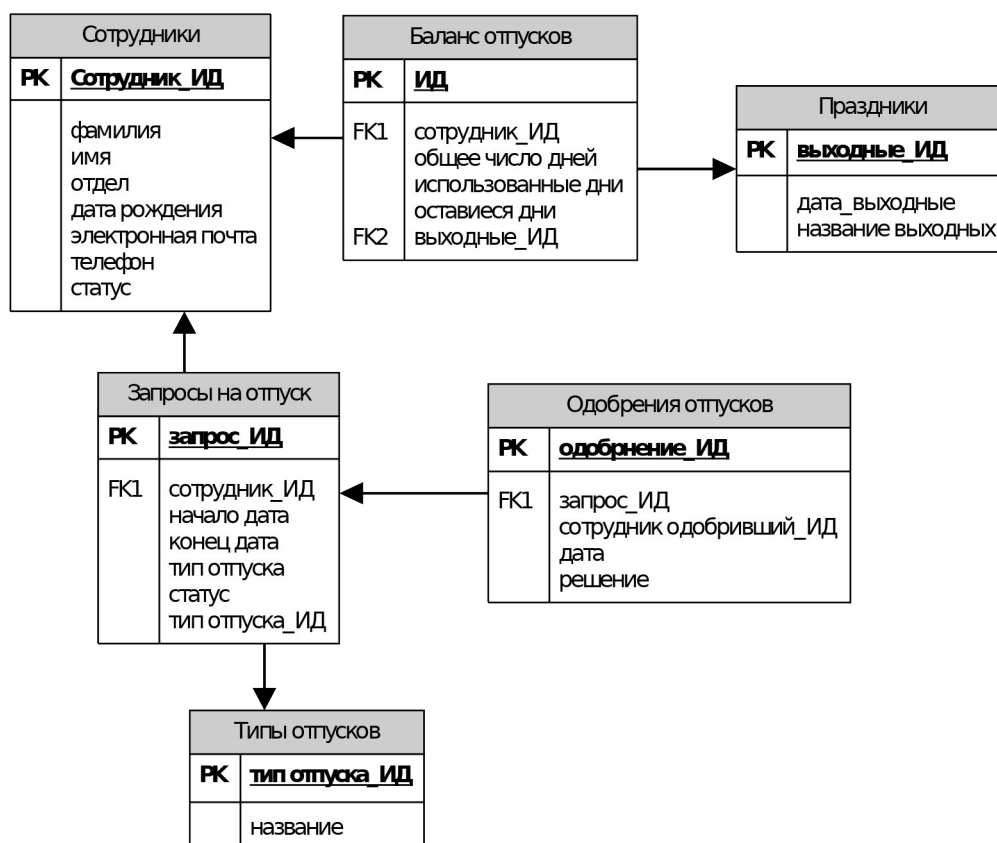


Рисунок 21 – Логическая модель базы данных

Все сущности связаны связью один ко многим, что является нормализацией базы данных. И дальнейшее проектирование не требуется.

Выводы по главе 2

Во второй главе были рассмотрены вопросы концептуального моделирования внутренней системы управления планированием отпусков для сотрудников компании.

На функциональной схеме выделены пользователи системы и основные функции.

Сформулированы требования к функциональности, надежности и удобстве использования разрабатываемой системы по автоматизации тестирования для программного обеспечения.

Показано проектирование базы данных.

Глава 3 Разработка приложения для планирования отпусков сотрудников компании

3.1 Среда разработки приложения

В данном разделе будут рассмотрены технологии и средства. На сегодняшний день выделяют несколько ключевых видов архитектур информационных систем, каждая из которых имеет свои особенности и области применения:

Клиент-серверная архитектура - этот тип архитектуры предполагает распределение задач и сетевой нагрузки между двумя основными компонентами.

Клиент-серверная модель хорошо подходит для организации локальных сетей и корпоративных систем, так как обеспечивает надежное взаимодействие между пользователями и сервером.

Архитектура Web-сервисов. Web-сервисы представляют собой программные системы, доступные через веб-адрес и обладающие стандартизированными интерфейсами для взаимодействия. Эти системы обеспечивают интеграцию и обмен данными между различными приложениями, независимо от их платформы или языка программирования.

Программы для мобильных устройств.

Современные мобильные приложения разрабатываются для использования на смартфонах и планшетах. Они отличаются адаптивностью, интуитивным интерфейсом и возможностью работы в условиях ограниченного ресурса устройства (например, слабой сети).

Для реализации системы, предназначенной для использования сотрудниками строительной компании в локальной сети, наиболее подходящей является клиент-серверная архитектура. Это обусловлено следующими факторами:

Программа будет эксплуатироваться внутри локальной сети компании,

что исключает необходимость в интеграции с внешними веб-сервисами или мобильными приложениями.

Архитектура позволяет организовать централизованное хранение данных и их обработку на сервере, а также доступ клиентов с персональных компьютеров компании.

«Работа системы будет осуществляться в среде операционных систем семейства Windows, которые уже установлены на каждом ПК в организации. Это обеспечивает удобство внедрения и эксплуатации программы» [1].

«Для написания и сопровождения программного кода будет использоваться среда программирования Microsoft Visual Studio. Этот инструмент распространяется на коммерческой основе, однако предоставляет разработчикам ряд важных преимуществ»[14]:

- «поддержка технологии Windows Forms, которая позволяет разрабатывать удобные графические интерфейсы;
- встроенные средства рефакторинга кода, упрощающие внесение изменений и повышение читаемости программного кода»[11].

«Данные, используемые в системе, будут представлены в виде реляционной модели, а управление ими будет осуществляться с помощью реляционной системы управления базами данных (СУБД) Microsoft SQL Server. Эта СУБД обладает следующими ключевыми преимуществами»[8]:

- независимость от языка создания интерфейса.
- поддержка языка запросов SQL, обеспечивающего гибкость работы с данными.
- неограниченное количество таблиц для организации сложных моделей данных.

Такой выбор инструментов и технологий позволяет обеспечить высокую производительность, надежность и масштабируемость разрабатываемой системы, а также удобство дальнейшего сопровождения и модернизации (рисунок 22).

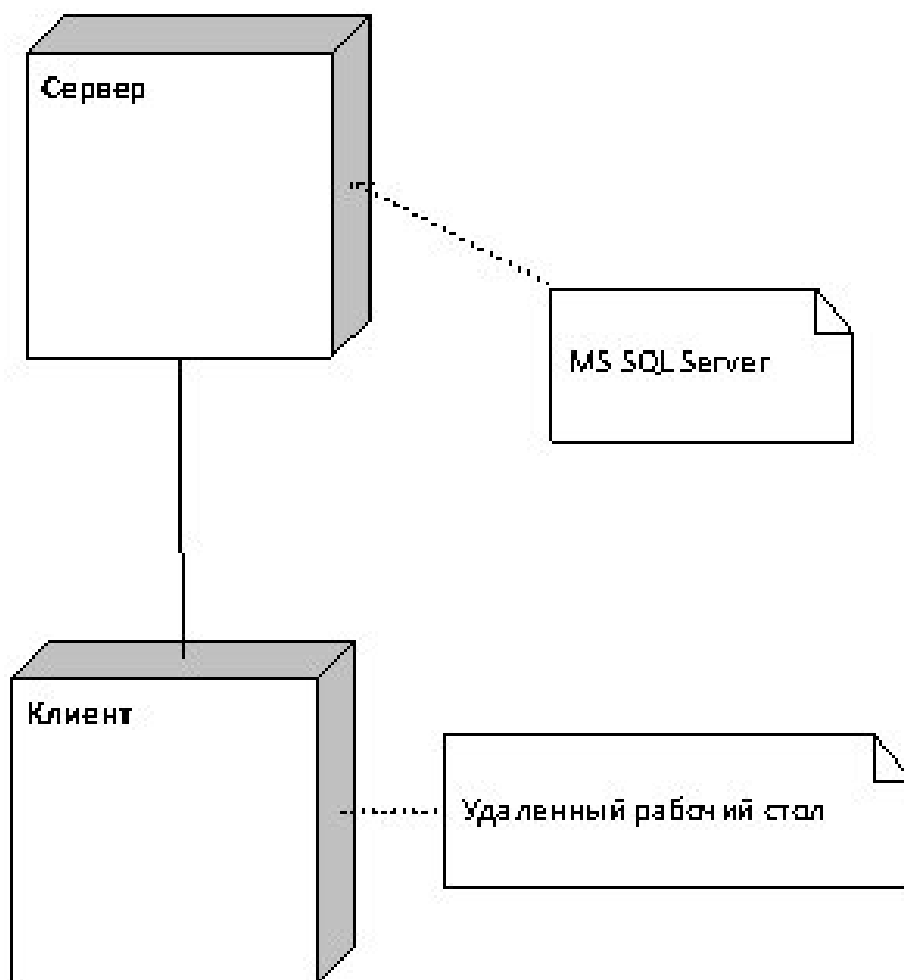


Рисунок 22 – Диаграмма развертывания базы данных

Далее разрабатываем базу данных.

3.2 Разработка базы данных

На этом этапе приступаем к созданию базы данных, а именно будут написаны SQL-скрипты для создания таблиц, связей, ограничений. Созданы индексы, триггеры, представления и другие объекты.

«При создании программного модуля на первом шаге запускаем SQL Server Management Studio и создаем новую базу данных (рисунок 23)» [6]

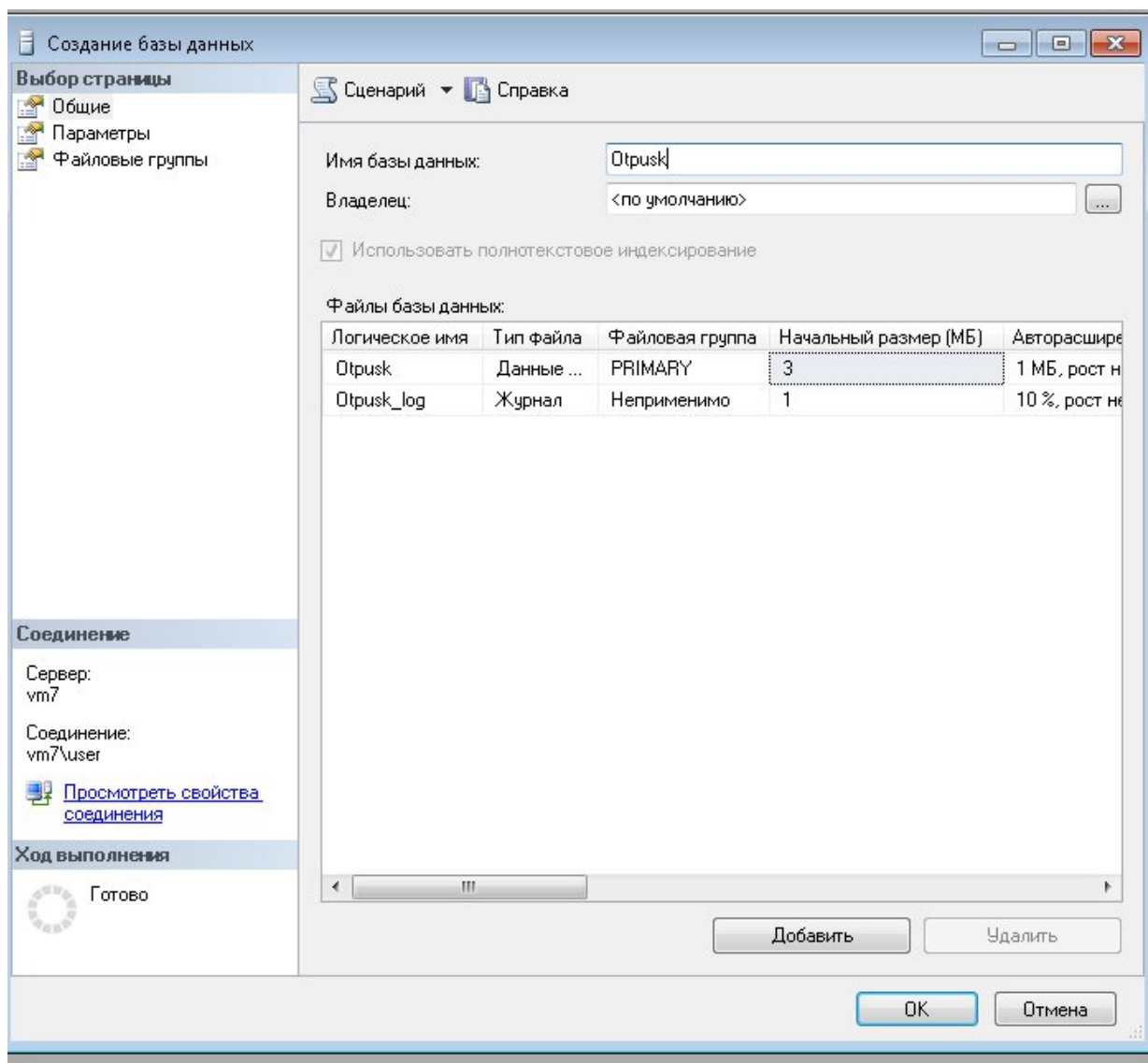


Рисунок 23 – Создание новой базы

В результате созданы физические таблицы и связи между ними. Ниже на рисунке 24 -29 приведены несколько созданных таблиц, а код создания таблиц приведен в приложении А.

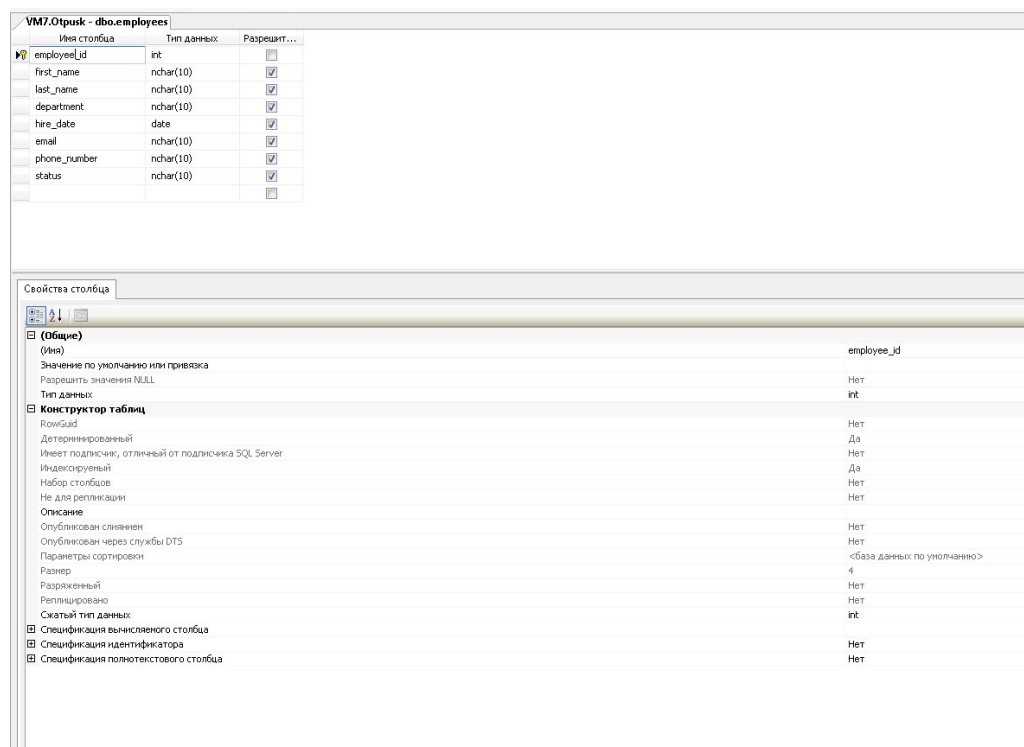


Рисунок 24 – Конструкто таблицы Сотрудник

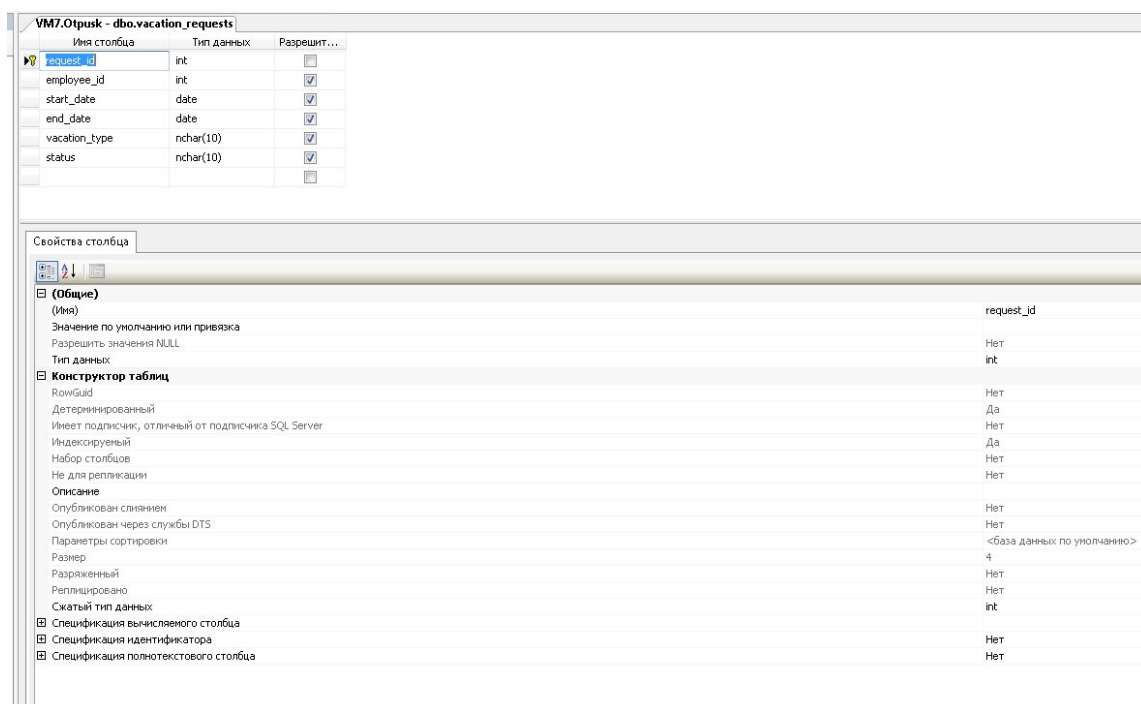


Рисунок 25 – Конструкто таблицы Запрос на отпуск

VM7.Otpusk - dbo.holidays

Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
holiday_id	int	☐
holiday_date	date	☒
holiday_name	nchar(10)	☒
		☐

Свойства столбца

(Имя)

Значение по умолчанию или привязка

Разрешить значения NULL

Тип данных

Конструктор таблиц

RowGuid

Детерминированный

Имеет подписчик, отличный от подписчика SQL Server

Индексируемый

Набор столбцов

Не для репликации

Описание

Опубликован слиянием

Опубликован через службы DTS

Параметры сортировки

Размер

Разряженный

Реплицировано

Сжатый тип данных

Спецификация вычисляемого столбца

Спецификация идентификатора

Спецификация полнотекстового столбца

Рисунок 26 – Конструкто таблицы Праздники

VM7.Otpusk - dbo.vacation_balances

Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
employee_id	int	☒
total_days	int	☒
used_days	int	☒
remaining_days	int	☒
id	int	☐
holiday_id	int	☒
		☐

Свойства столбца

(Имя)

Значение по умолчанию или привязка

Разрешить значения NULL

Тип данных

Конструктор таблиц

RowGuid

Детерминированный

Имеет подписчик, отличный от подписчика SQL Server

Индексируемый

Набор столбцов

Не для репликации

Описание

Опубликован слиянием

Опубликован через службы DTS

Параметры сортировки

Размер

Разряженный

Реплицировано

Сжатый тип данных

Спецификация вычисляемого столбца

Спецификация идентификатора

Спецификация полнотекстового столбца

Рисунок 27 – Конструкто таблицы Баланс отпусков

VM7.Otpusk - dbo.vacation_types

Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
vacation_type_id	int	☐
type_name	nchar(10)	☒

Свойства столбца

(Имя) vacation_type_id

Значение по умолчанию или привязка

Разрешить значения NULL Нет

Тип данных int

Конструктор таблиц

RowGuid Нет

Детерминированный Да

Имеет подписчик, отличный от подписчика SQL Server Нет

Индексируемый Да

Набор столбцов Нет

Не для репликации Нет

Описание

Опубликован слиянием Нет

Опубликован через службы DTS Нет

Параметры сортировки <база данных по умолчанию>

Размер 4

Разряженный Нет

Реплицировано Нет

Сжатый тип данных int

☒ Спецификация вычисляемого столбца

☒ Спецификация идентификатора Нет

☒ Спецификация полнотекстового столбца Нет

Рисунок 28 – Конструкто таблицы Типы отпусков

VM7.Otpusk - dbo.vacation_requests

Имя столбца	Тип данных	Разрешит...
request_id	int	☐
employee_id	int	☒
start_date	date	☒
end_date	date	☒
vacation_type	nchar(10)	☒
status	nchar(10)	☒

Свойства столбца

(Имя) request_id

Значение по умолчанию или привязка

Разрешить значения NULL Нет

Тип данных int

Конструктор таблиц

RowGuid Нет

Детерминированный Да

Имеет подписчик, отличный от подписчика SQL Server Нет

Индексируемый Да

Набор столбцов Нет

Не для репликации Нет

Описание

Опубликован слиянием Нет

Опубликован через службы DTS Нет

Параметры сортировки <база данных по умолчанию>

Размер 4

Разряженный Нет

Реплицировано Нет

Сжатый тип данных int

☒ Спецификация вычисляемого столбца

☒ Спецификация идентификатора Нет

☒ Спецификация полнотекстового столбца Нет

Рисунок 29 – Конструкто таблицы Запрос на отпуск

Все таблицы объединены в физическую схему данных показанную на рисунке 30.

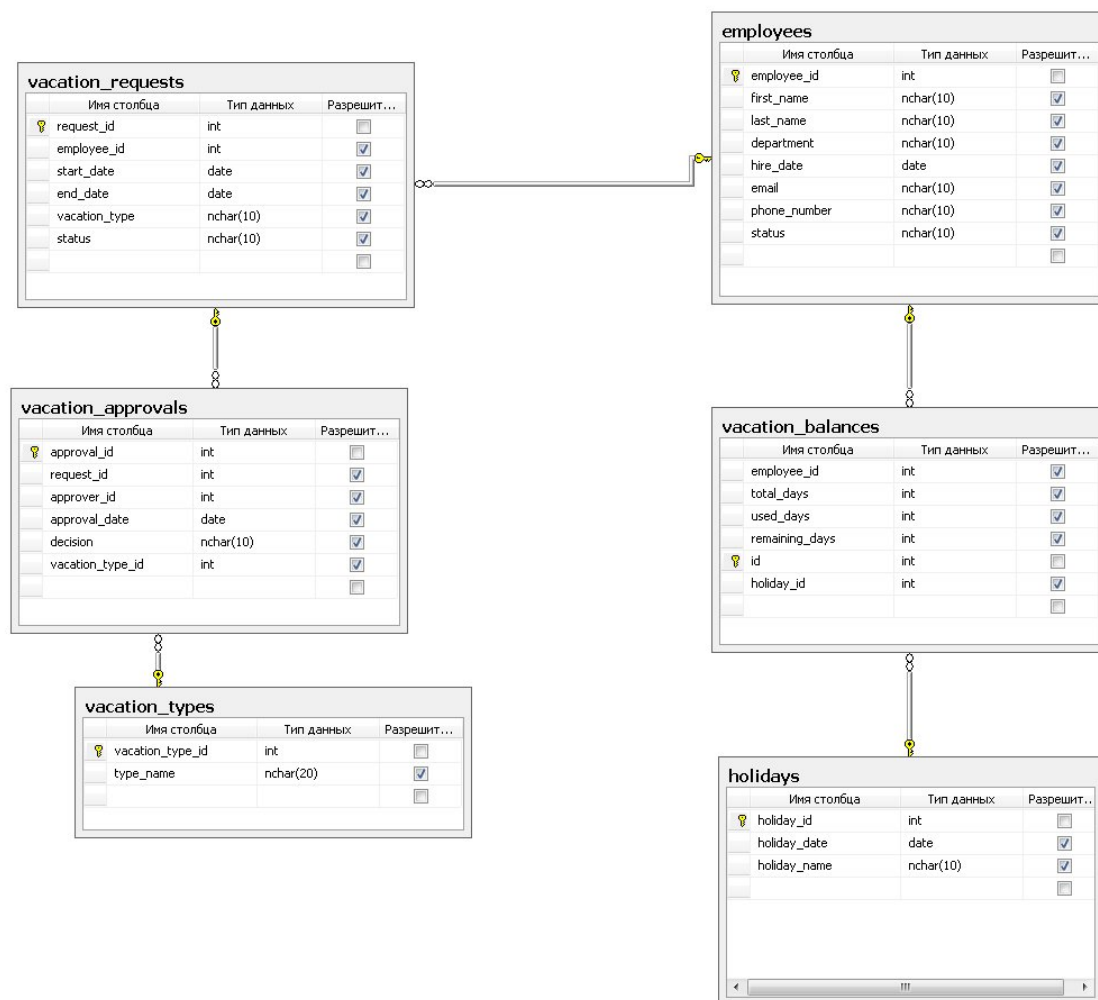


Рисунок 30 – Физическая схема базы данных

После создание таблиц и схемы данных, разрабатывается приложение.

3.3 Разработка программного модуля

Для создания программного модуля начинаем с запуска SQL Server Management Studio, где создаём проект в который добавляем созданную базу данных (рисунок 31 - 34)

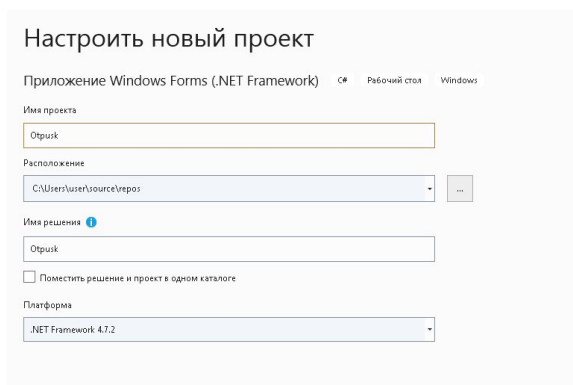


Рисунок 31 – Создание проекта

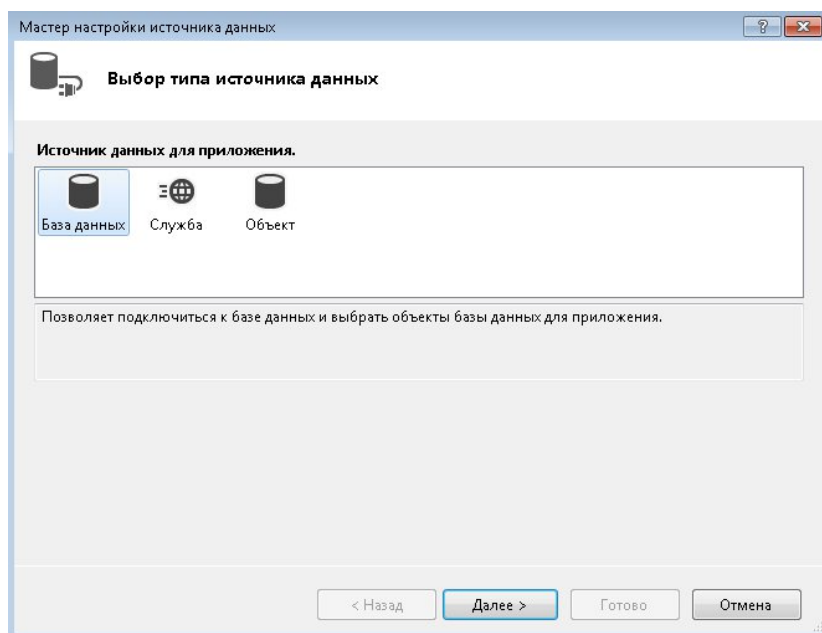


Рисунок 32 – Добавления источника данных в проект

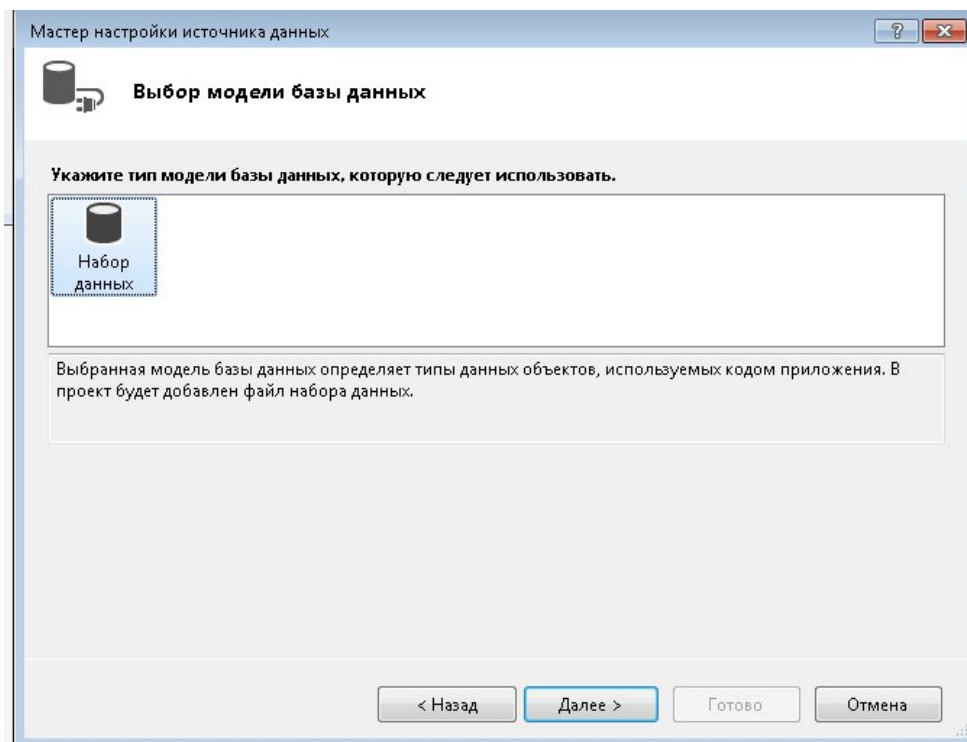


Рисунок 33 – Выбор набора данных

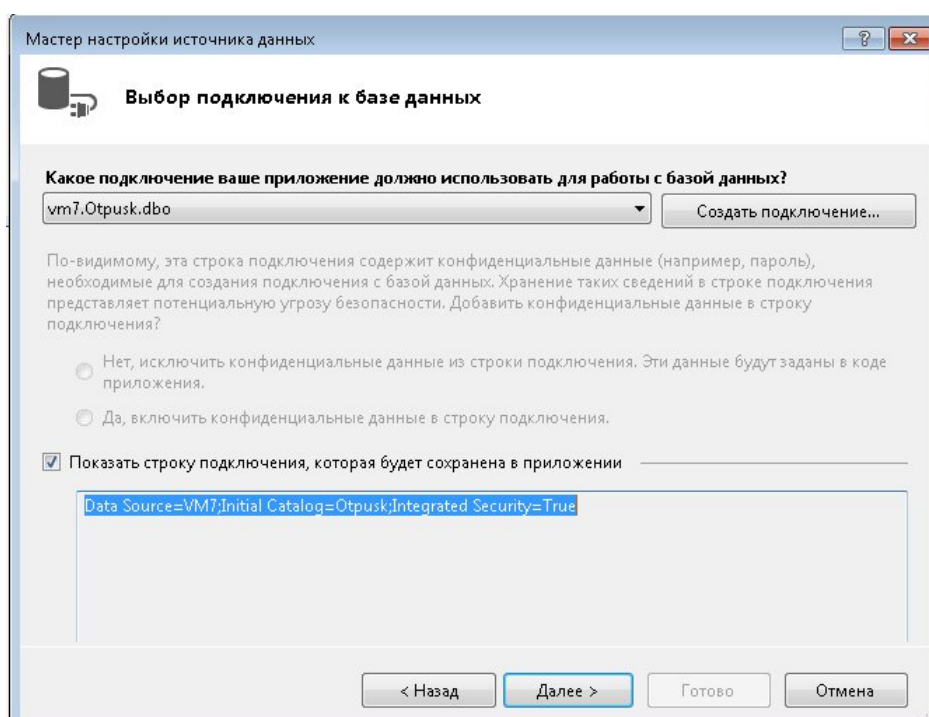


Рисунок 34 – Источник данных

После подключения базы данных, в проекте таблицы и схема данных отображаются следующим образом, показанном на рисунке 35.

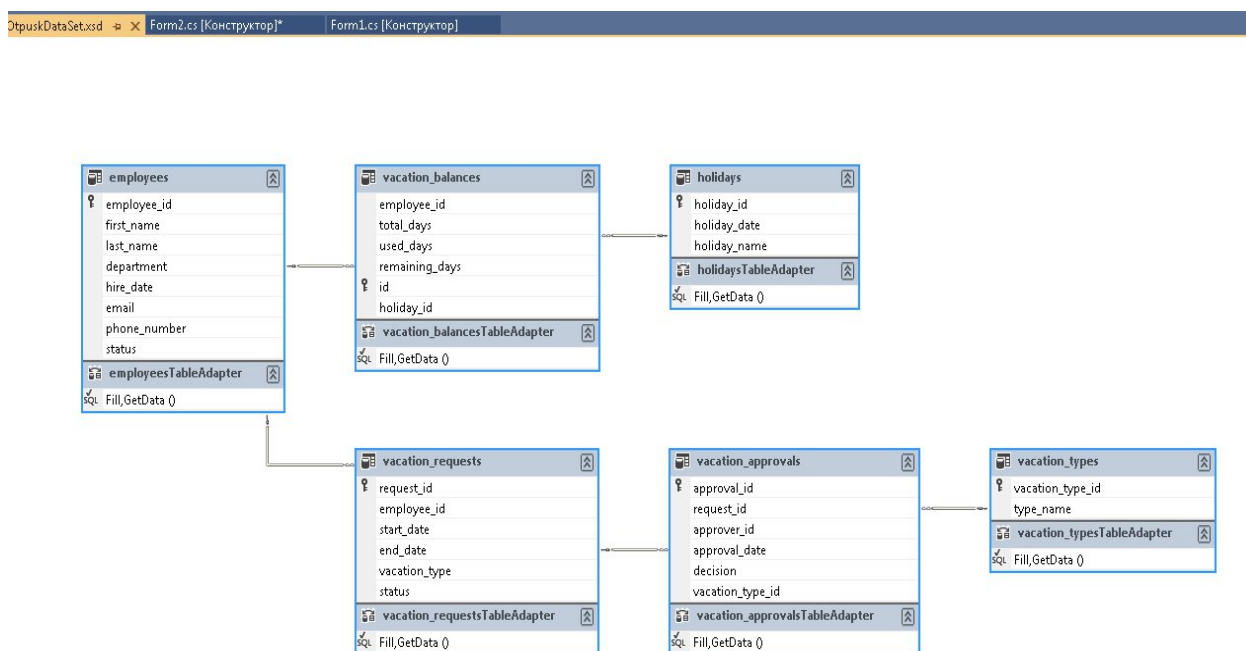


Рисунок 35 – Подключенные данные к проекту

Основной программный код разрабатываемого приложения располагается в файле Program.cs, который выполняет роль стартовой точки для запуска программы.

Этот файл содержит ключевые элементы, такие как создание экземпляров форм, конфигурация необходимых параметров и управление потоком выполнения приложения.

Все формы для заполнения используют элемент DataGridView, который позволяет сразу вносить данные в поля формы.

На рисунке ниже показана форма для заполнения данными таблицы «Сотрудник» (рисунок 36).

	employee_id	first_name	last_name	department	hire_date	email	phone_number	status
»»								

Рисунок 36 – Форма для заполнения данных таблицы «Сотрудник»

«Основной программный код разрабатываемого приложения располагается в файле Program.cs, который выполняет роль стартовой точки для запуска программы»[7].

Этот файл содержит ключевые элементы, такие как создание экземпляров форм, конфигурация необходимых параметров и управление потоком выполнения приложения.

Одной из ключевых функций системы является подача и одобрение заявки на отпуск.

Алгоритм работы этой функции подробно показан на рисунке 37 и включает следующие этапы.

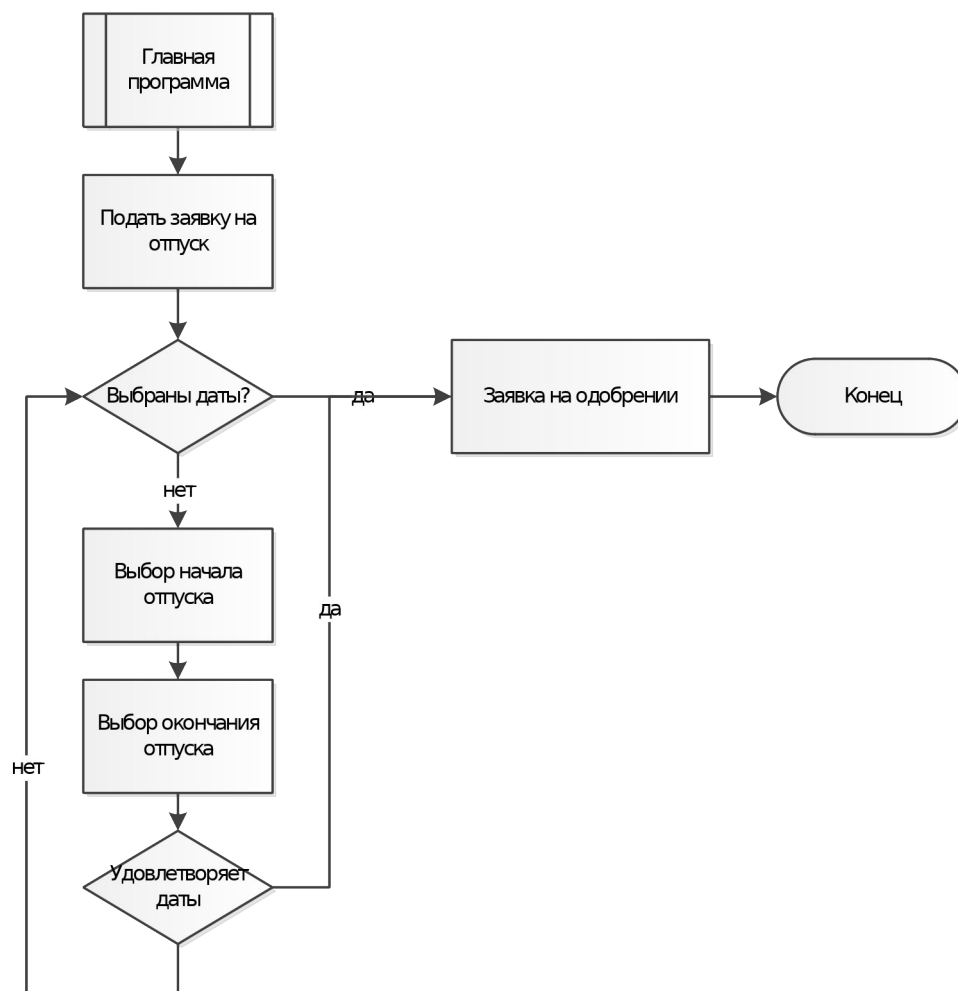


Рисунок 37 –Алгоритм работы функции подача заявки на отпуск

В приложении используются запросы, которые реализуют основную логику приложения и выводят данные для сотрудников отдела кадров. Реализованные запросы, показаны ниже (рисунок 38).

The screenshot displays a SQL query plan and its results. The query plan shows a join between the `employees`, `vacation_balances`, `holidays`, and `vacation_requests` tables. The results table shows two rows of data for employees Ivanov and Petrov, both having a holiday on 2025-01-01.

Столбец	Псевдо...	Таблица	Выход	Тип сортиро...	Порядок сорт...	Group By	Filter	Or...	Or...	Or...
first_name		employees	☒	По возраста...	1	Group By				
last_name		employees	☒			Group By				
holiday_date		holidays	☒			Group By				
holiday_name		holidays	☒			Group By				
start_date		vacation_requests	☒			Group By				
end_date		vacation_requests	☒			Group By				

```

ELECT TOP (100) PERCENT dbo.employees.first_name, dbo.employees.last_name, dbo.holidays.holiday_date, dbo.holidays.holiday_name,
dbo.vacation_requests.start_date, dbo.vacation_requests.end_date
FROM
  dbo.employees INNER JOIN
    dbo.vacation_balances ON dbo.employees.employee_id = dbo.vacation_balances.employee_id INNER JOIN
      dbo.holidays ON dbo.vacation_balances.holiday_id = dbo.holidays.holiday_id INNER JOIN
        dbo.vacation_requests ON dbo.employees.employee_id = dbo.vacation_requests.employee_id
GROUP BY
  dbo.employees.first_name, dbo.employees.last_name, dbo.holidays.holiday_date, dbo.vacation_requests.start_date, dbo.vacation_requests.end_date,
  dbo.holidays.holiday_name
ORDER BY
  dbo.employees.first_name
  
```

first_name	last_name	holiday_date	holiday_name	start_date	end_date
Иванов	Иван	2025-01-01	Новый год	2025-01-01	2025-01-24
Петров	Петр	2025-01-01	Новый год	2025-02-01	2025-02-17

Рисунок 38 – Запрос 1 на выборку и результат, который показывает сотрудников, у которых отпуск попадает на праздничные дни

В режиме SQL запрос 1.

```

SELECT      TOP      (100)      PERCENT      dbo.employees.first_name,
dbo.employees.last_name, dbo.holidays.holiday_date, dbo.holidays.holiday_name,
          dbo.vacation_requests.start_date,
dbo.vacation_requests.end_date

FROM        dbo.employees INNER JOIN
  
```

```

        dbo.vacation_balances ON dbo.employees.employee_id =
dbo.vacation_balances.employee_id INNER JOIN
        dbo.holidays ON dbo.vacation_balances.holiday_id =
dbo.holidays.holiday_id INNER JOIN
        dbo.vacation_requests ON dbo.employees.employee_id =
dbo.vacation_requests.employee_id
ORDER BY dbo.employees.first_name

```

Результат запроса 1 показан на рисунке 39.

	first_name	last_name	holiday_date	holiday_name	start_date	end_date
▶	Иванов	Иван	2025-01-01	Новый год	2025-01-01	2025-01-24
	Петров	Петр	2025-01-01	Новый год	2025-02-01	2025-02-17

Рисунок 39 –Результат запроса 1

Во втором запросе реализованна выборка, которая показывает сотрудников, у которых внеочередной отпуск. Запрос показан на рисунке 40

VM7.Otpusk - dbo.View_2* VM7.Otpusk - dbo.vacation_requests VM7.Otpusk - dbo.vacation_approvals* VM7.Otpusk - dbo.vacation_types* VM7.Otpusk - dbo.vacation_types VM7.Otpusk - dbo.holid

Столбец	Псевдо...	Таблица	Выход	Тип сортиро...	Порядок сорт...	Filter	Or...	Or...	Or...
first_name		employees	☒						
last_name		employees	☒						
department		employees	☒						
type_name		vacation_t...	☒			= N'Внеочер...			
approval_date		vacation_...	☒	По возраста...	1				
request_id		vacation_...	☒						

```

SELECT TOP (100) PERCENT dbo.employees.first_name, dbo.employees.last_name, dbo.employees.department, dbo.vacation_types.type_name,
    dbo.vacation_approvals.approval_date, dbo.vacation_approvals.request_id
FROM
    dbo.employees INNER JOIN
        dbo.vacation_requests ON dbo.employees.employee_id = dbo.vacation_requests.employee_id INNER JOIN
            dbo.vacation_approvals ON dbo.vacation_requests.request_id = dbo.vacation_approvals.request_id INNER JOIN
                dbo.vacation_types ON dbo.vacation_approvals.vacation_type_id = dbo.vacation_types.vacation_type_id
WHERE
    (dbo.vacation_types.type_name = N'Внеочередной')
ORDER BY dbo.vacation_approvals.approval_date

```

first_name	last_name	department	type_name	approval_date	request_id
Иванов	Иван	NULL	Внеочередной ...	2025-01-10	1

Рисунок 40 –Запрос 2 на выборку и результат, который показывает сотрудников, у которых внеочередной отпуск

В режиме SQL:

```

SELECT      TOP      (100)      PERCENT      dbo.employees.first_name,
dbo.employees.last_name,
                                                    dbo.employees.department,
dbo.vacation_types.type_name,
                                                    dbo.vacation_approvals.approval_date,
dbo.vacation_approvals.request_id
FROM      dbo.employees INNER JOIN
                                                    dbo.vacation_requests ON  dbo.employees.employee_id =
dbo.vacation_requests.employee_id INNER JOIN
                                                    dbo.vacation_approvals ON  dbo.vacation_requests.request_id =
                                                    dbo.vacation_approvals.request_id INNER JOIN

```

```

        dbo.vacation_types                                ON
dbo.vacation_approvals.vacation_type_id = dbo.vacation_types.vacation_type_id
WHERE   (dbo.vacation_types.type_name = N'Внеочередной')
ORDER BY dbo.vacation_approvals.approval_date

```

Результат запроса 2 показан на рисунке 41.

	first_name	last_name	department	type_name	approval_date	request_id
▶	Иванов	Иван	NULL	Внеочередной ...	2025-01-10	1

Рисунок 41 –Результат запроса 2

«Все пользовательские формы в приложении тесно интегрированы с реляционной базой данных, что обеспечивает надежность хранения и обработки данных. При открытии каждой формы происходит подключение к базе данных с использованием встроенных механизмов взаимодействия с СУБД»[17].

Пользователь вводит необходимые параметры (например, даты отпуска, тип отпуска) в соответствующую форму. Данные верифицируются на клиентской стороне перед отправкой в базу.

После ввода информация передается на сервер, где выполняется основная обработка. Алгоритм расчета отпуска может быть реализован с использованием хранимых процедур для оптимизации производительности.

Результаты расчета отпуска автоматически записываются в базу данных, что позволяет хранить их для дальнейшего анализа или генерации отчетов.

Работа по сценарию отображается в главном меню программы (рисунок 42)

Заявка на отпуск

Дата начала отпуска

Декабрь 2024

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

☐ Сегодня: 26.12.2024

Дата окончания отпуска

Декабрь 2024

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
25	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5

☐ Сегодня: 26.12.2024

Тип отпуска

Подать заявку на отпуск

Рисунок 42 – Функция подачи заявки на отпуск

Просмотр отпусков сотрудников осуществляется в форме, показанной ниже. Данная форма доступна сотруднику отдела кадров (риснунок 43)

Form3

План отпусков в месяце

- ☐ Январь
- ☐ Февраль
- ☐ Март
- ☐ Апрель
- ☐ Май
- ☐ Июнь

	first_name	last_name	holiday_date	holiday_name	start_date	end_date
▶	Иванов	Иван	01.01.2025	Новый год	01.01.2025	24.01.2025
	Петров	Петр	01.01.2025	Новый год	01.02.2025	17.02.2025
*						

Сформировать отчет

Изменить отпуск сотрудника

Рисунок 43 – Функция планирование отпусков

«В результате выпускной квалификационной работы разработан прототип информационной системы, в который внесены тестовые данные. Проведены проверки на корректность работы всех функциональных модулей, включая взаимодействие пользовательских форм с базой данных. Это позволило убедиться в надежности и целостности работы системы, а также в правильности ее связи с базой данных. Прототип подтвердил свою функциональность и готовность к дальнейшему совершенствованию и внедрению в производственную деятельность»[12].

3.3 Оценка стоимости и окупаемости

«Для оценки эффективности внедрения информационной системы необходимо сравнить затраты на обработку информации по базовому и проектному плану.

До внедрения системы специалисты компании формировали заявки на отпуска вручную, используя различные каналы связи: телефон, мессенджеры или электронную почту. Такой подход имел ряд недостатков»[19]:

- отсутствие учета: не фиксировались точные данные об отпусках;
- отсутствие альтернативных выборов заявки на отпуск;
- сбои в отпусках сотрудников.

«Итоговые затраты на обработку информации по базовому плану составили 3 141 000 рублей» [20].

«После внедрения системы планирования отпусками процесс работы менеджера проекта автоматизирован, что значительно повысило эффективность управления. Основные изменения:

- централизованное управление данными;
- автоматизированные расчеты расчета отпуска;
- контроль количества дней сотрудника в отпуске;
- учет при планировании отпуска выходных дней»[18].

«Затраты на работу менеджера после внедрения системы составляют 2 379 000 рублей.

Абсолютное снижение трудовых затрат в год в часах составило» [16].

$$\Delta T = 10300 - 7800 = 2500 \text{ часов.}$$

«Рассчитаем коэффициент относительного снижения трудовых затрат:

$$K_T = 2500 / 10300 * 100\% = 24\%. [5]»$$

«Рассчитаем индекс снижения трудовых затрат или повышение производительности труда:

$$Y_T = 10300 / 7800 = 1,32 [4]»$$

«Осуществим расчет стоимостных показателей. Абсолютное снижение стоимостных затрат в год составит:

$$\Delta C = 3141000 - 2379000 = 762000 \text{ рублей [5]»}$$

«Коэффициент относительного снижения стоимостных затрат составит:

$$K_C = 762000 / 3141000 * 100\% = 25\%.$$

Индекс снижения стоимостных затрат составит:

$$Y_C = 3141000 / 2379000 = 1,33 [5]»$$

«Произведем расчет срока окупаемости проекта. Для этого необходимо оценить затраты на разработку и внедрение информационной системы [5]».

«Далее рассчитаем единовременные капитальные затраты на разработку и внедрение системы (K_{Π}). Затраты на разработку и внедрение системы рассчитываются по формуле [15]».

$$K_{\Pi} = C_{\text{проект}} + C_{\text{прогр}} + C_{\text{внедр-отладка}} + C_{\text{доп}}$$

где, $C_{\text{проект}} = 150\,070$ рублей;

$C_{\text{прогр}} = 341\,360$ рублей;

$C_{\text{внедр}} = 119\,840$ рублей;

$C_{\text{доп}} = 88\,530$ рублей;

$K_{\Pi} = 699\,800$ рублей.

«Рассчитаем срок окупаемости проекта:

$$T_{\text{ок}} = 699\,800 / 762\,000 = 0,9 \text{ лет [5]»}$$

Динамика трудовых затрат представлена на рисунке 44.

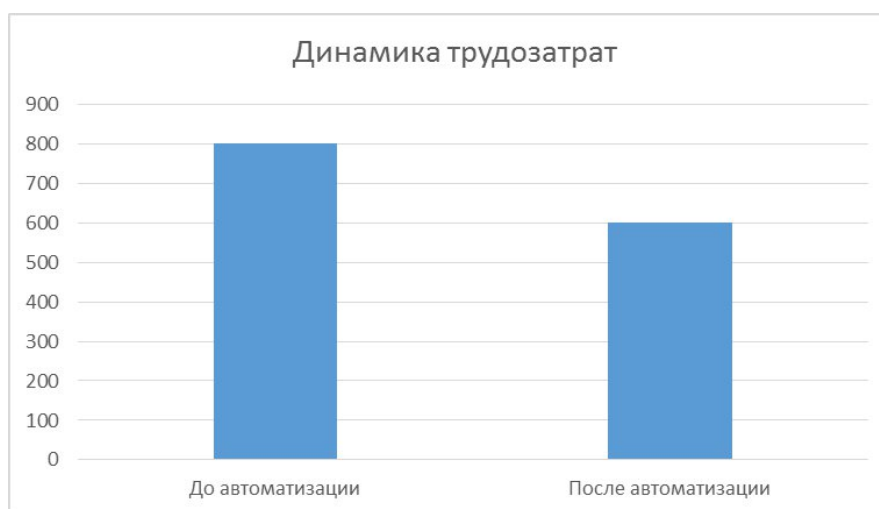


Рисунок 44 – График снижения трудовых затрат

Динамика стоимостных затрат представлена на рисунке 45.

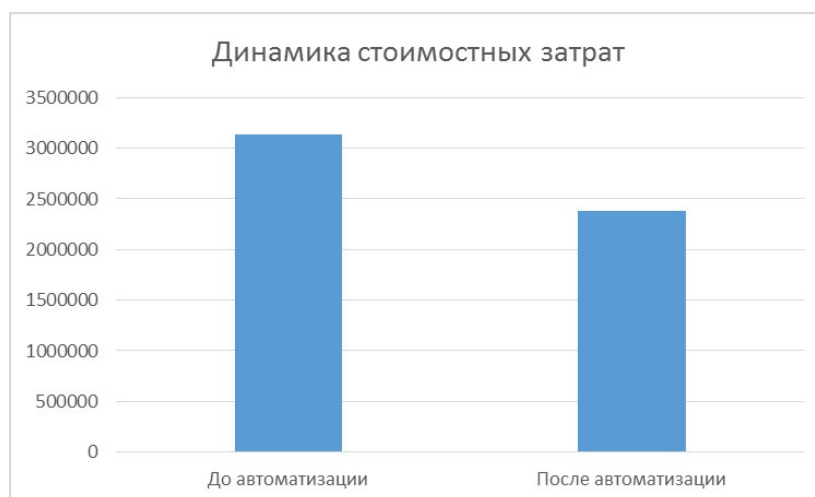


Рисунок 45 –График снижения стоимостных затрат

Автоматизация позволила сократить время, затрачиваемое менеджером на обработку одного отпуска сотрудника. Если раньше специалисту требовалось, например, 3 часа для формирования отпусков отдела, то теперь

этот процесс занимает не более 1 часа благодаря автоматизированным расчетам. Это позволяет перераспределить трудозатраты на другие важные задачи, повысив общую производительность отдела.

Внедрение разработанной информационной системы привело к значительному снижению затрат на обработку информации (на 762 000 рублей) и увеличению производительности труда. Это свидетельствует о высокой экономической эффективности проекта автоматизации. Улучшение качества учета и согласования отпусков также позволит компании повысить удовлетворенность сотрудников отделом кадров компании.

Выводы по главе 3

В третьей главе были рассмотрены вопросы практического содержания, а именно показана физическая реализация базы данных, а также приложения для работы с данными.

Внедрение разработанной информационной системы привело к значительному снижению затрат на обработку информации (на 762 000 рублей) и увеличению производительности труда. Это свидетельствует о высокой экономической эффективности проекта автоматизации.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы по теме «Разработка внутренней системы управления планированием отпусков для сотрудников компании проведены теоретические и практические исследования, на основе которых сформулированы следующие ключевые выводы.

В первой главе работы подробно рассмотрены теоретические аспекты исследования, связанные с бизнес-процессами управления планированием отпусков в компании. Были выявлены основные проблемы текущего подхода и определены направления автоматизации. По итогам анализа получены следующие выводы:

- компания «Квартплата 24» уже использует современные программные решения для автоматизации бизнес-процессов, однако система управления планированием отпусков остается недостаточно автоматизированной. Ее модернизация необходима для повышения эффективности работы кадровой службы;
- существующие на рынке программные продукты не в полной мере соответствуют требованиям компании. В ходе анализа было установлено, что наиболее целесообразным решением является разработка собственного программного обеспечения, адаптированного под специфику внутренних процессов компании.

Вторая глава посвящена практическим аспектам проектирования и разработки информационной системы управления планированием отпусков. В ходе работы была создана структура системы, спроектирована база данных и определены основные механизмы ее функционирования. По результатам исследования сформированы следующие выводы:

- в процессе проектирования информационной системы были разработаны диаграммы бизнес-процессов, отражающие ключевые этапы работы системы;

- проведено логическое и физическое проектирование базы данных, обеспечивающее надежное хранение и обработку данных о графиках отпусков сотрудников;
- третья глава посвящена практическим вопросам реализации и внедрения разработанной системы, а также оценке ее эффективности.

Основные выводы:

- разработаны программные модули системы, определены их задачи и функции. Работа пользователей с системой представлена в виде алгоритмов;
- проведен контрольный пример реализации системы, демонстрирующий ее работу в реальных условиях;
- внедрение системы позволило снизить затраты на обработку информации на 762 000 рублей, а также повысить общую производительность труда сотрудников за счет сокращения временных затрат на согласование отпусков;
- автоматизация процессов планирования отпусков повысила прозрачность учета и удобство работы, что привело к увеличению удовлетворенности сотрудников и более эффективному взаимодействию с отделом кадров.

Разработанная информационная система показала свою высокую экономическую эффективность и практическую пользу для компании. Ее внедрение позволило не только оптимизировать процесс планирования отпусков, но и значительно сократить финансовые и временные затраты, повысить удобство работы сотрудников и улучшить качество кадрового учета.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Богданова, Е. Н. Комплексный анализ и моделирование бизнес-процессов производственного предприятия : учебное пособие / Е.Н. Богданова, О.И. Бедердинова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 90 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-111149-9.
2. Всяких, Е. И. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов / Всяких Е.И., Зуева А.Г., Носков Б.В., - 2-е изд., (эл.) - М.:ДМК Пресс, 2018. - 247 с.: . - (ИТ-Экономика)ISBN 978-5-93700-038-5..
3. Захаров, С. Н. Показатели экономической эффективности производства продукции и инвестиций при строительстве и реконструкции предприятий : учебное пособие / С. Н. Захаров. - Москва : ИД МИСиС, 2020. - 191 с.
4. Зенченко, И. В. Проектирование бизнес-процессов. Практические аспекты : учебно-методическое пособие / И. В. Зенченко. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 118 с.
5. Корноухов, А. П. Проектирование технологических процессов : учебно-методическое пособие / А. П. Корноухов, А.М. Маханько. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 36 с.
6. Кравченко, А. В. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / А. В. Кравченко, Е. В. Драгунова, Ю. В. Кириллов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 136 с. - ISBN 978-5-7782-4159-6
7. Мкртычев С.В., Гущина О.М., Очеповский А.В. Прикладная информатика. Бакалаврская работа [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти. ТГУ: Изд-во ТГУ, 2019. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8868> (дата обращения: 26.03.2025).
8. Назарова, О. Б. Моделирование бизнес-процессов : учебно-методический комплекс / О. Б. Назарова, О. Е. Масленникова. - 3-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2023. - 261 с. - ISBN 978-5-9765-3700-2..
9. Похилько, А.Ф. CASE-технология моделирования процессов с

использованием средств BPWin и ERWin: учебное пособие / А.Ф. Похилько, И.В. Горбачев. - Ульяновск: УлГТУ, 2016. - 120 с.

10. Симдянов И. В., Программирование. Ступени успешной карьеры. / Симдянов И. В., Кузнецов М. В. // - БХВ-Петербург, 2016. – 320 с.

11. Управление проектами и экономическая эффективность : оценка экономической эффективности проектов : методические указания выполнению домашнего задания / И. П. Ильичев, Ю. Ю. Костюхин, Е. П. Караваев [и др.]. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2020. - 66 с. - ISBN 978-5-87623-298-4

12. Учись видеть бизнес-процессы: Практика построения карт потоков создания ценности Учебное пособие / Ротер М., Шук Д., Муравьева Г., - 4-е изд. - М.:Альп. Бизнес Букс, 2019.

13. Финансовый контроллинг бизнес-процессов компании : учебник / Н. А. Казакова, Е. И. Ерохина, С. С. Чикурова, Н. В. Романова ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Н. А. Казаковой. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 235 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018713-6. -

14. Шмарихин, В. К. Организация и управление производством. Раздел : определение экономической эффективности внедрения в производство исследовательских разработок : учебное пособие / В. К. Шмарихин. - Москва : ИД МИСиС, 2021. - 26 с.

15. BpWin [Электронный ресурс] URL: <http://habrahabr.ru/>.(дата обращения: 26.03.2025)

16. Jakob Freund, Bernd Rucker Real-Life BPMN: Using BPMN 2.0 to Analyze, Improve, and Automate Processes in Your Company – CreateSpace – 2016

17. Joseph M. Hellerstein, Michael Stonebraker, James Hamilton Architecture of a Database System – Hanover, USA 2020.

18. Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2020). Fundamentals of Database Systems (7th ed.). – М.: Pearson, 2020. – 1200 с..

19. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). Database

System Concepts (7th ed.). McGraw-Hill, 2019. – 1376 с.

20. Visio 2010: руководство для начинающих [Электронный ресурс].
URL: support.office.com (дата обращения: 26.03.2025)

Приложение А

Код таблиц

```
CREATE TABLE [dbo].[employees](
    [employee_id] [int] NOT NULL,
    [first_name] [nchar](10) NULL,
    [last_name] [nchar](10) NULL,
    [department] [nchar](10) NULL,
    [hire_date] [date] NULL,
    [email] [nchar](10) NULL,
    [phone_number] [nchar](10) NULL,
    [status] [nchar](10) NULL,
    CONSTRAINT [PK_employees] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
CREATE TABLE [dbo].[holidays](
    [holiday_id] [int] NOT NULL,
    [holiday_date] [date] NULL,
    [holiday_name] [nchar](10) NULL,
    CONSTRAINT [PK_holidays] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
CREATE TABLE [dbo].[vacation_approvals](
    [approval_id] [int] NOT NULL,
    [request_id] [int] NULL,
    [approver_id] [int] NULL,
    [approval_date] [date] NULL,
    [decision] [nchar](10) NULL,
    [vacation_type_id] [int] NULL,
    CONSTRAINT [PK_vacation_approvals] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
CREATE TABLE [dbo].[vacation_balances](
```

Продолжение приложение А

```
[employee_id] [int] NULL,  
[total_days] [int] NULL,  
[used_days] [int] NULL,  
[remaining_days] [int] NULL,  
[id] [int] NOT NULL,  
[holiday_id] [int] NULL,  
CONSTRAINT [PK_vacation_balances] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
CREATE TABLE [dbo].[vacation_requests](  
    [request_id] [int] NOT NULL,  
    [employee_id] [int] NULL,  
    [start_date] [date] NULL,  
    [end_date] [date] NULL,  
    [vacation_type] [nchar](10) NULL,  
    [status] [nchar](10) NULL,  
    CONSTRAINT [PK_vacation_requests] PRIMARY KEY CLUSTERED
```

```
CREATE TABLE [dbo].[vacation_types](  
    [vacation_type_id] [int] NOT NULL,  
    [type_name] [nchar](10) NULL,  
    CONSTRAINT [PK_vacation_types] PRIMARY KEY CLUSTERED
```