

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ О.В. Непомнящий
«__» _____ 2024 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Система верхнеуровневого мониторинга заказов

Руководитель	_____	_____	ст. преп. каф. ВТ	А.П. Яблонский
	<i>подпись</i>	<i>дата</i>	<i>должность, ученая степень</i>	
Выпускник	_____	_____		П.К. Скорев
	<i>подпись</i>	<i>дата</i>		
Нормоконтролёр	_____	_____	ст. преп. каф. ВТ	А.П. Яблонский
	<i>подпись</i>	<i>дата</i>	<i>должность, ученая степень</i>	

Красноярск 2024

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Система верхнеуровневого мониторинга заказов» содержит 33 страницы текстового документа, 20 рисунков, 12 использованных источников и 1 таблицу.

СИСТЕМА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, КЛИЕНТ-СЕРВЕР

Цель работы: разработка системы верхнеуровневого мониторинга заказов, обеспечивающая централизованное хранение и визуализацию информации о заказах, их статусе, сроках выполнения, а также позволяющая отслеживать процессы выполнения заказов.

Выпускная квалификационная работа состоит из трёх основных частей.

В первой главе производится анализ технического задания, рассматриваются аналоги, формулируются основные требования к системе.

Во второй главе проектируется архитектура системы, структура базы данных.

В третьей главе описана реализация основных элементов приложения.

В заключении подводятся итоги по выполненной работе.

В результате выполнения ВКР была разработана система верхнеуровневого мониторинга заказов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Анализ предметной области	4
1.1 Анализ технического задания.....	4
1.2 Анализ существующих решений.....	8
1.3 Выводы по главе.....	12
2 Проектирование.....	13
2.1 Архитектура системы	13
2.2 Интерфейс пользователя	17
2.3 Прецеденты.....	18
2.4 API	20
2.5 Выводы по главе.....	21
3 Разработка	22
3.1 Реализация серверной части	22
3.2 Реализация клиентской части	23
3.3 Реализация модели	26
3.3.1 Сущность данных в таблице.....	26
3.4 Тестирование	28
3.5 Выводы по главе.....	29
Заключение	30
Список сокращений	31
Список использованных источников	32

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире конкуренция становится всё жёстче, а потребности клиентов всё выше. Для успешного функционирования предприятия необходимо обеспечить эффективное управление всеми бизнес-процессами, включая процессы, выполнения заказов. Мониторинг заказов играет ключевую роль, в обслуживании клиентов и эффективности работы предприятия.

Сегодня существует множество готовых решений для мониторинга заказов, однако они не всегда полностью соответствуют потребностям конкретного предприятия.

Поэтому актуальной задачей является разработка собственной системы верхнеуровневого мониторинга заказов, которая будет полностью соответствовать потребностям предприятия и обеспечить гибкость и масштабируемость в процессе развития бизнеса.

Цель данной выпускной квалификационной работы заключается в разработке системы верхнеуровневого мониторинга заказов для предприятия «АО НПП Радиосвязь». Система верхнеуровневого мониторинга заказов должна стать надежным решением для сокращения времени обработки заказов, повышения оперативности и уменьшения вероятности ошибок. Реализация данной системы позволит повысить эффективность управления заказами, улучшить взаимодействие между службами предприятия. Система предназначена для сбора, хранения, анализа и предоставления информации по деятельности предприятия в части контрактов по основному производству.

Система предназначена для использования как основного справочного инструмента в работе сотрудников высшего руководящего звена и основной платформой для фиксации данных.

Для достижения цели в работе решаются следующие задачи:

- анализ предметной области;
- проектирование системы;
- разработка системы.

1 Анализ предметной области

1.1 Анализ технического задания

Необходимо разработать систему верхнеуровневого мониторинга заказов, которая станет единым источником информации о заказах предприятия. Система предназначена для сбора, хранения, анализа и предоставления информации по деятельности предприятия в части контрактов по основному производству. Система предназначена для использования как основного справочного инструмента в работе сотрудников высшего руководящего звена и основной платформой для фиксации данных. Разрабатываемая система является частью более крупной системы планирования ресурсов предприятия, которая будет реализована в будущем.

Основные функции системы:

- возможность фильтрации и поиска необходимых данных по действующим заказам товарного графика и закрытых заказов;
- отображение процентного соотношения состояния выполнения заказа;
- гибкую настройку уведомлений, сообщающих об изменениях интересующих заказов и основных изменений по заказам;
- возможность формирования отчетов на основе выбранных строк таблицы;
- возможность раскрытия и скрытия комплектов изделий для каждого заказа;
- создание и управление пользовательскими профилями;
- разграничение прав доступа для редактирования данных разными отделами;
- обеспечение истории изменения данных;
- возможность добавления новых столбцов в таблицу;
- обеспечить интеграцию с 1С бухгалтерией;
- предусмотрены гиперссылки на имеющиеся данные.

Одной из ключевых функций системы является возможность формирования диаграмм и визуализации данных по заказам. Это позволит руководству предприятия наглядно отслеживать текущее состояние выполнения заказов.

Рассмотрим диаграммы, которые будут использоваться в системе для визуализации информации о заказах и их статусе.

Диаграмма Ганта – визуализирует полную длительность изготовления (от начала работ до поставки) по каждому заказу/комплекту (Рисунок 1.1).

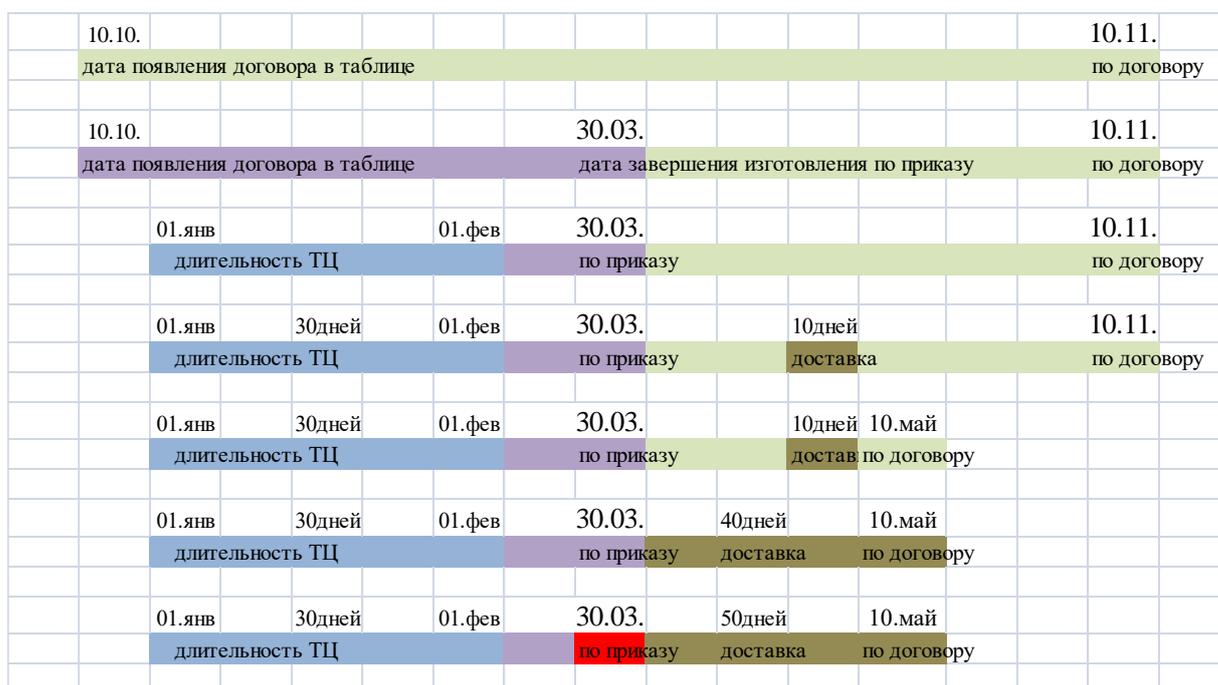


Рисунок 1.1 – Диаграмма Ганта

Длительность учитывается по исходным данным в системе.

Построение должно быть от даты поставки по договору, либо при отсутствии таковой, для Опытных и Внутренних заказов от даты планирования в производство.

При появлении договора в системе, можно строить диаграмму, от даты поставки, началом будет дата появления договора в таблице.

При появлении ТГ на заказ/комплект появится дата отгрузки, установленная отделом 5004.

От даты отгрузки с учетом длительности технологического цикла определяется дата начала работ, которая заменит либо дополнит дату занесения договора в таблицу.

Коррекция даты поставок, даты по приказам, даты отгрузок, длительности изготовления и доставки, в диаграмме должны будут отражены наложением цветов и визуальными изменениями полной длительности.

Диаграмма остаточной трудоемкости – предназначена для визуальной оценки динамики выполнения заказов/комплектов (Рисунок 1.2).

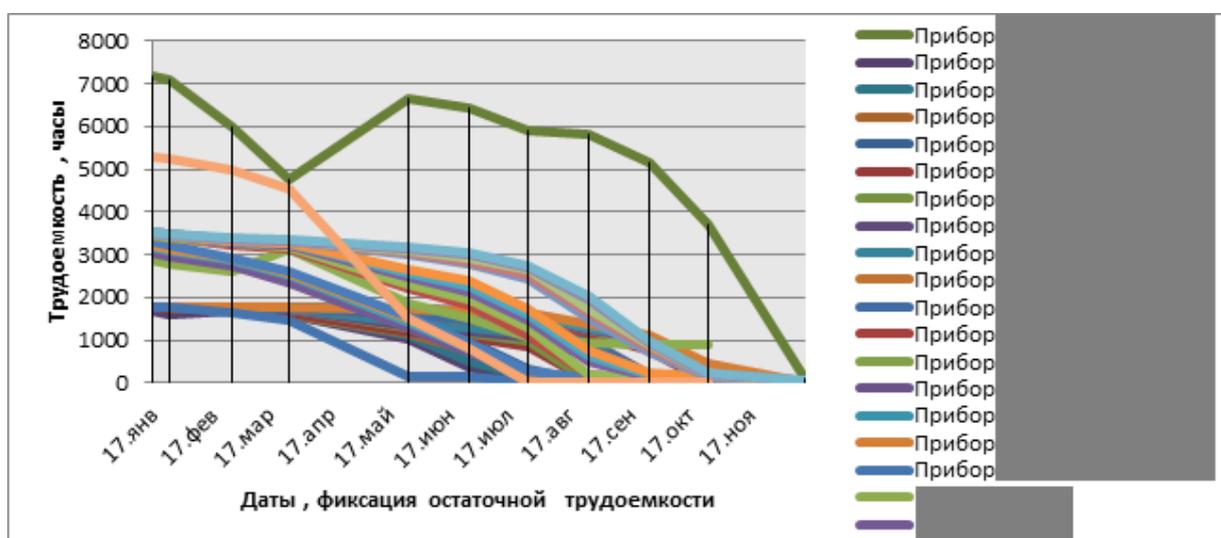


Рисунок 1.2 – Диаграмма остаточной трудоемкости

Исходные данные формируются при распределении сдач по заказам и отображаются в программе ПОИСК, в отдельный файл. Необходимо дополнить исходные данные, актуализировать по цехам/участкам.

По исходным данным собираемым для данного вида диаграммы, в дальнейшем необходимо получить возможность визуализации динамики выполнения заказов/комплектов в течение выбранного периода времени. (квартал/год).

Для этого потребуются хранение табличных данных из процентов готовности заказов.

Диаграмма загруженности по профессиям необходима для визуального мониторинга загруженности выбранного подразделения, выявления времени прогнозируемой перегрузки участков в производстве (Рисунок 1.3).

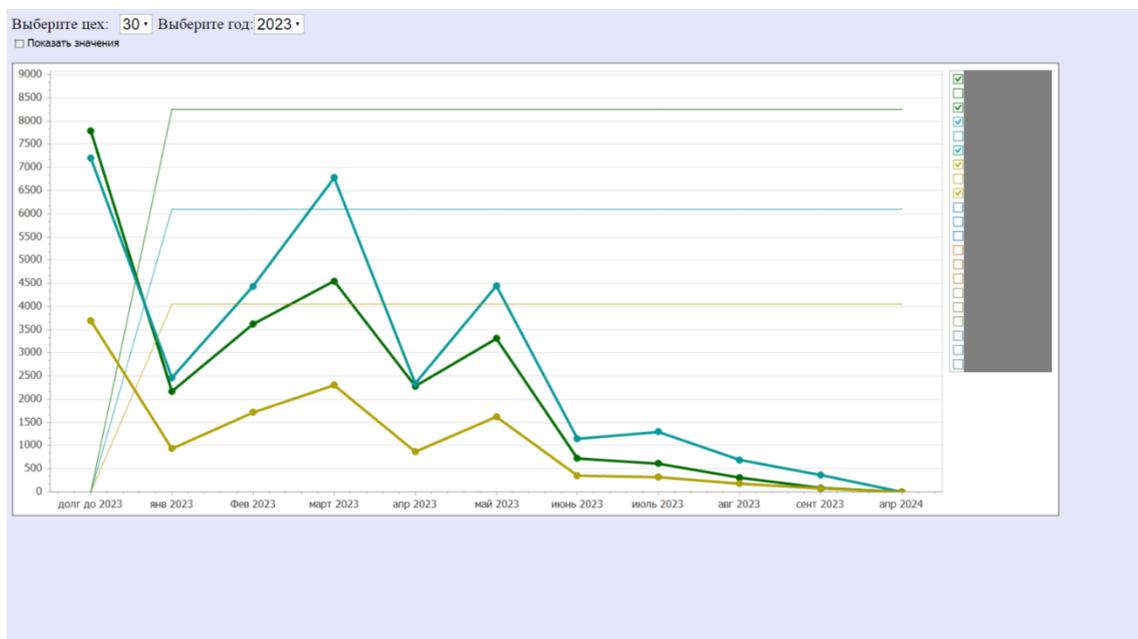


Рисунок 1.3 – Диаграмма загруженности по профессиям

Наличие наглядных диаграмм позволит руководству предприятия быстро оценивать текущую ситуацию и принимать решения на основе визуализированных данных.

Для эффективного мониторинга предусматривается функционал, позволяющий уведомлять пользователей по всем интересующим изменениям, обновлениям всех данных основной таблицы, а также любых других интересующих данных из АСУП.

Значок на панели уведомлений должен сигнализировать о наличии непрочитанных уведомлений.

Учитывая большой объем данных, постоянно обновляемых в Системе, для всех пользователей предусматривается установить простой набор уведомлений по умолчанию, и возможность создания новых уведомлений в редакторе уведомлений.

Уведомления по умолчанию должны иметь возможность по выбору пользователя деактивироваться и активироваться, как и любые вновь созданные в редакторе уведомления.

Редактор уведомлений – должен позволять создать уведомления путем выбора условий и объектов, из основной таблицы, и из любых других доступных данных в системах АСУП.

1.2 Анализ существующих решений

Рассмотрены существующие решения, которые могут быть использованы в качестве аналогов для системы верхнеуровневого мониторинга заказов.

Подходящей областью для решения задач мониторинга заказов могут быть ERP-системы.

ERP-системы (Enterprise Resource Planning) — это автоматизированные системы управления предприятием, которые помогают контролировать весь цикл производства. Задача ERP-систем — выстраивать процессы и вести централизованный учёт ресурсов, которые компания вкладывает в создание и сбыт продукта. Примеры ERP-систем – (Галактика ERP, Турбо ERP). [4]

Рассмотрим некоторые решения.

Галактика ERP - это гибкий и современный инструмент для решения текущих и стратегических управленческих задач современного предприятия в условиях цифровой экономики. Включает в себя модули для управления финансами, производством, логистикой, продажами, персоналом и документооборотом. [5]

Применение системы Галактика ERP обеспечивает замкнутый цикл управления производством, его можно увидеть на рисунке 1.4.

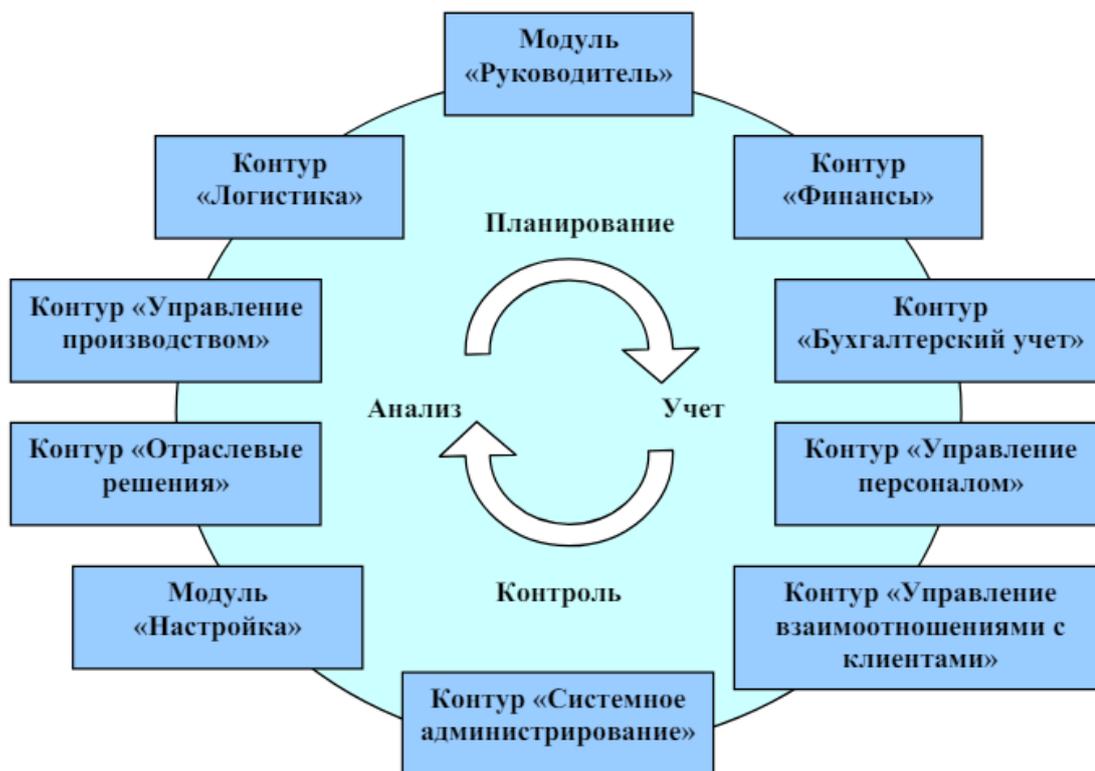


Рисунок 1.4 – Схема «петли управления» системы Галактика

Система позволяет вести объемно-календарное планирование основного производства, формировать производственную программу, оценивать загрузку производственных мощностей, рассчитывать обеспеченность производственной программы материальными и трудовыми ресурсами; рассчитывать потребности в покупных материалах и комплектующих изделиях с учетом состояния запасов. [6]

Система имеет модульную структуру. Модули взаимосвязаны, но могут работать автономно.

Система построена в архитектуре клиент-сервер. Поддерживает работу в двухуровневой и трехуровневой архитектуре.

В качестве СУБД могут использоваться Pervasive SQL, MS SQL Server, Oracle.

Пример интерфейса системы Галактика ERP представлен на рисунке 1.5.

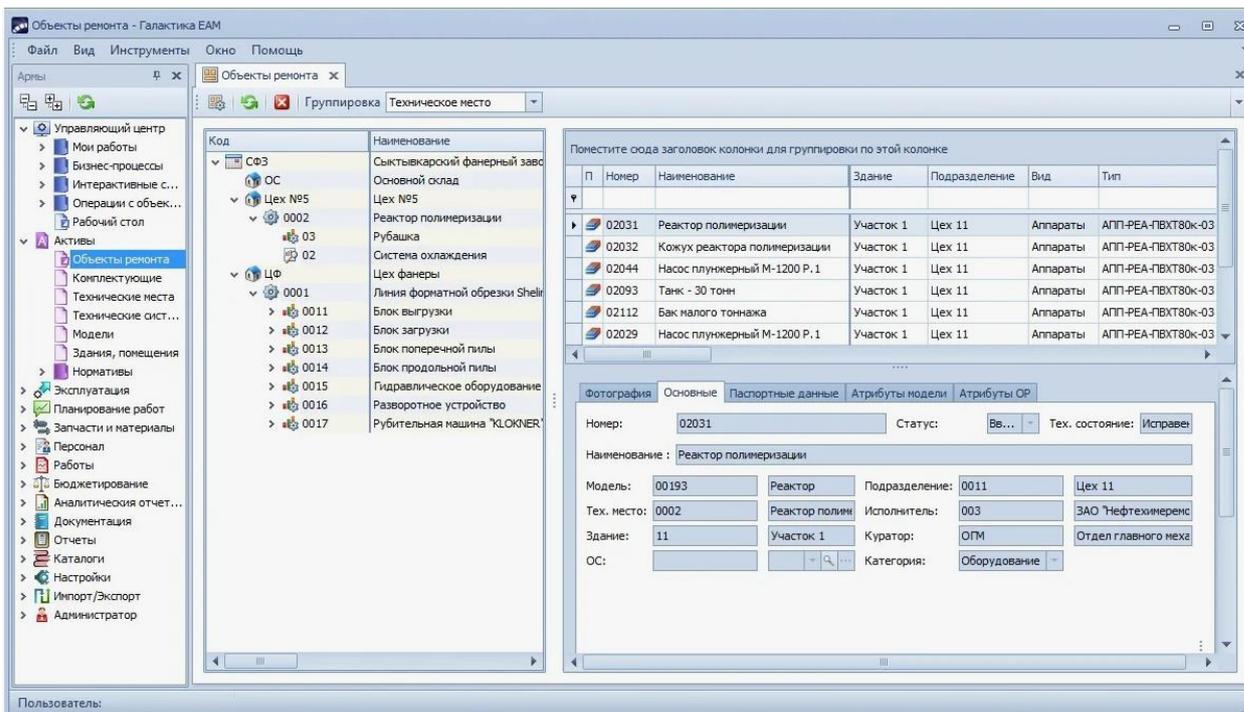


Рисунок 1.5 – Интерфейс системы Галактика ERP

Возможности системы Галактика ERP для мониторинга заказов:

- получение информации о текущей деятельности предприятия;
- построение системы учета и формирование различных видов отчетов;
- контроль движения материальных ресурсов и финансовых средств, связанных с выполнением заказов;
- формирование аналитических отчетов по статусу заказов;
- планирование и учет внутреннего бюджета.

Турбо ERP – комплексная система для автоматизации управления крупным и средним бизнесом. Модули в составе ТУРБО ERP позволяют управлять основными аспектами бизнеса: активами, ресурсами и финансами предприятия. [7]

В системе оптимизирован протокол передачи данных между клиентом и сервером и реализован аналог MVC-подхода. Турбо ERP предоставляет доступ для внешних приложений к своим данным через Rest API.

Пример интерфейса системы Турбо ERP представлен на рисунке 1.6.

Оборотно - сальдовая ведомость

За: Период с 18.11.2020 по 18.11.2022

Наше Предприятие: ООО "Лидер"

Счет	18.11.2020		Ю.00001		19.11.2022	
	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит
10	51791.594,49 руб	--	--	--	51791.594,49 руб	--
10.1	3270789,24 руб	--	--	--	3270789,24 руб	--
10.6	2246,93 руб	--	--	--	2246,93 руб	--
10.8	2199267,14 руб	--	--	--	2199267,14 руб	--
10.10	184850,00 руб	--	--	--	184850,00 руб	--
10.11	7500,00 руб	--	--	--	7500,00 руб	--
10.12	45000,00 руб	--	--	--	45000,00 руб	--
19	3761547,84 руб	--	--	--	3761547,84 руб	--
19.1	8004,00 руб	--	--	--	8004,00 руб	--
19.2	2700,00 руб	--	--	--	2700,00 руб	--
19.3	217195,24 руб	--	--	--	217195,24 руб	--
19.ТМ	148948,60 руб	--	--	--	148948,60 руб	--
20	6130871,89 руб	--	96600,00 руб	--	6227471,89 руб	--
26	--	114947,29 руб	32083,33 руб	--	--	--
41	215521517,64 руб	--	--	34100,00 руб	215521517,64 руб	34100,00 руб
41.1	144822,64 руб	--	--	--	144822,64 руб	--
41.4	2408095,00 руб	--	--	34100,00 руб	2408095,00 руб	34100,00 руб
43	--	1014490,86 руб	--	--	--	1014490,86 руб
44	425124,51 руб	--	22352,78 руб	--	447477,29 руб	--

Отчет по проводкам

За: Период с 18.11.2020 по 18.11.2022

План счетов: Баланс

Условие отбора по счетам: 6

Условие отбора по параметрам: НашеПредприятие из ООО "Лидер" и НашеПредприятие = ООО "Лидер"

Уточненные значения: 26, ОО "Лидер"

Остаток на начало: -11447,29 руб

Дата	Дебет	Кредит	Сумма	Итого	Параметры проводки
31.01.2022	26	02	27083,33 руб	-87763,96 руб	Сумма: 27083,33 руб, НашеПредприятие: ООО "Лидер", Подразделение: Администрация, ОсновноеСредство: Автомобиль легковой Хендай Сонат; Расходныйномер: Прочие инвентаризационные расходы
31.01.2022	26	02	1000,00 руб	-86763,96 руб	Сумма: 1000,00 руб, НашеПредприятие: ООО "Лидер", Подразделение: Администрация, ОсновноеСредство: Монитор ViewSonic VA-2012W 20", Инвентаризационныйномер: Монитор ViewSonic VA-2012W 20" N ИИ.00009, Расход Прочие инвентаризационные расходы
31.01.2022	26	02	1000,00 руб	-85763,96 руб	Сумма: 1000,00 руб, НашеПредприятие: ООО "Лидер", Подразделение: Администрация, ОсновноеСредство: Монитор ViewSonic VA-2012W 20", Инвентаризационныйномер: Монитор ViewSonic VA-2012W 20" N ИИ.00010, Расход Прочие инвентаризационные расходы
31.01.2022	26	02	1000,00 руб	-84763,96 руб	Сумма: 1000,00 руб, НашеПредприятие: ООО "Лидер", Подразделение: Администрация, ОсновноеСредство: Монитор ViewSonic VA-2012W 20", Инвентаризационныйномер: Монитор ViewSonic VA-2012W 20" N ИИ.00011, Расход Прочие инвентаризационные расходы
31.01.2022	26	02	1000,00 руб	-83763,96 руб	Сумма: 1000,00 руб, НашеПредприятие: ООО "Лидер", Подразделение: Администрация, ОсновноеСредство: Монитор ViewSonic VA-2012W 20", Инвентаризационныйномер: Монитор ViewSonic VA-2012W 20" N ИИ.00012, Расход Прочие инвентаризационные расходы
31.01.2022	26	02	1000,00 руб	-82763,96 руб	Сумма: 1000,00 руб, НашеПредприятие: ООО "Лидер", Подразделение: Администрация, ОсновноеСредство: Монитор ViewSonic VA-2012W 20", Инвентаризационныйномер: Монитор ViewSonic VA-2012W 20" N ИИ.00013, Расход Прочие инвентаризационные расходы
Итого			32083,33 руб		
Дебетовый оборот			32083,33 руб		

Рисунок 1.6 – Интерфейс системы Турбо ERP

Возможности системы Турбо ERP для мониторинга заказов:

- управление продажами, контроль заказов, отслеживание наличия товаров на складах;
- получение сводных отчетов, различных выборок и информационных панелей для анализа результатов и прогнозирования;
- управление цепочками поставок.

Недостатки рассмотренных ERP-систем:

- возможны проблемы с интеграцией с другими системами предприятия;
- отсутствие гибкой настройки уведомлений об изменениях заказов;
- невозможность раскрытия и скрытия комплектов изделий для каждого заказа;
- ограниченные возможности по добавлению новых столбцов в таблицу заказов;
- недостаточная визуализация данных и формирование диаграмм.

Исходя из анализа существующих решений была составлена сравнительная таблица (Таблица 1). Она показывает основные возможности систем.

Таблица 1 – Сравнение ERP-систем

Функциональные возможности	Галактика ERP	Турбо ERP
Сбор и хранение информации по заказам	Да	Да
Интеграция с другими системами	Частично	Частично
Фильтрация, поиск, сортировка данных	Да	Да
Создание и выбор пользовательских профилей	Да	Да
Настраиваемые уведомления	Частично	Частично
Раскрытие и скрытие комплектов	Нет	Нет
Добавление новых столбцов	Нет	Нет
Система уведомлений	Да	Да
История изменений	Да	Да
Гиперссылки	Да	Да
Разграничение прав доступа	Да	Да

Из таблицы 1 можно сделать вывод, что существующие ERP-системы частично покрывают требования к разрабатываемой системе мониторинга заказов и имеют некоторые недостатки.

1.3 Выводы по главе

Исходя из анализа технического задания были сформированы основные функции системы, рассмотрены диаграммы, которые будут использоваться в системе для визуализации информации.

На основе анализа существующих решений, сделан вывод, что рассмотренные решения имеют некоторые недостатки: ограниченная интеграция с другими системами предприятия, отсутствие гибкой настройки уведомлений, невозможность скрытия и раскрытия комплектов заказов, невозможность добавления новых столбцов в таблицу заказов, невозможность формировать некоторые диаграммы. Были выявлены некоторые технические решения, которые можно использовать при разработке собственной системы: использование архитектурного паттерна MVC, разработка API в соответствии с концепцией REST API.

Создание собственной системы позволит учесть все требуемые интеграции и обеспечить надежную работу всей системы.

2 Проектирование

2.1 Архитектура системы

Архитектура системы должна обеспечивать надежность, масштабируемость и гибкость в процессе разработки и эксплуатации.

В качестве основы архитектуры системы используется модель MVC (Model-View-Controller), включающая представление, контроллер и модель. На рисунке 2.1 приведена архитектура системы.

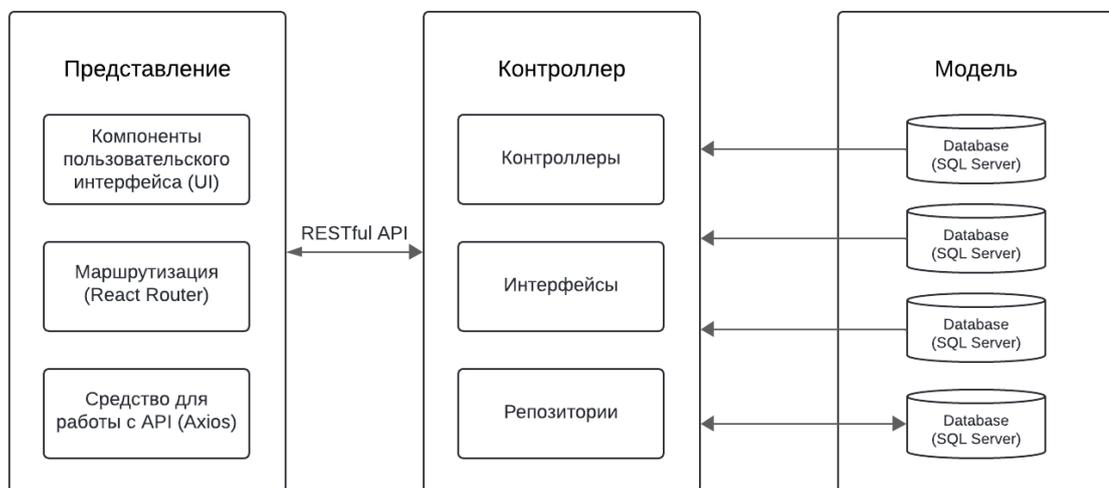


Рисунок 2.1 – Архитектура системы

Представление отвечает за взаимодействие пользователя с системой и предоставление интерфейса для управления и отображения данных о заказах.

Для разработки клиентской части используется React в связке с TypeScript. React обеспечивает удобное и эффективное создание пользовательских интерфейсов, а TypeScript добавляет статическую типизацию для улучшения надежности кода.

Взаимодействие с сервером осуществляется через HTTP запросы с помощью библиотеки Axios.

Контроллер обеспечивает бизнес-логику системы. Используется ASP.NET Core для обработки запросов от клиентской части и взаимодействия с базой данных.

ASP.NET Core – Фреймворк для создания веб-приложений.

Entity Framework Core используется в качестве ORM-фреймворка для взаимодействия с базой данных. Он обеспечивает удобные инструменты для работы с данными и позволяет использовать подход Database First для создания модели данных на основе существующей базы данных.

Контроллеры обрабатывают HTTP-запросы от клиентской части и возвращают ответы клиенту.

Интерфейсы описывают методы, доступные для работы с данными.

Репозитории предоставляют доступ к данным и реализуют методы, описанные в интерфейсах.

Модель отвечает за хранение и обеспечение доступа к данным о заказах. В качестве СУБД будет использоваться Microsoft SQL Server.

Для получения данных для системы используется два сервера один для 1С, а другой для производственного учета. Оба сервера используют СУБД Microsoft SQL Server.

База данных сервера 1С – 1С8_buh (Рисунок 2.2).

Таблицы:

- _Reference41907 (AbsZakaz);
- _Reference52 (Kontragent);
- _Reference37 (Dogovor_Kontragent);
- _Reference41991 (StatusZakaz);
- _Document225 (Naklad).

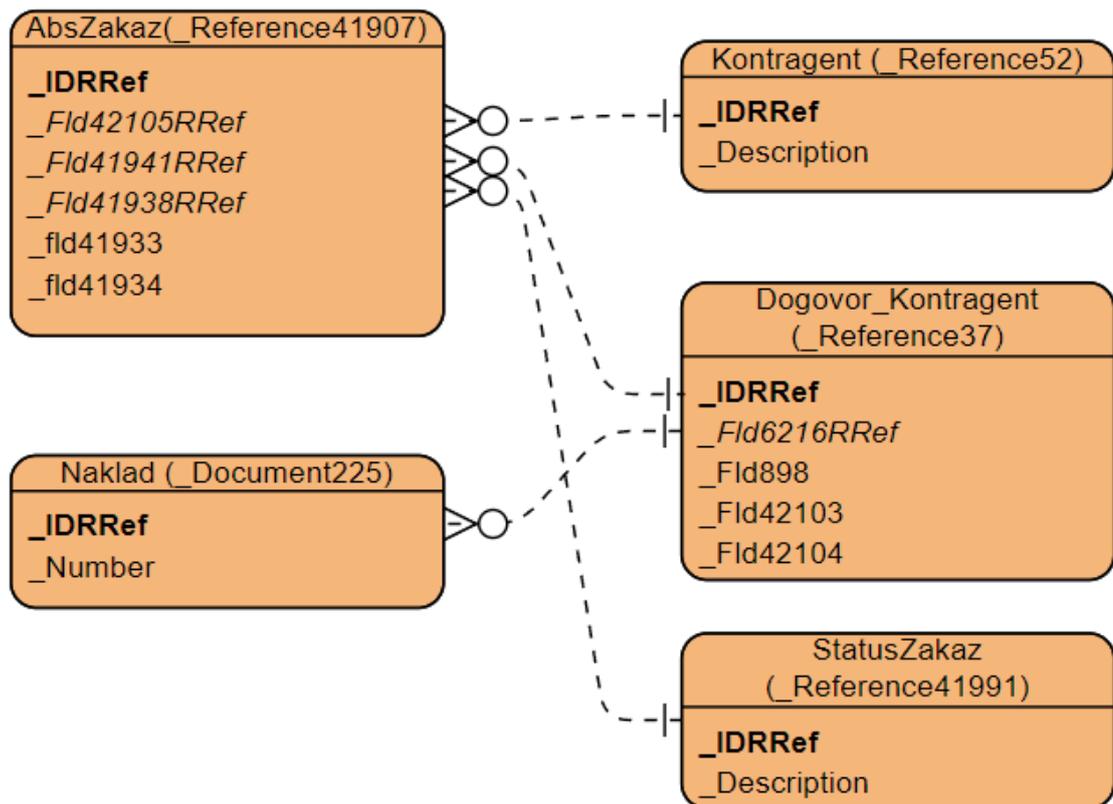


Рисунок 2.2 – ER-Диаграмма базы данных 1C8_buh

Базы данных производственного сервера:

- OPP;
- TaskVPR;
- OPPNoodle.

Таблицы:

- Zplan (OPP);
- TaskVPR (TaskVPR);
- TipeZDescript (OPP);
- PrGotZak (OPPNoodle).

Для оптимизации производительности и снижения нагрузки на сервер объединены таблицы из двух разных серверов и баз данных в табличные представления. Обновление представлений выполняется раз в день.

Данный стек технологий позволит создать эффективное веб-приложение. Кроме того, данный стек технологий поддерживается большим сообществом разработчиков и имеет множество готовых решений и библиотек, которые могут быть использованы для ускорения разработки и улучшения функционала приложения.

Выбор этих инструментов обусловлен тем, что они широко используются в «АО НПП Радиосвязь». Данные технологии используются для разработки других систем, что позволит легко интегрироваться с ними в будущем.

2.2 Интерфейс пользователя

На рисунке 2.3 представлен интерфейс пользователя. Он предоставляет множество элементов для взаимодействия с данными о заказах.

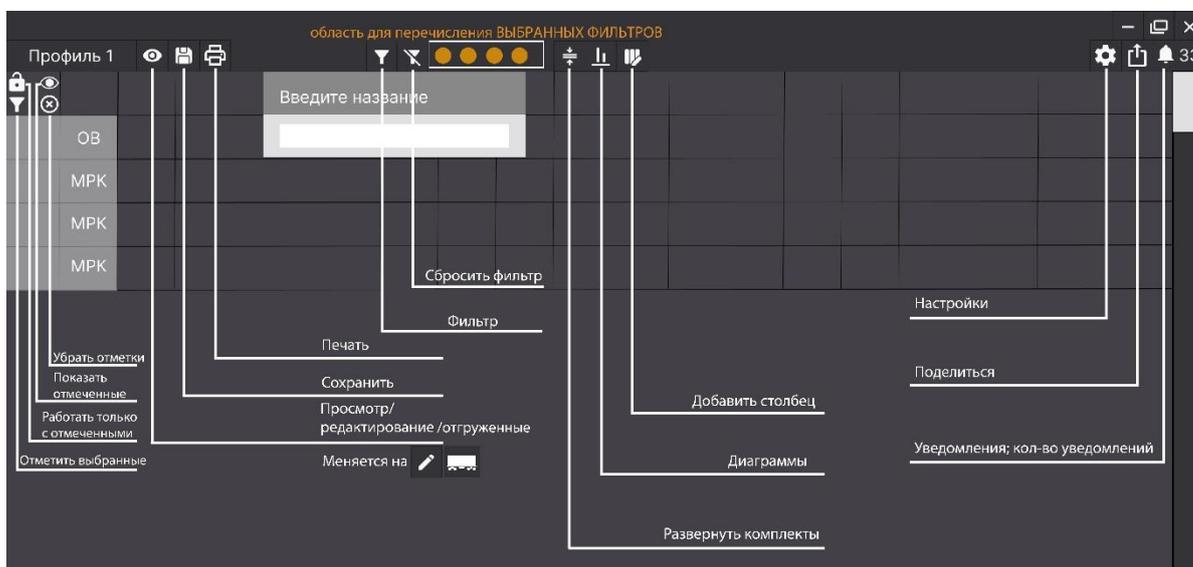


Рисунок 2.3 – Интерфейс пользователя

Основные элементы интерфейса:

а) профиль пользователя. В верхнем левом углу отображен текущий профиль пользователя, рядом с профилем расположены иконки для печати выделенных строк, сохранения изменений, изменения режима взаимодействия с таблицей(просмотр/редактирование);

б) область для перечисления выбранных фильтров. Находится в верхней части интерфейса и позволяет пользователю видеть активные фильтры и управлять ими. При нажатии на иконку фильтра, выпадает поле для ввода текста, в котором пользователь может вводить название для поиска и фильтрации данных. Рядом с полем для ввода находятся иконки сброса фильтра, применения фильтра;

в) боковая панель. Слева от таблицы расположена вертикальная панель с различными функциями: убрать отметки, показать отмеченные, работать только с отмеченными, отметить выбранные;

г) кнопки управления столбцами. Справа от области фильтров расположены иконка для добавления столбцов, иконка развернуть комплекты, иконка диаграмм;

д) таблица данных. Основная часть интерфейса занята таблицей в которой отображаются данные о заказах;

е) настройки и уведомления. В правом верхнем углу расположены кнопки для доступа к настройкам и просмотру уведомлений. Число рядом с иконкой уведомлений отображает количество новых уведомлений.

2.3 Прецеденты

На рисунке 2.4 представлена диаграмма прецедентов для разрабатываемого приложения.

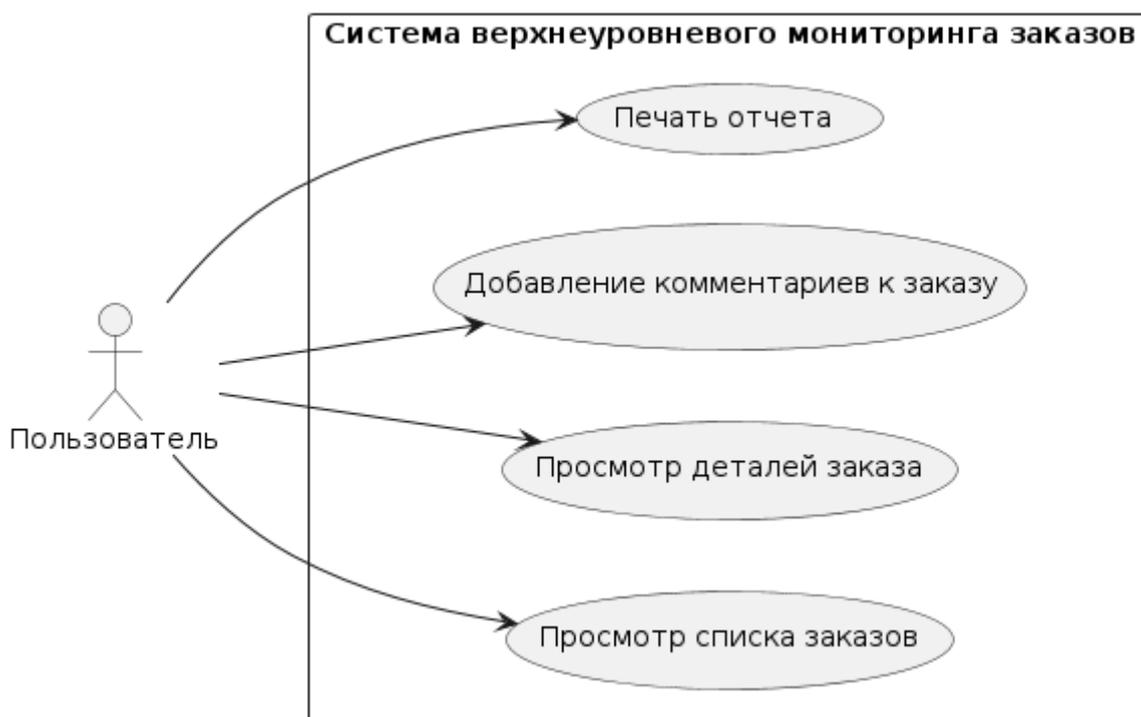


Рисунок 2.4 – Диаграмма прецедентов

Прецедент «Печать отчета» (Рисунок 2.5). Пользователь может генерировать отчет о заказах и отправить его на печать или сохранить в формате PDF.

Тип	Группа	Организация	Договор	Наименование ...	Заказ	Серия
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Энергетика АО	13123187308432...	1308529 13М06 ...	1308529	63
ДГЗ	ОТКРЫТО	Химия АО	14123187308432...	1408529 14Н07 ...	1408529	64
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Автоматика АО	15123187308432...	1508529 15О08 ...	1508529	65
ДГЗ	ОТКРЫТО	Связь АО	16123187308432...	1608529 16П09 ...	1608529	66

Печать 2 страницы

Принтер Сохранить как PDF

Страницы Все

Ориентация Горизонтальная

Рисунок 2.5 – Форма печати

Прецедент «Добавление комментариев к заказу» (Рисунок 2.6). Пользователь может добавить комментарии к заказу.

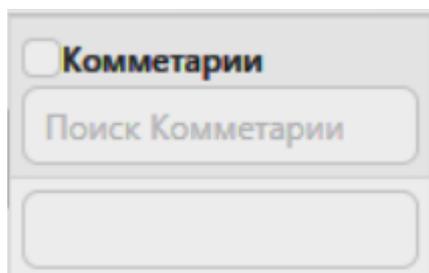


Рисунок 2.6 – Колонка с комментариями

Прецедент «Просмотр деталей заказа» (Рисунок 2.7). Пользователь может видеть дополнительную информацию о конкретном заказе.

<input checked="" type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Энергетика АО	13123187308432412208...	1308529 13М06 ПР11.0...	1308529	63
	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Энергетика АО	131231873084324122082 12642/59-12/100	1308529 13М06 ПР11.000.195-12 на 2024 г. 650 шт. (Энергетика, двор.№59-12/100)	1308529	63

Рисунок 2.7 – Просмотр дополнительной информации

Прецедент «Просмотр списка заказов» (Рисунок 2.8). Пользователь может видеть список всех заказов.

	Тип	Группа	Организация	Договор	Наименование по 1С	Заказ	Серия
	Поиск Тип	Поиск Группа	Поиск Организация	Поиск Договор	Поиск Наименова...	Поиск Заказ	Поиск Серия
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Энергетика АО	13123187308432412208...	1308529 13М06 ПР11.0...	1308529	63
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	Химия АО	14123187308432412208...	1408529 14Н07 ПР12.00...	1408529	64
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Автоматика АО	15123187308432412208...	1508529 15О08 ПР13.00...	1508529	65
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	Связь АО	16123187308432412208...	1608529 16П09 ПР14.00...	1608529	66
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Компьютеры АО	17123187308432412208...	1708529 17Р10 ПР15.00...	1708529	67
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	Электроника АО	18123187308432412208...	1808529 18С11 ПР16.00...	1808529	68
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Авиация АО	19123187308432412208...	1908529 19Т12 ПР17.00...	1908529	69
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	Медицина АО	20123187308432412208...	2008529 20У13 ПР18.00...	2008529	70
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	КБ АО	31231873084324122082...	308529 3Б96 ПР1.000.18...	308529	53
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	НИИ АО	41231873084324122082...	408529 4Г97 ПР2.000.18...	408529	54

Рисунок 2.8 – Просмотр списка заказов

2.4 API

Эндпоинты и их функциональность:

– /api/Table/GetAllCombined – GET метод, возвращает комбинацию обычных и расширенных записей, где каждый элемент включает в себя соответствующие "дочерние" элементы из расширенных данных;

– /api/Table/GetTaskId – POST метод, возвращает идентификатор задачи для заданного заказа и серии.

Входные данные для эндпоинтов:

– /api/Table/GetAllCombined – нет входных данных;

– /api/Table/GetTaskId – номер заказа и серии.

Выходные данные:

– для /api/Table/GetAllCombined – JSON-массив объектов, представляющих записи таблицы;

– для /api/Table/GetTaskId – целочисленное значение – идентификатор задачи.

Реализация:

– используется Entity Framework Core для доступа к данным в базе данных;

– класс TableController обрабатывает HTTP запросы и взаимодействует с интерфейсом IMyTable;

– интерфейс IMyTable определяет контракт для работы с данными таблицы;

– репозиторий RMyTable является реализацией интерфейса IMyTable и выполняет фактические операции чтения данных из базы.

Использование на клиентской стороне:

- Для взаимодействия с API используется библиотека Axios;
- Клиентский сервис TableService предоставляет методы для выполнения запросов к API;
- Компонент TablePage отображает данные и обрабатывает пользовательские действия, используя сервис TableService.

2.5 Выводы по главе

Во второй главе была описана архитектура системы верхнеуровневого мониторинга заказами. Архитектура основывается на модели MVC, что обеспечивает разделение обязанностей между представлением, контроллером и моделью. Представление отвечает за отображение данных и взаимодействие пользователя с системой. Контроллер управляет бизнес-логикой приложения, обрабатывает входящие запросы и взаимодействует с моделью. Модель отвечает за взаимодействие с базой данных.

3 Разработка

3.1 Реализация серверной части

Архитектура серверной части представлена на рисунке 3.1.

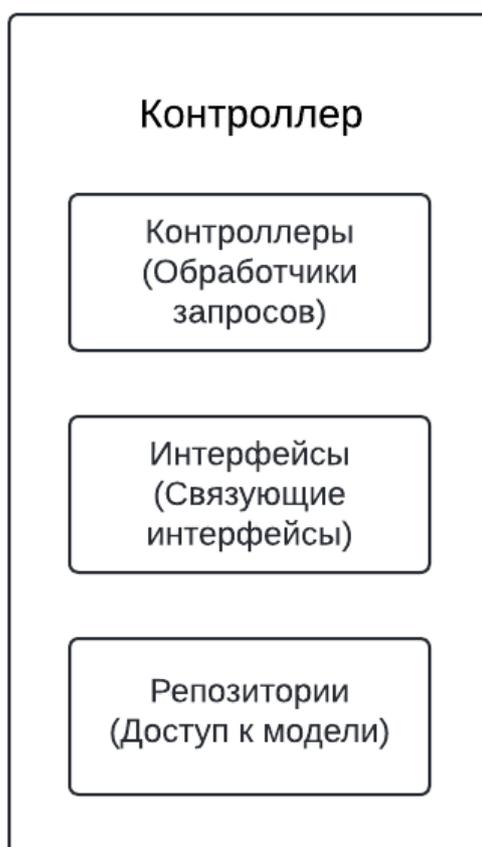


Рисунок 3.1 – Архитектура серверной части

Используется многослойная архитектура, для разделения логических компонентов. Каждый компонент выполняет свою четко определенную роль:

- ASP.NET Core – это фреймворк для создания веб-приложений на платформе .NET;
- контроллеры – это классы, которые обрабатывают входящие HTTP-запросы от клиентской части и возвращают ответы клиенту;

– интерфейсы – это классы, которые инкапсулируют бизнес-логику приложения и предоставляют методы для работы с данными;

– репозитории – это классы, которые обеспечивают абстракцию для доступа к данным и взаимодействия с базой данных. Они реализуют методы, определенные в интерфейсах, используя Entity Framework Core в качестве ORM-фреймворка.

3.2 Реализация клиентской части

Архитектура клиентской части представлена на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Архитектура клиентской части

Представление разработано с использованием:

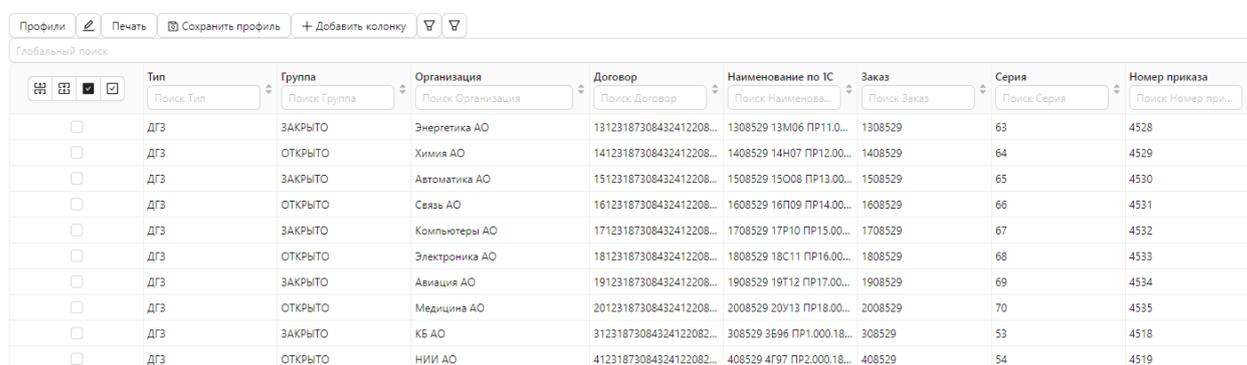
– React – JavaScript библиотека, используемая для создания пользовательского интерфейса. Использование готовых компонентов упрощает разработку системы. Используются React хуки для управления состоянием компонентов. При обновлении данных или в ответ на пользовательские действия они обновляют интерфейс;

– Ant Design – это библиотека компонентов, которая предлагает готовые решения для пользовательских интерфейсов, такие как таблицы, формы, кнопки и модальные окна;

– React Router – библиотека, используемая для управления маршрутизацией внутри приложения, позволяет организовать навигацию и переходы между различными страницами;

– Axios – это библиотека, используемая для выполнения HTTP-запросов, используемых для взаимодействия с API. Axios упрощает обработку запросов и ответов, что позволяет обмениваться данными между клиентской и серверной частями системы.

Таблица данных. Основной компонент интерфейса, отображает таблицу с данными (Рисунок 3.3). Поддерживает функции сортировки, фильтрации, глобального поиска. Это позволяет пользователям быстро находить данные.



The screenshot shows a web interface for a data table. At the top, there are buttons for 'Профили', 'Печать', 'Сохранить профиль', and '+ Добавить колонку'. Below these is a 'Глобальный поиск' (Global search) input field. The table has several columns with search filters: 'Тип' (Type), 'Группа' (Group), 'Организация' (Organization), 'Договор' (Contract), 'Наименование по ИС' (Name by IS), 'Заказ' (Order), 'Серия' (Series), and 'Номер приказа' (Order number). The table contains 10 rows of data with various values in each column.

	Тип	Группа	Организация	Договор	Наименование по ИС	Заказ	Серия	Номер приказа
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Энергетика АО	13123187308432412208...	1308529 13M06 ПР11.0...	1308529	63	4528
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	Химия АО	14123187308432412208...	1408529 14Н07 ПР12.00...	1408529	64	4529
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Автоматика АО	15123187308432412208...	1508529 15O08 ПР13.00...	1508529	65	4530
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	Связь АО	16123187308432412208...	1608529 16П09 ПР14.00...	1608529	66	4531
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Компьютеры АО	17123187308432412208...	1708529 17Р10 ПР15.00...	1708529	67	4532
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	Электроника АО	18123187308432412208...	1808529 18С11 ПР16.00...	1808529	68	4533
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	Авиация АО	19123187308432412208...	1908529 19Т12 ПР17.00...	1908529	69	4534
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	Медицина АО	20123187308432412208...	2008529 20У13 ПР18.00...	2008529	70	4535
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ЗАКРЫТО	КБ АО	31231873084324122082...	308529 3Е96 ПР1.000.18...	308529	53	4518
<input type="checkbox"/>	ДГЗ	ОТКРЫТО	НИИ АО	41231873084324122082...	408529 4Г97 ПР2.000.18...	408529	54	4519

Рисунок 3.3 – Таблица данных

Управление профилями. Сохранение профилей – пользователь может сохранять текущие настройки отображения таблицы, включая видимость колонок

и отображая только выбранные строки. Загрузка профилей – сохраненные профили можно загружать, восстановив ранее настроенную конфигурацию таблицы.

Режим редактирования. Пользователь может настраивать видимость колонок. Пользователь может добавлять новые колонки для ввода дополнительной информации (Рисунок 3.4).

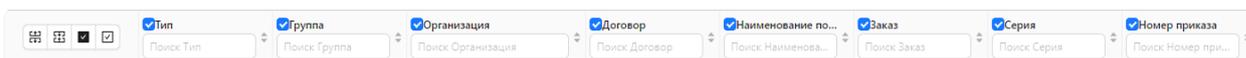


Рисунок 3.4 – Настройка видимости столбцов

Печать таблицы. Функция печати таблицы предоставляет пользователям возможность подготовки и печати таблицы (Рисунок 3.5).

Тип	Группа	Организация	Договор	Наименование ...	Заказ	Серия
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Энергетика АО	13123187308432...	1308529 13М06 ...	1308529	63
ДГЗ	ОТКРЫТО	Химия АО	14123187308432...	1408529 14Н07 ...	1408529	64
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Автоматика АО	15123187308432...	1508529 15О08 ...	1508529	65
ДГЗ	ОТКРЫТО	Связь АО	16123187308432...	1608529 16П09 ...	1608529	66
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Компьютеры АО	17123187308432...	1708529 17Р10 ...	1708529	67
ДГЗ	ОТКРЫТО	Электроника АО	18123187308432...	1808529 18С11 ...	1808529	68
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Авиация АО	19123187308432...	1908529 19Т12 ...	1908529	69
ДГЗ	ОТКРЫТО	Медицина АО	20123187308432...	2008529 20У13 ...	2008529	70
ДГЗ	ЗАКРЫТО	КБ АО	31231873084324...	308529 3Б96 ПР...	308529	53
ДГЗ	ОТКРЫТО	НИИ АО	41231873084324...	408529 4Г97 ПР...	408529	54
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Фабрика АО	51231873084324...	508529 5Д98 ПР...	508529	55
ДГЗ	ОТКРЫТО	Завод АО	61231873084324...	608529 6Е99 ПР...	608529	56
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Проект АО	71231873084324...	708529 7Ж00 ПР...	708529	57
ДГЗ	ОТКРЫТО	Конструктор АО	81231873084324...	808529 8З01 ПР...	808529	58
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Технолог АО	91231873084324...	908529 9И02 ПР...	908529	59
ДГЗ	ОТКРЫТО	Инженер АО	10123187308432...	1008529 10Й03 ...	1008529	60
ДГЗ	ЗАКРЫТО	Машиностроение АО	11123187308432...	1108529 11К04 ...	1108529	61

Печать 2 страницы

Принтер Сохранить как PDF

Страницы Все

Ориентация Горизонтальная

Дополнительные настройки ▼

Сохранить
Отмена

Рисунок 3.5 – Форма для печати таблицы

3.3 Реализация модели

Для каждой использующейся таблицы базы данных были созданы соответствующие классы моделей и контексты для работы с базой данных.

Классы моделей:

- Zplan – класс, представляющий структуру таблицы Zplan;
- VAbsOrderFull – класс, представляющий структуру таблицы vAbsOrderFull, она содержит записи раскрытые по комплектам;
- VAbsOrderGroupedByKomplect – класс, представляющий структуру таблицы vAbsOrderGroupedByKomplect, она содержит сгруппированные данные по заказам.

Контексты данных:

- OppContext – контекст данных для работы с таблицей "Zplan". Он включает настройки для подключения к базе данных и определения схемы модели;
- OppNoodleContext – контекст данных для работы с табличными представлениями «VAbsOrderFull» и «VAbsGroupedByKomplects». Он включает настройки для подключения к базе данных и определения схемы модели.

3.3.1 Сущность данных в таблице

ТИП, ГРУППА – данные из ТГ (товарный график), есть возможность коррекции в таблице, отделом 5004.

ОРГАНИЗАЦИЯ, ДОГОВОР, ЗАКАЗ, ПРИКАЗ и дата приказа, АВАНС, ДАТА ПОСТАВКИ ПО ДОГОВОРУ – ведение данных осуществляет отдел 5025.

ВПР и дата ВПР – данные поступают из систем АСУП после создания ВПР и привязки его к ЗАКАЗУ, ПРИКАЗУ.

СЕРИЯ – данные привязаны к открытым заказам.

ТГ, НАИМЕНОВАНИЕ, КОМПЛЕКТЫ – в ТГ будет дата проведенного товарного графика, данные связаны с подпрограммой для создания товарного графика, далее возможно создание товарного графика реализовать из Системы.

НАИМЕНОВАНИЕ в РЕЖИМЕ РЕДАКТИРОВАНИЯ может корректироваться в Системе. КОМПЛЕКТЫ могут переключаться – все и по разбивке.

МАТЕРИАЛ, ПКИ – статусы установленные отделом 5029. По материалам ВЫДАЕТСЯ и НЕ ВЫДАЕТСЯ. Статус устанавливать автоматически по фактам списания на заказы.

СКЛАД 7, СКЛАД47- процент выданной номенклатуры по ПКИ и ДСЕ соответственно.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА – длительность самой длинной ветки изделия в днях. Данные должны поступить в Систему после проведения ТГ.

ДАТА ПЛАНИРУЕМОЙ ОТГРУЗКИ, ИЗМ.ДАТЫ ПЛАНИРУЕМОЙ ОТГРУЗКИ – дата устанавливаемая отделом 5004.

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ДОСТАВКИ – длительность в днях, определяется и устанавливается, корректируется отделом СБЫТА в режиме редактирования.

ТОВАРНАЯ НАКЛАДНАЯ – идентификационный номер и ссылка на электронную товарную накладную.

ЗАКРЫТИЕ ЗАКАЗА – возможность установить статус согласования закрытия заказа для служб – 5025,5004,5029,5027. Возможность закрытия заказа в системе 1С должна будет осуществляться только при полном согласовании всеми перечисленными службами.

ПРОЦЕНТ ГОТОВНОСТИ ПО ЦЕХУ – аналогично <http://app.krtz.ru/plans/SelZakaz.aspx>.

ТП% - процент обеспеченности заказа/комплекта технологической документацией.

СТАТУС ЗАКАЗА – устанавливается отделом 5004. Статусы: В ПРОИЗВОДСТВЕ, СОСТАВ ЗАФИКСИРОВАН, ВЫПОЛНЕН, ГОТОВ К ОТГРУЗКЕ, ОТГРУЖЕН.

Статус СОСТАВ ЗАФИКСИРОВАН – блокируется возможность выбирать заказ при формировании служебных, ВПР. Для исключения пополнения состава заказов подлежащих к скорому закрытию.

Статус **ВЫПОЛНЕН** – Для возможности фильтрации выполненных комплектов заказа.

Статус **ГОТОВ К ОТГРУЗКЕ** – Для фильтрации и выбора заказов в ТГ на отгрузку.

Статус **ОТГРУЖЕН** – устанавливается автоматически после ТГ на отгрузку.

СОСТАВ – устанавливается отделом 5004. Статусы: **ОПРЕДЕЛЕН**, **НЕТ СОСТАВА**, **НЕПОЛНЫЙ**.

Статус в столбце “состав” необходим для информации о полноте состава заказанного изделия. При проводке ТГ отдел 5004 выбирает статус, **ОПРЕДЕЛЕН** либо не **ОПРЕДЕЛЕН**, либо **НЕПОЛНЫЙ**. Далее корректирует при необходимости.

3.4 Тестирование

Для API было проведено тестирование с помощью инструмента postman, результаты тестирования можно увидеть на рисунке 3.6.

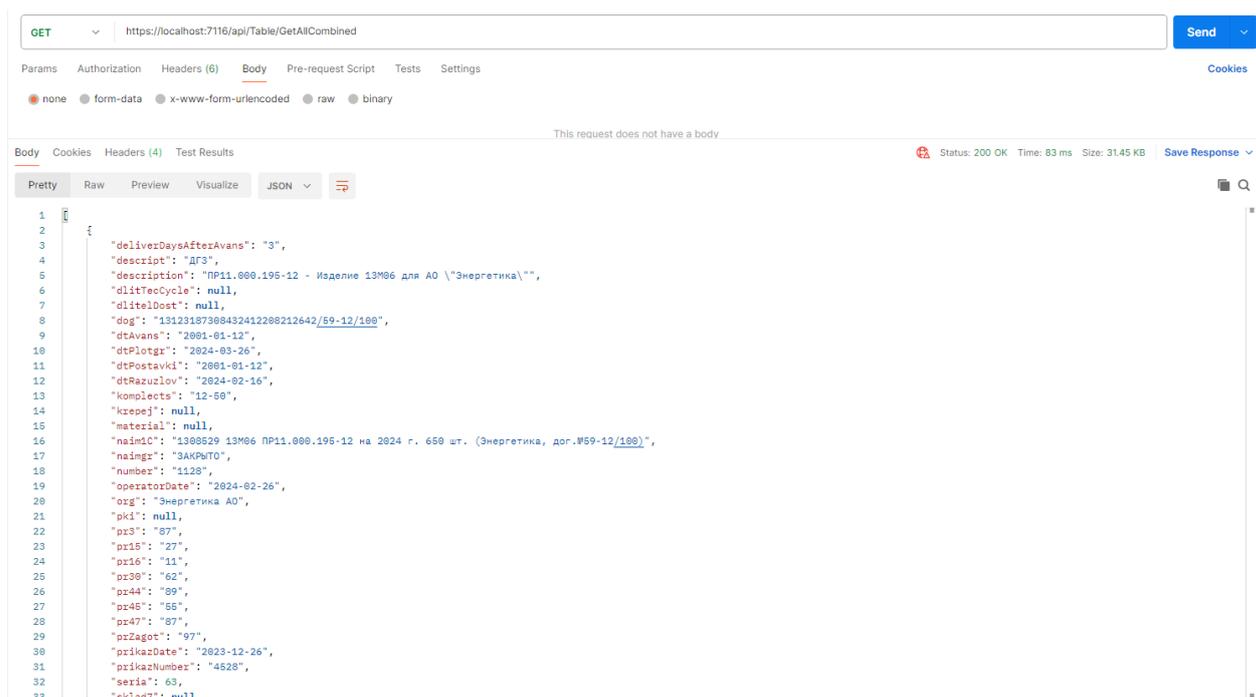


Рисунок 3.6 – Тестирование запроса – `api/Table/GetAllCombined`

Остальные API-запросы также показали код статуса 200.

Также проводилось ручное тестирование для проверки функциональности системы.

Отображение списка заказов:

- зайти в систему;
- проверить, что все заказы отображаются корректно.

В результате список заказов отображается, все заказы присутствуют и отображаются правильно.

Печать таблицы заказов:

- зайти в систему;
- нажать на кнопку «Печать»;
- выбрать настройки печати;
- нажать на кнопку «Сохранить» или «Печать».

В результате таблица заказов распечатывается корректно, все строки и колонки отображаются правильно.

3.5 Выводы по главе

Результатом данной главы является реализация серверной части сред вами ASP.NET Core, серверная часть реализует взаимодействие с несколькими базами данных, обеспечивает структурирование и сериализацию данных, по средствам реализованного REST API обеспечивает доставку данных для конечного пользователя. Реализовано взаимодействие с различными базами данных с помощью ORM Entity Framework, были созданы модели данных для различных сущностей системы, а также определены контексты данных для управления базами данных. Клиентская часть приложения построена с помощью React-компонентов. Проведено тестирование системы с помощью инструмента Postman, API-запросы показали успешные результаты с кодом статуса 200. Также было проведено ручное тестирование пользовательских интерфейсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы был проведён анализ технического задания, в ходе которого были сформулированы требования к разрабатываемой системе. Был проведен анализ существующих решений, в ходе анализа были выявлены некоторые технические решения, которыми обладают аналогичные системы мониторинга заказов. А именно использование архитектурного паттерна MVC, разработка API в соответствии с концепцией REST API. Данные решения позволили перейти к проектированию системы верхнеуровневого мониторинга заказов.

На этапе проектирования, была спроектирована архитектура системы, описаны основные технологии и инструменты для разработки, описан макет интерфейса, составлены прецеденты использования системы, что позволило перейти к разработке системы.

Разработка системы включала в себя реализацию серверной и клиентской частей, создание моделей данных, а также тестирование системы.

Не все компоненты системы были завершены в рамках выпускной квалификационной работы. Были заложены основы для дальнейшей разработки. В будущем будут реализованы и интегрированы оставшиеся модули и система будет внедрена в эксплуатацию.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Задание ВПР – задание на выпуск продукции

ПКИ – покупные комплектующие изделия

ДСЕ – детали, сборочные единицы производства

СУБД – система управления базами данных

API (Application Programming Interface) – программный интерфейс приложения

ORM (Object-Relational Mapping) – объектно-реляционное отображение

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТУ 7.5–07–2021 Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2014 ; введ. 07.12.2021. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021 – 61 с.
2. Разработка информационной системы для учета и сопровождения заказов компании // SyberLeninka: сайт – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-informatsionnoy-sistemy-dlya-ucheta-i-soprovozhdeniya-zakazov-kompanii-po-proizvodstvu-pechatnoy-produktsii/viewer> (дата обращения: 13.03.2024).
3. Путь к эффективности: основы и значимость управления цепями поставок // Reshape Analytics: сайт – URL: <https://reshape.ru/articles/tpost/mbazvzc9n1-put-k-effektivnosti-osnovi-i-znachimost> (дата обращения: 20.03.2024).
4. ERP-системы: как они спасают компании от бюрократии // Яндекс Практикум: сайт – URL : <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-erp-sistemy/> (дата обращения: 20.03.24).
5. Галактика ERP: официальный сайт. – URL: <https://galaktika.ru/erp> (дата обращения: 20.03.2024).
6. Контур «Планирования и Управления Производством» Галактика ERP: сайт. – URL : <https://topsoft.by/products/erp/proizvodstvo/> (дата обращения: 20.03.2024).
7. ТУРБО ERP: официальный сайт. – URL : <https://turbosolution.ru/products/erp> (дата обращения: 20.03.2024).
8. Руководство по ASP.NET Core // Metanit: сайт. – URL : <https://metanit.com/sharp/aspnet6/> (дата обращения: 20.03.2024).
9. Общие сведения ASP.NET Core 7 MVC // Microsoft: официальный сайт. – URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-7.0> (дата обращения: 15.05.2024).
10. На что способна отечественная Турбо ERP. Обзор продукта. // Tadviser: сайт. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ТУРБО_ERP:

обзор продукта (дата обращения: 13.05.2024).

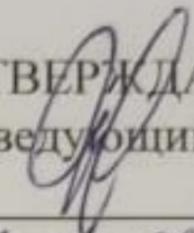
11. Low-code в системах управления: разбираемся на примере платформы ТУРБО // Habr: сайт. – URL: <https://habr.com/ru/companies/lanit/articles/577228/> (дата обращения: 10.06.2024).

12. Контур «Планирования и Управления Производством» // TopSoft: сайт. – URL: <https://topsoft.by/products/erp/proizvodstvo/> (дата обращения: 26.06.2024).

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

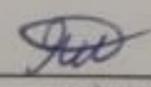
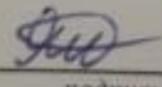
Кафедра вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 О.В. Непомнящий
«20» 06 2024 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Система верхнеуровневого мониторинга заказов

Руководитель	 подпись	20.06.24 дата	ст. преп. каф. ВТ должность, ученая степень	А.П. Яблонский
Выпускник	 подпись	20.06.24 дата		П.К. Скорев
Нормоконтролёр	 подпись	20.06.24 дата	ст. преп. каф. ВТ должность, ученая степень	А.П. Яблонский

Красноярск 2024