Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)
Высшая Школа Экономики и Управления
Кафедра «Информационные технологии в экономике»
Направление 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент
Начальник отдела
департамента ИС,
«МечелИнфо-Тех»
_____Д.А. Шестов
«___»_____2021г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
«Информационные технологии в
экономике», д.т.н.
_____Б.М. Суховилов
«___»_____2021 г.

Разработка модуля анализа производственных простоев для

ООО “УК Мечел-Майнинг”

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– 09.03.02. 2021.301/04.ПЗ ВКР

Консультант
по экономической части работы,
старший преподаватель
_____А.Г. Шепталин
«___»_____2021 г.

Консультант
по технической части работы,
старший преподаватель
_____С.Г. Ботов
«___»_____2021 г.

Руководитель проекта,
Старший преподаватель

_____А.Г. Шепталин
«___»_____2021 г.

Автор работы,
Студент группы ЭУ-401

_____ Д.Д. Галикаев
«___»_____2021 г.

Нормконтролер,
Старший преподаватель
_____А.Г. Шепталин

Челябинс

АННОТАЦИЯ

Тренин А.И. Разработка сервиса административной консоли СИМИ для автоматизации маппинга шаблонов медицинских документов – Челябинск: ЮУрГУ, ЭУ – 401; 2021. –70 с., 31 ил., 13 табл., библиографический список – 8 наим.

В работе были проанализированы дальнее и ближнее окружение организации и их влияние на работу компании УК “Мечел-Майнинг”. Рассмотрена текущая ИТ-инфраструктура и выявлены слабые и сильные стороны компании, угрозы и возможности внешней среды.

Выполнен проект модуля информационной системы, позволяющий оптимизировать процессы анализа производственных простоев предприятия.

Разработан интерфейс нового сервиса, описан успешный сценарий его работы, заявлены требования к техническим средствам ПК. Описана структура внедряемой системы.

Проанализирована финансово экономическая деятельность предприятия с применением специальных методик для определения финансовой эффективности после внедрения проекта.

Проведен анализ экономической эффективности проекта. Показатели эффективности проекта оказались положительными, что говорит о его целесообразности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 7
ГЛАВА 1. ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИЗНЕСА. ОБЗОР ПРОБЛЕМАТИКИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ. 9
1.1. Цели предприятия 9
1.3. Анализ окружающей среды 11
1.3.1 Анализ дальнего окружения 11
1.3.2. Анализ ближнего окружения 14
1.4. Анализ внутренней среды 18
1.4.1. Организационная структура 18
1.4.2. Описание бизнес – процесса “as is” 19
1.5. Формирование проблемного поля 22
1.5.1. Комплексный анализ предприятия 22
1.5.2. Матрицы Глайстера 22
1.6. Требования современных крупных компаний к ИТ 25
1.7. Требования к программному продукту 29
1.8. Тип информационной системы 30
1.9. Описание бизнес-процесса “to be” 32
ВЫВОД ПО ГЛАВЕ 1 34
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОСТОЕВ 35
2.1. Модель архитектуры организации 35
2.2. Модуль загрузки данных в промежуточную область 35
2.3. Модуль качества данных 38
2.3.1. ETL-слой 38
2.3.2. Выбор метода преобразований 40
2.4. Модуль загрузки данных в хранилище 43

2.4.1 Анализ существующих подходов создания хранилищ данных 43
2.4.2. Загрузка данных в хранилище 48
2.5. Создание структуры хранения данных модуля 50
ВЫВОД ПО ГЛАВЕ 2 58
ГЛАВА 3. ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ 59
3.1. Содержание работ 59
3.1.1. Составление перечня ресурсов 59
3.1.2. Составление календарного плана 59
3.2. Анализ рисков 61
3.2.1. Качественный 63
3.2.2. Количественный 64
3.3. Финансовый анализ 65
ВЫВОД ПО ГЛАВЕ 3 69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 70
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 71

ВВЕДЕНИЕ

ПАО “Мечел” - большой холдинг, которое занимается в основном добычей угля и различной руды, а также металлургией. В Москве базируется основной офис этой компании. Холдинг включает в себя примерно 20 различных предприятий тяжелой промышленности. Основные из них занимаются переработкой угля, производством железной руды, коксохимическим производством, а также металлопрокатом. Поставки производства отправляются по всему миру.

«Мечел» занимает более 20% доли в Российской Федерации в производстве коксующегося угля. В области металлургии большой объем занимает деятельность по производству и сбыту листового проката из углеродистой и нержавеющей стали. Компания имеет собственную добычу некоторых ископаемых: коксующийся уголь и железорудный концентрат.

В составе группы компаний находится горнодобывающий сегмент – ООО УК “Мечел-Майнинг”, в состав которого входят:

- Угольная компания «Южный Кузбасс» (Междуреченск, Кемеровская область)
- ХК «Якутуголь» (Нерюнгри, Якутия) — с октября 2007 года владеет 100 % пакетом акций
- Коршуновский горно-обогатительный комбинат (Железногорск-Илимский, Иркутская область)
- Московский коксогазовый завод (Видное, Московская область)
- Мечел-Кокс (Челябинск)

В задачи “Мечел-Майнинг” входит добыча, в составе которой:

- Вскрышка
- Бурение
- Проходка
- Добыча открытым и подземным путем

И переработка с последующим выпуском:

- Руды
- Угля

- Выпуск концентрата

Задачей проекта является доработка имеющейся информационной структуры, путем создания на её базе модуля для оптимизации представления информации для дальнейшего принятия управленческих решения по производственной деятельности предприятия, а в последствии группы предприятий, входящих в холдинг, основываясь на оперативной и достоверной информации.

ГЛАВА 1. ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИЗНЕСА. ОБЗОР ПРОБЛЕМАТИКИ И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ.

1.1. Цели предприятия

Одной из основных целей деятельности компании является извлечение прибыли. Для более наглядного представления целей организации используется система сбалансированных показателей.

ССП — это система измерения эффективности деятельности всего предприятия (система стратегического планирования), основанная на видении и стратегии, которая отражает наиболее важные аспекты бизнеса. Концепция ССП поддерживает стратегическое планирование, реализацию и дальнейшую корректировку стратегии, путем объединения усилий всех подразделений предприятия.

Стратегическая карта представлена на рисунке 1.

Счетная карта обеспечивает получение информации о ключевых показателях, характеризующих работу команды, выполнение действий или достижение целей. Таким образом, счетная карта содержит сгруппированные показатели, характеризующие текущую ситуацию, и показывает плановые цели.

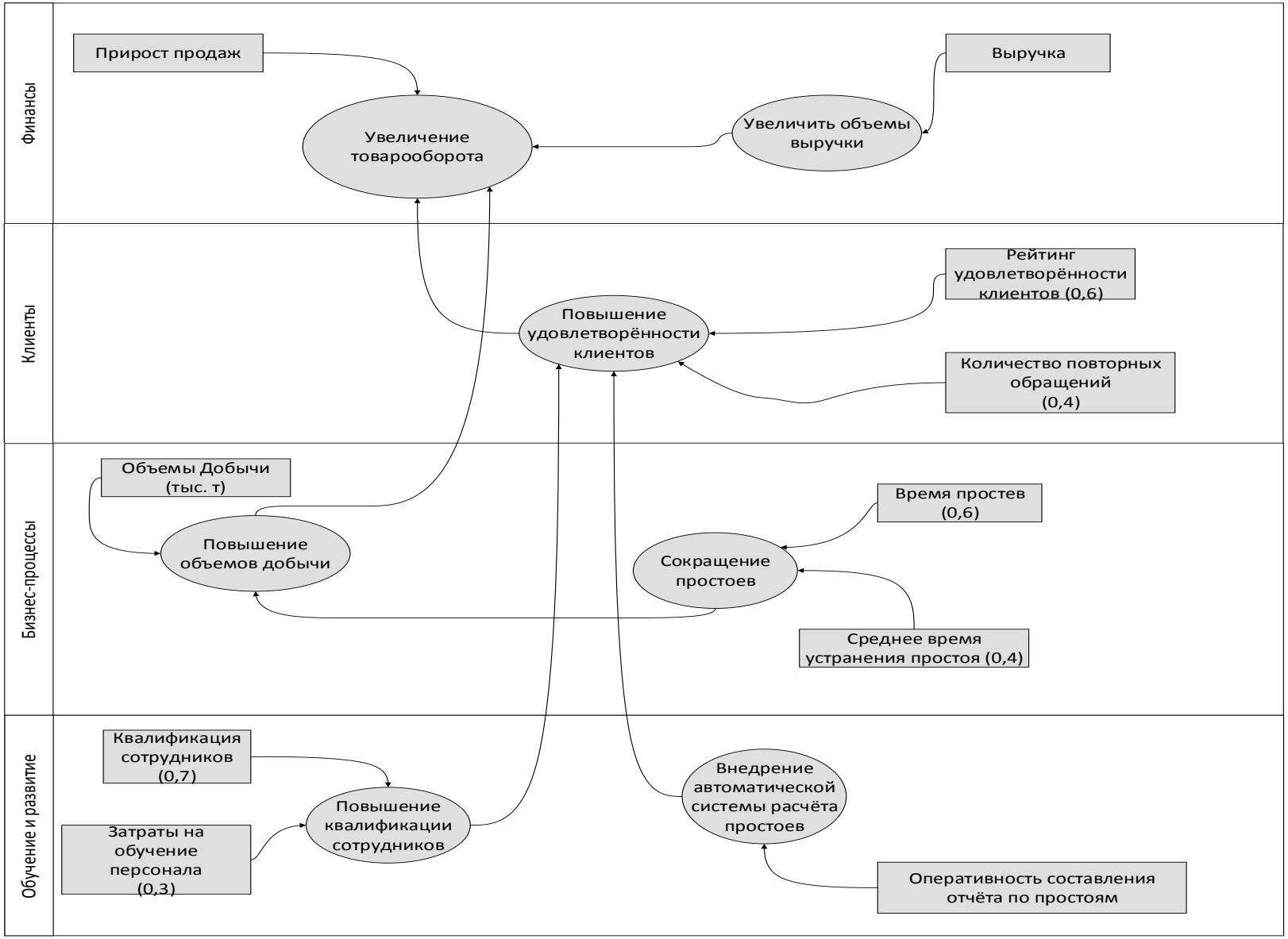

Рисунок 1. Стратегическая карта

Счетная карта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Счётная карта

	Цель	Показатель	Ед. изм.	Текущий показатель	Плановый показатель
Финансы	Увеличить объемы выручки	Выручка	млрд. руб	9	10,5
	Увеличение товарооборота	Прирост продаж	тыс. т	750	800
Клиенты	Повышение удовлетворённости клиентов	Рейтинг удовлетворённости клиентов	оценка	3	4
		Количество повторных обращений	оценка	0,4	0,5
Внутренние бизнес-процессы	Повышение объемов добычи	Объемы добычи	тыс. т	10	12
	Сокращение простоев	Время простоев	ч	600	450
		Среднее время устранения простоя	ч	10	7,5
Обучение и развитие	Повышение квалификации сотрудников	Квалификация сотрудников	оценка	3	4
		Затраты на обучение персонала	млн. руб	2,5	3,2
	Внедрение автоматической системы учёта простоев	Оперативность составления отчёта по простоям	дней	3-5	1

1.3. Анализ окружающей среды

1.3.1 Анализ дальнего окружения

STEEP анализ.

Цель: выявить факторы, наибольшим образом влияющие на деятельность предприятия, отследить их тенденцию и сделать прогнозный характер внешней среды.

S – Социальные факторы

1. Снижение уровня жизни населения приводит к снижению покупательной способности населения, влечет за собой отказ от ряда покупок и как следствие снижение выручки предприятия.

2. Политическая напряженность политическая напряженность может изменить структуру государственных расходов, в связи с чем может вырасти количество контрактов на производство компонентов для вооруженных сил.

Т – Технологические факторы

3. НТП в сфере производства и ИС появление новых материалов, оборудования, технологий производства. Дает стимул к внедрению новых технологий в производство, что позволит ускорить, сократить бизнес-процессы и уменьшить издержки производства.

4. Развитие интернета и мобильных устройств развитие данного сегмента приводит к тому, что значительная часть потенциальных покупателей уходит «в сеть», отставание от тенденций повлечет потерю покупателя и уменьшение прибыли.

Е – Экономические факторы

5. Долговые обязательства существенные долговые обязательства препятствуют росту компании, отпугивают инвесторов, могут привести к банкротству компании.

6. Рост инфляции приводит к обесцениванию денежных средств → снижение благосостояния региона → падение доходов предприятия.

7. Уровень бюрократии и коррупции медленное принятие управленческих решений, принятие «выгодных» решений, как следствие штрафные санкции, дополнительные издержки, простои, ухудшение управления предприятием.

Е – Экологические факторы

8. Сокращение запасов природных ресурсов приводит к повышению цен на ресурсы → снижение платежеспособности населения → убытки компании.

9. Развитие экологических и энергосберегающих технологий внедрение этих технологий в компании → повышение престижа предприятий и защита окружающей среды → популярность и уникальность компании.

P – Политико - правовые факторы

10. Изменение законодательства замедленная реакция на быстрые изменения законодательства, как следствие неразбериха в отрасли, увеличение конкуренции → Увеличение штрафных санкций, потеря бизнеса.

Оценка факторов приведена в таблице 3**Ошибка! Источник ссылки не найден.**.

Тип	**Факторы**	**Знак влияния**	**Кач. оценка**	**Баллы**	**Вес**	**Важность фактора**	**Критический синтез**
S	1.Снижение уровня жизни населения	-	существенное	6	0,1	-0,6	Провести оптимизацию фонда оплаты труда, стимулирование работников при помощи премий
	2.Глобальная экон-ая напряженность	-	существенное	6	0,12	-0,72	Перенаправить ресурсы с ослабленных направлений на развивающиеся или поддерживающие свои позиции
T	3.НТП в сфере производства и ИС	+	слабое	4	0,11	+0,44	Внедрение в производство новшеств рынка, модернизация, вложения в освоение инновационных технологий
	4.Развитие интернета и мобильных устройств	-	существенное	5	0,09	-0,45	Разработать методы по продвижению сайта, разработке мобильных приложений
E	5.Долговые обязательства	-	сильное	8	0,12	-0,96	Разработать меры по перераспределению долговой нагрузки с последующей ликвидацией
	6.Рост инфляции	-	существенное	6	0,11	-0,66	Увязать расходы (з/п сотрудников), цены на товары и услуги с уровнем инфляции
E	7.Сокращение запасов природных ресурсов	-	слабое	3	0,07	-0,21	Найти способы сократить потребление ресурсов
P	8.Развитие экологических и энергосберегающих технологий	+	существенное	5	0,07	+0,35	Начать использовать экологичные технологии
	9. Изменение законодательства	-	слабое	3	0,12	+0,36	Следить за новостями и постоянно проводить мониторинг законодательства
	ИТОГО				1	-2,45	

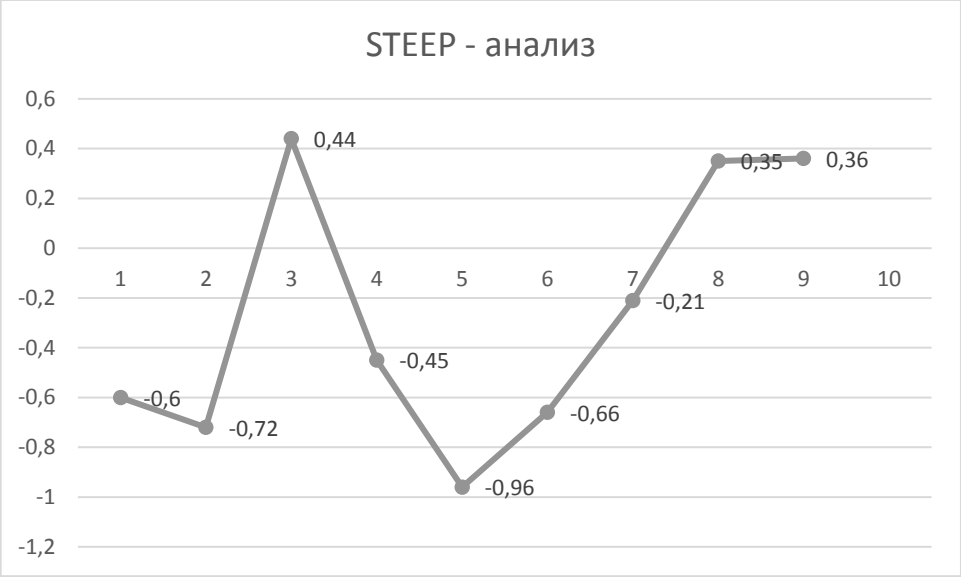

Рисунок 2. Диаграмма STEEP- анализа

Вывод: По результатам анализа была составлена диаграмма (рис. 2). Из неё можно увидеть, что половина факторов находится далеко за осью отрицательных значений – от -0,5 и выше, таким образом и по общей сумме можно понять, что состояние внешней среды предприятия крайне неблагоприятное. Самыми неблагоприятными факторами являются: глобальная экономическая напряженность – последствия пандемии, контейнерный кризис, перепроизводство, отсутствие потребителей на общемировом рынке, а также обширные долговые обязательства. Благоприятные факторы – научно-технологический прогресс в сфере производства и ИС, а также развития экологических и энергосберегающих технологий. Таким образом данные положительные факторы могут улучшить состояние компании без существенных финансовых затрат. К теме проекта в большей степени относится первый из них – т.к. использование передовых технологий строительства ИС может существенно увеличить оперативность принятия решений и сократить потери.

1.3.2. Анализ ближнего окружения

Микросреда – это элементы, с которыми непосредственно контактирует организация и она может оказывать свое влияние на эти элементы. Организации

используют модель пяти конкурентных сил Портера для оценки микроокружения организации.

Анализ методом «5 сил Портера». Цель анализа: проанализировать и выявить степень зависимости предприятия от потребителя, поставщика. Выявить сильные и слабые стороны существующих конкурентов, а также определить возможность выхода на рынок новых игроков. Выявить угрозу появления товаров заменителей.

1. Рыночная власть потребителей

Основным потребителем продукции являются внутренние подразделения группы “Мечел”, из-за чего “Мечел-Майнинг” всегда имеет минимальный исходный объем отгрузок. Излишки продукции продаются сторонним потребителям через подразделения-сервисы группы “Мечел”. Объемы продукции, отгружаемые сторонним потребителям, составляют порядка ~70%, что означает существенную зависимость от потребителей, которые в свою очередь имеют выбор между различными предложениями.

Вывод: “Мечел-Майнинг” – имеет постоянного потребителя в лице внутренних подразделений группы, но наличие базы лишь обеспечивает минимальный порог отгрузки – большая же часть экспортируется, в том числе и за рубеж, что означает сильную зависимость от наличия контрактов на поставку и постоянных покупателей.

2. Рыночная власть поставщика

Основной деятельностью предприятия является добыча ископаемых. Из чего следует, что поставщиками предприятия являются поставщики техники и инструментов для добычи. Так, основными поставщиками являются производители автомобилей “БелАЗ” и “КамАЗ”. Поставку карьерных экскаваторов и буровых установок обеспечиваю компании Liebherr – германия, “Уралмашзавод” и “Эпирок”.

Фактической зависимости от поставщиков компания не имеет – т.к. рынок имеет и других производителей подобной продукции, зачастую выбор для очередной модернизации парка техники производится на основе ценовых показателей и отзывах об уже имеющихся экземплярах техники.

Обеспечение же, напротив, имеет существенную зависимость от поставщиков запасных деталей для техники: начиная от основных узлов и агрегатов – двигателей, гусеницы, колес, трансмиссий, до “расходников” для экскаваторов. Перебои с поставками запасных деталей означают серьезные простои техники, что может существенно отразиться на общей эффективности предприятия.

Вывод: Предприятие не имеет серьёзной зависимости от поставщиков техники и инструментарий, но бесперебойная поставка запасных деталей для обеспечения огромного парка карьерной и буровой техники является определяющей – напрямую влияет на продолжительность ремонтов, а значит и на время простоев.

3. Сила действующих конкурентов

Основные конкуренты «Мечел-Майнинг» представлены в таблице 2.

Таблица 2. Конкуренты на рынке

Конкуренты	Преимущества конкурентов	Недостатки конкурентов	Способ конкуренции
«Металл-сервис»	Открытая статистика, узкая специализация, ценовая политика	Низкое качество, частые случаи брака, низкий уровень сервиса	Ценовая игра, присутствие в городах
«Евраз»	Открытость, политика устойчивого развития	Ценовая политика	Патентирование, навязывание товара.
«Сталепромышленная компания»	Богатый выбор продукции	Качество и время выполнения заказов	Гибкая система оплаты товара,

Вывод: Спрос на продукцию стабильно-средний, рынок насыщен. Основными методами борьбы у конкурентов являются: ценовые стратегии, патентирование, методы брендирования и условий продажи. Слабыми сторонами конкурентов являются качество выпускаемой продукции и уровень обслуживания клиентов. Сильными сторонами конкурентов являются открытость компаний, спектр выпускаемой продукции, ценовая политика.

4. Угроза появления новых конкурентов

Барьеры для выхода на рынок:

- Доступ к каналам поставок
- Административные
- Стартовый капитал
- Сертификация товара, согласно нормам ГОСТ
- Объемы выпуска
- Федеральная служба по техническому и экспортному контролю
- Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
- Федеральная служба по аккредитации
- Федеральная служба по интеллектуальной собственности
- Федеральная антимонопольная служба
- Федеральная налоговая служба

Вывод: Перечисленные барьеры являются высокими и труднодостижимыми. Для их преодоления предприятию, желающему выйти на данный рынок, придется понести высокие затраты как в финансовом, так и во временном плане. В настоящее время предприятий, способных и желающих выйти на данный рынок нет. Угроз возникновения новых конкурентов нет.

5. Угроза появления товаров заменителей

Товарами – заменителями может стать лишь переход на новые принципы строительства – открытие материала-конкурента для металла – схожего по прочности, простого в обработке, дешевого в изготовление. Открытие более дешевого аналога угля. Что мало вероятно, т.к., во-первых, текущее перепроизводство влияет на цены, а во-вторых, на металлических комплектующих построена гигантская производственно-потребительская база переопределение которой займёт значительное время.

Вывод: Риска появления товаров заменителей нет.

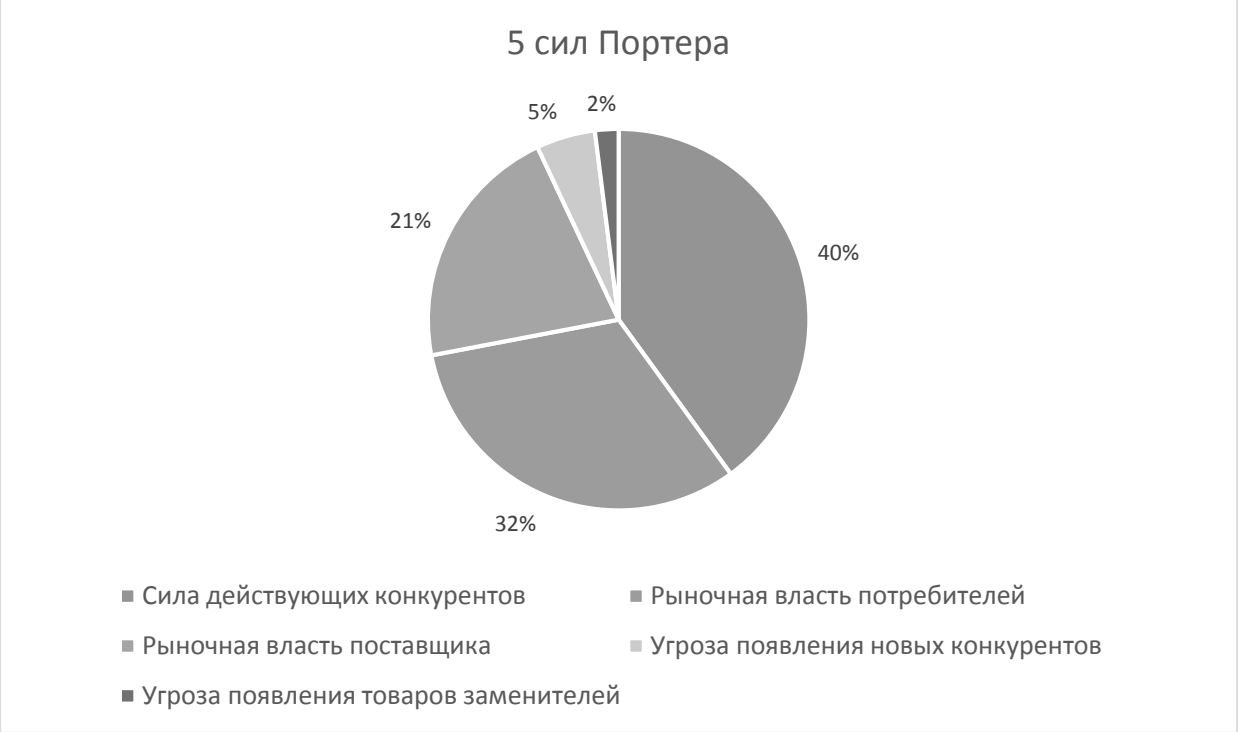

Рисунок 3. 5 Сил Портера

1.4. Анализ внутренней среды

1.4.1. Организационная структура

Организационная структура – это документ, отражающий состав и иерархию подразделений внутри организации. Модели ARIS могут быть использованы для анализа и выработки различного рода решений по реорганизации деятельности предприятия, в том числе по внедрению информационной системы управления, разработке систем менеджмента качества. Модель организационной структуры ARIS представлена на рисунке 4.

На диаграмме представлена схематичная организационная структура одного из юридических лиц, объединённых управляющей компанией, входящий в группу компаний. Данная структура отражает общую структуру добывающих компаний с возможной ротацией отделов в зависимости от характера мест добычи: открытая карьерная добыча, подземная добыча; или типа добываемых ископаемых.

Стоит отметить, что в дальнейшем внимание будет акцентировано на внутреннем поставщике информационных систем – “МечелИнфо-Тех” и ИТ-отделах добывающих компаний.

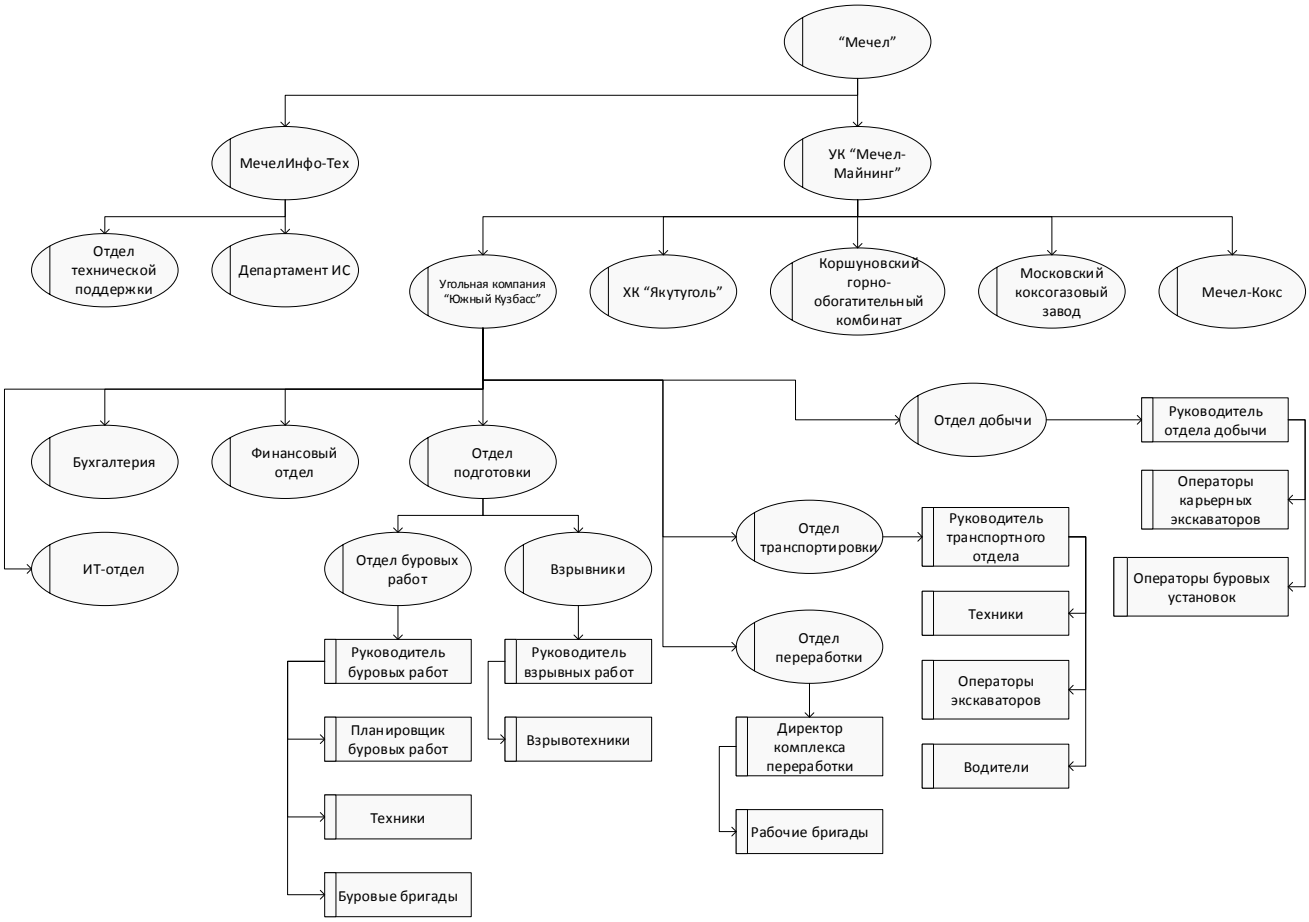

Рисунок 4. Организационная структура

1.4.2. Описание бизнес – процесса “as is”

Рассмотрим один из основных бизнес-процессов, связанный с целью автоматизации формирования отчётности, а именно добычу ископаемых. Данный процесс представляет собой работу предприятия после открытия места добычи, а именно: формирование плана добычи и последующее его выполнение с составлением отчетности по проводимым работам, устранение простоев и корректировка плана в зависимости от ситуации.

Процесс отличается высокой важностью и имеет возможности для модернизации. Его оптимизация является приоритетной. В настоящее время в данном процессе внедрена и эксплуатируется система 1С:ERP, отчетность которой поступает в базу данных Oracle.

На рисунке 5 представлена диаграмма процесса добычи в нотации EPC.

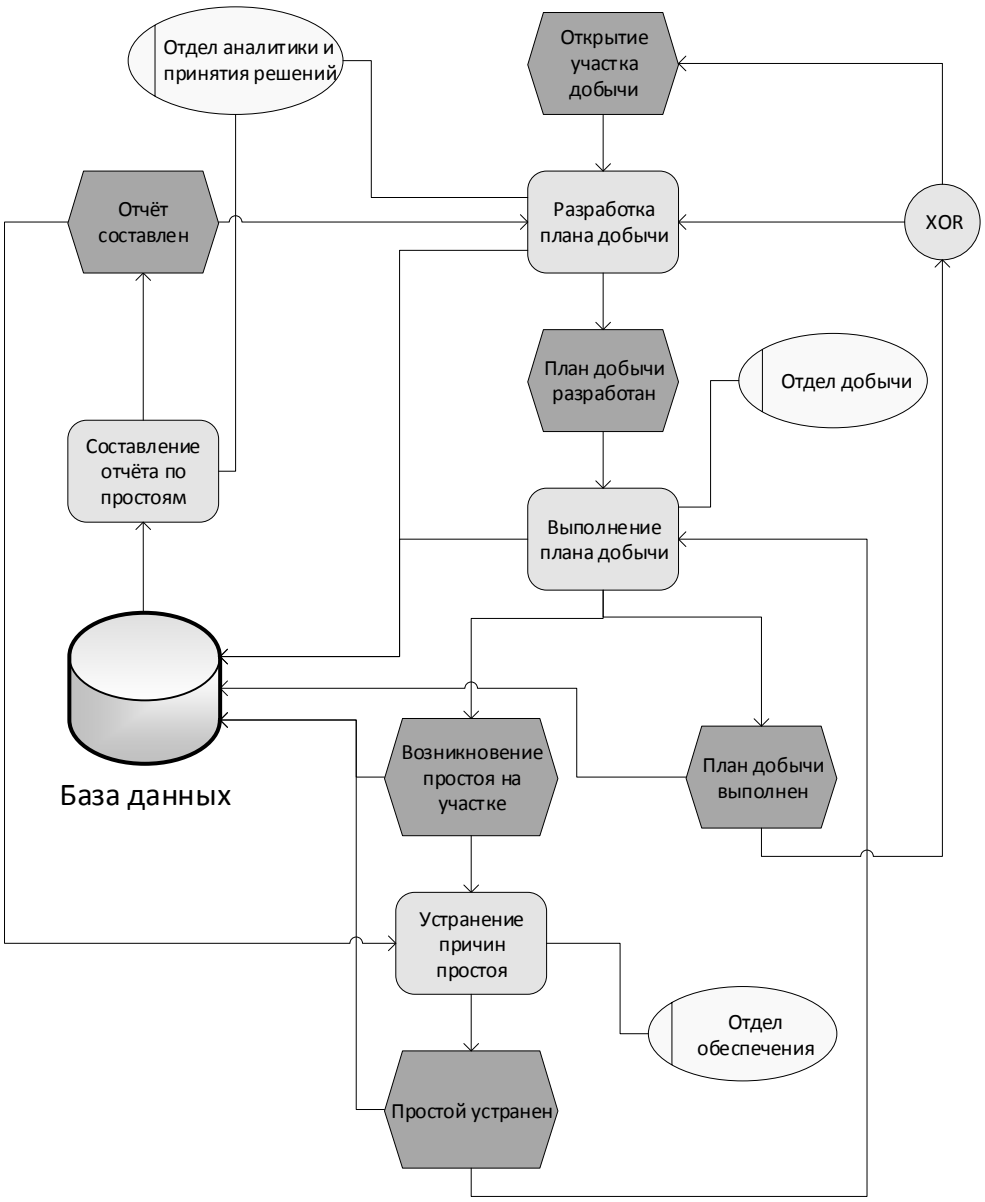

Рисунок 5. Диаграмма процесса "Добыча ископаемых"

Основным недочётом элементов процесса является значительное время ожидания между функцией “Составление отчёта по простоям” и событием “Отчёт составлен”, а именно до 5-ти рабочих дней. Данный промежуток времени является существенным, т.к. некоторые участки и работы на них имеют плановое время простоев от 2 до 107 часов, неплановые же могут превышать план по простоям в 3 и более раз, а время формирования отчётности в 2 и более раз.

Данная проблема сковывает работу контролирующих органов и не позволяет им корректировать работу на местах – перераспределять технику, поставки запчастей, заменять тип и места работ.

Основной задачей переработки функции “Составление отчёта по простоям” является ускорение перехода к событию “Отчёт составлен”, для этого нужно провести декомпозицию функции, диаграмма декомпозиции представлена на рисунке 6.

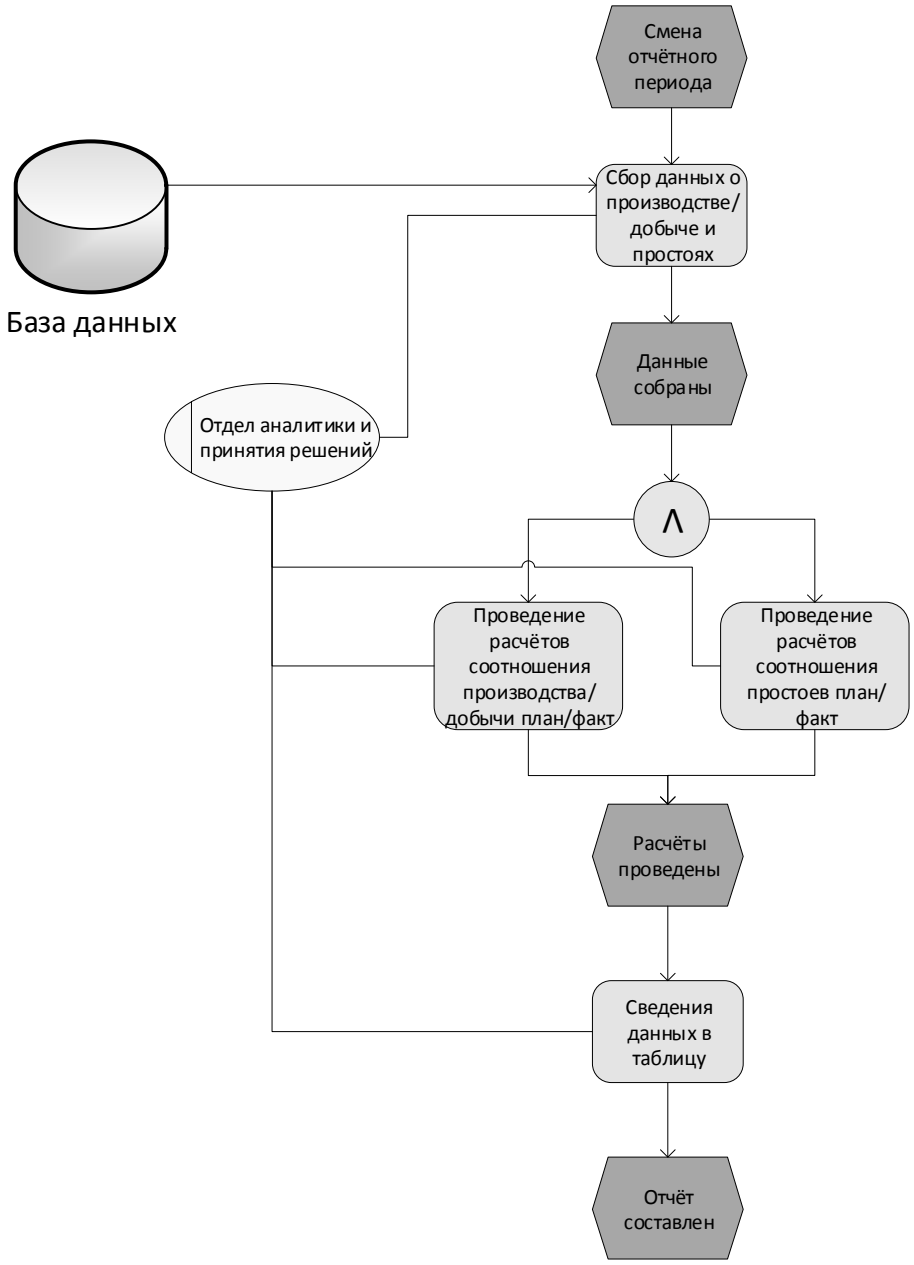

Рисунок 6. Диаграмма процесса "Составление отчёта по простоям"

Исходя из диаграммы видно, что составлением отчётности занимается специализированный отдел, такой подход занимает большое количество времени и может содержать ошибки и неточности из-за объемов данных и человеческого фактора. Такой процесс может и должен быть автоматизирован – передан системе. Данное решение сможет исключить ошибки на стадии формирование отчета

(ошибки из-за качества данных все ещё возможны) и существенно уменьшит время составление отчётности за любые промежутки времени – от нескольких дней до нескольких лет.

1.5. Формирование проблемного поля

1.5.1. Комплексный анализ предприятия

Для комплексного анализа компании был использован метод SWOT.

Главным содержанием SWOT-анализа является исследование характера сильных и слабых сторон финансовой деятельности, предприятия, а также позитивного или негативного влияния отдельных внешних факторов на условия ее осуществления в предстоящем периоде.

На основании полученных сведений анализ позволяет выбрать наиболее оптимальную стратегию развития и сделать корректировку целей предприятия для дальнейшего исследования проекта SWOT-анализ компании представлен в таблице 5.

В сложившейся обстановке предприятие не имеет достаточных ресурсов для масштабных проектов по развитию франшизы и развитию присутствия на рынке. Самым оптимальным вариантом были бы работы над внутренними элементами – нейтрализация слабых сторон: работа над IT-инфраструктурой, преобразование маркетинговой стратегии компании.

Такой выбор может помочь облегчить состояние УК “Мечел-Майнинг” и обеспечит более оптимальное использование внутренних ресурсов предприятия.

1.5.2. Матрицы Глайстера

Проведем классификацию и ранжирование проблем предприятия путем построения матрицы Глайстера (таблица 4).

Таблица 3. SWOT- анализ

	O Возможности • Развитие экологических технологий • НТП в сфере производства и ИТ • Помощь системообразующим предприятиям • Устойчивый, высокий спрос на услуги	**T Угрозы** • Снижение доходов населения • Значительная конкуренция • Долговая нагрузка
S Сильные стороны • Большой опыт • Квалификация персонала • Технологическая эффективность процессов добычи	• Увеличение прибыли • Увеличение доли на рынке • Внедрение новых технологий • Получение поддержки от государства	• Конкурентная борьба • Повышение имиджа компании, франшизы
W Слабые стороны • Неэффективная ИТ-инфраструктура • Низкая мотивация сотрудников • Слабое продвижение продукции	• Переработка ИТ-инфраструктуры, усиление её присутствия • Переработка маркетинговой стратегии	• Повышение имиджа компании, франшизы • Перераспределение кадров • Повышение эффективности ИТ-инфраструктуры

Используя матрицу, можно выделить, на каком уровне находятся проблемы компании, и на каком уровне необходимо проводить изменения.

Матрица Глайстера свидетельствует о том, что наблюдаемые признаки проявления проблем имеют различные уровни возникновения и управления, однако, все проблемы связаны между собой и имеют единую основу. Из данной матрицы можно выделить главную проблему: в настоящее время предприятие испытывает проблему с эффективностью действующей инфраструктуры

Таблица 4. Матрица Глайстера

Уровень организации	**Суть проблемы**	**Признаки проявления проблемы**	**Методы решения**	**Ожидаемый результат**
Организация УК “Мечел-Майнинг”	Недостаточная доходность от продаж. Большие издержки	Финансовые издержки. Задержки в корректировке планов производства.	Оптимизация основных производственный процессов путем совершенствования информационной инфраструктуры.	Снижение издержек, развитие конкурентных преимуществ.
Подразделение организации	Отсутствие возможности оперативного получения данных с мест добычи и переработки. Простои в работе.	Отсутствия автоматизированного механизма просчёта простоев. Отклонение от плановых показателей простоев.	Внедрение модуля автоматизации расчёта производственных простоев.	Повышенная скорость реакции на производственную обстановку. Повышение производительности труда
Индивидуальный работник	Потеря времени, уменьшение премий. Сложности работы с системой.	Высокая вероятность возникновения ошибки при вводе информации, формировании отчетов, выгрузке информации. Высокие временные затраты.	Совершенствование системы производства, путем внедрения модуля анализа производственных простоев	Повышение квалификация персонала, сокращение временных затрат. Снижение количества ошибок.

Действующий механизм анализ производственных простоев не позволяет оперативно получать информацию о состоянии производства, о простоях на участках.

Для решения проблемы необходимо внедрить информационную систему, которая будет гораздо производительное и гибче существующего механизма. Решение данных задач даст возможность чтения оперативной обстановке на участках работ, что в свою очередь ускорит реакцию на изменения в состоянии производства. Сокращение простоев увеличит производительность, а следовательно, и принесет финансовую выгоду.

На рисунке 7 представлено проблемное поле на основе данных матрицы Глайстера.

Рисунок 7. Проблемное поле

1.6. Требования современных крупных компаний к ИТ

Сегодня, крупные компании, которые, обладают ИТ-инфраструктурой, получают серьезное конкурентное преимущество стратегического уровня. Причем

перманентное развитие бизнеса, например увеличение филиальной сети, выход на новые рынки, усложнение процессов, влечет за собой постоянное усложнение программно-аппаратного комплекса компании. Из-за существует необходимость рационализации управления ИТ, в особенности для крупных структур.

Основой работы современных больших компаний является оперативность, точность и оперирование огромными количествами информации, которую необходимо хранить и защищать. ИТ-инфраструктура таких компаний, состоящая из большого количества составляющих — приложений, коммуникационных сервисов, инфраструктуры серверов и систем хранения данных, систем безопасности, сетевой и инженерной инфраструктуры, — требует системного подхода к управлению.

Важнейшими задачами являются просчитанный выбор программных и аппаратных решений, адекватное управление всеми системами компании, обеспечение отказоустойчивости и безопасности работы.

Обычно, требования различных компаний к ИТ-инфраструктуре зависят от специфики бизнеса.

Для создания управленческой отчетности особенно значимыми следующие требования к ИТ-инфраструктуре (рис 1.1.):

1) бесперебойная работа;

2) масштабируемость;

3) безопасность;

4) скорость изменений;

5) прозрачность и управляемость;

6) адекватная стоимость владения.

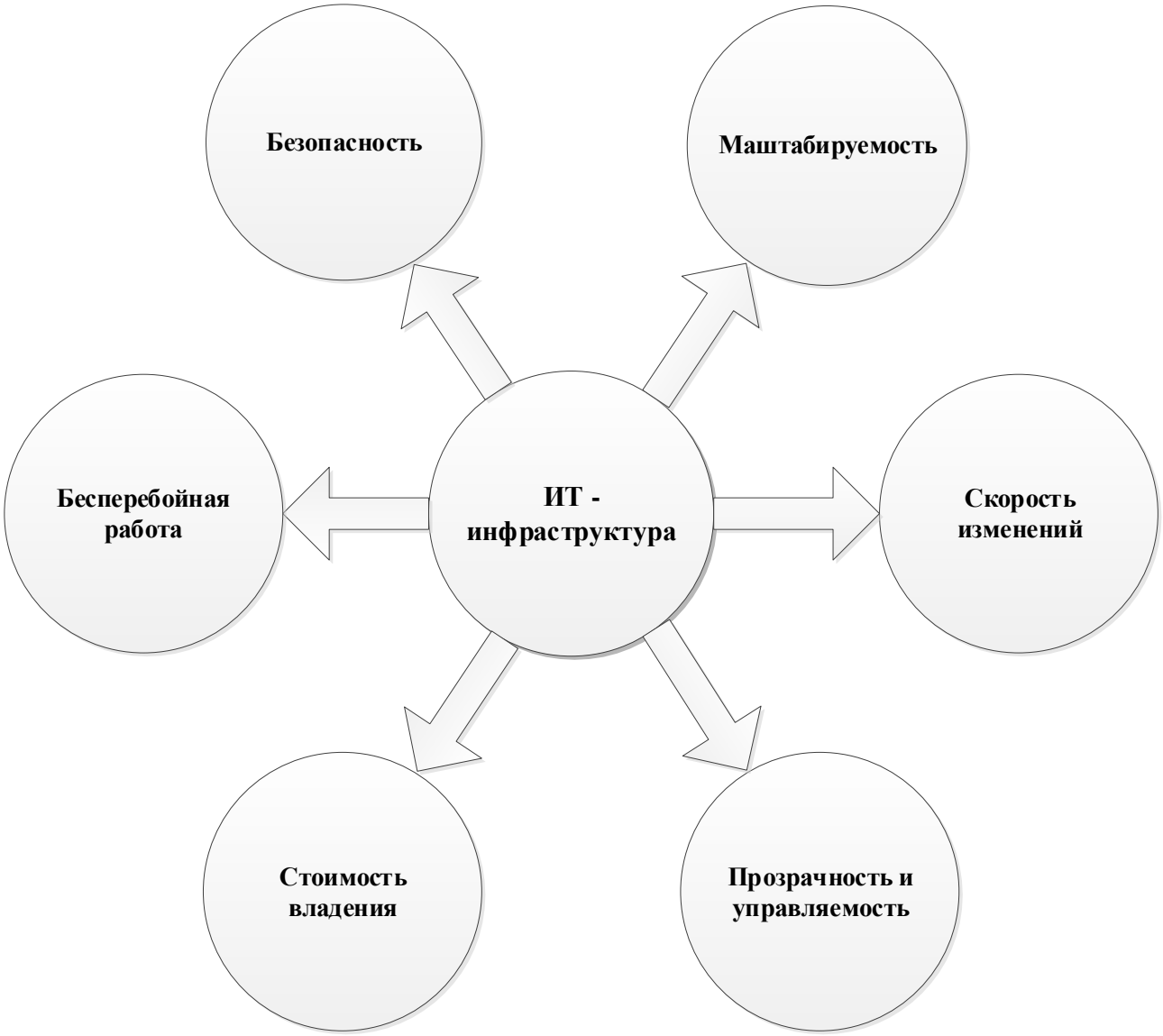

Рисунок 8. ИТ-инфраструктура

Рассмотрим, как перечисленные требования отражаются в необходимых свойствах ИТ современной крупной компании.

1) Бесперебойная работа

В первую очередь ИТ-инфраструктура не должна мешать бизнес-процессам. От ИТ современных, крупных компаний требуется работа в круглосуточном режиме. Даже кратковременные отказы приводят к крупным финансовым и репутационным потерям. Для защиты от ошибок пользователя и сбоев в программном обеспечении (ПО) компании создают систему резервного

копирования и восстановления, которая позволяет восстанавливать актуальные данные в короткий срок.

2) Масштабируемость

Для улучшения масштабируемости применяются унифицированные решения — от одинаковых конфигураций операционных систем и ПО до шаблонов и скриптов для разворачивания инфраструктуры целых филиалов. Чем больше процессов в ИТ-инфраструктуре автоматизировано, тем, как правило, лучше ее масштабируемость и управляемость. Унифицированные решения способствуют повышению скорости изменений ИТ в ответ на развитие бизнеса. Быстрее один раз поменять общий шаблон, чем вносить изменения в каждый экземпляр.

3) Безопасность

Чем сложнее инфраструктура, чем больше различных систем она включает, тем она уязвимее. Объемы данных и сложность бизнес-процессов непосредственно влияют на архитектуру систем защиты информации.

4) Скорость изменений

Конкуренция заставляет компании постоянно повышать уровень сервиса и качество предоставляемых услуг. Изменение бизнес-процессов должно поддерживаться сервисами ИТ-инфраструктуры: если принято решение об изменениях, то реализовать его следует в кратчайшие сроки.

5) Прозрачность и управляемость

Чем проще и прозрачнее инфраструктура, тем проще управление, меньше ошибок и дешевле обслуживание. Прозрачность и управляемость ИТ-инфраструктуры означают предсказуемый отклик ИТ на изменения бизнеса. Прозрачность достигается путем сбора данных об информационной системе компании. Чем больше информации о процессах и состоянии ИТ-инфраструктуры учитывается, тем точнее мы можем предсказывать ее поведение и, следовательно, тем более эффективно можем ею управлять.

6) Стоимость владения

Следует иметь в виду, что основные затраты крупной компании идут не на покупку или создание инфраструктуры, а на ее поддержку, которая подразумевает

постоянную корректировку под текущие потребности бизнеса. Для современных крупных компаний, использующих сложные бизнес-процессы, изменения сами по себе не дешевы. А помноженные на масштаб, они зачастую составляют астрономические суммы. Потому требования к стоимости владения ИТ-инфраструктурой становится особенно важным.

Модульная структура позволяет изменять части инфраструктуры, добавлять новый функционал и избавляться от устаревших компонентов с минимальными затратами, а распространенные и проверенные технологии удешевляют интеграцию с другими системами. Поэтому изначально ИТ-инфраструктура должна быть построена по модульному принципу: это даст возможность вносить в нее изменения в короткие сроки и с минимальными затратами.

Современные тенденции таковы, что для крупных компаний специфика бизнеса по отношению к ИТ-инфраструктуре уходит на второй план. Бизнес становится более технологичным, появляется много новых инструментов, что неизбежно влечет усложнение ИТ-инфраструктуры. Если раньше ИТ только поддерживали бизнес-процессы, то сейчас они становятся неотъемлемой частью бизнеса, самой сутью новшеств.

1.7. Требования к программному продукту

Исходя из требований, которые предъявляются к современной крупной компании, к ИТ инфраструктуре, были выделены основные требования к программе:

1. разделение проекта на модули;
   - модуль загрузки данных в промежуточную область (извлечение исходных данных из источников);
   - модуль качества данных и загрузки данных в хранилище;
   - модуль загрузки данных в хранилище данных;
   - модуль представления данных.

2. разработка структуры таблиц модуля «Производственные простои», отражающих всю необходимую информацию необходимую для создания отчетных форм;
3. приведение исходных данных к единому формату;
4. разработка гибкой системы загрузки данных в хранилище, имеющее возможности загрузки данных:
   a) по всем блокам входящим в модуль «Производственные простои» для всех предприятий;
   b) по всем блокам входящим в модуль «Производственные простои» для заданного предприятия;
   c) для одного блока входящего в модуль «Производственные простои» для заданного предприятия;
   d) с выбором способа загрузки (дискретного или непрерывного промежутка времени);
   e) с выбором промежутка загрузки пользователем.
5. разработка системы создания отчетных форм;
6. возможность быстрого внесение изменений в проект в случае изменения бизнес-логики.

1.8. Тип информационной системы

Матрица МакФарлана измеряет «информационную интенсивность» организации, под которой понимается степень зависимости продукта или фирмы от информации и используемых информационных технологий.

Тип информационной системы определяется по показателям текущей и будущей зависимости компании от ИС. Показатели и их значения для АО ММЗ приведены в таблице 5.

Таблица 5. Показатели оценки типа информационной системы

Показатели текущей зависимости	Оценка	Показатели будущей зависимости	Оценка
Зависимость повседневных операций от ИС	4	Возможность ИС стать конкурентным преимуществом	2

Надежность защиты информации	4	Модификация существующего бизнеса за счет использования ИС	1
Обеспечение обмена данными	2	Возможность консолидации информации	4
Оперативность работы сотрудников	4	Наличие специальных средств анализа состояния системы	3
Функциональная локализация ИС	2	Усиление каналов сбыта за счет использования ИТ	2

Результаты анализа представлены на рисунке 11. Информационная система относится к типу Ключевые ИС.

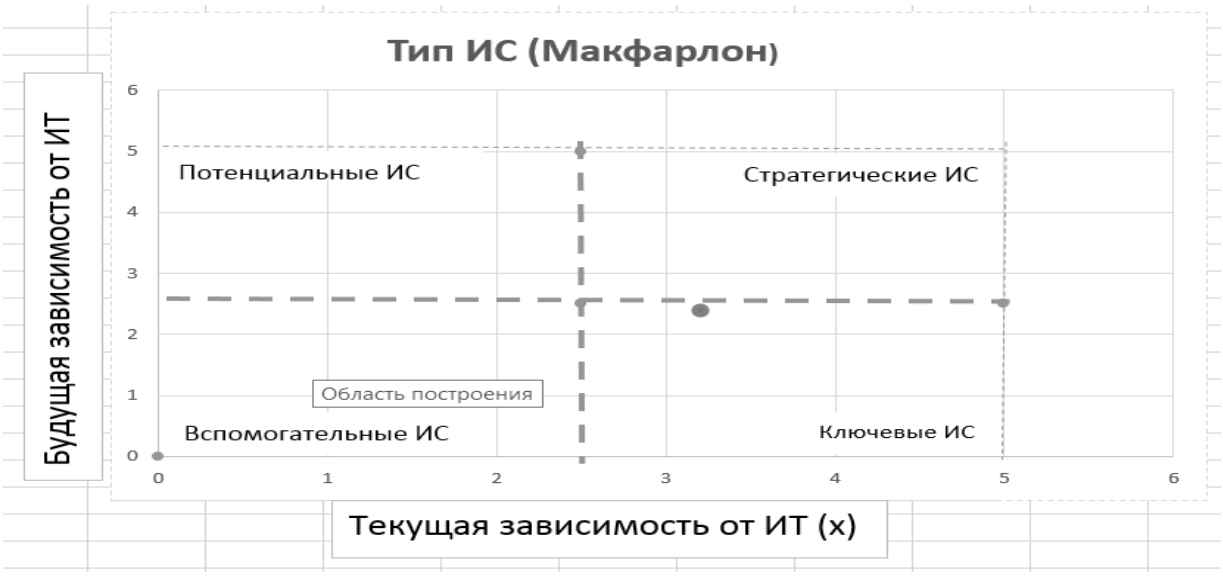

Рисунок 9. Определение типа ИС

Компании, работающие в классе ключевых систем, используют информационные системы в своей повседневной деятельности. Вместе с тем, их использование, как правило, не может привести к созданию ключевых преимуществ в отрасли. Как правило, в данном классе используются такие системы, как: MRP,ERP, WMS.

1.9. Описание бизнес-процесса “to be”

После внедрения модуля анализа производственных простоев изменится бизнес-процессы компании. Рассмотрим изменения, которые произойдут в процессе “составление отчёта по простоям”.

В диаграмму добавилось новое подразделение – Департамент ИС внутреннего поставщика программных продуктов, задачами которого становятся приём данных и поддержание работоспособности хранилища данных.

Работа будет вестись в двух системах – база данных на стороне предприятия-поставщика данных и на стороне хранилища, которое будет принимать и преобразовывать данные.

Таким образом новая диаграмма декомпозиции бизнес-процесса “Составление отчёта по простоям” представлена на рисунке 10

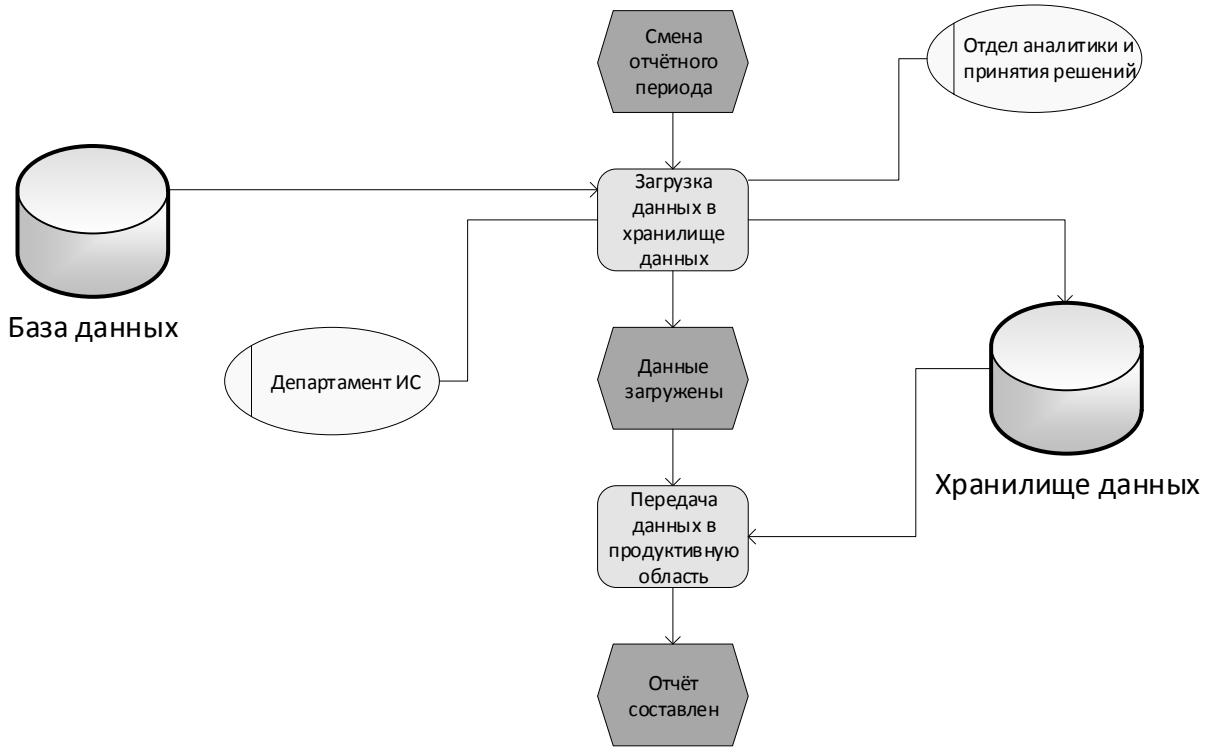

Рисунок 10. Диаграмма бизнес-процесса "to be"

Существенное ускорение процесса, а именно с 3-5 дней составления отчёта до 1 обеспечивается работой хранилища данных, которое добавляет новые строки в уже имеющиеся основания данных и представления мгновенно проводя необходимые расчёты.

Минимальный порог времени составления отчёта обусловлен особенностью архитектуры. Его снижение возможно при переходе на поставщика сообщений Rabbit MQ и является перспективой развития модуля.

ВЫВОД ПО ГЛАВЕ 1

Был проведен анализ с помощью концепции ССП – была составлена стратегическая карта и счётная карта целей предприятия. Далее был проведен анализ окружающей среды: дальнего окружение с помощью метода STEEP-анализа и анализ ближнего окружения с помощью метода “5 сил Портера”.

Результатом анализа стало обнаружение негативной внешней среды – отрицательная сумма показателей STEEP (-2,45). Благоприятными факторами в противовес оказались: научно-технологический прогресс в сфере производства и ИС, а также развития экологических и энергосберегающих технологий.

Было выделено проблемное поле, существующее в организации.

Далее был проведен анализ процесса добычи в ходе которого был выявлен вспомогательный процесс, отличающийся низкой эффективностью – процесс формирование отчётности по простоям на участках добычи. Была проведена декомпозиция процесса, которая выявила, что процесс автоматизирован только до стадии сбора информации.

Для устранения существующих проблем необходимо нового модуля информационной системы.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОСТОЕВ

2.1. Модель архитектуры организации

Многослойная модель архитектуры компании, реализующая сервисы по работе с физическими и юридическими лицами, обращениями, учетами предоставлениями услуг и передачи данных во внешние системы, представлена на рисунке 3. Эта модель позволяет понять, как именно бизнес взаимодействует с ИТ-архитектурой, и наоборот.

Отображены 7 слоев/уровней архитектуры бизнеса и ИТ-архитектуры компании:

- Внешние роли и исполнители
- Внутренние бизнес-сервисы
- Бизнес-процессы и внутренние исполнители/роли
- Внешние сервисы приложений
- Компоненты и сервисы приложений
- Внешние технологические сервисы
- ИТ-инфраструктура

Модель архитектуры представлена на рисунке 11.

2.2. Модуль загрузки данных в промежуточную область

На данный момент группа предприятий ПАО “Мечел” использует 3 различных варианта получения данных от приложений предприятий входящих в группу:

Talend Open Studio (TOS) — программный продукт для интеграции данных.

Работа Talend Open Studio основана на использовании шаблонов приема-передачи данных. Основными преимуществами продукта является быстрого ввода в эксплуатацию. Повышение эффективности обработки данных достигается с помощью шаблонов – набора инструментов преобразования. При появлении нового источника – интерфейс приложения позволяет быстро создать новы шаблон

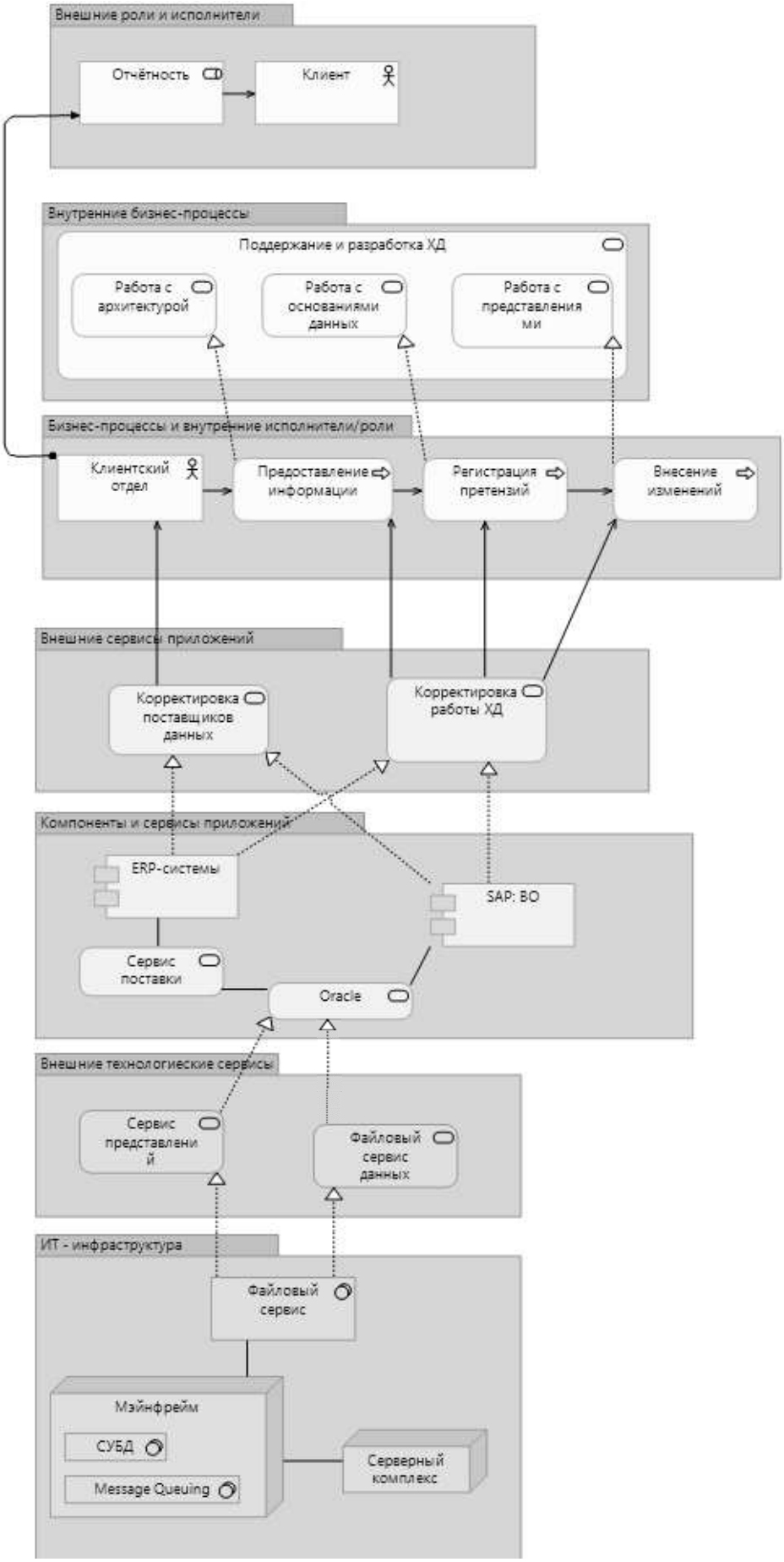

Рисунок 11. Модель архитектуры с использованием ArchiMate

для получения и преобразования данных, а затем может использоваться неограниченное количество раз для извлечения данных по то же схеме.

Но использование этой системы, вскоре после первого применения выявило серьёзный недостаток: под каждый новый источник требовался новый шаблон получения и преобразования данных, что создавала огромные объемы работы по созданию шаблонов для каждого источника ещё до стадии попадания данных в ETL поле. Таким образом от данного подхода было решено отказаться.

Следующим, и основным способом на данный момент является прямая загрузка данных в Oracle. Простой способ, почти убирающий “нагрузку” получения данных, но также имеющий недостатки, самым весомым является отсутствие механизма работы с отказами: если сервер не смог принять данные в момент их поставки из-за сбоя – поставляемые данные будут удалены и после исправления ошибки их нужно будет запросить снова, а поставщик должен будет заново их поставить.

Главным ограничением данного способа является минимальный порог обновления данных – при добавлении строк в уже имеющиеся таблицы происходит блокировка таблиц, что означает недоступность основанных на них оснований данных и, как следствие, представлений.

Перспективой развития этого этапа является приложение RabbitMQ от американской компании Pivotal Software. Данное приложение является “message broker’ом” (с англ. “message broker” – поставщик сообщений). Данное приложение написано на языке Erlang и ориентировано на обработку сообщений, использует форматы XML и JSON и представляют собой буферную зону сообщений в которую поставщик данных отправляет данные.

Бесспорным преимуществом RabbitMQ является, что поставщик данных загружает сообщение с данными в “broker” в любое удобное время, после чего база забирает их в любое удобное для себя время. Таким образом даже в случае ошибки работа будет вестись напрямую с брокером и будет требовать единоразовой загрузки и забора данных.

RabbitMQ способен решить и ещё одну проблему – оперативность данных. На данный момент обновление данных происходит ежесуточно, но с помощью

RabbitMQ интервал обновления можно снизить, и в перспективе довести до обновления данных в реальном времени.

Сравнительная таблицы поставщиков данных представлена в таблице 6.

Таблица 6. Сравнительная таблица поставщиков данных

Показатели	**Вес**	**TOS**	**Oracle**	**RabbitMQ**
Функциональная полнота	0,1	4	4	5
Масштаб предприятия	0,05	2	5	5
Возможность комплексных решений	0,05	3	4	5
Опыт внедрения	0,08	4	5	3
Гибкость конфигурации	0,14	4	4	5
Целевая определенность	0,1	4	4	5
Простота использования	0,11	2	3	5
Степень готовности к эксплуатации	0,08	2	5	3
Возможности интеграции с другими приложениями	0,14	5	2	5
Сервисное обслуживание и сопровождение	0,05	2	5	4
Цена	0,1	5	5	3
Итого	1	3,61	3,97	4,43

Исходя из всех достоинств и недостатков решений, а также по показателю выбор ПО, оптимальным поставщиком данных является RabbitMQ.

2.3. Модуль качества данных

2.3.1. ETL-слой

При анализе различных бизнес-данных приобретается опыт, но немаловажно и его качество, которое достигается путем использования различных подходов к аналитике.

Основной проблемой исходных данных было то, что все они имели различные источники – различные предприятия, различные системы, различные исполнители.

Недостатки были следующие:

- полости, противоречия, ошибки в данных

- разнообразие источников данных: от офисных систем до систем учёта

- избыточность и недостаточность

Из-за чего, первым и самым важным шагом перед созданием системы анализы было создание механизма модификации данных, механизма, который смог бы привести данные к нужному уровню качества и информативности, обеспечить целостность и скорость доступа.

Данный механизм должен так же содержать в себе данные, из-за разной степени готовности, невозможности одновременных преобразований и невостребованности.

Первым шагом является консолидация данных, которая происходит на основе следующих факторов:

- Обеспечение скоростного доступа к данным

- Непротиворечивость данных

- Низкие объемы данных для хранения

- Автономная целостность

Задачи на период консолидации данных:

- Выбор способа получения данных
- разработка стратегии консолидации;
- преобразование данных
- перенос в хранилище

Ещё одним важным аспектом является расположение поставщиков: находятся они в локальной сети или же удалены. Этот аспект напрямую влияет на качество получаемых данных

Не стоит забывать и об общей оценке полученных данных – важно понять объемы работ, вычислить закономерности и рассмотреть общее состояние данных – может оказаться так, что объемы ошибок не стоят работы и, при возможности, такие данные стоит отправлять на доработку: избавляться от пропусков, ошибок и противоречий.

В случае, если нет возможности доработки и наполнения полученных данных можно применить операцию обогащения данных. Данная операция направлена на

увеличение эффективности использования полученных данных путем увеличения детализации данных.

Место консолидации в общем процессе анализа данных представлено в виде структурной схемы (рис. 12).

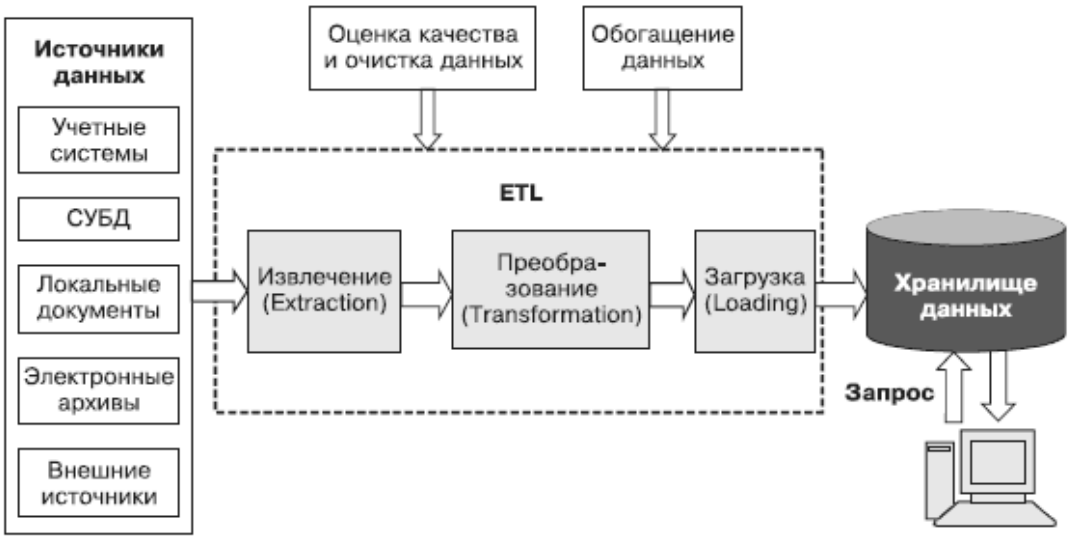

Рисунок 12. ETL в процессе консолидации данных в ХД

Таким образом был создан процесс ETL (extraction – извлечение, transformation – трансформация, loading – загрузка). Задачей данного процесса является полный цикл преобразований данных перед тем, как они попадут в ХД: получение данных, загрузка их в область, далее происходит преобразование полученных данных и итоговая загрузка в хранилище данных.

Консолидация данных – важнейший процесс, который обеспечивает достоверность аналитических данных, базу, от которой и начинается аналитический подход.

2.3.2. Выбор метода преобразований

Рассмотренные методы консолидации обладают своими преимуществами и недостатками. При выборе подхода нужно учитывать корпоративную стратегию, организационную структуру и конкретную ситуацию (Табл. 7.).

Таблица 7. Сравнительный анализ подходв к консолидации данных

Стратегия/ подход	**Организационная структура**	**Продолжительность развертывания**	**Экономия при интеграции метаданных**	**Аппаратное обеспечение**
Перенос структур	Централизованная - внимание уделяется быстрому снижению издержек	Отсутствует	Высокая	Мощное
Проект с нуля	Централизованная - слияние двух компаний	Невысокая	Высокая	Мощное - зависит от обстоятельств
Определение корпоративного стандарта	Централизованная - слияние двух неодинаковых по величине компаний	Средняя	Средняя	Мощное - зависит от обстоятельств
"Закладка" Хранилища данных	Децентрализованная - центральный IT-отдел продвигает общую инфраструктуру	Средняя	Средняя	Дополнительные расходы на Хранилище данных
Синхронизация	Централизованная - управление основными данными	Невысокая	Средняя	Дополнительные расходы на концентратор
Согласованные витрины данных	Децентрализованная - при наличии корпоративного представления информации	Средняя	Средняя	Отсутствует
Витрина из витрин данных	Децентрализованная - необходимо единое представление информации	Высокая	Минимальная	Дополнительные расходы на витрину данных

Стратегия/ подход	Организационная структура	Продолжительность развертывания	Экономия при интеграции метаданных	Аппаратное обеспечение
Распределенные запросы	Децентрализованная - быстрое временное решение	Высокая	Минимальная	Отсутствует

Несложно заменить наличие зависимости между необходимым уровнем интеграции метаданных и продолжительностью реализации. Подходы, которые можно быстро внедрить — "перенос структур", "витрина из витрин данных" и "распределенные запросы" — требуют самого низкого уровня интеграции метаданных. А подходы, требующие наивысшего уровня интеграции метаданных — особенно "проект с нуля" — наиболее трудоемкие.

Методы отличаются друг от друга по величине экономии аппаратных средств. "Перенос структур" предоставляет быструю экономию средств, а подходы "проект с нуля" и "определение корпоративного стандарта и последующий переход к нему" могут окупиться только в долгосрочной перспективе. Большинство других подходов на самом деле увеличивает расходы на аппаратное обеспечение.

Приведенную выше таблицу, в которой представлены основные методы консолидации, можно рассматривать как отправную точку при выборе оптимального подхода к консолидации

Отдавая предпочтение тому или иному подходу к консолидации, учитывалось множество обстоятельств, включая корпоративную культуру, организационную структуру, наличие финансовых средств и времени для выполнения этой задачи.

При рассмотрении различных методов был проанализирован целый ряд факторов:

- Стратегические цели руководства.
- Организационная структура и степень автономии отделов, и бизнес - подразделений.

- Тип слияний или поглощения.
- Временные рамки для завершения проекта.
- Доступные материальные ресурсы.
- Характер аналитических структур.
- Стабильность операционной среды.
- Удовлетворенность пользователей существующими средствами генерации отчетов и построения запросов.
- Наличие территориально разнесенных филиалов и используемых в них аналитических структур
- Доступные инструменты/технологии.

В результате рассмотрения существующих подходов к консолидации данных и рассмотрения множества обстоятельств, влияющих на принятие решения, был выбран централизованный подход — определение существующего ХД в качестве корпоративного стандарта и перевод структур к нему.

2.4. Модуль загрузки данных в хранилище

2.4.1 Анализ существующих подходов создания хранилищ данных

Разработка и построение корпоративного ХД — это дорогостоящая и трудоемкая задача. Подход же выбирается исходя из специфики конкретного предприятия, наличие различных подходов позволяет подобрать оптимальны для каждого конкретного варианта.

1) Существует концепция гиперкубов или OLAP – кубов, построений многомерных хранилищ данных, на которых основана многомерная модель данных.

Главной идее этой концепции стала попытка облегчения взаимодействия с большим количеством атрибутов и свойств. Если собрать всю информацию в таблицу, то она окажется сложной для визуального анализа и осмысления. Указанные проблемы возникают по одной простой причине: в плоской таблице хранятся многомерные данные.

Многомерная модель состоит из измерений – атрибутов, которые определяют факты, в них содержатся наименования товаров, имена, названия городов и т.д., и

фактов – это данные, которые описывают измерений, как видно из названия за ними скрываются фактические значения – количества, цены и т.д.

Многомерный куб по сути своей является системой координат, осями которой являются измерения, а самими координатами – факты, подчиняющиеся этим измерениям

Многомерный взгляд на измерения Дата, Товар и Покупатель представлен на рис. 15.

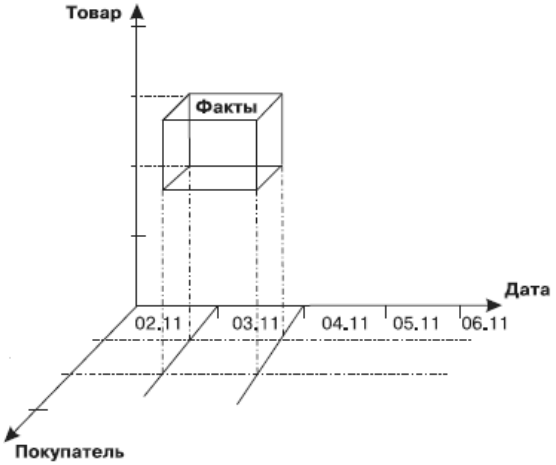

Рисунок 13. Измерения и факты в многомерном кубе

Таким образом получаем хорошее решение в области представления данных, которое хорошо бы работало с большим и устойчивым набором измерений при небольших объемах фактов. Но подобный подход не совместим с реалиями текущего проекта.

2) Следующий тип ХД – реляционные, такой подход позволит работать с крупными массивами данных, что выгодно отличает его на фоне OLAP-кубов.

Структура у РХД следующая: согласно реляционному принципу измерения размещаются в обычных таблицах, а факты – в специальных. Таблица фактов является центральным узлом таблиц измерений.

Существует две схемы построения РХД — «звездочка» и «снежинка».

В схемы «звездочка» центром является таблица фактов к которой цепляются таблицы измерений. Основным преимуществом такого подхода является то, что в случае необходимости можно представлять факты в любом разрезе, а при

необходимости изменений в таблицах измерений – можно легко их проводить, не опасаясь за фактические данные. Схема “звездочка” изображена на рисунке 16.

Логическим продолжением для работы с усложненными иерархиями стала новая схема – “снежинка”. (рис. 17).

Используемая схемы зависит от выбора механизмов сбора и обработки данных. Каждая из представленных схем имеет свои преимущества и недостатки, которые, могут проявляться в большей или меньшей степени в зависимости от особенностей функционирования конкретного ХД.

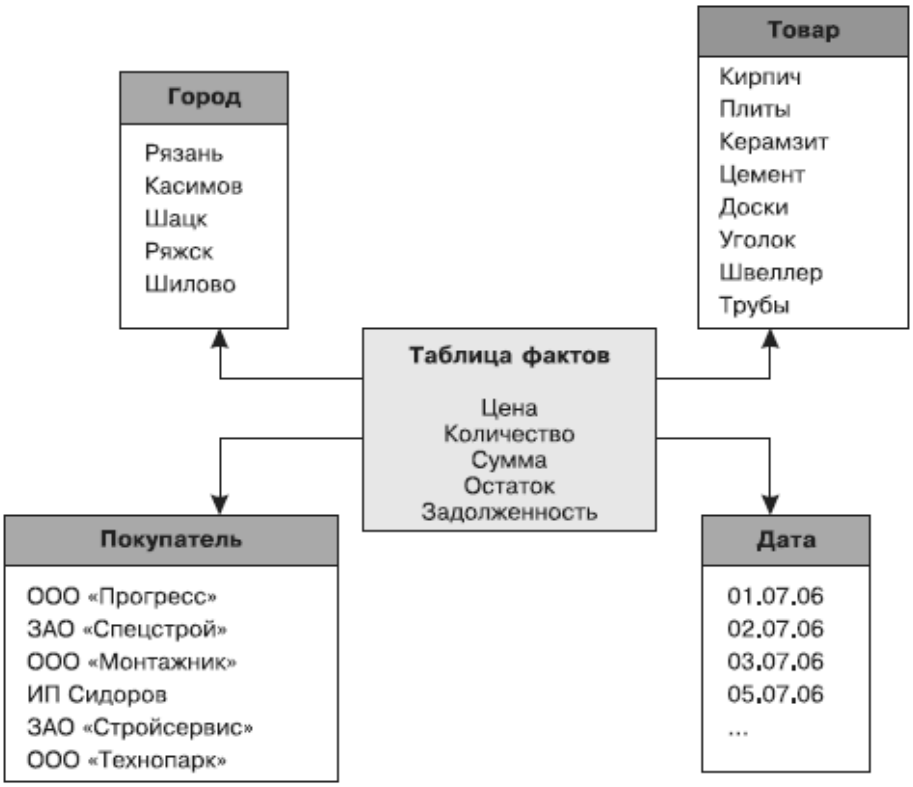

Рисунок 14. Схема построения РХД «звездочка»

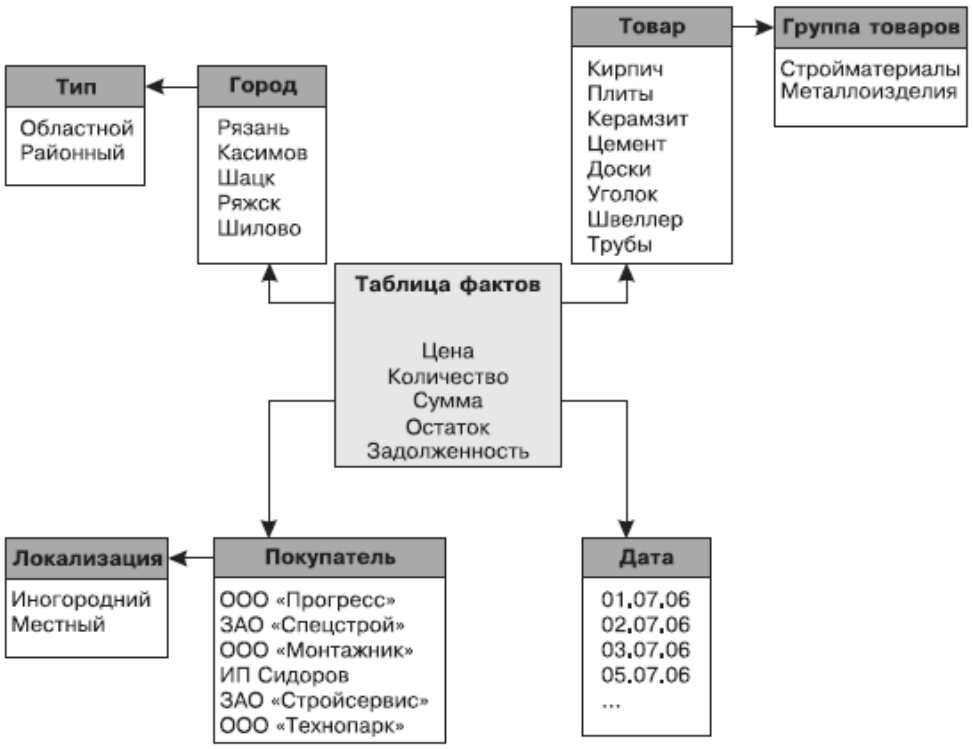

Рисунок 15. Схема построения РХД «снежинка»

К плюсам РХД относятся:

- расширенные возможности настройки групповых политик
- простота загрузки данных
- значительные объемы данных
- возможность удобного редактирования таблиц измерений

При эксплуатации хранилищ данных такого типа следует с осторожностью относится к иерархиям высокий уровней, в таких хранилищах возможно переполнение таблицами агрегатов, что приведет к сложностям с оперированием и потерям производительности.

Многомерные же хранилища такой проблемы не испытывают и в большинстве способов способны обеспечить высокую скорость выполнения запросов.

При использовании реляционной модели можно ограничиться добавлением новых таблиц, а для многомерной модели придется перестраивать физическую структуру хранилища.

3) Модель, сочетающая в себе принципы реляционной и многомерной моделей, получила название гибридной, или HOLAP (Hybrid OLAP).

Хранилища данных, построенные на основе HOLAP, называются гибридными хранилищами данных (ГХД) (рис. 15.).

ГХД вобрали в себя лучшее от обоих предшественников, сутью является разграничение по типу данных – для конкретного типа ХД, в случае если требуется хранение агрегированных данных используется многомерный куб, если же необходима работа с большим объемом данных используется реляционный модуль.

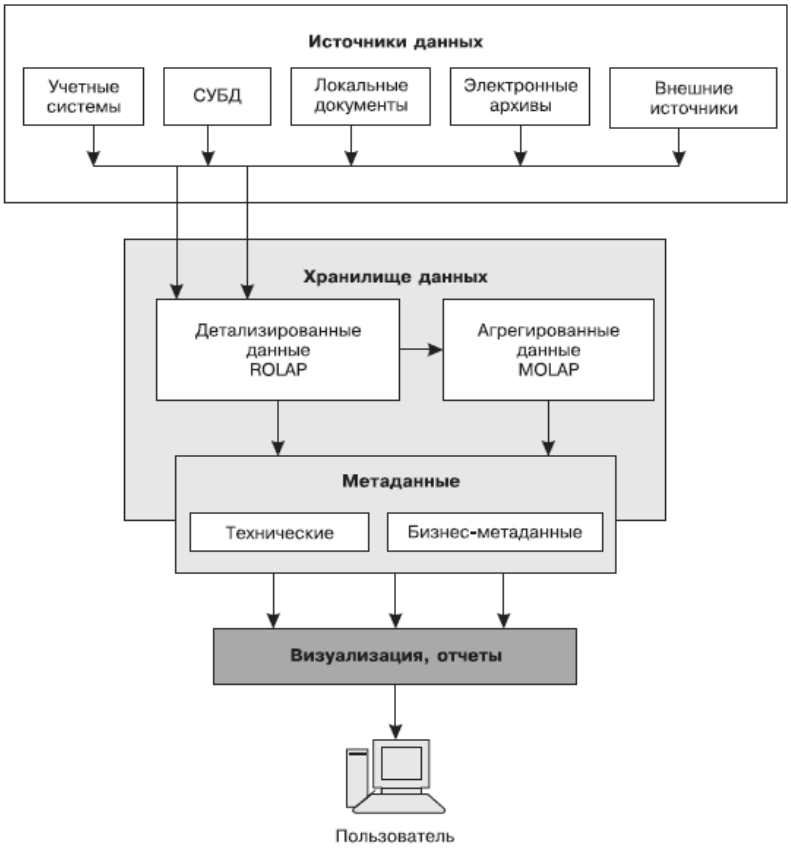

Рисунок 16. Гибридное ХД

Если данные, поступающие из OLTP-системы, имеют большой объем и высокую степень детализации, а для анализа используются в основном обобщенные данные, гибридная архитектура хранилища оказывается наиболее подходящей.

Тем не менее гибридная модель имеет недостатки связанные с администрированием – сложностью внесения изменений, тем не менее такой способ отлично подходит для хранения независимых данных

Реляционная структура формирует устойчивые и непротиворечивые опорные точки для многомерного хранилища.

Поскольку реляционное хранилище поддерживает актуальность и корректность данных, оно обеспечивает очень надежный транспортный уровень для доставки информации в многомерное хранилище.

2.4.2. Загрузка данных в хранилище

Процесс загрузки заключается в переносе данных из промежуточных таблиц в структуры хранилища данных. От продуманности и оптимальности процесса загрузки данных во многом зависит время, требуемое для полного цикла обновления данных в ХД, а также полнота и корректность данных в хранилище.

Одной из основных проблем данного этапа ETL является то, что далеко не всегда данные загружаются полностью: в загрузке некоторых записей может быть отказано. Отклонение записей происходит по следующим причинам.

- На этапе преобразования данных не удалось исправить все критичные ошибки, которые блокируют загрузку записей в ХД.
- Некорректный порядок загрузки данных. Например, предпринимается попытка загрузить факты для значения измерения, которое еще не было загружено. Причиной этого является неправильная разработка ETL-процесса.
- Внутренние проблемы ХД, например недостаток места в нем.
- Прерывание процесса загрузки или остановка его пользователем.

Независимо от причин результатом всегда оказывается наличие определенного количества записей, которые не попали в хранилище. Как правило, предусмотрена система извещения пользователя о том, что хранилище содержит не полностью загруженные данные. Это необходимо потому, что если неполные данные будут использованы для анализа (при этом аналитик пребывает в уверенности, что данные достоверны), то последствия могут быть непредсказуемыми.

При появлении данных, попытка загрузки которых потерпела неудачу, необходимо предусмотреть следующие действия (рис. 13.):

• сохранить данные, не попавшие в ХД, в виде таблицы или файла того же формата, что и исходная таблица или файл (такие таблицы обычно называют таблицами исключений);

• провести анализ отклоненных данных для выявления причин, по которым они не были загружены;

• при необходимости произвести дополнительную обработку и очистку данных, после чего предпринять повторную попытку их загрузки.

Рисунок 17. Последовательность действий при наличии отклоненных записей в процедуре загрузки в ХД

Если и повторная попытка загрузки данных не увенчалась успехом, то в хранилище окажутся неполные данные, анализ которых может привести к неправильным выводам. Для решения этой проблемы можно:

• восстановить состояние хранилища, каким оно было до загрузки (например, с помощью резервной копии или операции отката, если она предусмотрена);

• полностью очистить в ХД таблицы с неполными данными, чтобы исключить некорректные результаты их анализа;

• оставить все как есть и уведомить пользователя о возникших проблемах. В этом случае аналитик узнает, что загруженная информация недостоверна, и будет использовать ее с определенными ограничениями.

При очередной загрузке в ХД переносится не вся информация из OLTP-системы, а только та, которая была изменена в течение промежутка времени,

прошедшего с предыдущей загрузки. При этом можно выделить два вида изменений — добавление и обновление (дополнение).

- Добавление — в ХД передается новая, ранее не существовавшая информация.
- Обновление (дополнение) — в ХД передается информация, которая существовала ранее, но по какой-либо причине была изменена или дополнена.

Довольно часто возникают ситуации, когда данные для анализа приходится импортировать непосредственно из источников, минуя хранилища данных и другие промежуточные системы. Это может потребоваться в случае, когда организация отказалась от использования ХД или когда хранилище имеется, но данные из некоторых источников не могут быть в него загружены по техническим причинам, из-за несоответствия моделям и форматам данных, используемым в ХД.

Таким образом, часть данных поступает в аналитическую систему через ХД с соответствующей очисткой и подготовкой, а другая часть — непосредственно из источников (рис. 14.).

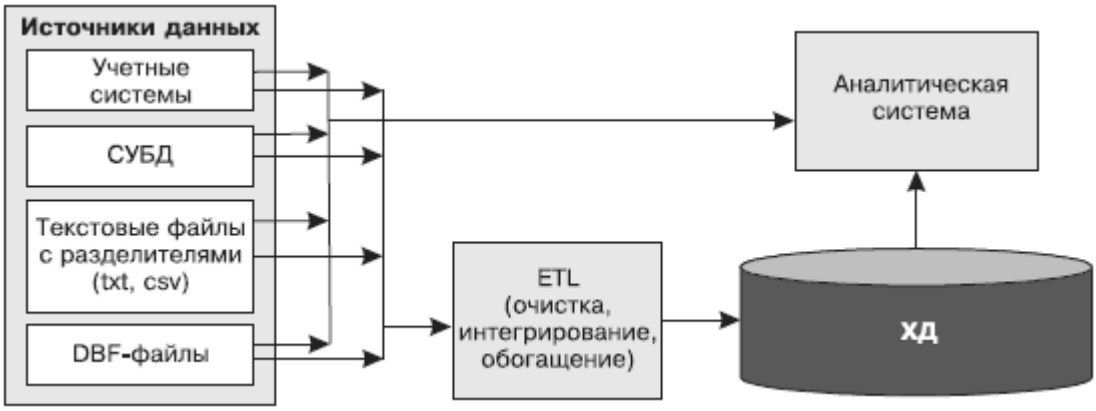

Рисунок 18. Загрузка данных из локальных источников

2.5. Создание структуры хранения данных модуля

Основываясь на вышесказанном для модуля «Производственные простои» было выделено 2 типа фактов (по Р.Кимбаллу):

1. STG_MINE_INDEX - План производства/добычи на месяц, в разрезе предприятия, проводившего работы, типа и места проводимых работ.

Минимальный период охвата: 3 месяца (текущий календарный и два предыдущих).

2. STG_MINE_IDLE - План производственных простоев на месяц по типу и группе простоев, а также причине простоев в разрезе предприятия, проводившего работы, типа и места проводимых работ.

Минимальный период охвата: 3 месяца (текущий календарный и два предыдущих).

А также в основание данных были встроены дополнительные справочники и классификаторы для уточнения данных таблиц фактов:

3. M_MODULE - Справочник предприятий. Содержит информацию о предприятии: название, местную валюту, источник и владельца данных, распределение по дивизионам.

4. CLS_ MINING_INDEX - Классификатор работ. Содержит информацию о работах: группу, тип и наименование.

5. CLS_MINING_IDLE - Классификатор простоев. Содержит информацию о причинах простоев: группу, тип и название причину.

6. UOM_REF - Справочников переводов единиц измерений.

7. PLACES_REF - Справочник мест/установок. Содержит информацию о месте работ или установке по переработке в разрезе групп мест/установок и предприятия владельца проводимых работ.

8. PERIOD_REF - Параметр даты для разбиения по периодам.

На основе таблицы данных было создано основание данных со следующей структурой, представленной на рисунке:

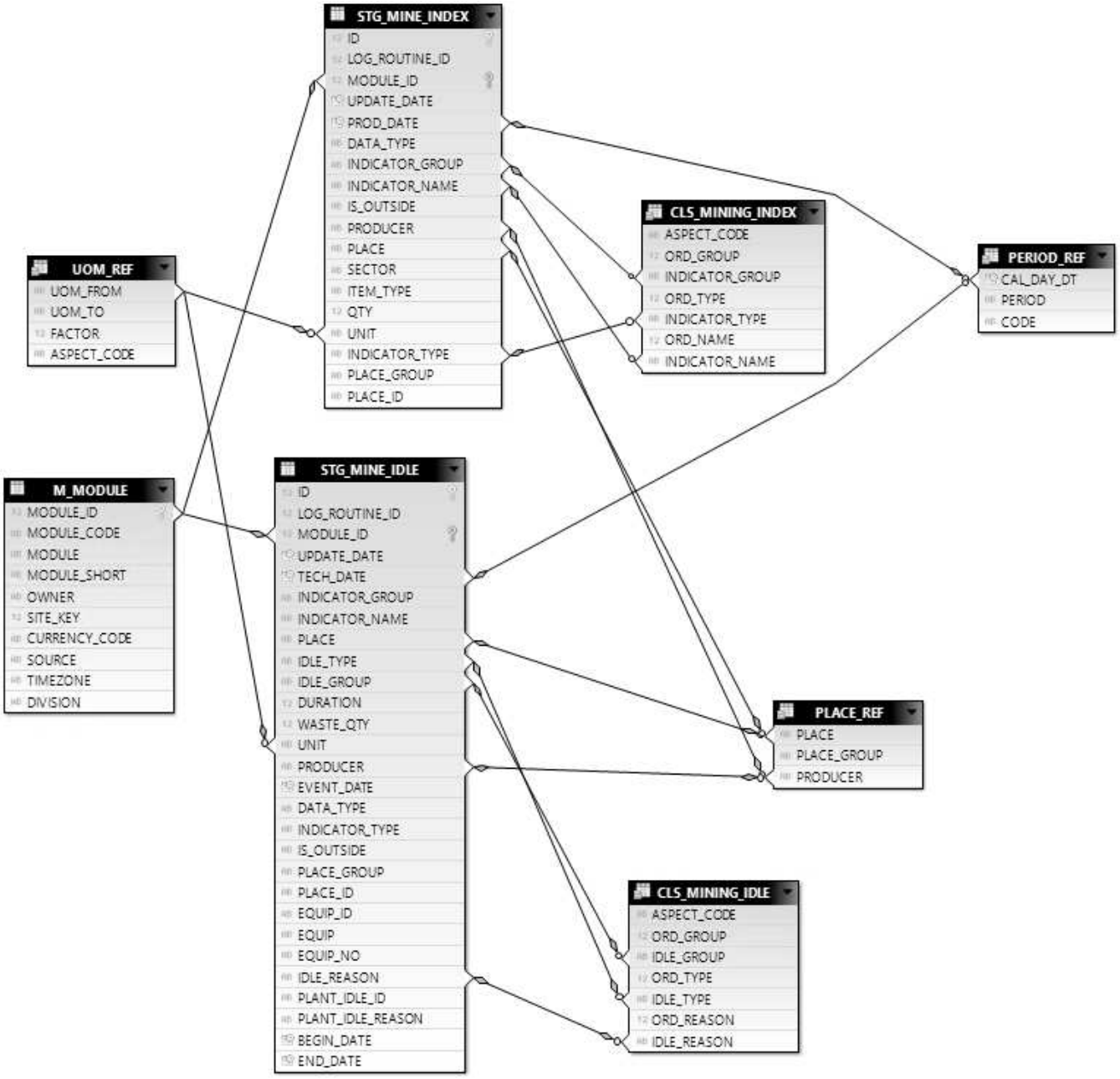

Рисунок 19. Основание данных

2.6. Модель баз данных

Чтобы показать какая ИТ-инфраструктура потребуется для работы разработанного модуля, была составлена диаграмма развертывания, она представлена на рисунке 20.

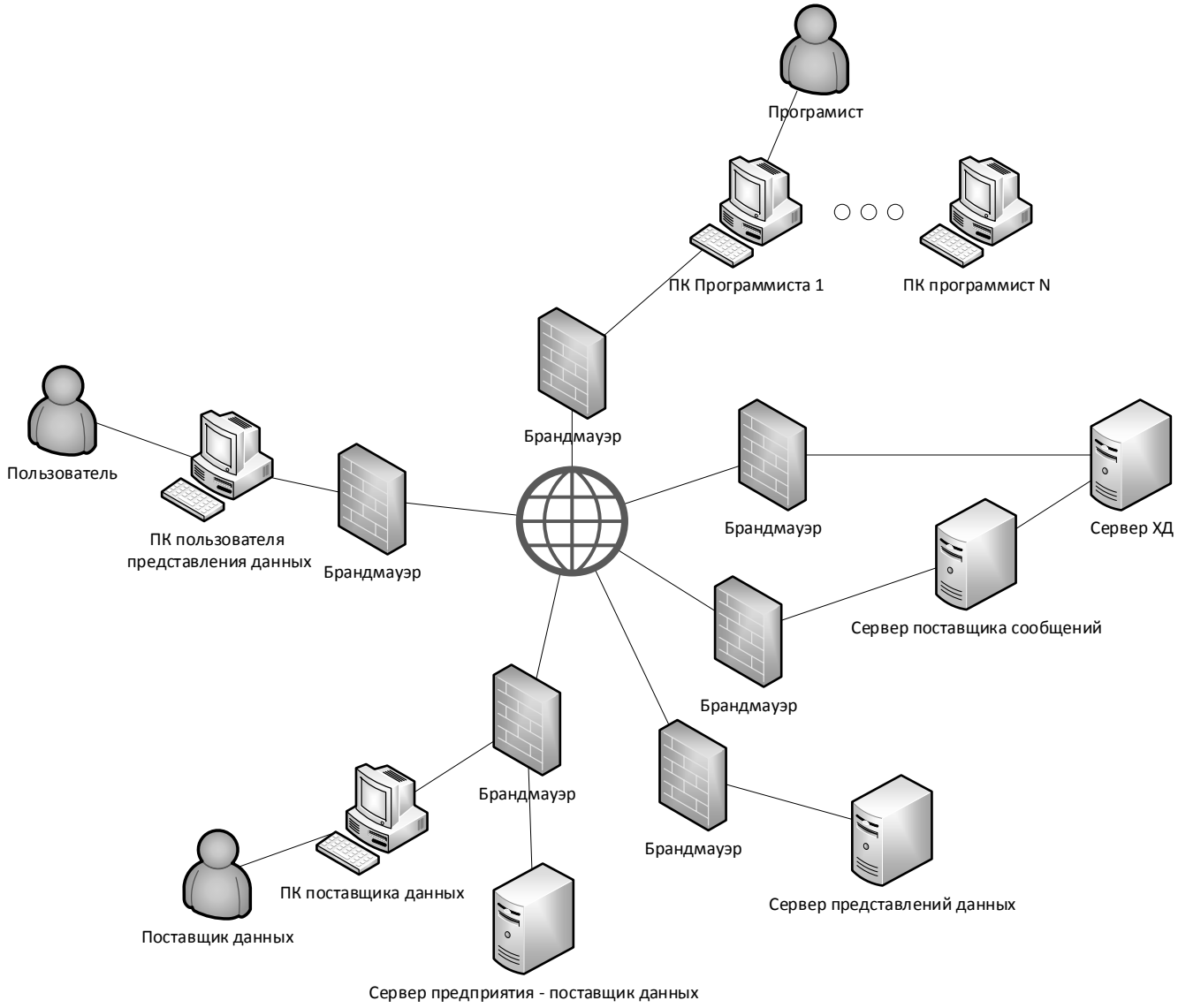

Рисунок 20. Диаграмма развертывания

В дополнение к диаграмме развёртывания прописаны системные требования к устройствам-узлам:

1) Сервер хранилищ данных:

Процессор: Xeon E-2136 и выше – 2 в плате

Постоянная память: 1 Тб

Оперативная память: 128 Гб

2) Сервер поставщика сообщений / Сервер предприятия-поставщика / Сервер представления данных:

Процессор: Xeon E-2224 и выше – 2 в плате

Постоянная память: 256 Гб

Оперативная память: 32 Гб

3) ПК пользователя представлениями данных:

Платформа [OS]: Windows. 8.1.

ЦП [CPU]: Pentium 4 с SSE2 и лучше

Видеоадаптер [GPU]: 3D адаптер nVidia, Intel, AMD/ATI и лучше

Видеопамять [VRAM]: 64 Mb.

Постоянная память [HDD]: 350 Mb.

Оперативная память [RAM]: 512 Mb.

4) ПК программиста и ПК поставщика данных:

Процессор: Intel Core i5 9500 и лучше

Оперативная память: DIMM, DDR4 8 Гб

Графика: Intel UHD Graphics 630

Объем SSD: 256 ГБ

2.6. Итоговые данные

Согласно теме проекта целью было создание модуля анализа производственных простоев. Отчёты, представленные в программе MS Excel, являются итогами работы модуля.

В рамках работы могут быть представлены лишь схемы данных отчётов, т.к. фактические данные и номенклатура являются коммерческой тайной компании.

Пример отчёта изображен на рисунках 21, 22 и 23.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ООО "УК МЕЧЕЛ-МАЙНИНГ"

Южный Кузбасс	ед. изм.	План	С начала месяца				Сутки		
			план	факт	+/-	Сред.сут.	план	факт	+/-
Добыча, всего	тыс.т.								
в т.ч. ЮК	тыс.т.								
в т.ч. Услуги	тыс.т.								
в т.ч. Открыты горные работы	тыс.т.								
в т.ч. Подземные горные работы	тыс.т.								
р-з "Красногорский"	тыс.т.								
в т.ч. ЮК	тыс.т.								
в т.ч. Услуги	тыс.т.								
р-з "Сибиргинский"	тыс.т.								
в т.ч. ЮК	тыс.т.								
в т.ч. Услуги	тыс.т.								
р-з "Ольжерасский"	тыс.т.								
в т.ч. ЮК	тыс.т.								
в т.ч. Услуги	тыс.т.								
р-з "Томусинский"	тыс.т.								
Шахта им. В.И. Ленина	тыс.тн.								
Шахта Сибиргинская	тыс.тн.								
Шахта Ольжерасская-Новая	тыс.тн.								
Вскрыша, всего	тыс.м³								
Вскрыша авто, всего	тыс.м³								
в т.ч. ЮК	тыс.м³								
в т.ч. Услуги	тыс.м³								
КК на авто(в работе)	*м3*								
КК на авто(в отработке)	*м3*								
Кол-во а/с (в работе)	*ед.*								
Кол-во а/с (в отработке)	*ед.*								
Бестранспортная вскрыша, всего	тыс.м³								
р-з "Красногорский"	тыс.м³								
Вскрыша авто, всего	тыс.м³								
в т.ч. ЮК	тыс.м³								
в т.ч. Услуги	тыс.м³								
КК на авто(в работе)	*м3*								
КК на авто(в отработке)	*м3*								
Кол-во а/с (в работе)	*ед.*								
Кол-во а/с (в отработке)	*ед.*								
Бестранспортная вскрыша, всего	тыс.м³								
р-з "Сибиргинский"	тыс.м³								
Вскрыша авто, всего	тыс.м³								
в т.ч. ЮК	тыс.м³								
в т.ч. Услуги	тыс.м³								

Якутуголь	ед. изм.	План	С начала месяца				Сутки		
			план	факт	+/-	Сред.сут.	план	факт	+/-
Добыча, всего	тыс.т.								
р-з "Нерюнгринский"	тыс.т.								
в т.ч ЯУ	тыс.т.								
в т.ч. Услуги	тыс.т.								
р-з "Кангаласский"	тыс.т.								
р-з "Джебарики-Хая"	тыс.т.								
Вскрыша, всего	тыс.м³								
в т.ч. ЯУ	тыс.м³								
в т.ч. Услуги	тыс.м³								
р-з "Нерюнгринский"	тыс.м³								
в т.ч. ЯУ	тыс.м³								
в т.ч. Услуги	тыс.м³								
КК на авто(в работе)	*м3*								
КК на авто(в отработке)	*м3*								
Кол-во а/с (в работе)	*ед.*								
Кол-во а/с (в отработке)	*ед.*								
р-з "Кангаласский"	тыс.м³								
р-з "Джебарики-Хая"	тыс.м³								
Бурение, всего	тыс. п.м.								
в т.ч. ЯУ	тыс. п.м.								
в т.ч. Услуги	тыс. п.м.								
р-з "Нерюнгринский"	тыс. п.м.								
в т.ч. ЯУ	тыс. п.м.								
в т.ч. Услуги	тыс. п.м.								
р-з "Кангаласский"	тыс. п.м.								
р-з "Джебарики-Хая"	тыс. п.м.								
Дробление СС-0-50 (КПЭУ)	тыс.т.								
Переработка, всего	тыс.т.								
Выпуск концентрата, всего	тыс.т.								
в т.ч. А<11,2%	тыс.т.								
в т.ч. 11,2-11,75%	тыс.т.								
в т.ч. >11,75%	тыс.т.								
Выпуск промпродукта, всего	тыс.т.								
Отгрузка продукции, всего	тыс.т.								
в т.ч. коксовый концентрат	тыс.т.								
с золой ≤11,75%	тыс.т.								
с золой >11,75 и ≤12,4%	тыс.т.								
с золой >12,4%	тыс.т.								
в т.ч. промпродукт	тыс.т.								
в т.ч. рядовой марки *СС* (НУР)	тыс.т.								

Рисунок 21. Пример отчёта.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
46	*КК на авто(в работе)*	*м3*								
47	*КК на авто(в отработке)*	*м3*								
48	*Кол-во а/с (в работе)*	*ед.*								
49	*Кол-во а/с (в отработке)*	*ед.*								
50	**Бестранспортная вскрыша, всего**	**тыс.м³**								
51	*в т.ч. уч-к "Урегольский"*	тыс.м3								
52	*в т.ч. Сибиргинское поле*									
53	*в т.ч. уч-к "Пойменный"*	тыс.м3								
54	р-з "Ольжерасский" (авто)	**тыс.м³**								
55	р-з "Томусинский"	**тыс.м³**								
56	**Вскрыша авто, всего**	**тыс.м³**								
57	*КК на авто(в работе)*	*м3*								
58	*КК на авто(в отработке)*	*м3*								
59	*Кол-во а/с (в работе)*	*ед.*								
60	*Кол-во а/с (в отработке)*	*ед.*								
61	**Бестранспортная вскрыша, всего**	**тыс.м³**								
62	**Бурение, всего**	**тыс. п.м.**								
63	в т.ч. ЮК	тыс. п.м.								
64	в т.ч. Услуги	тыс. п.м.								
65	р-з "Красногорский"	**тыс. п.м.**								
66	в т.ч. ЮК	тыс. п.м.								
67	в т.ч. Услуги СГТ-Спецтехника	тыс. п.м.								
68	в т.ч. Услуги Азот Майнинг Сервис	тыс. п.м.								
69	р-з "Сибиргинский"	**тыс. п.м.**								
70	в т.ч. Услуги ТФМ-Спецтехника	тыс. п.м.								
71	в т.ч. Услуги Азот-Майнинг	тыс. п.м.								
72	р-з "Ольжерасский" (услуги)	**тыс. п.м.**								
73	р-з "Томусинский"	**тыс. п.м.**								
74	в т.ч. ЮК	тыс. п.м.								
75	в т.ч. Услуги Азот Майнинг	тыс. п.м.								
76	**Проходка, всего**	**п.м.**								
77	ш. "им. В.И. Ленина"	п.м.								
78	ш. "Сибиргинская" (л. 3-1-11-1)	п.м.								
79	ш. "Ольжерасская-Новая"	п.м.								
80	**Переработка, всего**	**тыс.т.**								
81	в т.ч. сырье ЮК	тыс.т.								
82	**Поступление, всего**	**тыс.т.**								
83	в т.ч.сырье ЮК	**тыс.т.**								
84	**Выпуск концентрата, всего**	**тыс.т.**								
85	в т.ч. конц-т ЮК	тыс.т.								
86	**Выпуск промпродукта, всего**	**тыс.т.**								
87	**Выпуск отсев, всего**	**тыс.т.**								
88	**ЦОФ "Сибирь"**									
89	**Переработка, всего**	**тыс.т.**								
90	в т.ч. сырье ЮК	тыс.т.								

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
	в т.ч. К-шлам (НУР)	тыс.т.								
	в т.ч. рядовой марки *Д* (Дж-Хая)	тыс.т.								
	в т.ч. рядовой марки *Б* (КУР)	*тыс.т.*								
	Отгрузка в порты									
	Всего, тыс.т.	**тыс.т.**								
		маршруты								
	п. Посьет	тыс.т.								
		маршруты								
	п. Ванино	тыс.т.								
		маршруты								
	Китай	тыс.т.								
		маршруты								

Коршуновский ГОК	ед. изм.	План	С начала месяца				Сутки		
			план	факт	+/-	сред.сут.	план	факт	+/-
Добыча, всего	**тыс.т.**								
к-р "Коршуновский"	тыс.т.								
р-к "Рудногорский"	тыс.т.								
Остатки на складе Рудногорского рудника	тыс.т.								
отгрузка руды с р-ка "Рудногорский"	*тыс.т.*								
Вскрыша, всего	**тыс.м³**								
к-р "Коршуновский"	**тыс.м³**								
Вскрыша авто	тыс.м³								
в т.ч. авто забой-отвал	тыс.м³								
в т.ч. авто забой-склад	тыс.м³								
Вскрыша ж/д	тыс.м³								
в т.ч. ж/д прямой забой-отвал	тыс.м³								
в т.ч. ж/д склад-отвал	тыс.м³								
КК на авто(в работе)	*м3*								
в т.ч. Забой	*м3*								
в т.ч. Склад	*м3*								
КК на авто(в отработке)	*м3*								
в т.ч. Забой	*м3*								
в т.ч. Склад	*м3*								
Кол-во а/самосвалов (в работе)	*ед.*								
Кол-во а/самосвалов (в отработке)	*ед.*								
КК прямой ж/д забой (в работе)	*м3*								
КК прямой ж/д забой (в отработке)	*м3*								
КК ж/д на склад (в работе)	*м3*								
КК ж/д на склад (в отработке)	*м3*								
р-к "Рудногорский"	**тыс.м³**								
КК на авто(в работе)	*м3*								
КК на авто(в отработке)	*м3*								
Кол-во а/самосвалов (в работе)	*ед.*								
Кол-во а/самосвалов (в отработке)	*ед.*								

Страница 1

Рисунок 22. Пример отчёта

дней 30 720 24

Сведения о работе обогатительных фабрик ООО «УК Мечел-Майнинг»

№ п/п	Наименование	ед.изм.	ПАО "Южный Кузбасс"																																		
			ЦОФ "Сибирь"							ЦОФ "Кузбасская"							ГОФ "Томусинская"							ОФ "Красногорская"							ОУ "Сибиргинская"						
			план	за сутки			с начала месяца			план	за сутки			с начала месяца			план	за сутки			с начала месяца			план	за сутки			с начала месяца			план	за сутки			с начала месяца		
			мес	план	факт	+/-	план	факт	+/-	мес	план	факт	+/-	план	факт	+/-	мес	план	факт	+/-	план	факт	+/-	мес	план	факт	+/-	план	факт	+/-		план	факт	+/-	план	факт	+/-
1	**Поступление угля/руды, в т.ч.:**	тыс. т																																			
2	**Переработка угля/руды**	тыс. т																																			
3	*зольность (Ad)*	%																																			
4	*влажность (W)*	%																																			
5	**Выпуск концентрата**	тыс. т																																			
6	*зольность (Ad)*	%																																			
7	*влажность (W)*	%																																			
8	**Выход концентрата**	%																																			
9	**Выпуск промпродукта**	тыс. т																																			
10	*зольность (Ad)*	%																																			
11	*влажность (W)*	%																																			
12	**Выход промпродукта**	%																																			
13	**Обогатительная фабрика**																																				
14	Время в работе	час.																																			
15		%																																			
16	Простои всего, в т.ч.:	час.																																			
17		%																																			
18	**Производительность**	т/час																																			
19	**Углеприем / углеподготовка**																																				
20	Углеприем	ваг.																																			
21	Время в работе	час.																																			
22		%																																			
23	Простои всего, в т.ч.:	час.																																			
24		%																																			
25	Плановые, в т.ч.:	час.																																			
26		%																																			
27	*- ППР*	час.																																			
28	*- технологические*	час.																																			
29	*- маневровые работы*	час.																																			
30	Неплановые, в т.ч.:	час.																																			
31		%																																			
32	*- аварийные*	час.																																			
33	*- технологические в т.ч.*	час.																																			
34	*° негабариты*	час.																																			
35	*° залипание, зависание угля*	час.																																			
36	*- маневровые работы*	час.																																			
37	*- невозможность приема ОФ*	час.																																			
38	*- прочие организационные*	час.																																			
39	**Производительность мин/ваг.**	час.																																			

Рисунок 23. Пример отчёта

ВЫВОД ПО ГЛАВЕ 2

В ходе второй главы были определены требования к новому модулю информационной системы. Модуль был поделен на составляющие, по каждому был проведен анализ и выбран оптимальный подход.

Составлена модель архитектуры и основание данных для полученных таблиц фактов.

Так же была представлена диаграмма развёртывания, описывающая сетевые соединения и описаны системные требования для узлов.

Результатами работы модуля стали отчёты по производственным простоям, выгруженные в программу MS Excel.

ГЛАВА 3. ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ

3.1. Содержание работ

Предлагается внедрить модуль. В результате выполнения проекта будет внедрен модуль, который оптимизирует процесс составление отчётов по производственным простоям. Ожидается снижение трудозатрат и длительности процесса.

Планируемая стоимость проекта 334 000 р.

3.1.1. Составление перечня ресурсов

Для выполнения работ по проекту требуются следующие ресурсы:

- Руководитель отдела
- Аналитик
- Архитектор
- Программист
- Тестировщик

Заполненный лист ресурсов с описанием максимальной загрузки и оплаты по стандартной ставке представлен на рисунке 24.

Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалс	Краткое названи	Группа	Макс. единиц	Стандартна ставка	Ставка сверхурочн	Затраты на использ.	Начисление	Базовый календарь
Руководитель отдела	Трудовой		Р		100%	650,00₽/ч	0,00₽/ч	0,00₽	Пропорционал	Стандартный
Аналитик	Трудовой		А		100%	450,00₽/ч	0,00₽/ч	0,00₽	Пропорционал	Стандартный
Архитектор	Трудовой		АР		100%	550,00₽/ч	0,00₽/ч	0,00₽	Пропорционал	Стандартный
Программист	Трудовой		П		100%	500,00₽/ч	0,00₽/ч	0,00₽	Пропорционал	Стандартный
Тестировщик	Трудовой		Т		100%	500,00₽/ч	0,00₽/ч	0,00₽	Пропорционал	Стандартный

Рисунок 24. Ресурсы проекта

3.1.2. Составление календарного плана

На рисунке 25 представлены сроки и затраты на проект по внедрению ИТ-услуги.

Название задачи	Длительнс	Начало	Окончани	Предшественн	Названия ресурсов	Затраты
Проект "Создание модуля анализа производственных простоев"	**72 дней?**	**Пн 22.02.21**	**Вт 01.06.21**			**334 000,00₽**
Подготовительный этап	**9 дней**	**Пн 22.02.21**	**Чт 04.03.21**			**23 400,00₽**
Моделирование	**17 дней**	**Пт 05.03.21**	**Пн 29.03.21**			**65 600,00₽**
Разработка	**29 дней**	**Вт 30.03.21**	**Пт 07.05.21**			**168 800,00₽**
Внедрение	**17 дней?**	**Пн 10.05.21**	**Вт 01.06.21**			**76 200,00₽**

Рисунок 25. Сроки и затраты

На рисунке 26 представлено развернутое расписание проекта и его статистика. Рисунок 27 демонстрирует итоговую статистику проекта.

Режим задачи	Название задачи	Длительнс	Начало	Окончани	Предшественн	Названия ресурсов	Затраты
	Проект "Создание модуля анализа производственных простоев"	**72 дней**	**Пн 22.02.21**	**Вт 01.06.21**			**334 000,00₽**
	Подготовительный этап	**9 дней**	**Пн 22.02.21**	**Чт 04.03.21**			**23 400,00₽**
	Определение требований	3 дней	Пн 22.02.21	Ср 24.02.21		Руководитель отдела[50%]	7 800,00₽
	Составление календарного плана	2 дней	Чт 25.02.21	Пт 26.02.21	3	Руководитель отдела[50%]	5 200,00₽
	Составление бюджета	2 дней	Пн 01.03.21	Вт 02.03.21	4	Руководитель отдела[50%]	5 200,00₽
	Согласовние бюджета	2 дней	Ср 03.03.21	Чт 04.03.21	5	Руководитель отдела[50%]	5 200,00₽
	Подготовительный этап закончен	0 дней	Чт 04.03.21	Чт 04.03.21	6		0,00₽
	Моделирование	**17 дней**	**Пт 05.03.21**	**Пн 29.03.21**			**65 600,00₽**
	Обследование организации	3 дней	Пт 05.03.21	Вт 09.03.21	7	Аналитик[50%];Руководитель отдела[5	13 200,00₽
	Составление модели as is	2 дней	Ср 10.03.21	Чт 11.03.21	9	Аналитик[50%]	3 600,00₽
	Оптимизация процессов	5 дней	Пт 12.03.21	Чт 18.03.21	10	Аналитик[50%];Архитектор[50%]	20 000,00₽
	Составление модели to be	2 дней	Пт 19.03.21	Пн 22.03.21	11	Аналитик[50%]	3 600,00₽
	Согласование изменений	2 дней	Вт 23.03.21	Ср 24.03.21	12	Аналитик[50%];Архитектор[50%];Руков	13 200,00₽
	Составление ТЗ	3 дней	Чт 25.03.21	Пн 29.03.21	13	Аналитик[50%];Архитектор[50%]	12 000,00₽
	Проектирование закончено	0 дней	Пн 29.03.21	Пн 29.03.21	14		0,00₽
	Разработка	**29 дней**	**Вт 30.03.21**	**Пт 07.05.21**			**168 800,00₽**
	Проектирование модуля	4 дней	Вт 30.03.21	Пт 02.04.21	15	Архитектор[50%];Программист	24 800,00₽
	Реализация проекта модуля	20 дней	Пн 05.04.21	Пт 30.04.21	17	Архитектор[50%];Программист	124 000,00₽
	Тестирование	5 дней	Пн 03.05.21	Пт 07.05.21	18	Тестировщик	20 000,00₽
	Разработка закончена	0 дней	Пт 07.05.21	Пт 07.05.21	19		0,00₽
	Внедрение	**17 дней**	**Пн 10.05.21**	**Вт 01.06.21**			**76 200,00₽**
	Развертывание модуля	3 дней	Пн 10.05.21	Ср 12.05.21	20	Архитектор[50%];Программист	18 600,00₽
	Обучение	5 дней	Чт 13.05.21	Ср 19.05.21	22	Аналитик[50%]	9 000,00₽
	Ввод в эксплуатацию	7 дней	Чт 20.05.21	Пт 28.05.21	23	Архитектор[50%];Программист	43 400,00₽
	Подписание акта выполненых работ	2 дней	Пн 31.05.21	Вт 01.06.21	24	Руководитель отдела[50%]	5 200,00₽
	Проект завершен	0 дней	Вт 01.06.21	Вт 01.06.21	25		0,00₽

Рисунок 26. Расписание работ.

Диагра́мма Га́нта (англ. Gantt chart, также ленточная диаграмма, график Ганта) — это популярный тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации плана, графика работ по какому-либо проекту. Является одним из методов планирования проектов. Используется в приложениях по управлению проектами.

На рисунке 28 представлена Диаграмма Ганта - расписание на проект с указанием ресурсов, необходимых на каждом этапе по внедрению ИС.

Статистика проекта для 'Проект1'

	Начало	Окончание
Текущее	Пн 22.02.21	Вт 01.06.21
Базовое	НД	НД
Фактическое	НД	НД
Отклонение	0д	0д

	Длительность	Трудозатраты	Затраты
Текущие	72д?	640ч	334 000,00₽
Базовые	0д	0ч	0,00₽
Фактические	0д	0ч	0,00₽
Оставшиеся	72д?	640ч	334 000,00₽

Процент завершения

Длительность: 0% Трудозатраты: 0%

Закрыть

Рисунок 27. Статистика проекта

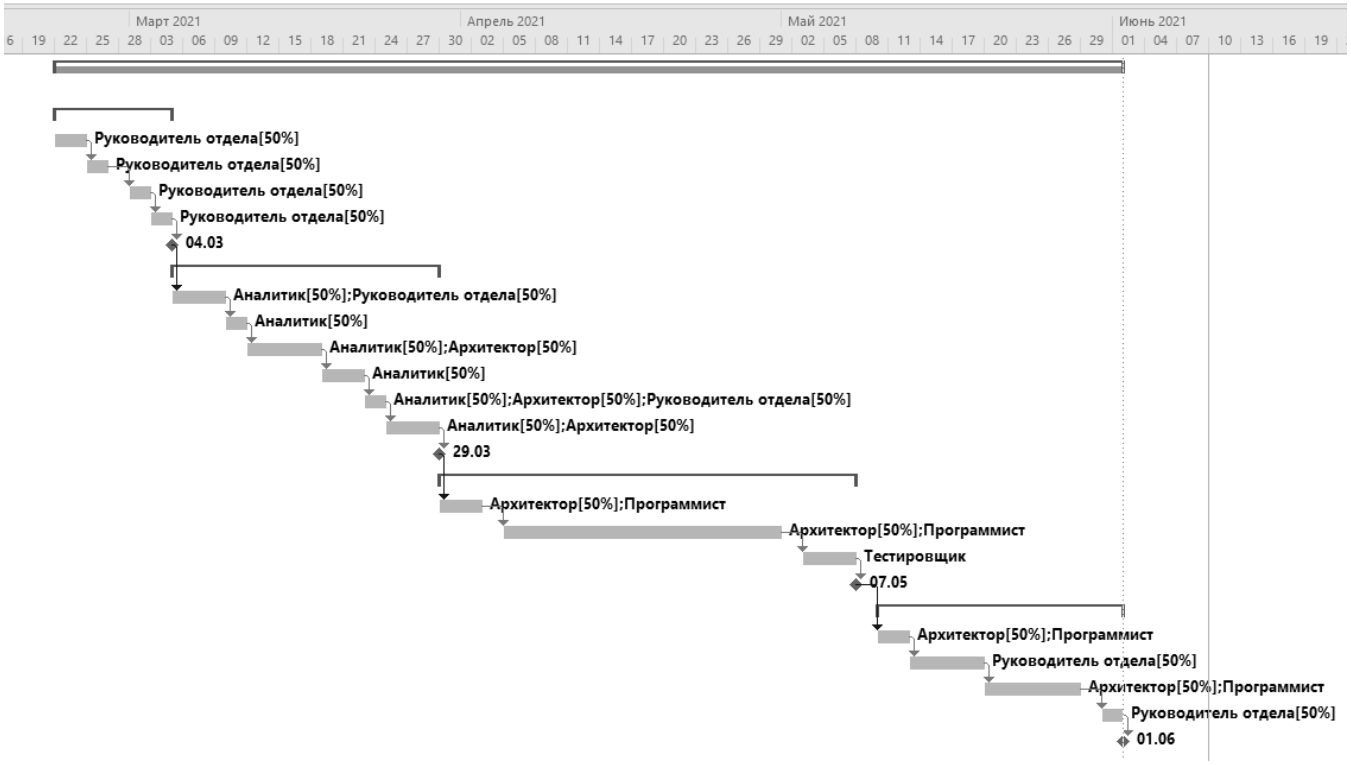

Рисунок 28. Диаграмма Ганта

3.2. Анализ рисков

Для проведения качественного анализа нужно составить матрицу вероятностей и последствий. Рассмотрим ее в таблице 8.

Таблица 8. Оценка вероятности появления риска

Диапазон (%)	Описание	Балл
1 - 20	Крайне маловероятно	1

21 - 40	Маловероятно	2
41 - 60	Вероятно	3
61 – 80	Очень вероятно	4
81 - 99	Крайне вероятно	5

Рассчитаем шкалу последствий в таблице 9.

Таблица 9. Шкала последствий

Диапазон (денежный)	Диапазон (по времени)	Описание	Балл
1000 - 10000	1 – 5 дней	Незначительные последствия	1
10000 - 50000	6 – 14 дней	Умеренные последствия	2
50000-200 000	15-21 дней	Выше среднего последствия	3
200 000 - 500 000	21-31 дней	Сильные последствия	4
Более 500 000	Более месяца	Очень сильные последствия	5

Таблица 10. Таблицы рисков

Идентификация риска				
Дата возник. риска	**Наименование риска**	**Описание риска**	**Причины, вызвавшие риск**	**Последствия**
25.05.20	Вероятность недостаточной производительности внедряемой системы	Наступление этого риска предполагает, что система не способна в полном объеме и достаточной скоростью выполнять требуемые задачи.	Неверный расчет производительности системы	Финансовые потери от вынужденного простоя вследствие низкой производительности системы
01.05.20	Неверно рассчитанный бюджет проекта	Риск предполагает дополнительные финансовые затраты на проект	Низкий уровень менеджмента	Непредвиденные издержки на протяжении проекта
15.05.20	Неправильно определенные сроки работ	Наступление этого риска предполагает, что поставлен неправильный прогноз фактического срока реализации проекта.	Низкий уровень менеджмента	Финансовые издержки из-за простоя во время затянувшегося перехода на новую систему, издержки на

				оплату доп.часов консультантам и программистам
15.06.20	Ввод в эксплуатацию с незамеченными ошибками	Риск предполагает возникновение программных сбоев, неточности выполнения функций системой.	Непрофессиональные подрядчики (субподрядчики)	Непредвиденно возникающие ошибки, приводящие к нестабильности системы, возможному простою
15.06.20	Неверно рассчитанная отдача от проекта	Наступление этого риска предполагает, что ожидаемый экономический эффект не соответствует действительности	Низкий уровень менеджмента	Финансовые потери (недополученная прибыль)
09.06.20	Нежелание персонала обучаться	Риск предполагает, что персонал препятствует изменениям, не стремится изучить новую систему.	Отсутствие психологической мотивации к обучению, совершенствованию	Снижение производительности

3.2.1. Качественный

В таблице 11 приведена оценка рисков по вероятности и последствиям, с её помощью можно составить матрицу вероятностей и последствий.

Таблица 11. Вероятности и последствия рисков

№	Наименование риска	Вероятность	Последствия
A	Вероятность недостаточной производительности внедряемой системы	1	5
B	Неверно рассчитанный бюджет проекта	2	2
C	Неправильно определенные сроки работ	2	2
D	Ввод в эксплуатацию с незамеченными ошибками	2	3
E	Неверно рассчитанная отдача от проекта	1	2
F	Ошибки данных, несоответствия с таблицами фактов	4	3

Матрица представлена в таблице 12.

Таблица 12. Матрица вероятностей

	Последствия				
Вероятность	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12 (F)	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4 (B,C)	6 (D)	8	10
1	1	2 (E)	3	4	5 (A)

Из матрицы вероятностей и последствий видно, что наибольшим риском обладает риск ошибок в данных. Необходимо провести количественный анализ этого риска.

3.2.2. Количественный

Для количественного анализа наиболее важных рисков, определенных в предыдущем пункте, используется способ дерево решений.

На рисунке 29 изображено дерево решений риска – возможная нестабильность бизнес-процессов вследствие постоянных изменений. В данном случае предлагается либо доработать информационную систему, либо сменить метод ее внедрения.

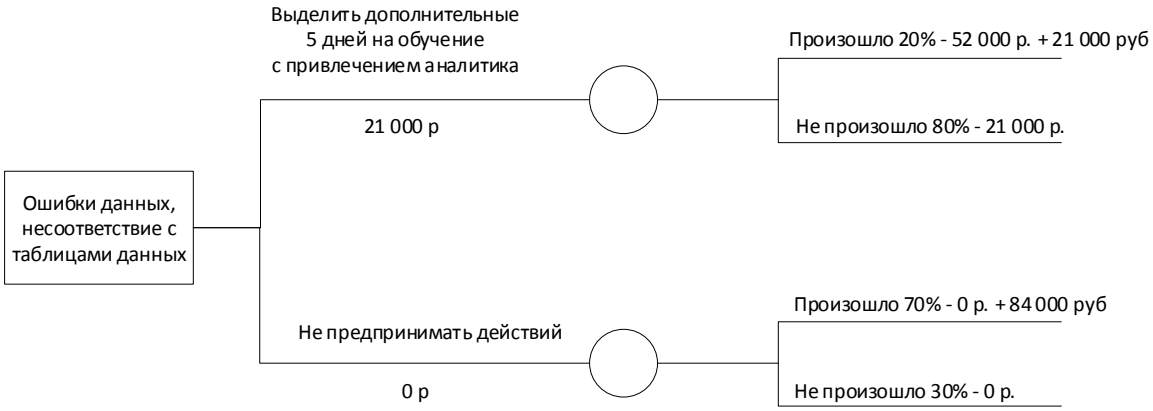

Рисунок 29. Дерево решений

Расчет возможных затрат после мероприятий:

1) Выделение 5-ти дополнительных дней на составление технического задания: 73 000 * 0,2 + 21 000 * 0,8 = 31 400 (руб.)
2) Ничего не предпринимать: 84 000 * 0,7 + 0 * 0,3 = 58 800 (руб.)

Таким образом, менее затратным мероприятием при возникновении риска является выделение 5-ти дополнительных дней на обучение персонала.

3.3. Финансовый анализ

Финансовый анализ включает в себя: определение затратной и доходной части проекта, составление модели денежных потоков и расчет показателей эффективности.

Срок полезного использования организация определяет самостоятельно с учетом положений НК РФ и Классификатора, утвержденного Правительством РФ. Срок равен двум годам.

Определение доходной части проекта

После внедрения модуля планируется снижение неплановых простоев на 1,8-2,2% в связи со скоростью реакции на обстановку на местах добычи – возникновение потребности внеплановых ремонтов, задержка поставок деталей, перебои электроэнергии, отсутствие техники на участке и т.д. При среднемесячной прибыли в 829,16 млн. рублей в месяц, после внедрения модуля ожидаемая прибыль должна будет составить 829,16 + 14,92 = 844, 08 млн. рублей. Учитывая налог на прибыль – 20%, получаем 675,27 млн. рублей.

Определение ставки дисконтирования.

Ставка дисконтирования: $i=G+\Sigma R(i)$,

где G – безрисковая ставка, $\Sigma R(i)$ – сумма возможных рисков.

Риски:

- Риск, связанный с трудностью освоения новой ИС – 3%
- Риск сбоя в системе – 3%
- Риск, связанный с простоями в работе, вызванными трудностью коммуникации – 2 %
- Риск, связанный с трудностью обслуживания и обновления системы – 1%.

Ставка дисконтирования = 9%+9% = 18%

Определение ставки реинвестирования:

Реинвестирование – повторное инвестирование капитала в экономику под видом наращивания инвестиций. Эти вложения осуществляются благодаря полученным процентам с этих инвестиций. Ставка реинвестирования равна 8% в год.

Определение затратной части проекта

Один из современных подходов к анализу расходов на создание и сопровождение СУД – использование модели совокупной стоимости владения (ТСО). Эта модель отражает затраты на аппаратно-программные средства, которые связаны с другими статьями затрат, например, на консалтинг, техническую поддержку и ремонт, обеспечение информационной безопасности, обучение персонала и пользователей, простои и восстановление работоспособности системы. В настоящее время концепция ТСО является общепринятой для оценки эффективности информационных технологий (см. таблица 13).

Таблица 13. ТСО

Затраты	Общая сумма
Лицензия	0 р.
Обучение персонала	9 000 р.
Внедрение	325 000 р.
ИТОГО:	334 000 р.

ТСО = 334 000 (руб.)

Четко определенная модель ТСО позволяет выявить структуру расходов и дает возможность сократить трудозатраты на управление бизнес-процессами, связанными с ИТ.

Модель денежных потоков

Рассмотрим 3 года жизни проекта. В период внедрения доходы будут равняться нулю. Срок внедрения 5 месяцев.

Стоимость внедрения проекта – 334 000 р.

ЧДП (чистый денежный поток) = доход – расход.

ДМ (дисконтирующий множитель) = $\frac{1}{(1+i)^t}$, где i – ставка дисконтирования, t – количество периодов, прошедших с начала проекта.

ЧДД (чистый дисконтированный доход за период) = ЧДП * ДМ.

ЧТС (чистая текущая стоимость проекта) = ЧДД + нарастающая ЧТС (предшествующая).

NPV (чистая текущая стоимость) = последний ЧТС = ∑ЧДД.

IRR (внутренняя норма доходности) находиться из уравнения:

$$0 = \sum_{t=0}^{n} \frac{\mathrm{CF_t}}{(1+\mathrm{IRR})^{\mathrm{t}}}.$$

PI диск (дисконтируемый индекс прибыльности) = ΣДД / ΣДР.

PI (индекс доходности) = ΣДоход – ΣРасход.

$\mathrm{T_{ок}}$ (срок окупаемости) = $t^- + \frac{|\text{ЧТС}^-|}{\text{ЧДД}^+}$, где t^- - номер периода с последним отрицательным ЧТС, $|\text{ЧТС}^-|$ - самый последний отрицательный ЧТС, ЧДД^+ - ЧДД, следующий после отрицательного ЧТС.

На рисунке 30 представлена модель денежных потоков, выполненная в Microsoft Excel.

Период	Доход	Расход	ЧДП	Диск.множ.	Диск.дох.	Диск.расх.	Чист.диск.дох.	ЧТС
0		171500,00	-171500,00	1,00	0,00	171500,00	-171500,00	-171500,00
1	321200,00	162500,00	158700,00	0,85	272203,39	137711,86	134491,53	-37008,47
2	346200,00		346200,00	0,72	248635,45	0,00	248635,45	211626,98
3	346200,00		346200,00	0,61	210708,01	0,00	210708,01	422334,98
4	346200,00		346200,00	0,52	178566,11	0,00	178566,11	600901,09

Рисунок 30. Модель денежных потоков

На рисунке 31 представлен график сроков окупаемости. По данному графику видно, что чистая текущая стоимость проекта выше нуля после 3 года.

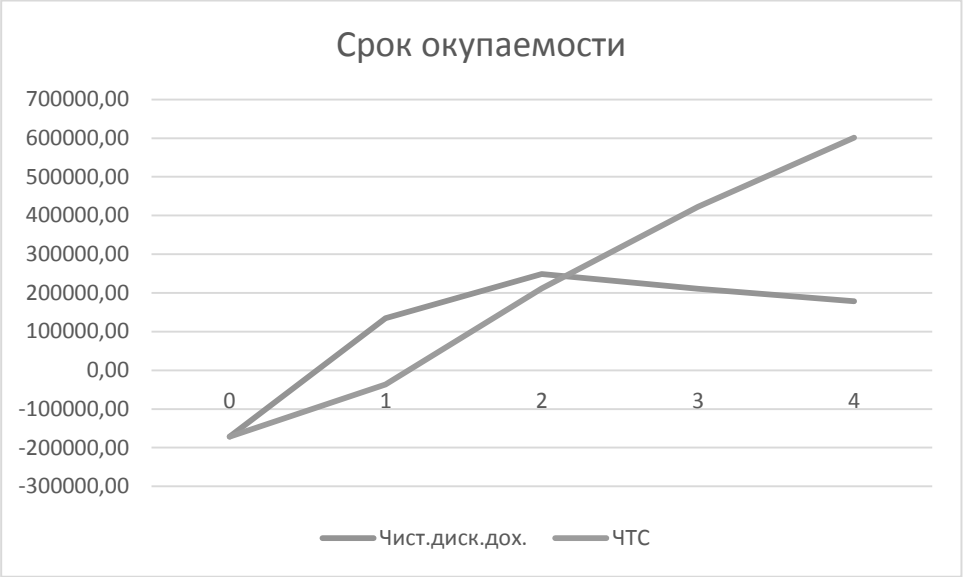

Рисунок 31. График срока окупаемости

Расчет показателей эффективности

NPV = 600 901,09 рублей > 0, значит, проект выгоден.

IRR = 96 %

PI диск = 2,94. Данная цифра означает, что на каждую затраченную денежную единицу получается 1,94 чистой прибыли.

PI = 4,07 > 1, следовательно, проект является рентабельным.

$T_{ок}$ = 1,14 года (время, за которое окупится проект)

MIRR = 0,19. Проект считается эффективным, т.к данный показатель больше ставки дисконтирования (0,15).

ВЫВОД ПО ГЛАВЕ 3

В ходе заключительной главы данной работы была оценена эффективность рассматриваемого в ней проекта.

Составлен перечень работ и календарный план, согласно которым затраты на проект составят 334 000 рублей, а с учетом снижения рисков – 106 400 рублей.

В заключении третьей главы был проведен анализ финансовой эффективности проекта, согласно которому за 4 года он может принести до 683 740 рублей чистой прибыли, с индексом прибыльности – 2.

Срок окупаемости проекта согласно анализу составляет приблизительно 2 года и 2 месяца.

Проект по всем показателям является прибыльным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы были достигнуты все цели, поставленные перед началом работы. Были описаны общие сведения о компании, выявлены основные недостатки существующей информационной системы. Описан внедряемый модуль и его ключевые показатели.

Также все проектные решения были реализованы на практике.

Для внедрения модуля необходимо было провести анализ состояния предприятия и возможности автоматизации процессов. Был составлен и выполнен план работ по разработке и внедрению модуля.

Проект оказался выгодным и эффективным.

В настоящий момент модуль частично введен в эксплуатацию контрольной группе и проходит последние этапы тестирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сайт Мечел – [Электронный ресурс] – Код доступа: https://mechel.ru

2. Шепталин Г.А. Моделирование системы целей в Бизнес-студио. Челябинск: ЮУрГУ, 2016. – 36 с.

3. ARIS – моделирование бизнес-процессов / А. –В.Шеер – Вильямс, 2009 – 224 с.

4. Экономика информационного бизнеса и информационных систем/ Г.А. Шепталин, А.Г. Шепталин. –Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. –80с.

5. Арлоу Д., Нейштадт И. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование, 2е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ Плюс, 2007. – 624 с.

6. Интернет-портал, посвященный материалам по менеджменту – [Электронный ресурс] – Код доступа: http://www.management.com.ua/ims/ims147.html