



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт магистратуры

ВКР (выпускная квалификационная работа) на тему: «Разработка интегрированной информационной системы календарно-ресурсного планирования»

Направление подготовки магистров: 09.04.03 – Прикладная информатика
(код, наименование)

Магистерская программа «Цифровые технологии в экономике и управлении»

Студент группы ПИ-1942 очной формы обучения

Спиридонова Анна Валерьевна

(подпись)

РЕФЕРАТ

с. 87, рис. 17, табл. 14, 4 прил.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: референтная архитектурная модель, проектная организация, архитектура предприятия, календарно-ресурсное планирование, методология, проектная документация, управление проектами.

Объект исследования – проектная организация.

Предмет исследования – календарно-ресурсное планирование в интегрированной информационной системе.

Цель работы – проектирование и разработка архитектурного решения интегрированной ИС календарно-ресурсного планирования

Методы и методология исследования:

Общенаучные методы познания: обобщение, моделирование и системный метод. Применялось специализированное программное обеспечение для моделирования архитектуры предприятия.

Методологии разработки архитектур, методологии и своды знаний по бизнес-анализу и управлению проектами.

В процессе работы проводился анализ референтной проектной организации, рассмотрен бизнес-процесс формирования календарно-ресурсного плана-графика, рассмотрены методологии и стандарты архитектурного подхода к разработке проектной документации, описаны назначение и возможности референтной архитектурной модели интеграции информационной системы управления проектами и системы управления инженерными данными. описан проект внедрения эталонного решения.

В результате разработана модель внедрения интегрированной информационной системы календарно-ресурсного планирования в проектную организацию, с описанием компонентов системы и ожидаемой эффективности.

Продемонстрировано практическое применение архитектурной модели, сделана оценка экономической эффективности ИТ-проекта.



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Магистерская программа: Цифровые технологии в экономике и управлении
Направление: 09.04.03. Прикладная информатика

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему:

**Разработка интегрированной информационной системы
календарно-ресурсного планирования**

Обучающийся 2 курса группы ПИ-1942
очной формы обучения

Спиридонова Анна Валерьевна

Руководитель ВКР к.экон.н., доцент

Демченко Алексей Олегович

Цель и задачи ВКР

Цель – проектирование и разработка архитектурного решения интегрированной ИС календарно-ресурсного планирования.

Объект – проектная организация.

Предмет – календарно-ресурсное планирование в проектной организации.

Задачи:

- исследовать общие теоретические основы управления проектами;
- выявить особенности управления проектами для организаций, выпускающих проектно-сметную документацию;
- изучить особенности управления сроками и трудовыми ресурсами в организациях указанного типа;
- провести анализ деятельности референтной проектной организации;
- произвести выбор оптимальной информационной системы управления проектами и системы управления инженерными данными для проектных организаций;
- выполнить построение интеграционного решения для систем: информационной системы управления проектами и модуля ресурсного планирования системы управления инженерными данными;
- разработать ИТ-проект интегрированной ИС календарно-ресурсного планирования.

Актуальность исследования

Актуальность исследования обусловлена тем, что в последние годы в рамках цифровизации как российские, так и зарубежные компании неоднократно сталкиваются с проблематикой календарно-ресурсного планирования. Проблемы возникают при:

- ✓ автоматизации проектной деятельности отделов компании;
- ✓ обеспечении сквозного планирования ресурсов;
- ✓ реализации автоматизированного сбора фактических данных по трудовым ресурсам;
- ✓ контроле исполнения работ.

Выводы по результатам теоретической части исследования

Для управления проектами в проектных организациях свойственны следующие тенденции:

1. Наличие трудоемких и долгосрочных процессов;
2. Сроки проекта играют ключевую роль;
3. Наличие итерационных результатов по проекту;
4. Разная методология оценки длительности работ;
5. Необходимость автоматизированных процессов;
6. Несколько проектов могут реализовываться одновременно;
7. **Календарно-ресурсное планирование играет ключевую роль.**

В используемых ИСУП (Primavera, MS Project и др.) сложно и трудоемко учесть:

- Детальную занятость всех сотрудников отделов компании;
- Общую загруженность отделов по всем проектам;
- Актуализацию задействованных трудовых ресурсов.

Для решения данного вопроса необходимо создать определенную **среду управления**, действующую на уровне «среднего звена», с возможностью актуализации данных, реализации документооборота не только административного уровня, с возможностью хранения документов в разном формате для использования в реализации конкретных задач.

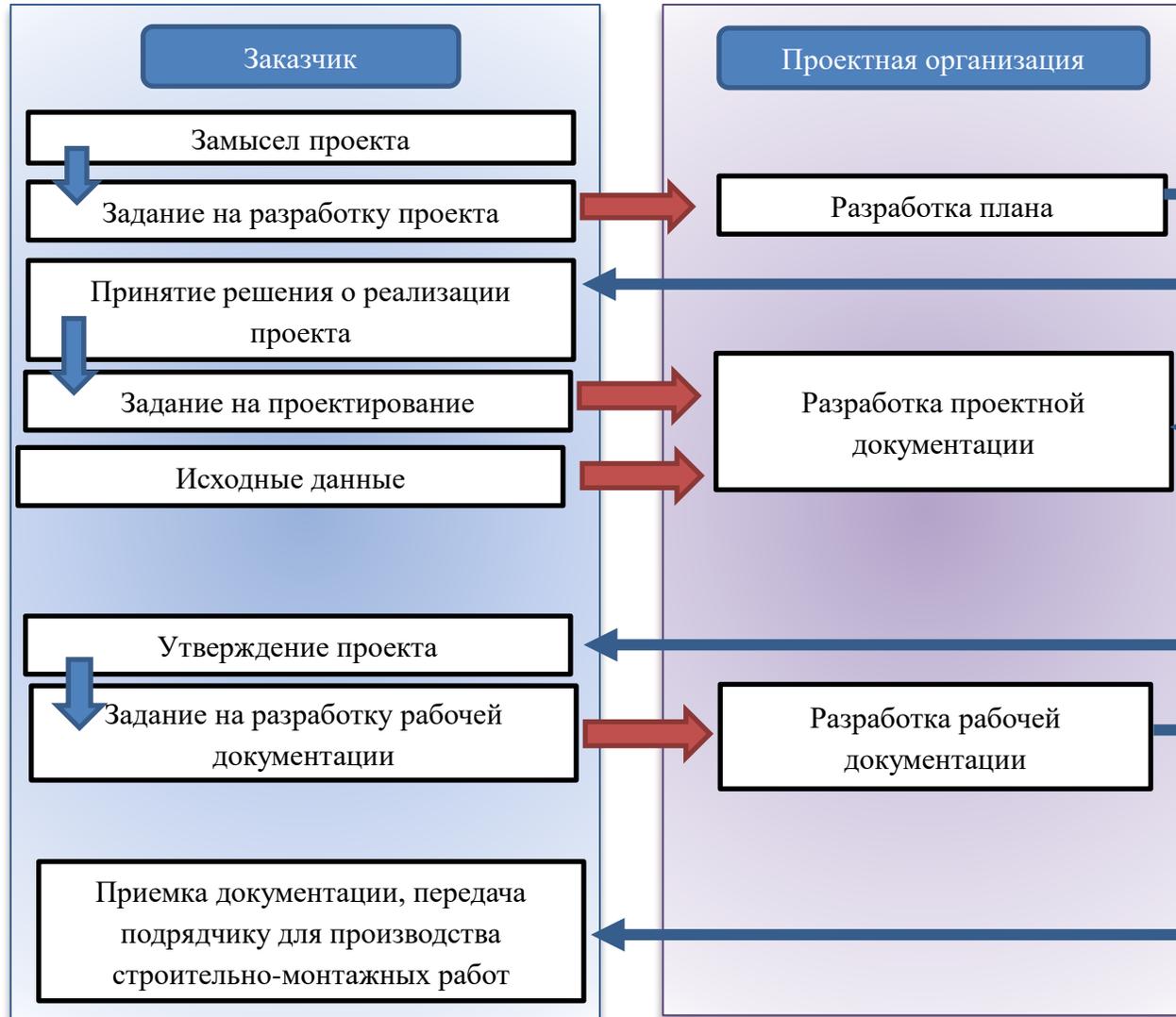
Проблематика: в проектных организациях СУП пытаются применить с максимальной степенью детализации для планирования всех процессов разных уровней. С одной стороны, такая детализация может увеличить эффективность и сделать прозрачными все управленческие процессы. С другой, данная стратегия ведет к созданию громоздких бизнес-процессов, требующих обязательного исполнения, а самое главное – ресурсных и временных затрат, часто неоправданных.

Автоматизированный процесс формирования проектной документации



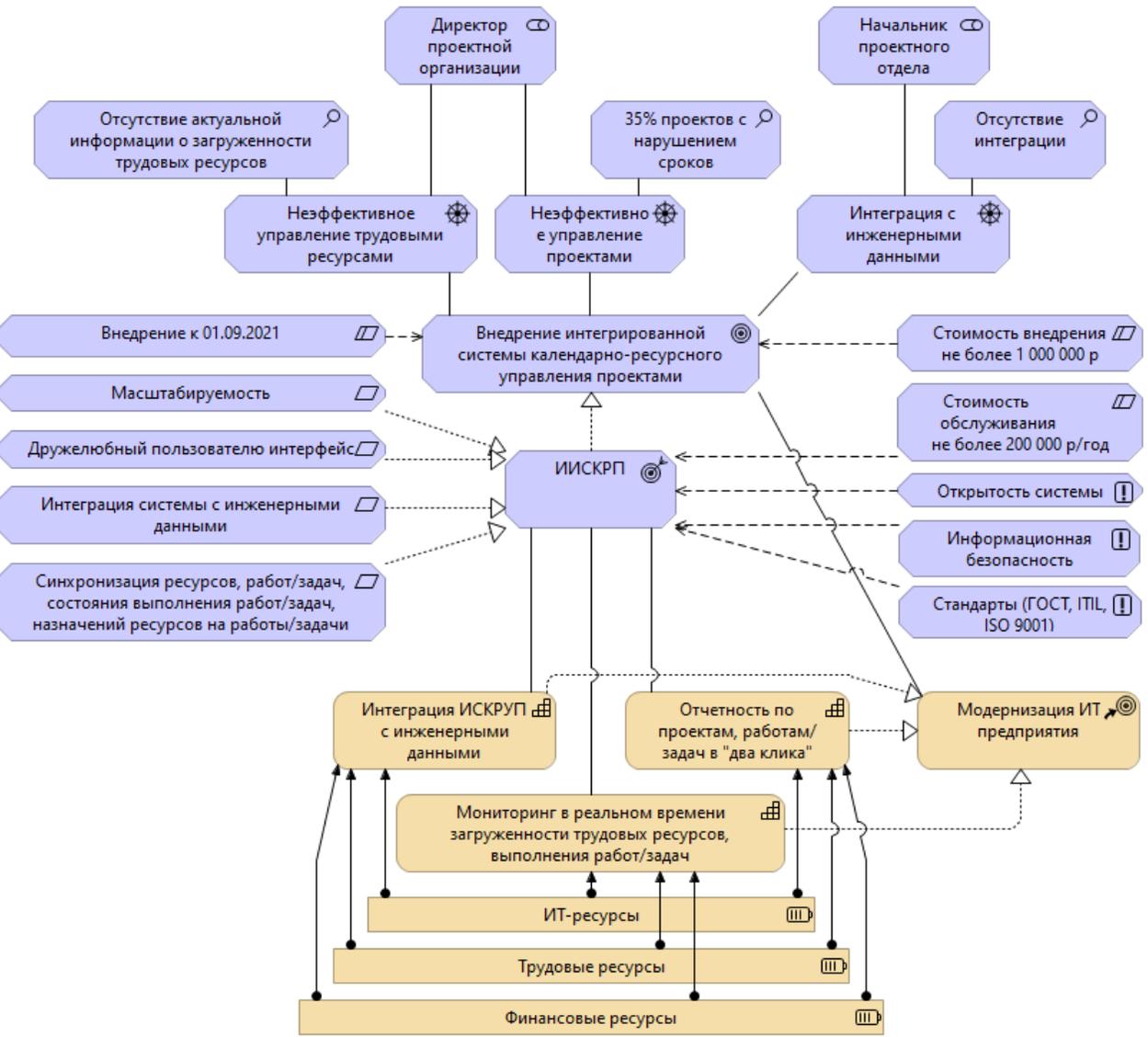
Процессы при разработке ПД	Решаемые задачи
1. Подготовка автоматизированного процесса разработки ПД.	Подготовка процесса по формированию ПД с применением САПР, а также иных средств автоматизации проектирования. Определение последовательности операций по разработке ПД. Подготовка необходимой дополнительной информации, связанной с ресурсным обеспечением, оформлением, нормоконтролем и т.д.
2. Сбор информации по утвержденному проектному решению.	Подготовка необходимой дополнительной информации, связанной с объектом проектирования, сбор недостающих данных.
3. Подготовка заявленного материала для вычислительного процесса.	Выбор исходных данных по ПД в соответствии с заявленными программными средствами, составление схем расчетов, копирование данных.
4. Процесс изготовления проектной документации.	Разработка документации в САПР, отправка данных на устройство печати, при необходимости корректировка данных, повторение цикла обработки.
5. Создание оригиналов ПД.	С учетом нормативных документов оформление электронного документа в качестве оригинала ПД.
6. Создание подлинника ПД.	Проведение нормоконтроля, оформление оригинала проектной документации в качестве подлинника, проставление необходимых подписей (в том числе ЭЦП).
7. Сдача подлинных документов ПД в архив.	Комплектация документов, проверка их оформления и последующая сдача в архив.

Процесс взаимодействия заказчика и проектной организации



Существует большое количество стандартов, по которым разрабатывается проектная документация, что во многом усложняет процесс ее формирования и мониторинга.

Мотивационная модель внедрения интегрированной ИС



Интегрирование ИСУП и СУИД* может стать эффективным средством календарного и, особенно, ресурсного планирования проектов по разработке проектной, рабочей, кадровой, технической документации, а также устранить проблему ресурсного несоответствия и сделать систему управления наиболее прозрачной.

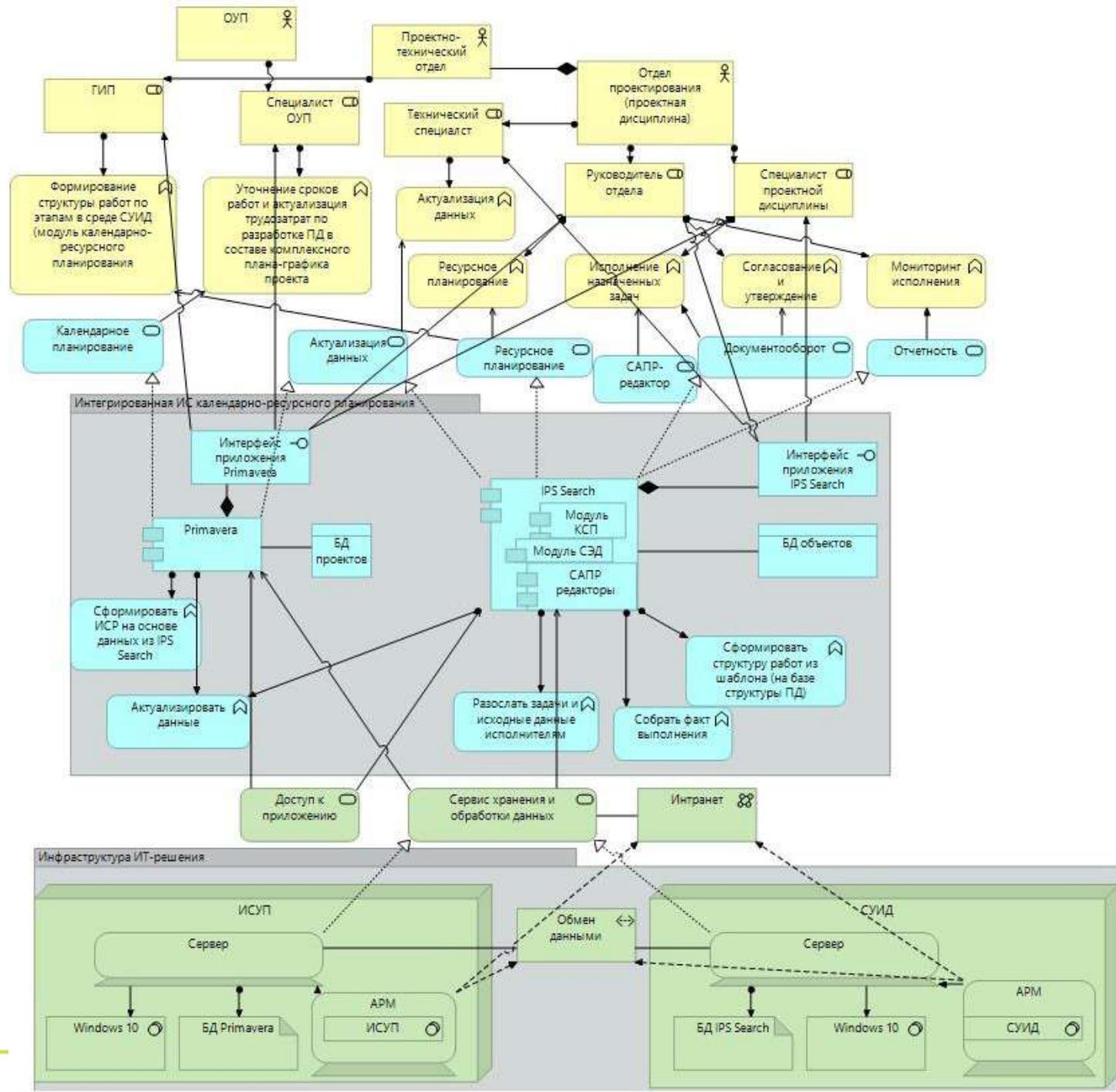
*система управления инженерными данными

Архитектура интегрированной ИС календарно-ресурсного планирования

Функционал ИСУП: укрупненное планирование проектов, мониторинг проектов, контроль проектов, управление стоимостью проекта.

Функционал СУИД: система электронного документооборота (СЭД), автоматизированная рассылка заданий исполнителями (ИЗИ), архивная функция.

Функционал модуля ресурсного планирования СУИД: структурирование работ, распределение ресурсов, выравнивание ресурсов, планирование ресурсов, формирование индивидуальных заданий исполнителям, мониторинг выполнения работ, а также аналитика выполненных работ.



Интеграция ИСУП и СУИД

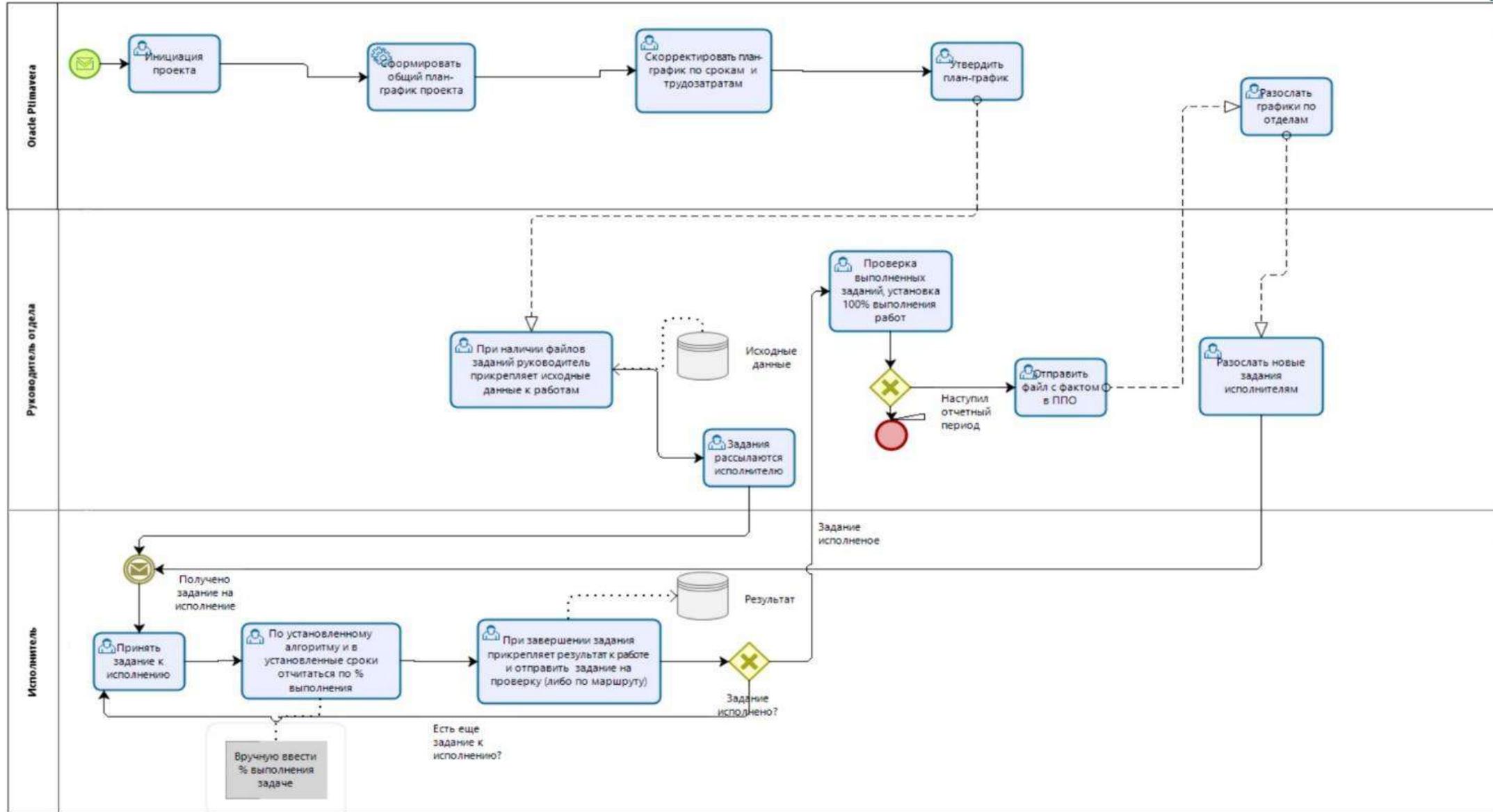


Данное ИТ-решение позволит получить следующие преимущества:

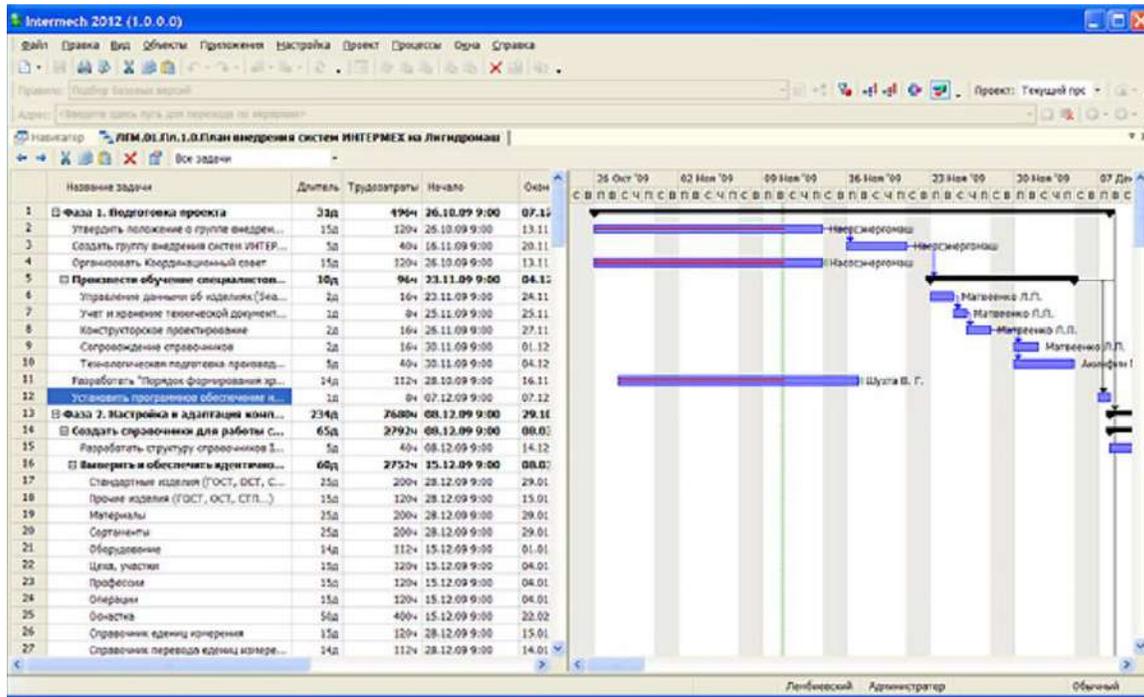
1. Своевременная актуализация состава ресурсов и трудозатрат;
2. Автоматическое обновление данных по расписанию;
3. Сокращение времени на составление отчетности;
4. Создание маршрута согласования и утверждения результата выполнения задачи;
5. Контроль по каждой задаче;
6. Синхронизация ресурсов/задач.

*коннектор системы календарно-ресурсного планирования

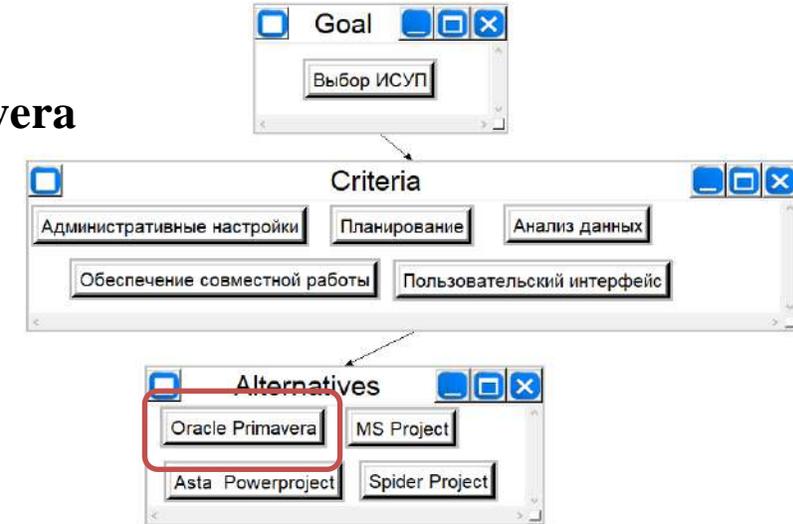
Бизнес-процесс «As Is» - создание плана-графика проекта



СУИД – IPS ImProject



ИСУП – Oracle Primavera



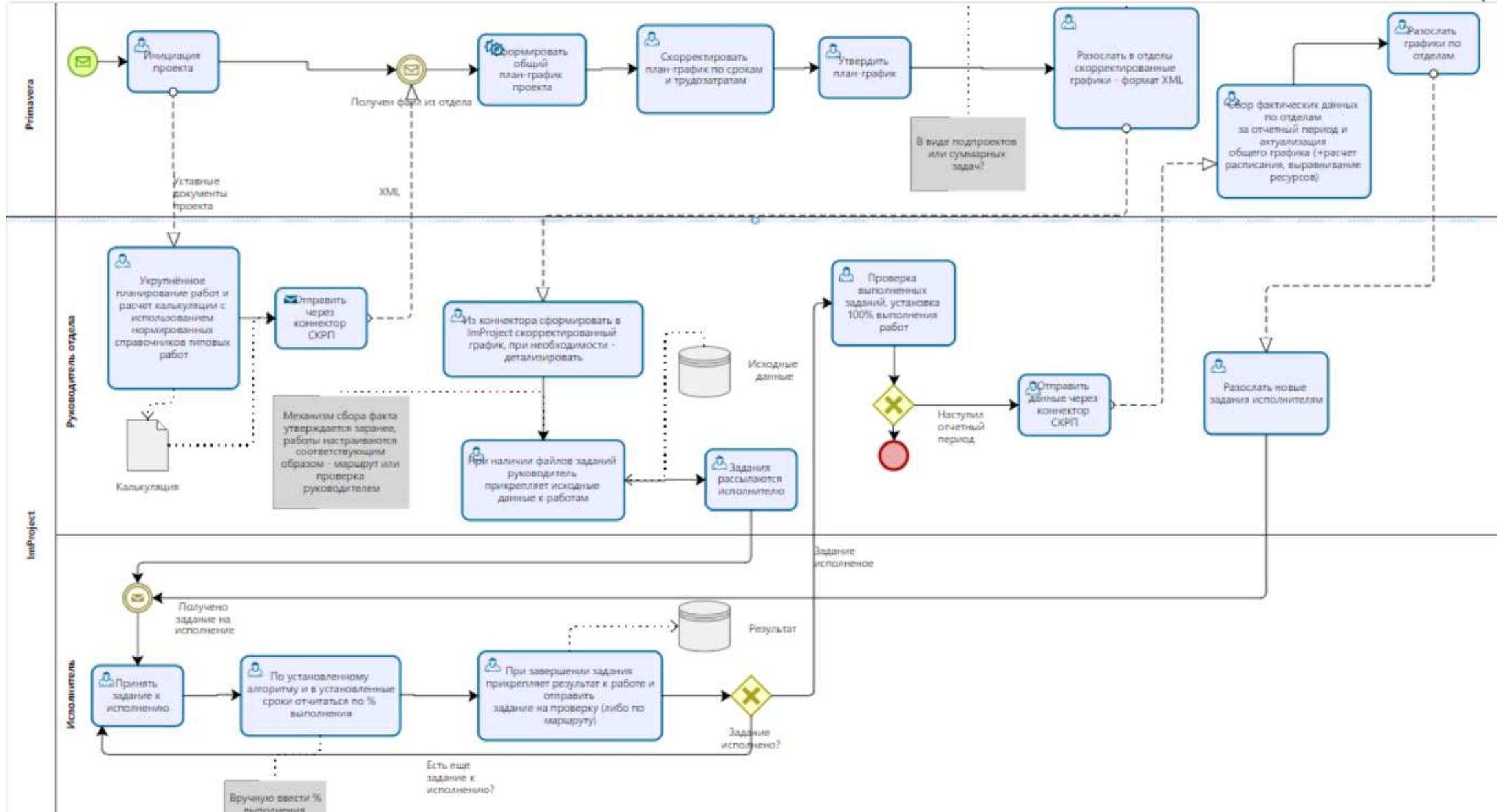
Super Decisions Main Window: Unnamed file 0: Priorities

Here are the priorities.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Выбор ИСУП	0.00000	0.000000
No Icon	Административные настройки	0.21042	0.105210
No Icon	Анализ данных	0.21042	0.105210
No Icon	Планирование	0.44241	0.221205
No Icon	Обеспечение совместной работы	0.05797	0.028985
No Icon	Пользовательский интерфейс	0.07878	0.039389
No Icon	Oracle Primavera	0.56679	0.283393
No Icon	MS Project	0.11655	0.058275
No Icon	Asta Powerproject	0.22980	0.114898
No Icon	Spider Project	0.08687	0.043434

Okay Copy Values

Бизнес-процесс «To Be» - создание плана-графика проекта



Обмен данными между ИСУП и СУИД



№ пп	Данные в ИСУП	Тип поля ИСУП	Данные ImProject	Тип поля ImProject
1	Дата начала работы	Start_date, формат «date»	Дата начала задачи	Start_date, формат «date»
2	Дата окончания работы	Finish_date, формат «date»	Дата окончания работы	Finish_date, формат «date»
3	Длительность	DR, тип «number»	Длительность	Duration, тип «number»
4	Плановые трудозатраты	Original_Labor_Units тип «number»	Плановые трудозатраты	Planned_CRV тип «number»

№ пп	Данные ImProject	Тип поля ImProject	Данные в ИСУП	Тип поля ИСУП
1	Фактическая дата начала задачи	Actual_start_date, формат «date»	Фактическая дата начала работы	Actual_start_date, формат «date»
2	Фактическая дата окончания работы	Actual_finish_date, формат «date»	Фактическая дата окончания работы	Actual_finish_date, формат «date»
3	Фактическая длительность	Actual_Duration, тип «number»	Фактическая длительность	Actual_DR, тип «number»
4	Процент выполнения	Percent_Complete тип «number»	Процент выполнения	PCT_Complete тип «number»
5	Фактически отработано часов	Actual_Labor_Units тип «number»	Фактические трудозатраты	Actual_CRV тип «number»
6	Задача	Task_name, тип «string» Task_ID, тип «number»	Операция	Activity_name, тип «string» Activity_ID, тип «number»

ER-диаграмма коннектора

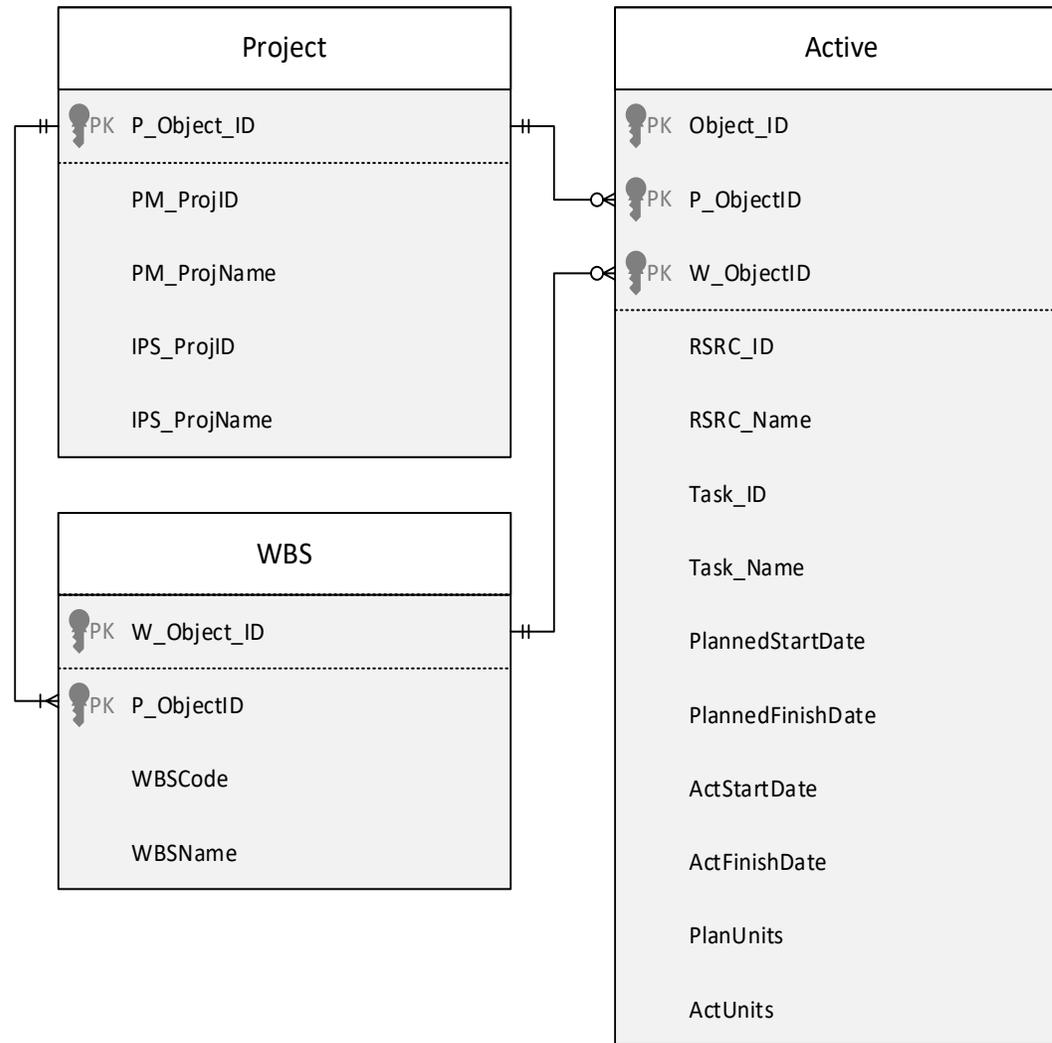
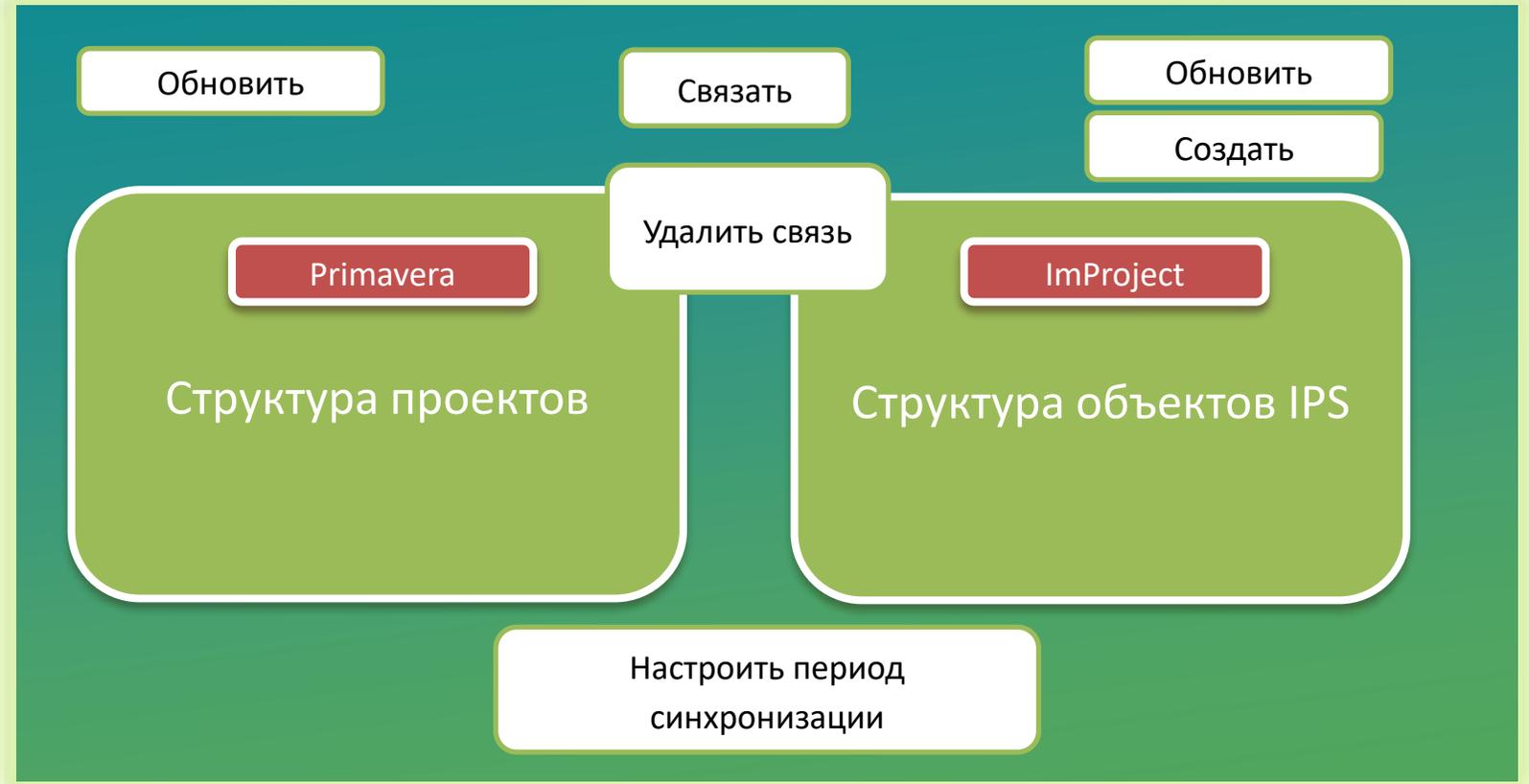


Схема коннектора



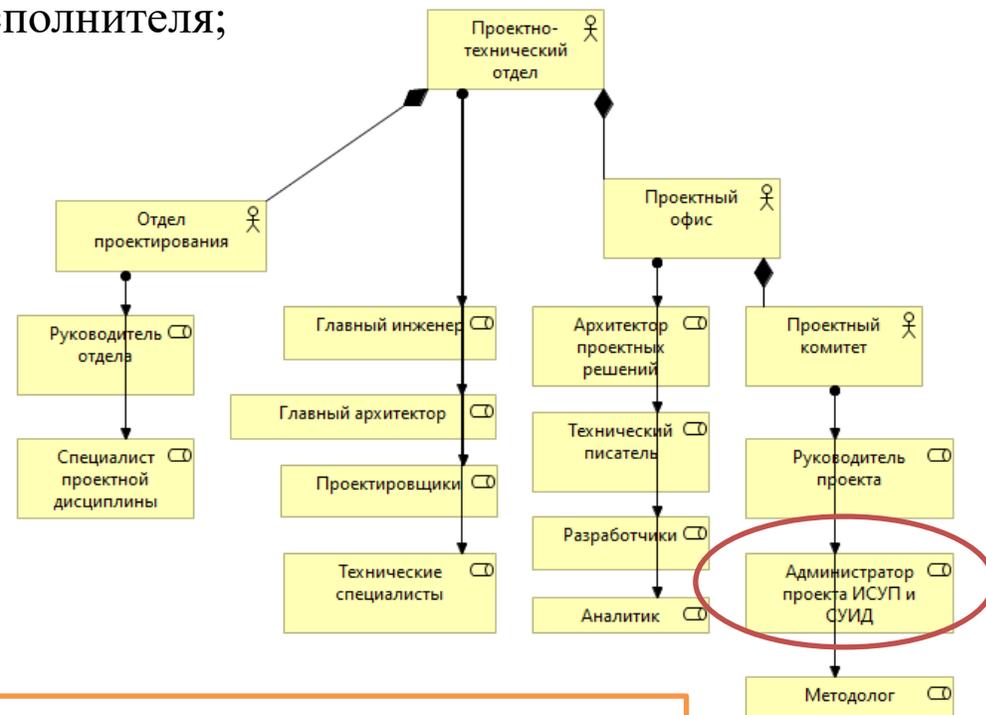
ИТ-проект «Разработка интегрированной информационной системы календарно-ресурсного планирования»

Риски проекта:

- Незаинтересованность руководителей основных подразделений Заказчика и их прямых, подчиненных в проекте;
- Недостаточная квалификация РП и ответственных исполнителей Исполнителя;
- Текущая кадров Исполнителя;
- Отсутствие или нарушение методологии ведения ИТ-проекта;
- Риск неверного технического решения;
- Риск снижения производительности информационной системы;
- Ошибки календарного планирования;
- Изменение требований Заказчика;
- Нарушение спецификаций (плана результатов) Исполнителем;
- Низкая производительность Исполнителя.

Фрагмент календарного плана проекта

№	Режим задачи	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественник	Посты
1		Проект по внедрению интеграции	134,85 дни	Вс 01.03.21	Пт 04.09.21		
2		Подписание договора на разр.	0 дней	Вс 01.03.21	Вс 01.03.21		3
3		Подготовительные работы	13 дней	Вс 01.03.21	Ср 18.03.21	2	8
4		Определение целей и нац.	5 дней	Пн 02.03.21	Пт 06.03.21		5
5		Определение участников	4 дней	Пн 09.03.21	Чт 12.03.21	4	6
6		Разработка устава проекта	4 дней	Пт 13.03.21	Ср 18.03.21	5	
7		Окончание подготовки	0 дней	Вс 01.03.21	Вс 01.03.21		
8		Обследование бизнес проце	14 дней	Чт 19.03.21	Вт 07.04.21	1	13
9		Обследование бизнес про	5 дней	Чт 19.03.21	Ср 25.03.21		10
10		Постановка задачи	5 дней	Чт 26.03.21	Ср 01.04.21		9
11		Формирование ТЗ на разраб.	4 дней	Чт 02.04.21	Вт 07.04.21	10	12
12		Согласование ТЗ на разраб.	0 дней	Вт 07.04.21	Вт 07.04.21	11	
13		Разработка и адаптация сист.	58,85 дней	Ср 08.04.21	Пн 29.06.21	8	22
14		Оптимизация системы	8 дней	Ср 08.04.21	Пт 17.04.21		



Реализация данного ИТ-проекта планирования требует введение в оргструктуру проекта сотрудника на должность администратора ИСУП и СУИД.

ИТ-проект «Разработка интегрированной информационной системы календарно-ресурсного планирования»



Требования к серверу баз данных

Сервер	Разрядность (bit)	Сервер базы данных
Solaris SPARC 11	64	Oracle 12.2.0.1
Oracle Linux 7 (UL2)	64	Oracle 12.2.0.1
Red Hat EL 7(UL2)	64	Oracle 12.2.0.1
Windows Server 2016	64	Oracle 12.2.0.1
Windows Server 2012 R2	64	Oracle 12.2.0.1
Windows Server 2016	64	SQL Server 2016
Windows Server 2012 R2	64	SQL Server 2016

Требования к серверу приложений

Сервер	Программный продукт	Версия	Разрядность (bit)
Windows Server 2016	Oracle WebLogic Server	12.2.1.2.0	64
Windows Server 2012 R2	Oracle WebLogic Server	12.2.1.2.0	64



ТСО

Капитальные затраты	Стоимость	Операционные затраты	Стоимость
Затраты на разработку и внедрение ИС	1 000 000 р.	Зарплата специалистов, поддерживающих ИС	1 440 000 р.
Покупка лицензии Oracle Primavera Enterprise Edition (2)	496 000 р.	Техническая поддержка лицензии Oracle Primavera	50 000 р.
Покупка лицензии IPS IMProject v.6 для IPS Search TDM, IPS Search ПГС, IPS Search. (на 3 отдела)	159 978 р.	Продление лицензии IPS IMProject v.6 для IPS Search TDM, IPS Search ПГС, IPS Search (35% от прайсовой стоимости)	55 992 р.
Настройка программного обеспечения	100 000 р.	ФОТ администратора ИСУП и СУИД	1 200 000 р.
Привлечение консультантов ИС в процессе разработки	150 000 р.	Увеличение затрат на Интернет-провайдера	200 000 р.
Зарплата специалистов, занимающихся внедрением	500 000 р.	Накладные расходы	100 000 р.

Доходность проекта:

- Уменьшение сроков проектирования за счет эффективного ресурсного управления;
- Сокращение сроков проверки результатов, согласования и утверждения документации;
- Экономия трудозатрат по проекту.

Формула расчёта ТСО на 3 года

$ТСО = IC + n * (C_{avg} + L_{avg})$, где

IC – капитальные затраты;

$(C_{avg} + L_{avg})$ – операционные затраты.

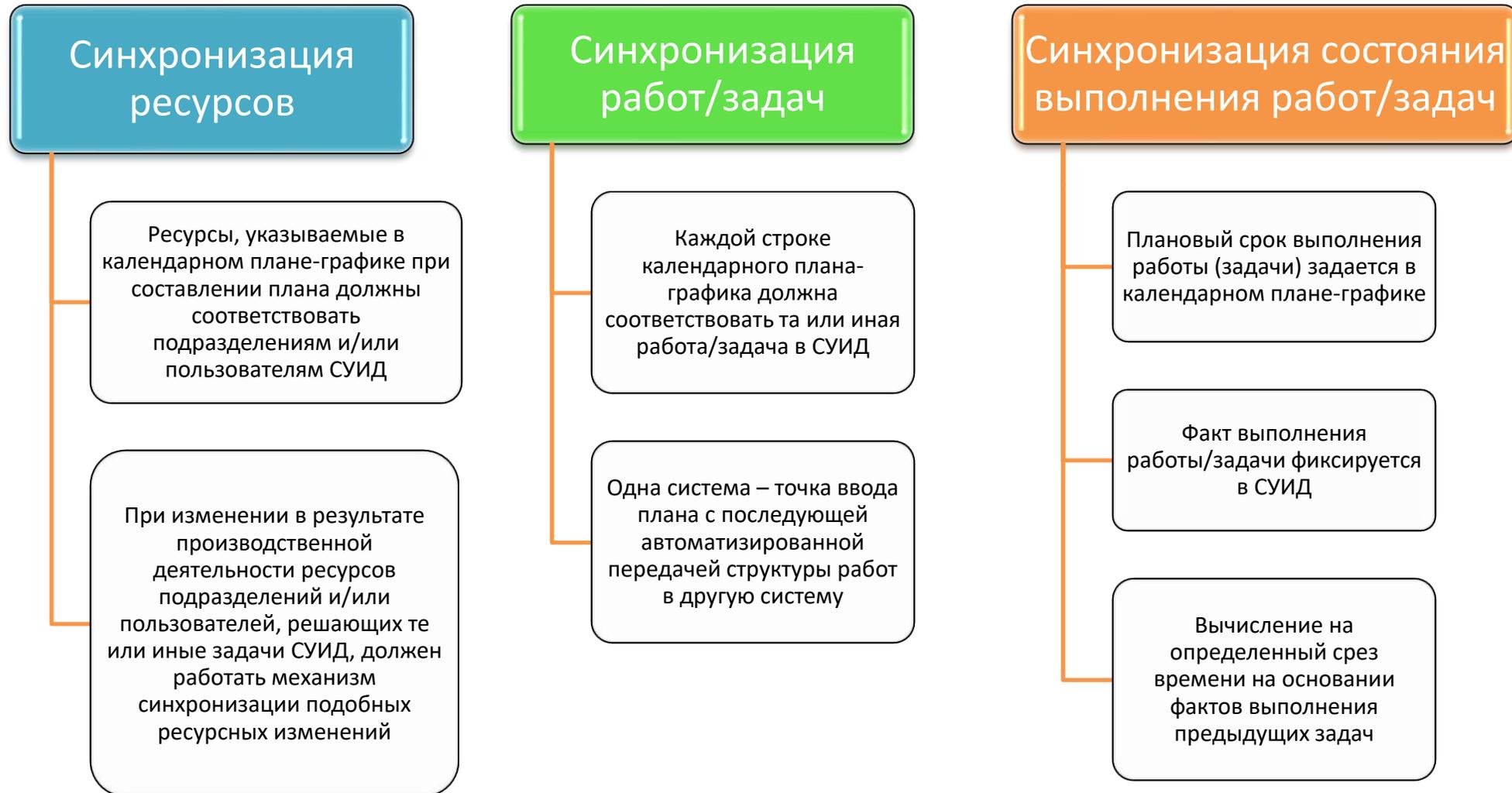
$$ТСО = 2\,405\,978 + 3 * 3\,045\,992 = 11\,543\,954 \text{ (руб.)}$$

Доходность ИТ-проекта

№	Статья дохода	Стоимость
1	Повышение производительности труда	8 000 000 р.
2	Снижение штрафных санкций за срыв сроков	600 000 р.
3	Устранение ресурсного несоответствия	7 000 000 р.
	Итого:	15 600 000 р.

NPV	DPP	IRR	PI
28 065	2,78	16.7%	1,09

Результат ИТ-проекта



Результаты исследования

- ❑ Ожидается эффективная реализация принципов проектного управления и актуализация фактического состояния выполнения запланированных работ, ведущихся под управлением СУИД.
- ❑ Интеграция Oracle Primavera и ImProject будет являться эффективным решением проблемы календарного и, особенно, ресурсного планирования проектов по разработке проектной, рабочей, кадровой, технической документации, а также средством устранения проблемы ресурсного несоответствия.

Основным достоинством интегрированной системы является не только реализация принципов проектного управления, но и актуализация фактического состояния выполнения запланированных работ, ведущихся под управлением СУИД: максимальный эффект от автоматизации работы с задачами плана-графика достигается через механизмы использования результатов работ-предшественников в качестве исходных данных для последователей и автоматический учет процента выполнения (т.е. сбора факта) после прохождения определенного заданного маршрута. Гибкость же системы и её модулей позволяет произвести доработку, детально отвечающую требованиям Заказчика.

Результаты апробации исследования



Опубликованы научные статьи:

- ❑ Спиридонова А.В., Аспекты разработки целевой архитектуры проектной организации при реализации ИТ-решений / А.В. Спиридонова, С.И. Спиридонов // Журнал «Вестник магистратуры». – 2021. 5-2., С. 92-94.
- ❑ Спиридонова А.В. Тенденции разработки ИТ-решений для оптимизации взаимодействия участников проектной деятельности при реализации инвестиционных проектов / А.В. Спиридонова, С.И. Спиридонов, С.А. Демченко// XV Всероссийская молодежная научно-практическая конференция с зарубежным участием «Молодежные исследования и инициативы в науке, образовании, культуре, политике». – 2021.

Принято участие с докладом в конференциях:

- ❑ «IX национальная научно-практическая конференция института магистратуры с международным участием «социально-экономическое развитие в условиях цифрового общества» «Socio-economic development in a digital society», СПбГЭУ, 20.04.2020, Тема доклада «Разработка интегрированной информационной системы календарно-ресурсного планирования»;



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

РЕЦЕНЗИЯ НА МАГИСТЕРСКУЮ ДИССЕРТАЦИЮ

Обучающийся: Спиридонова Анна Валерьевна

Направление магистерской подготовки: 09.04.03 – Прикладная информатика

Магистерская программа: Цифровые технологии в экономике и управлении

Рецензент: Казарова Анна Владимировна, руководитель офиса поддержки бизнес-функций дирекции инновационного развития ООО «Газпромнефть Цифровые решения»

ТЕМА: «Разработка интегрированной информационной системы календарно-ресурсного планирования»

1. Актуальность темы обусловлена проблематикой календарно-ресурсного планирования при автоматизации проектной деятельности отделов компании, обеспечении сквозного планирования ресурсов, контроле исполнения работ и др. В качестве объекта исследования выбрана проектная организация. В выпускной квалификационной работе рассматривается разработка ИТ-решения, поддерживающего ресурсное планирование и контроль на базе интеграции информационной системы управления проектами и системы управления инженерными данными с модулем управления проектом. Содержание выпускной квалификационной работы логично выстроено, задачи ВКР выполнены и полностью раскрыты в тексте работы.

2. Наиболее существенные выводы и рекомендации.

В рамках выпускной квалификационной работы магистрант изучил проблемы календарно-ресурсного планирования в проектных организациях и новое ИТ-решение для интегрированной ИС календарно-ресурсного планирования. В результате характеристики деятельности проектной организации изучены возможности взаимодействия в рамках процессов календарного и ресурсного планирования, сделан выбор классов информационных систем. Сравнительный анализ информационных систем управления проектами позволил выбрать ИСУП Oracle Primavera и модуль ресурсного планирования ImProject в составе СУИД IPS Search ПГС.

3. Практическая значимость разработок автора заключается в:

- моделировании и анализе процесса календарно-ресурсного планирования на базе двух информационных систем;
- проведении сравнительного анализа инструментальных средств ИТ-решения;
- проектировании интеграционного решения между двумя информационными системами;
- разработке ИТ-проекта интегрированной информационной системы календарно-ресурсного планирования.

4. Наличие недостатков: не выявлено.

5. Общий вывод с оценкой.

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) выполнена на высоком теоретическом и практическом уровне, с соблюдением требований, предъявляемых к научно-исследовательским работам по направлению 09.04.03 – Прикладная информатика.

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) рекомендуется к защите с оценкой «отлично».

Рецензент:

руководитель офиса поддержки бизнес-функций дирекции инновационного развития ООО «Газпромнефть Цифровые решения»


(подпись) /А.В. Казарова/
М.П.


«28» мая 2021 г.