

База знаний по проектному управлению и управлению рисками

Введение

В условиях высокой сложности и многозадачности крупных проектов, особенно в промышленности, возрастает нагрузка на управленческий персонал. Целью данной работы является создание концепции интеллектуального помощника, который бы автоматизировал рутинные функции анализа, мониторинга и поддержки принятия решений, облегчая работу руководства проекта. В основе решения лежит база знаний, сформированная из открытых источников крупнейших российских компаний (СИБУР, РОСАТОМ, РУСАЛ и др.).

1 Цель и задачи разработки помощника

- Повышение эффективности управления проектами за счёт автоматизации рутинных решений.
- Поддержка оценки рисков и отклонений по ключевым метрикам.
- Ведение базы знаний на основе лучших корпоративных практик.
- Поддержка сценарного анализа и генерации альтернативных решений.

2 Анализ открытых данных компаний

№	Что искать	Ключевые слова	Что выписывать	Зачем это помощнику
1	Управление проектами	инвестиционные проекты, Value Engineering	Модель управления, контроль, роли	Основа понимания хода проекта
2	Классификация рисков	риск-менеджмент, сценарный анализ	Типы рисков, меры реагирования	Чтобы оценивать и предотвращать риски
3	ИИ и цифровизация	цифровизация, ИИ, предиктивная аналитика	Где применяется ИИ	Для генерации сценариев и RAG
4	ESG и устойчивость	ESG, декарбонизация, углеродный след	Стратегии и риски ESG	Чтобы учитывать внешние ограничения
5	Органы управления	проектный офис, совет директоров	Кто за что отвечает	Помощник может знать, кому сообщить
6	Метрики и KPI	эффективность, результативность	Сроки, бюджеты, выработка	Для выявления отклонений

7	Контроль и аудит	мониторинг, контроль исполнения	Механизмы контроля	Помощник может следить за выполнением
8	Стандарты и методы	регламенты, шкалы оценки	Внутренние классификаторы	Можно использовать для обучения модели

2.1 СИБУР

Раздел / Источник	Выдержка / Ключевая информация	Комментарий
Перспективы развития и цифровизация	«СИБУР активно вовлечен в НИОКР... моделирование полимеров и их свойств с применением ИИ»	ИИ применяется в исследованиях и цифровых экспериментах — фундамент для RAG и сценарного анализа.
Инвестиционные проекты	«Укрепляется функция проектного управления... Value Engineering... база знаний по реализуемым проектам»	Развита методология проектного контроля, включая предиктивный анализ и накопление опыта.
Раздел “Ключевые риски”	«Риски: макроэкономический, геополитический, логистический, информационный, ESG, инвестиционный»	Дается классификация рисков + меры управления, сценарный анализ, диверсификация, контроль подрядчиков.
Раздел об устойчивом развитии	«Обновлена стратегия устойчивого развития... ESG-рейтинг на уровне AAA.esg...»	Интеграция ESG и климатических рисков в KPI проектов. Оценка и декарбонизация как часть стратегических проектов.

2.2 РОСАТОМ

Раздел / Источник	Выдержка / Ключевая информация	Комментарий
Нормативные документы «Управление рисками при обращении с ОЯТ и РАО» (Росатом)	«Оценка технологического риска включает расчет финансовых потерь и выгод... интегральная оценка значимости»	Формализованный подход с выручкой, вероятностью и последствиями.
Отчёт по цифровизации («Русатом-Цифровые решения»)	«Созданы ... структуры по внутренней цифровизации атомной отрасли»	Наличие отдельного подразделения для цифровых проектов.

Раздел / Источник	Выдержка / Ключевая информация	Комментарий
ESG-отчет 2023	«Подтверждён уровень „А“ в ESG-рейтинге ... полностью управляет ESG-рисками»	Корпоративная зрелость ESG-управления на высоком уровне.
Общий публичный отчёт 2023	«В 2023 проходили слёты лидеров безопасности ... комитет — часть системы управления»	Системный подход к культуре безопасности.
Инфраструктурные цифровые проекты	«Строительство ЦОД рядом с Калининской АЭС ... в рамках цифровой экономики»	Примеры больших цифровых проектов, обеспечение ИТ-инфраструктуры.

2.3 РУСАЛ

Раздел / Источник	Выдержка / Ключевая информация	Комментарий
Sustainability Report 2023	«специфические выбросы парниковых газов снижены на 6.7 %, удельные выбросы в электролизе — на 11.4 %»	Отражено снижение климатических рисков через количественные KPI.
Управление климатическими рисками	«Оценка климатических рисков выполнена по трём сценариям SSP 126, 245, 585 с оценкой влияний»	Используется сценарный анализ — готовый кейс для моделирования помощником.
CDP / ESG-пресс-релиз 2025	«RUSAL получил рейтинг CDP «А–»... оценивает и управляет климатическими рисками с 2015 года»	Усиленная ESG-практика с признанием международных стандартов.
AI для контроля плавки (июль 2025)	«RUSAL внедряет искусственный интеллект для мониторинга технологии плавления — ИИ снижает риск низкого качества сплава»	Конкретный пример ИИ-проекта для контроля процессов и качества.
Устойчивое развитие — сайт компании	«Горизонт стратегий до 2035 г.— цель: углеродная нейтральность, эффект декарбонизации»	Долгосрочная ESG-стратегия — база для стратегического мониторинга в помощнике.

3 Гипотезы для мониторинга проекта

Помощник использует набор формализованных правил для оценки состояния проекта. Ниже представлены ключевые гипотезы, основанные на типовых отклонениях и лучших практиках управления.

ID	Гипотеза	Комментарий / Основание
H1	Если отклонение по срокам задач > 15% от базового графика, то проект попадает в жёлтую зону риска.	Используется в системе оценки инвестиционных проектов (СИБУР, ROSATOM).
H2	Если бюджет превышен более чем на 10% — пометить как “рисковое отклонение” и инициировать повторную оценку.	Типовой предел управления CAPEX/контроля затрат.
H3	Если в течение 2 недель подряд фиксируются отклонения по 3 и более KPI — система предупреждает руководителя.	Используется для выявления скрытых отклонений (набор слабых сигналов).
H4	Если уровень ESG-показателей падает ниже внутреннего порога (например, выбросы CO ₂ выросли > 5%), проект помечается как “критичный по устойчивости”.	На базе данных из отчётов РУСАЛ и ROSATOM.
H5	Если подрядчик пропускает более 1 контрольной точки подряд — вывести рекомендацию по замене.	Стратегия управления подрядчиками у СИБУРа.
H6	Если вероятность наступления любого риска > 70%, активировать сценарный анализ.	Сценарные расчёты SSP / WEF risk maps применимы.
H7	Если зафиксирован системный сбой в ИИ-мониторинге (например, в технологическом контроле), приостановить операции и инициировать ручную проверку.	По аналогии с ИИ-кейсом РУСАЛ (контроль плавки).

4 Концепция сценарного моделирования реализации проекта

Сценарное моделирование используется для анализа потенциальных отклонений и выработки решений в условиях неопределённости. Интеллектуальный помощник использует данные о текущем состоянии проекта, вероятностях рисков и внешних ограничениях для генерации альтернативных графиков и рекомендаций.

4.1 Входные данные для моделирования

- Базовый график проекта (этапы, сроки, зависимости);
- Структура рисков (вероятности, влияние, тип);

- Текущие метрики: отклонение по срокам и стоимости;
- ESG-ограничения и внешние сценарии (например, SSP 1–2.6, 2–4.5, 5–8.5);
- Данные о подрядчиках и их надёжности;
- Пользовательские параметры: приоритеты (стоимость/время/качество).

4.2 Выходные сценарии

- Альтернативные графики реализации (перестановка задач, замена подрядчиков);
- Вероятностная оценка завершения проекта в срок и в пределах бюджета;
- Рекомендации по снижению рисков;
- Режим «что если» (What-If) — анализ ключевых решений.

4.3 Алгоритм сценарного анализа (концептуально)

1. Получить текущие данные проекта;
2. Проверить срабатывание гипотез мониторинга;
3. При выявлении угроз — построить дерево сценариев:
 - Ветвление по типу риска (время, ресурсы, регуляторика);
 - Варианты реакции: ускорение, перераспределение, замена подрядчиков;
 - Расчёт вероятности выполнения сценария.
4. Предложить пользователю топ-3 наиболее вероятных/эффективных сценария.

Сценарное моделирование помощника управления проектами



Figure 1: Блок-схема сценарного моделирования проекта

4.4 Пример сценария

Условие: Поставка оборудования задерживается на 2 недели. **Риски:** Отклонение от графика, простой подрядчиков, штрафы.

Сценарии:

- С1: Ускорение следующих этапов за счёт перераспределения ресурсов;
- С2: Заказ аналогичного оборудования у резервного поставщика;
- С3: Продление сроков на 2 недели с уведомлением заказчика и перерасчётом бюджета.

Помощник оценивает каждый сценарий по вероятности успеха, стоимости, влиянию на KPI и предлагает наиболее сбалансированное решение.

5 RAG-архитектура интеллектуального помощника

Retrieval-Augmented Generation (RAG) — это архитектура, при которой модель дополнительно использует внешние документы при генерации ответа. Вместо генерации ”из головы”, помощник сначала извлекает релевантные данные из базы знаний, и только затем формирует ответ на вопрос.

5.1 Компоненты архитектуры

- **Интерфейс пользователя** — текстовое поле или API, куда поступает вопрос.
- **Модуль векторизации** — преобразует вопрос в вектор (с помощью модели типа BERT, SBERT, OpenAI embeddings и т.д.).
- **Векторная база данных** — FAISS, ChromaDB, Weaviate и др. Хранит документы в виде векторов.
- **Механизм поиска (retriever)** — находит наиболее близкие документы к вопросу.
- **Генератор (generator)** — LLM (GPT, Mistral, LLaMA и др.), которая генерирует ответ на основе найденных документов.

5.2 Преимущества подхода

- Ответы опираются на актуальные, проверенные источники (например, отчёты компаний).
- Нет необходимости дообучать модель при каждом обновлении данных.
- Возможна проверка обоснования ответа (цитирование документа).
- Удобно реализуется на практике с помощью LangChain, Haystack или собственного пайплайна.

5.3 Пример работы в контексте проекта

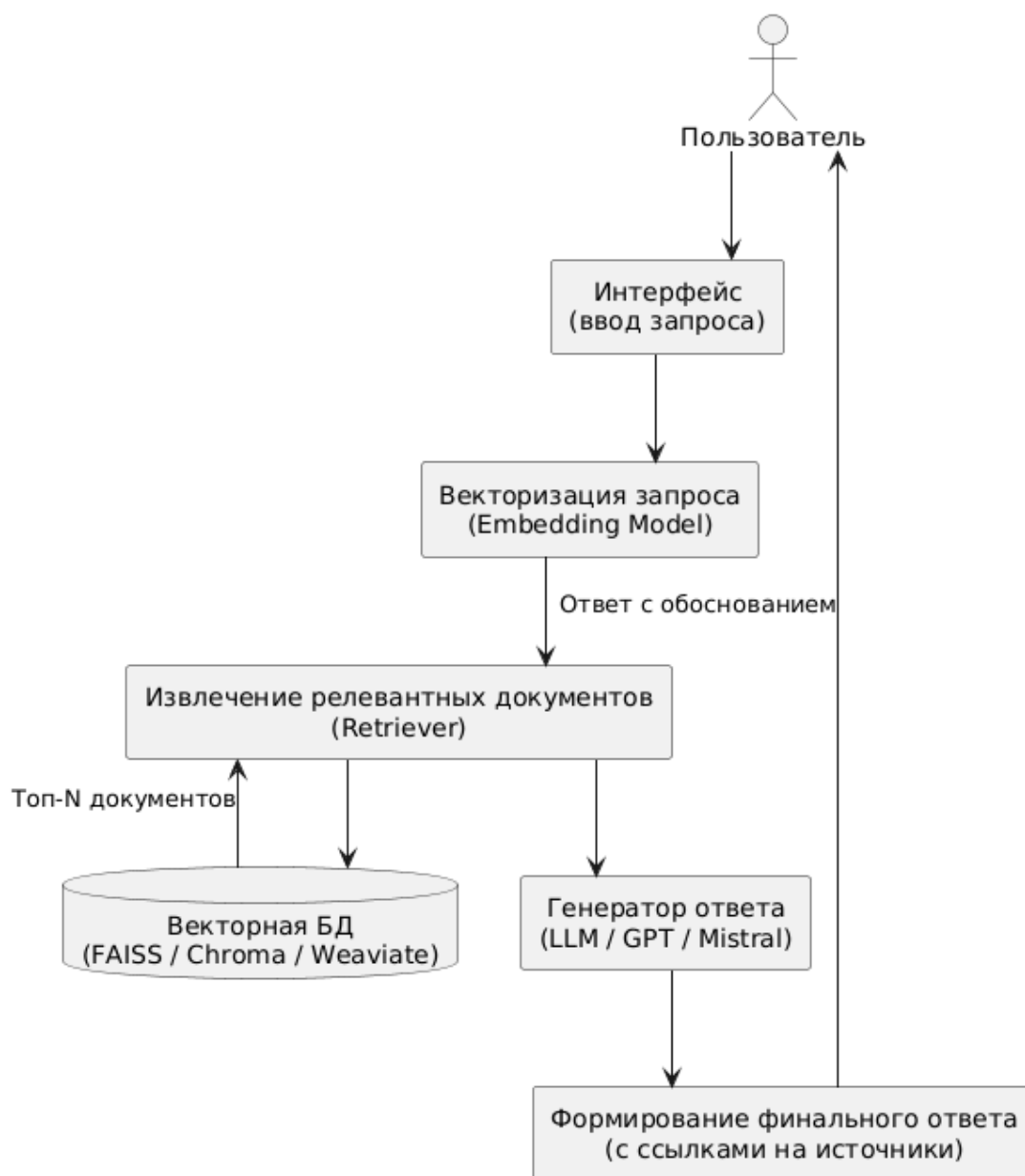
Запрос пользователя: «Какие риски учитывает СИБУР при реализации инвестиционных проектов?»

Шаги:

1. Векторизуется запрос.
2. Из векторной БД извлекается фрагмент из годового отчёта СИБУР, содержащий список рисков.
3. Генератор LLM формирует ответ: *«СИБУР выделяет следующие ключевые риски: макроэкономический, геополитический, логистический, регуляторный...»*

5.4 Блок-схема архитектуры

RAG-архитектура интеллектуального помощника



6 Формирование обучающего датасета для fine-tuning

Для адаптации языковой модели к контексту управления проектами и специфике российской промышленности подготовлен обучающий набор данных в формате jsonl, содержащий пары «вопрос–ответ» на основе анализа годовых отчётов, внутренних регламентов, сценариев и гипотез мониторинга.

6.1 Формат данных

Каждая строка в датасете — это JSON-объект следующего вида:

```
1 {"prompt": "<question or situation>", "response": "<assistant's response>"}
```


6.2 Примеры обучающих пар

```
1 {"prompt": "What are the key risks that SIBUR considers when implementing  
   projects?",  
2  "response": "SIBUR identifies the following risks: macroeconomic, geopolitical,  
   regulatory, commodity, logistics, and IT risks. Each of these risks is  
   assessed based on its likelihood and impact."}  
3  
4 {"prompt": "Our contractor failed to meet the second consecutive checkpoint.  
   What should we do?",  
5  "response": "It is recommended to initiate a contractor audit and consider  
   replacing the contractor. This strategy is used in SIBUR's policy. It is also  
   worth recalculating the schedule and assessing the impact on the critical  
   path."}  
6  
7 {"prompt": "The project plan is 17% behind schedule. Should I be concerned?",  
8  "response": "Yes, according to hypothesis H1, a deviation of more than 15% in  
   terms of time puts the project in the yellow risk zone. It is necessary to  
   analyze the causes and develop corrective measures."}
```

6.3 Источники для генерации обучающего набора

- Годовые и устойчивые отчёты компаний: СИБУР, РОСАТОМ, РУСАЛ;
- Внутренние проектные документы и практики;
- Гипотезы мониторинга состояния проекта;
- Стандартные кейсы: задержки, перерасход бюджета, ESG-отклонения, неустойки, сбои подрядчиков;
- Сценарии What-If анализа.

6.4 Объём и требования к датасету

- Количество примеров: от 200 до 2000 строк для начального обучения;
- Язык: русский (возможно добавление англ. дублей);
- Стил: нейтральный, деловой, профессиональный;
- Допустимые форматы: .jsonl, .csv, .xlsx (для последующей конвертации).

6.5 Используемые модели для fine-tuning

- LLaMA 2 / Mistral / OpenChat;
- GPT-3.5-turbo с функцией fine-tune через OpenAI API;
- Модели на базе HuggingFace Transformers (например, BERT, Falcon).

6.6 Темы и области охвата обучающего датасета

Для обеспечения полноты и тематического покрытия обучающего набора данных, все примеры классифицированы по ключевым направлениям. Это позволяет точно адаптировать модель к задачам проектного управления.

№	Тема	Примеры вопросов (prompt)	Примеры ответов (response)
1	Риски	Какие ключевые риски учитывает СИБУР? Что делать при росте логистических затрат?	Перечисление типов рисков, рекомендации по управлению, ссылка на оценочную модель
2	Сроки / графики	Сроки отстают на 17%, что делать? Поставка оборудования задерживается на 2 недели	Генерация сценариев: пересчёт графика, перераспределение задач, использование буферов
3	Бюджет и стоимость	Проект выходит за бюджет на 12% Как контролируется CAPEX?	Сценарий перерасчёта бюджета, активизация Value Engineering, уведомление заказчика
4	KPI	Мы не достигли трёх KPI подряд — это опасно?	Гипотеза НЗ: система фиксирует угрозу, предлагает анализ и отчёт
5	ESG/устойчивость	Выбросы CO ₂ выросли на 5% Как проект может попасть в красную зону по ESG?	ESG-триггер, активация сценариев SSP, рекомендации по снижению углеродного следа
6	Подрядчики	Подрядчик сорвал 2 контрольные точки Как реагировать на подрядчиков с плохой историей?	Анализ контракта, рекомендации по замене, подключение альтернативного исполнителя
7	ИИ и сбои	Сбой в системе ИИ-мониторинга качества Что делать при недостоверных данных?	Остановка операций, переход на ручной режим, уведомление руководства

7 Выводы

Подготовлена концепция интеллектуального помощника, включающего в себя механизм анализа рисков, генерации сценариев, базу знаний по корпоративным практикам и технологическую архитектуру на базе RAG-подхода. Следующим шагом может быть реализация MVP-версии.