

Повышение эффективности процессов производственно— экономического планирования Опыт ГК «Норильский никель»

Март 2025

Цели и задачи проекта



1. Создание системы производственно-экономического планирования, обеспечивающей следующие ключевые функциональные возможности:

- Планирование модели данных расчета планового баланса металлов по цепочке «Обогащение» с использованием эвристического подхода;
- Планирование модели данных расчета планового баланса металлов по цепочке «Металлургия» с использованием эвристического подхода;
- Формирование консолидированного планового баланса металлов;
- Гибко настраивать производственную конфигурацию в системе ПЭП и управлять мастер-данными;
- Единая дискретность планирования по площадкам (помесячно) и возможности агрегации периодов для целей отчетности;
- Запуск процедур перепланирования по событию (с учетом материальности события);
- Регулярная актуализация производственной программы и формирования ожидаемого исполнения;
- Возможность изменения в системе ПЭП схемы материальных потоков (как при глобальных изменениях производственной цепочки группы, так и при локальных изменениях мат.потоков между переделами в рамках предприятий);
- Управление формулами в универсальном пользовательском интерфейсе;
- Учет выручки от реализации в разрезе площадок с учетом схемы контрактных взаимоотношений, а также учет результатов от реализации по группе в целом;
- Возможность формирования альтернативных расчетов на основании ТЭП предприятий и ГО.

2. Внедрение оптимизатора, позволяющего решать оперативно задачи по формированию оптимальных планов производства (Оптимизации производственной программы с учетом ряда критериев (маржа от реализации, загрузка производства, гибко настраиваемая производственная цепочка)).

Проблематика: предпосылки цифровизации ИП

В исходном состоянии практика интегрированного планирования основывалась на использовании комплекса масштабных моделей Excel, что влекло за собой ряд ограничений

- Длительный и трудоёмкий процесс формирования производственных планов, его оптимизации и согласования
- Высокие трудозатраты на поддержание моделей в актуальном состоянии
- Большие файлы Excel могут содержать ошибки
- Модели Excel от разных функциональных блоков могут содержать противоречивые данные
- Сложность актуализации методологии на регулярной основе
- Низкая скорость реакции на изменение данных

В современных условиях модели Excel не соответствуют требованиям к организации интегрированного планирования в крупном промышленном холдинге

Актуальность: Цифровизация интегрированного планирования – это наиболее актуальная практика цифровой трансформации крупных компаний

ИНТЕГРИРОВАННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Это современная практика менеджмента, которая предполагает, что переход от изолированного управления отдельными функциями к комплексному управлению сквозными процессами (*цепочками функций*) позволяет кардинально повысить эффективность деятельности организации в любой отрасли.

**ИНТЕГРИРОВАННОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ СТАЛО
ВОЗМОЖНЫМ БЛАГОДАРЯ
ВЫСОКОМУ
УРОВНЮ РАЗВИТИЯ
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

ИТ-система, реализующая принципы Интегрированного управления, должна реализовывать следующие функции:

- Объединение планов различных подразделений организации в единой модели (*системы моделей*);
- Синхронизация и балансировка функциональных планов, исключение конфликтов между планами;
- Управление ограничениями и рисками реализации интегрированного плана;
- Применение широкого спектра цифровых инструментов анализа и оптимизации интегрированного плана;
- Актуализация всей совокупности планов на основе любых новых вводных (*факт, экспертная оценка, новый фактор и т.д.*);
- Масштабное вовлечение специалистов из разных блоков в совместную работу над планами;
- Непрерывное совершенствование модели планирования

↳ Описание инновации

Применение объектно-ориентированного подхода к построению модели планирования

Основа планирования – имитационное моделирование

Ключевая ценность – знания экспертов, представленных в алгоритмах имитационной модели

Активное применение инструментов продвинутой визуализации

Новая парадигма в применении оптимизаторов: вспомогательная роль по отношению к имитационной модели



↳ Эффекты от инновации

Возможность описать всю сложную специфику производственных цепочек
Поддержка возможности имитации различных сценариев
Расчёт экономики на основе производства

Максимальная реализация Excel-подобной логики работы
Продвинутые возможности сценарного анализа
Возможность оптимизации на основе экспертизы

Сохранение ключевой экспертизы планировщиков
Отсутствие отторжения системы
Максимальное вовлечение всех категорий пользователей

Удобство пользователей
Расширенные аналитические возможности
Высокая наглядность информации

Нет тотальной зависимости от оптимизатора
Эффективная комбинация экспертного и математического подходов

KNOWLEDGE SPACE (KS)

Это low/no-code платформа для разработки ИТ-решений в области планирования, мониторинга, анализа и поддержки управленческих решений

→ Low/no-code платформа – это инструмент разработки и кастомизации ИТ-приложений без программирования

Преимущества Low/no-code

- Очень широкие возможности по настройке решения (модель данных, интерфейсы, методология, процессы, интеграция, роли и т.д.)
- Высокая скорость реализации проектов
- Высокая гибкость – возможность оперативного внесения в методологию решения
- Простота интеграции со смежными системами
- Кастомизированное решение может принадлежать заказчику

➤ Low/no-code платформа представляет собой эффективный компромисс между собственной разработкой и коробочным решением.

Уделение особого внимания **проектной команде со стороны Заказчика**: вовлечение всех заинтересованных сторон, выделение времени сотрудников на участие в проекте, мотивация сотрудников и экспертов.

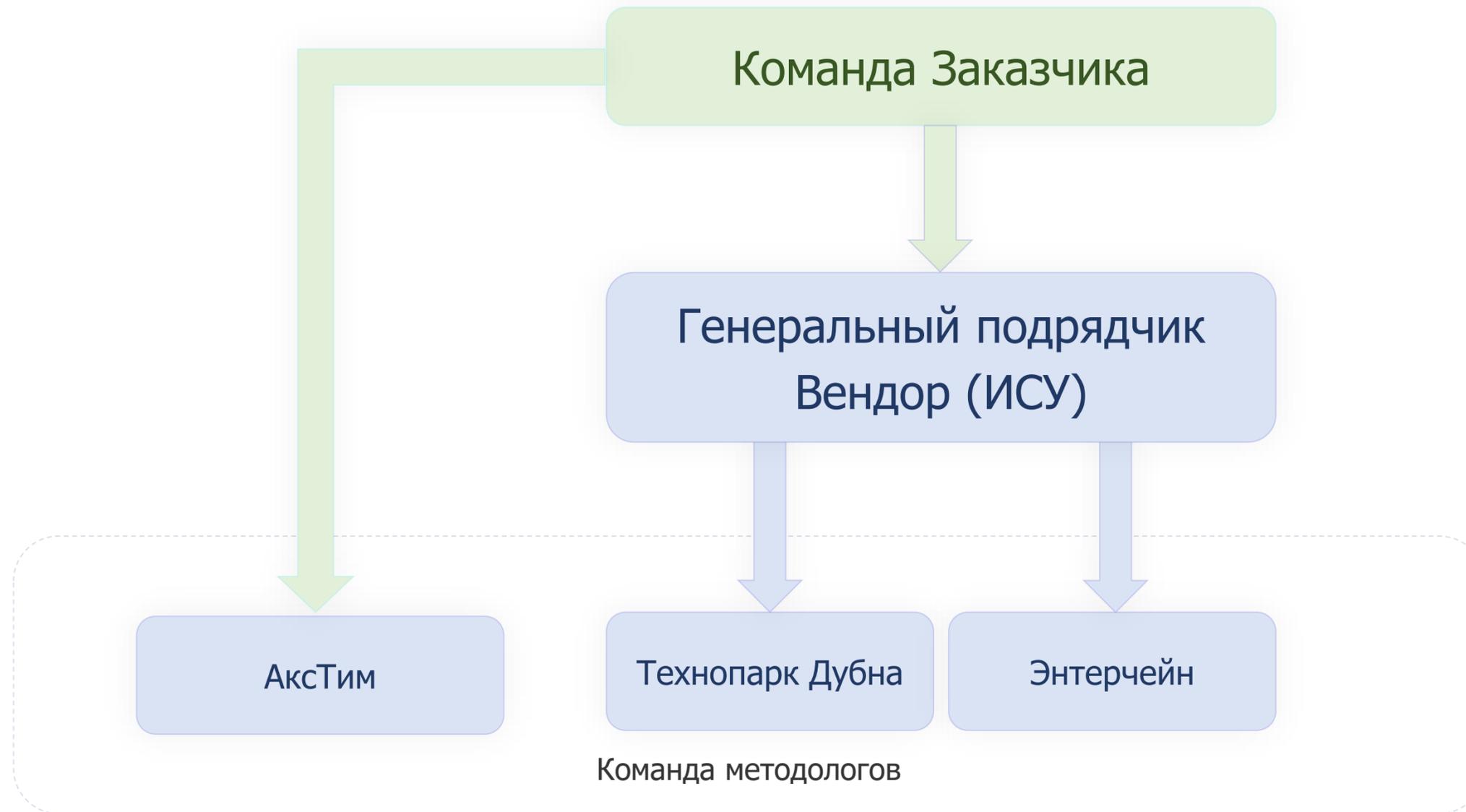
Уделение особого внимания **проектной команде со стороны Исполнителя**: отдельно следует рассматривать работы по методологии, проектированию и разработке/настройке решения. Если у Исполнителя недостаточно компетенций, следует привлекать профильных подрядчиков.

Максимально **строгий контроль над сроками** выполнения работ. Ежедневная работа совместной команды Заказчика и Исполнителя с полной синхронизацией

При формировании плана работ и ТЗ был заложен **резерв времени** на внесение изменений и реакцию на непредвиденные ситуации

Уделение **особого внимания методологии** и её адекватном отражении в расчётной модели

Работа в режиме **Agile** с регулярным получением новых функций и вовлечении пользователей в процесс тестирования и предоставления обратной связи



Общее управление проектом

Ответственность за реализацию проектных работ

Ответственность за методологию планирования

Технологическая независимость

Технологическая независимость

→ Backend

- Тип архитектуры: **Микросервисная**
- Основной язык программирования: **Golang**
- Хранение данных: **Postgres / Postgres Pro**

→ Frontend

Framework:  **ANGULAR**

→ Ключевые библиотеки

Numeral.js, ApacheCharts

Инфраструктурные сервисы

- Service discovery: **Consul**
- Message broker: **RabbitMQ**
- Inter-service data caching: **Redis**
- Image dynamic resizing: **ImageProxy**

Открытые API

- Swagger

Операционные системы

- Astra Linux, Debian, Red Hat, CentOS

Решатели оптимизационных задач

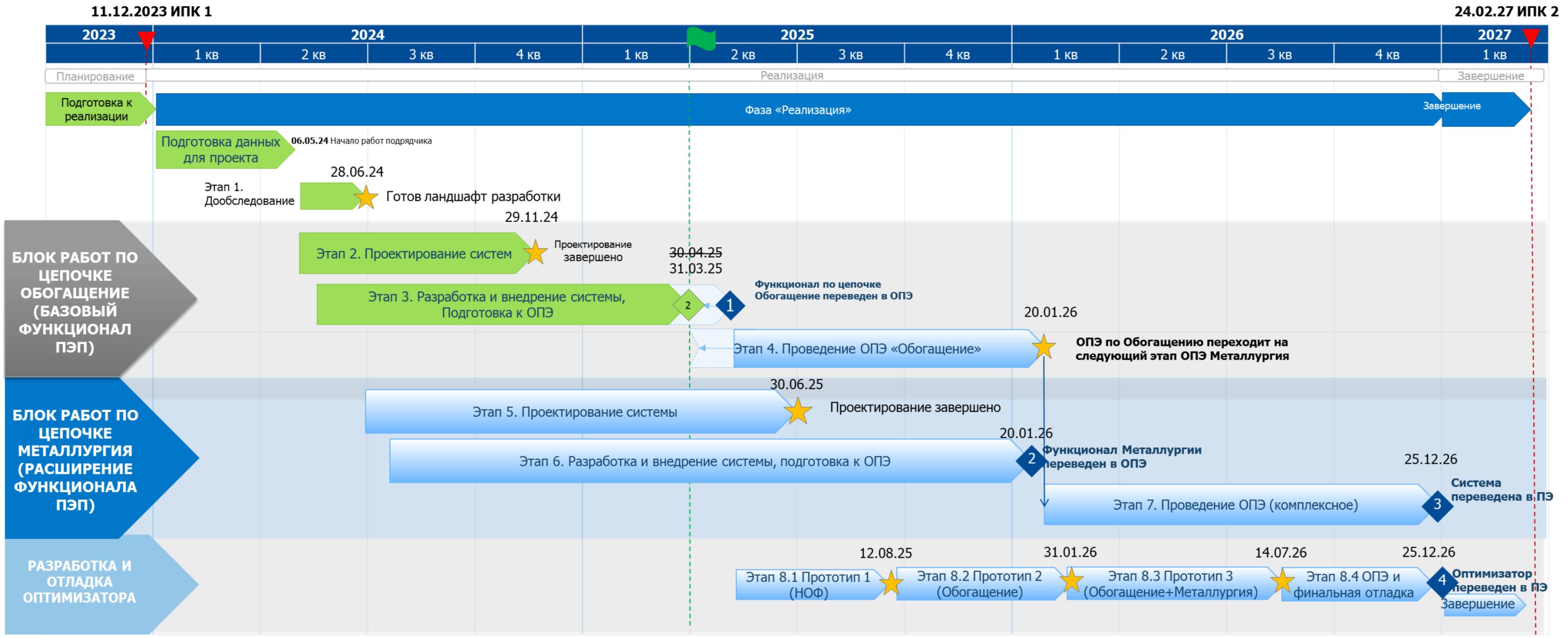
- Бесплатные: SCIP, CBC, GLPK, CPSAT



В организационный объем проекта входят следующие производственные объекты:

- Норильская обогатительная фабрика
- Талнахская обогатительная фабрика
- Обога­тительная фабрика Кольской ГМК
- Медный завод
- Надеждинский металлургический завод
- Кольский металлургический завод
- Norilsk Nickel Harjavalta.

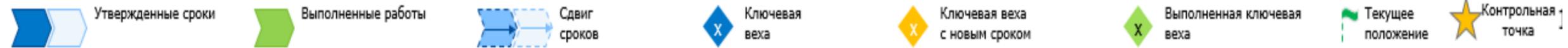
Сроки реализации



БЛОК РАБОТ ПО ЦЕПОЧКЕ ОБОГАЩЕНИЕ (БАЗОВЫЙ ФУНКЦИОНАЛ ПЭП)

БЛОК РАБОТ ПО ЦЕПОЧКЕ МЕТАЛЛУРГИЯ (РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛА ПЭП)

РАЗРАБОТКА И ОТЛАДКА ОПТИМИЗАТОРА



Потенциальные эффекты

↳ Описание инновации

- Повышение точности и детальности планов
- Возможность быстрого пересчёта
- Повышение слаженности кросс-функционального взаимодействия
- Прозрачность процессов
- Повышение внутренней эффективности



↳ Эффекты от инновации

- | | | | |
|---|----|------------|---|
| → | ДО | 10% | Повышение общей экономической эффективности |
| → | ДО | 50% | Снижение непроизводительного времени / затрат |
| → | ДО | 15% | Повышение скорости выполнения работ |
| → | ДО | 90% | Сокращение трудозатрат на синхронизацию планов и взаимодействие |

