

## Решение по интегрированному планированию продаж, производства и закупок ТМЦ



**Андрей Соколов**

Департамент решений  
по управлению эффективностью  
Архитектор  
[andrey.sokolov@krit.pro](mailto:andrey.sokolov@krit.pro)

# О компании КРИТ

# 85%

Нашего дохода генерируют постоянные клиенты

# 250+

Специалистов

# 200+

Реализованных проектов

krit

КРИТ основан в 2010 году, и за 15 лет мы прошли путь от небольшой компании Удмуртской Республики до международной ИТ-компании с офисами в России, Саудовской Аравии, Узбекистане и Армении

## Среди наших клиентов



# Что мы сделали

На основании проектного опыта и анализа потребностей реальных заказчиков

эксперты КРИТ разработали решение по интегрированному планированию продаж, производства и закупок ТМЦ



# Интегрированное бизнес-планирование **krit**

## IBP (Integrated Business Planning)

Комплексный подход к бизнес-планированию, который объединяет все типы бизнес-планов компании, синхронизирует продажи, производство, управление поставками и финансы, помогает компаниям достичь баланса между спросом и предложением, оптимизировать ресурсы и повысить эффективность бизнес-процессов

## Преимущества IBP для бизнеса:



### Снижение затрат

- Оптимизация складских запасов
- Сокращение издержек на логистику
- Уменьшение простоев производства



### Повышение эффективности

- Точное планирование производства
- Своевременное выполнение заказов
- Прозрачность цепочки поставок



### Прогнозирование и сценарное моделирование

- Оптимальное планирование закупок
- Снижение рисков дефицита
- Сравнение различных сценариев



### Гибкость и масштабируемость

- Быстрая адаптация к изменениям
- Поддержка роста бизнеса
- Интеграция с существующими системами

# Функции модели IBP

на примере сферы машиностроения

1

Загрузка исходных данных для расчета из внешних систем: прогноз спроса, заказы, остатки и т.д. Для демо-стенда реализована загрузка из Excel-файлов.

2

Ручной ввод и корректировка данных, необходимых для расчета модели

3

Расчет оптимизированного плана продаж и производства, обеспечивающих максимизацию валовой прибыли

4

Формирование плана закупок ТМЦ с учетом остатков, страховых запасов и аналогов

5

Реализация функциональности формирования прогнозных сценариев

6

Формирование управленческой отчетности и дашбордов

## Параметры модели:

- Горизонт планирования – 6 месяцев в разрезе календарных недель
- Спецификации на основе реального производства
- 6 видов готовой продукции
- Поддержка версионности и сценарного моделирования

# Описание процесса

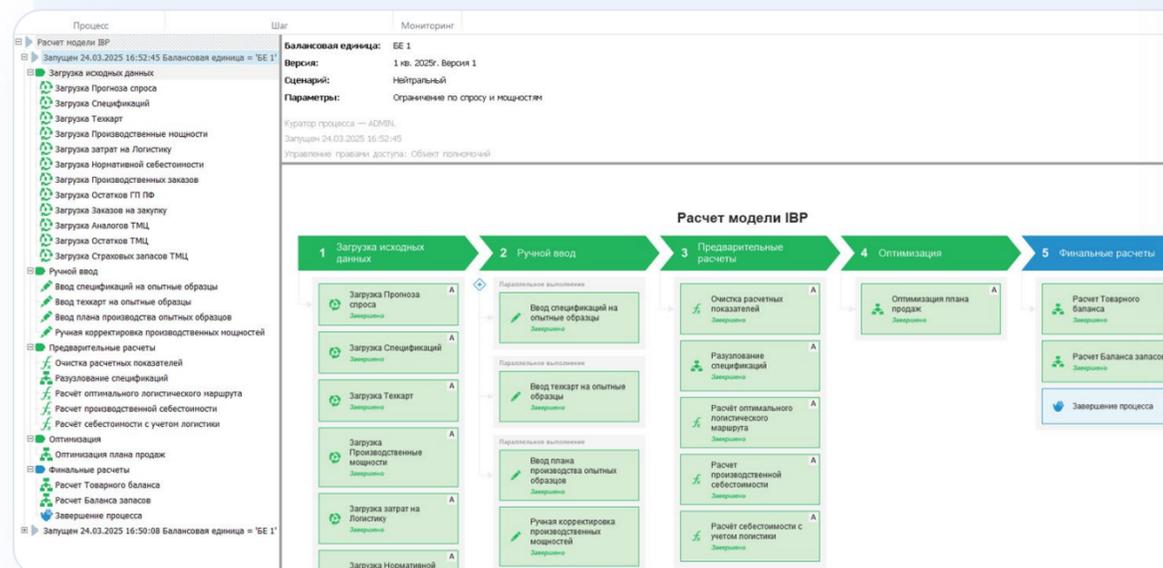
## 1

Загрузка исходных данных:

- Прогноз спроса
- Производственные заказы
- Остатки ГП ПФ
- Спецификации
- Техкарты
- Производственные мощности
- Нормативная себестоимость ГП ПФ
- Стоимость логистики
- Остатки ТМЦ
- Страховые запасы ТМЦ
- Аналоги для покупаемых ТМЦ

## 2

- Запуск бизнес-процесса для расчета оптимизированного плана продаж и производства
- Выбор различных типов ограничений для оптимизатора



Бизнес-процесс

Параметры оптимизации

# Описание процесса

## 3

- Ручной ввод спецификаций, техкарт и плана производства для опытных образцов продукции
- Корректировка доступных производственных мощностей

Опытный образец	Компонент	Норма
Полувагон улучшенный	Лист Б-ПН-6x1500x6000 ГОСТ 19908-2015/345-14-09Г2С-ГС ГОСТ 19281-2014	4,00
Полувагон улучшенный	Тележка 18-9855	2,00
Полувагон улучшенный	Рама боковая мех.обработанная для окраски	2,00
Полувагон улучшенный	Полиизоционат Isocure Focus X202	3,50
Цистерна перспективный образец	Тележка 18-9855	2,00
Цистерна перспективный образец	Растворитель Эмлак 221 N5-91953544-2005	4,78

Спецификации на опытные образцы

Показатели	Неделя от 06 января 2025	Неделя от 13 января 2025	Неделя от 20 января 2025	Неделя от 27 января 2025	Неделя от 03 февраля 2025	Неделя от 10 февраля 2025	Неделя от 17 февраля 2025
Оборудование	= 195 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00
Оборудование, +/-	70 000,00						
Оборудование итог	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00	= 265 000,00
Прозв. персонал	= 210 000,00	= 210 000,00	= 210 000,00	= 210 000,00	= 210 000,00	= 230 000,00	= 230 000,00
Прозв. персонал, +/-					20 000,00		
Прозв. персонал, итог	= 210 000,00	= 210 000,00	= 210 000,00	= 210 000,00	= 230 000,00	= 230 000,00	= 230 000,00

Форма ввода для корректировки производственных мощностей

# Описание процесса

## 4

- Линейная оптимизация на Python
- Расчет сбалансированного плана продаж ГП

```
Модель лин.опти...  
  
from pulp import LpMaximize, LpProblem, LpVariable, lpSum  
import pandas as pd  
  
class LinearOptimization:  
    def __init__(self, data_loader, plan_adjust):  
        """  
        Инициализация класса для линейной оптимизации.  
        :param data_loader: Экземпляр класса DataLoader для загрузки данных.  
        :param plan_adjust: Экземпляр класса PlanAdjuster для загрузки обновленного плана.  
        """  
        self.data_loader = data_loader  
        self.plan_adjust = plan_adjust  
  
    def build_model(self):  
        """  
        Строит и решает модель линейной оптимизации.  
        :return: DataFrame с результатами оптимизации.  
        """  
        # Загрузка данных  
        sales_plan = self.plan_adjust.get_updated_plan()  
        labor_intensity = self.data_loader.get_labor_intensity()  
        machine_intensity = self.data_loader.get_machine_intensity()  
        prices = self.data_loader.get_prices()  
        costs = self.data_loader.get_cost()
```

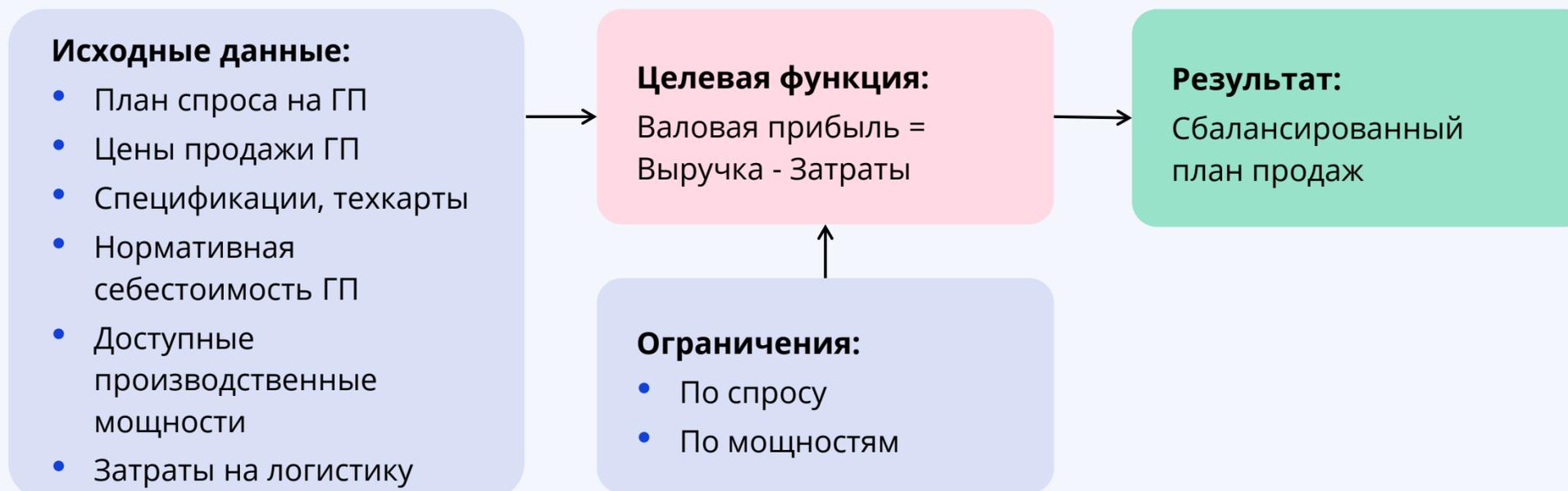
Модуль оптимизации на Python

## 5

Расчет Товарного баланса и Баланса запасов ТМЦ. Цикл по переделам и периодам, расчет показателей:

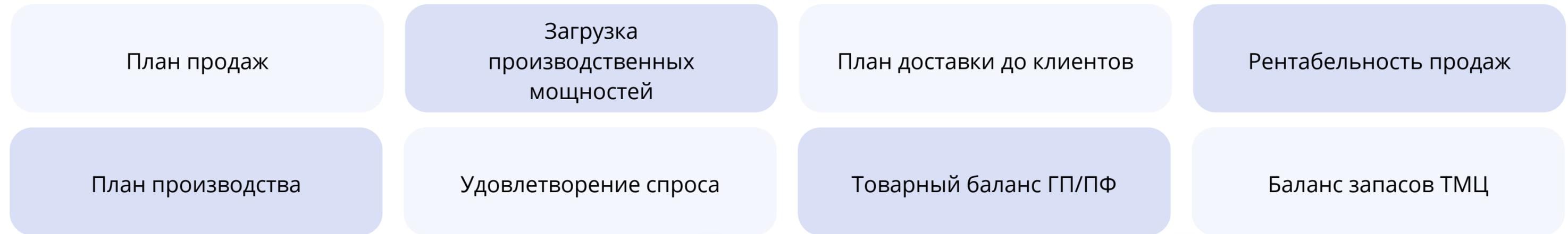
- План производства ГП и ПФ
- План списания в производство ПФ и ТМЦ
- План закупок ТМЦ с учетом остатков, страховых запасов и аналогов
- Себестоимость списания ПФ и реализации ГП

### Схема алгоритма линейной оптимизации



# Отчетность

**6** После завершения расчета данные отображаются в аналитических отчетах:



## Товарный баланс

Балансовая единица БЕ.1  
Версия 1. кв. 2025г. Версия.1  
Сценарий Лессимистичный

Материалы	Элемент затрат	Неделя от 06 января 2025									
		Остаток на начало		Производство		Списание в производство		Реализация		Остаток на конец	
		Количество	Стоимость	Количество	Стоимость	Количество	Стоимость	Количество	Стоимость	Количество	Стоимость
Цистерна	Не определено	2,00		23,00				25,00			
	ТМЦ		8 000 000,00		26 864 000,00			37 609 600,00			
	ФОТ		1 100 000,00		12 030 725,00			6 737 206,00			
	Амортизация		1 600 000,00		17 411 000,00			5 571 520,00			
	Электроэнергия		750 000,00		8 202 260,00			7 874 169,60			
	Аренда		500 000,00		5 455 600,00			5 455 600,00			
	АХР		1 200 000,00		13 120 350,00			13 645 164,00			
	Налоги		800 000,00		8 719 300,00			12 207 020,00			
Прочее		700 000,00		7 592 875,00			1 822 290,00				

## Баланс запасов ТМЦ

Балансовая единица БЕ.1  
Сценарий Лессимистичный  
Версия 1. кв. 2025г. Версия.1

Материалы	Неделя от 06 января 2025				Неделя от 13 января 2025			
	Остаток на начало	Списание	Закупка	Остаток на конец	Остаток на начало	Списание	Закупка	Остаток на конец
Покрyтие противоригарное ISOTEC Z35	45,00	14,28	0,00	30,72	30,72			
Лом стальной 3А ГОСТ 2787-75	4 800,00	1 280,37	0,00	3 519,63	3 519,63			
Лом стальной (стружка легированная 15А)	5 250,00	3 309,60	0,00	1 940,40	1 940,40			
5745-08.00.00.001 Планка износостойкая	0,00	42,00	42,00	0,00	0,00			
Гайка 2М12-6Н.8.019 ГОСТ 5918-70	0,00	158,00	158,00	0,00	0,00			

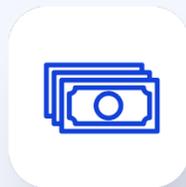
## Рентабельность продаж

Балансовая единица БЕ.1  
Масштаб 1. кв. 2025г. Версия.1  
Версия 1.:1  
Сценарий Оптимистичный

Материал	Объем продаж	Выручка	Себестоимость		Средняя цена продаж	Средняя себестоимость единицы ГП	Рентабельность продаж, руб.	Рентабельность продаж, %	
			Себестоимость	Себестоимость					
			производства	логистики					
<b>Всего</b>	1 589	10 919 500 000	7 913 017 062	7 706 447 062	207 570 000	6 871 932	4 979 872	3 006 482 918	28
Полувагон	125	666 000 000	488 307 764	472 202 764	16 105 000	5 320 000	3 906 462	176 692 226	27
Хоплар	647	4 152 650 000	3 210 342 119	3 125 247 119	85 095 000	6 418 315	4 961 889	942 307 881	23
Платформа	25	159 150 000	122 411 066	118 526 066	3 885 000	6 366 000	4 896 443	36 738 914	23
Цистерна	792	5 942 700 000	4 091 956 113	3 989 471 113	102 485 000	7 500 409	5 166 611	1 850 748 887	31

# Дашборды

6 Разработаны дашборды для анализа ключевых показателей:



План продаж

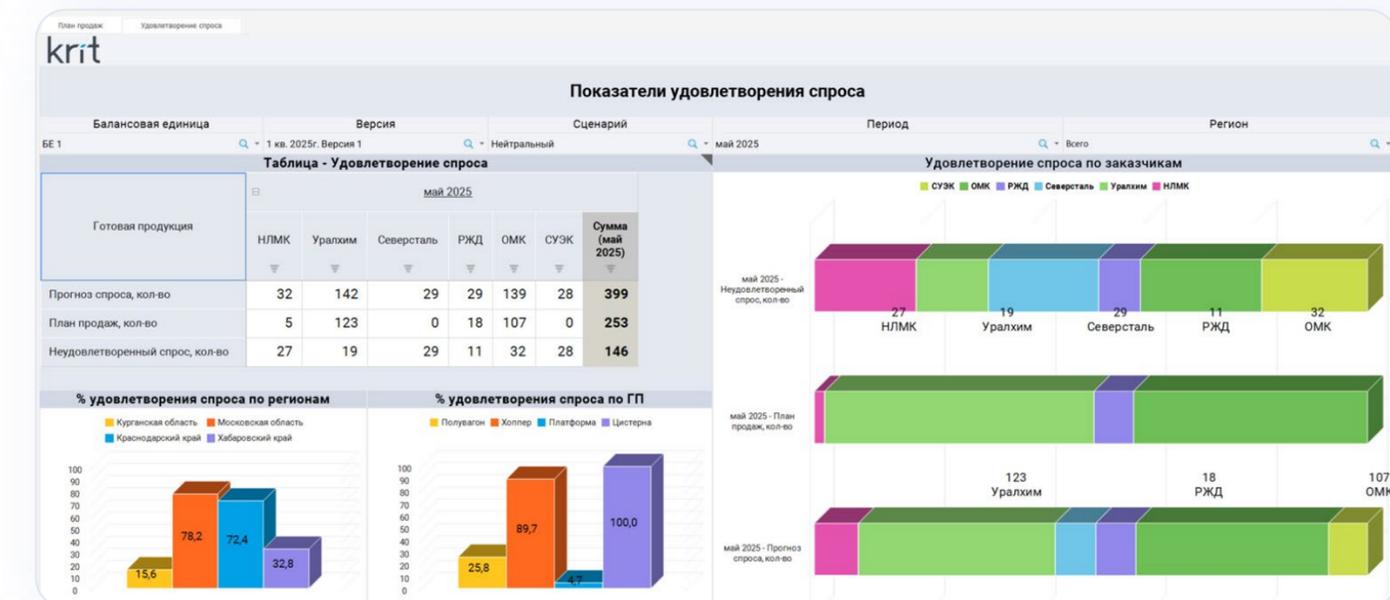
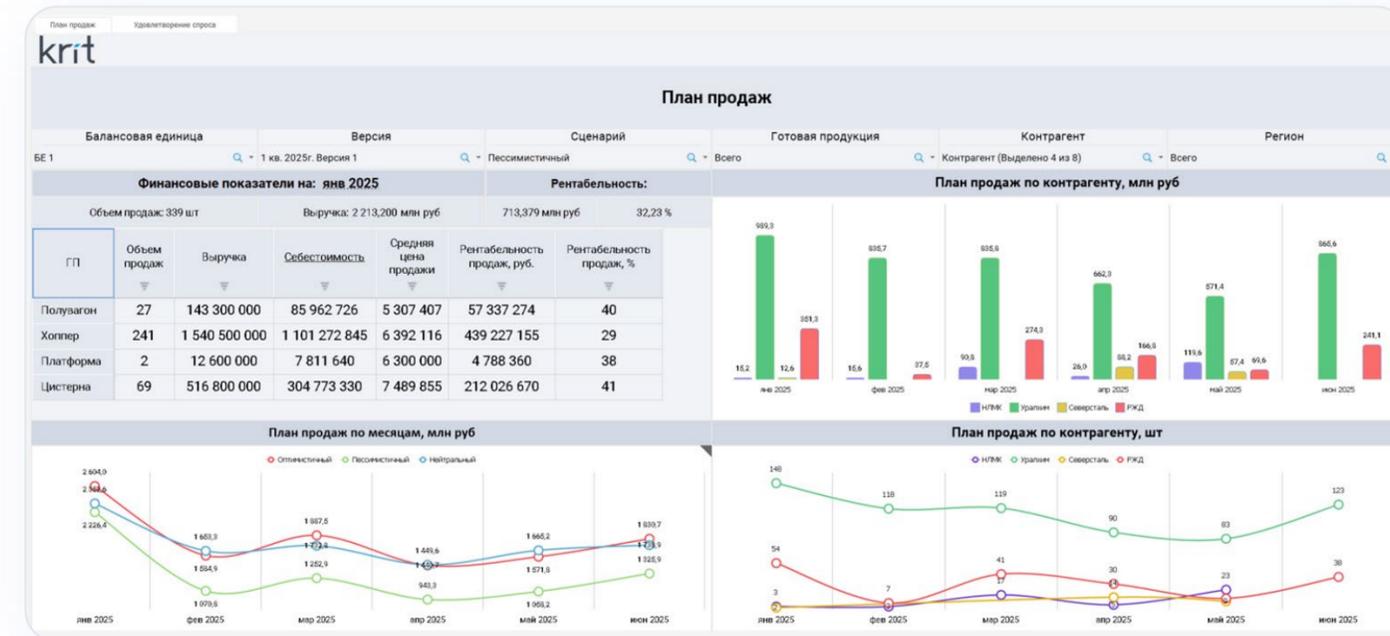


План производства



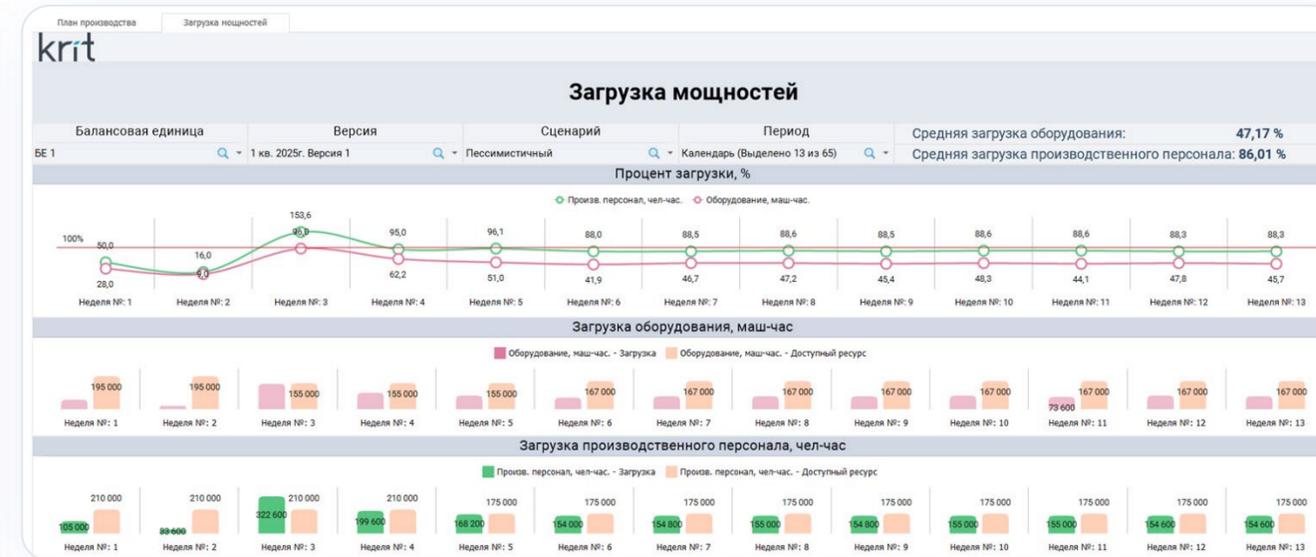
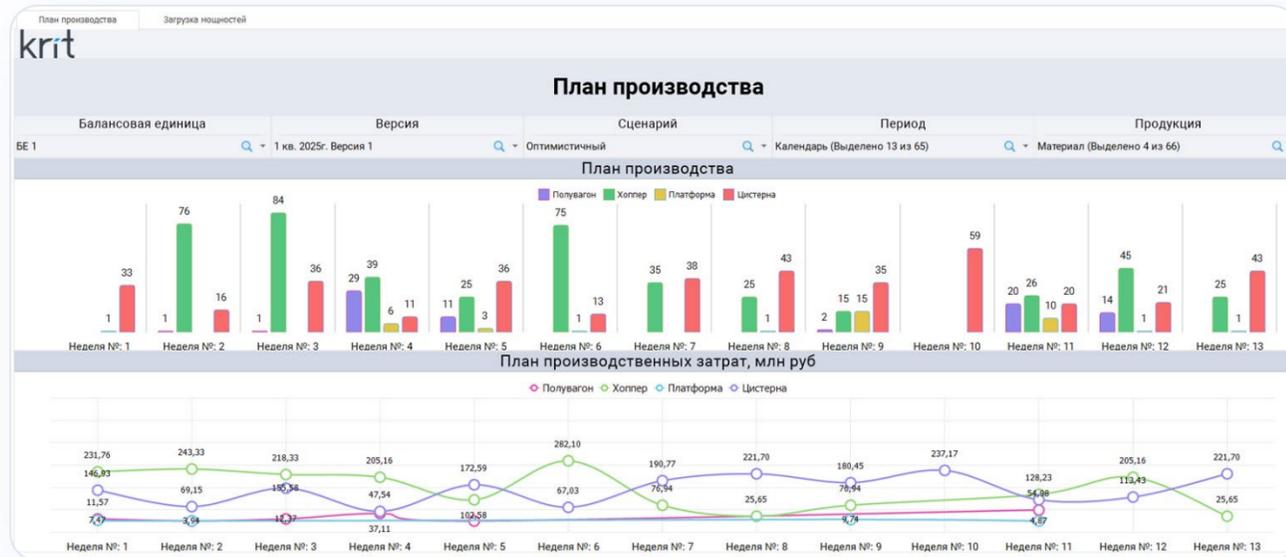
План доставки

## План продаж

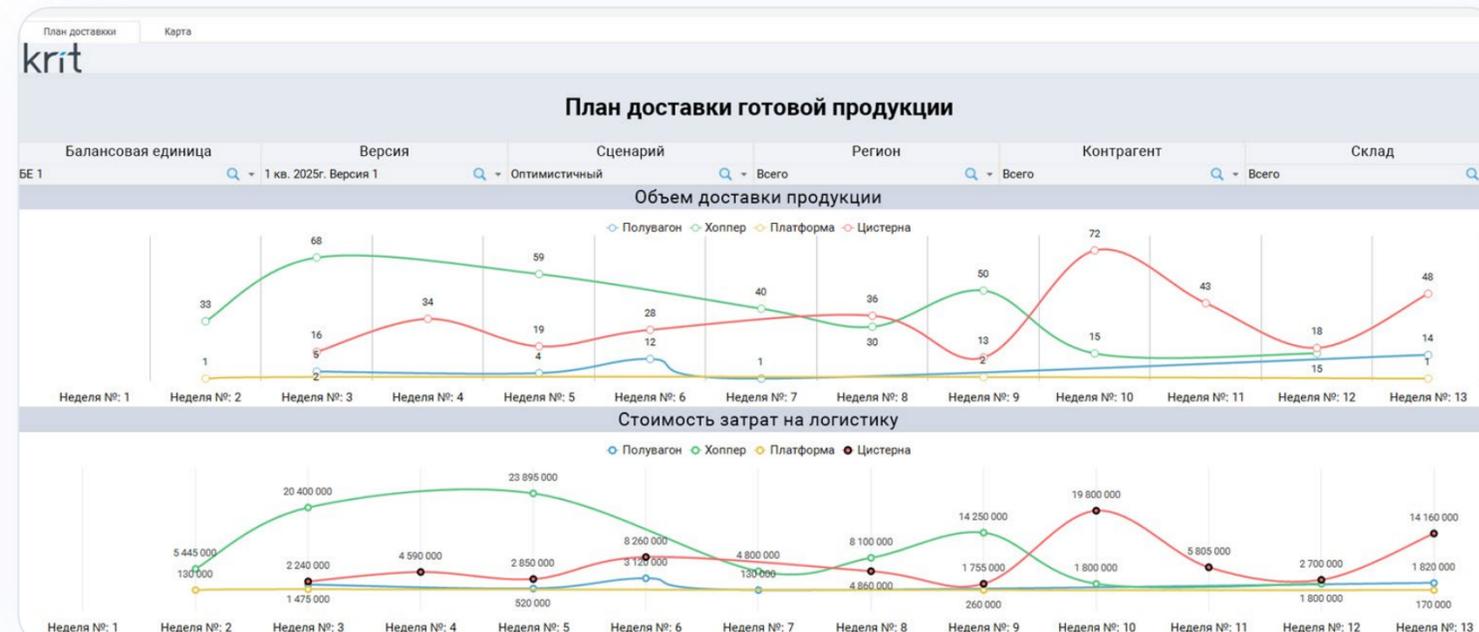
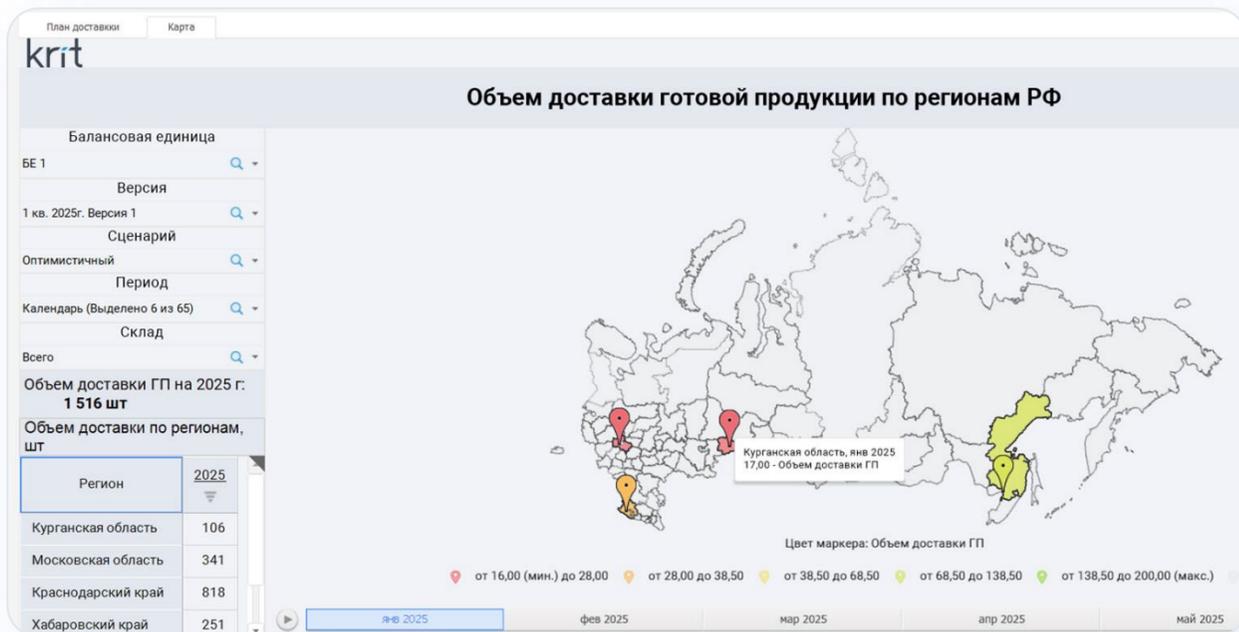


# Дашборды

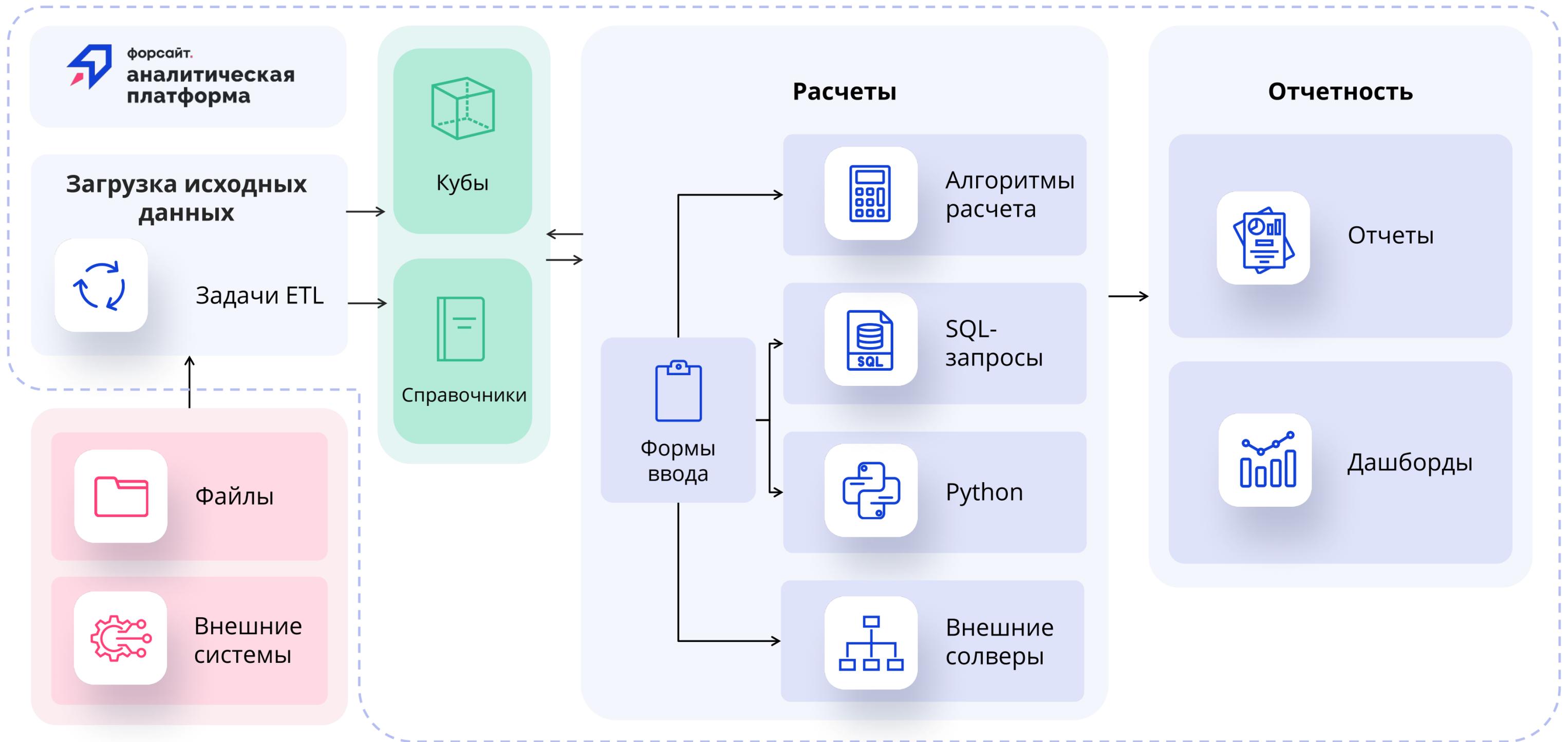
## План производства



## План доставки



# Техническая архитектура



# Выгоды и преимущества решения для бизнеса

**01.** Функционал обеспечивает формирование оптимального плана продаж, производства и закупок ТМЦ

**04.** Решение «под-ключ» от сбора исходных данных до анализа результатов посредством BI-инструментов

**02.** Доступно сценарное моделирование и гибкое использование различных типов ограничений для оптимизатора

**05.** Результаты расчетов оптимизационной модели могут передаваться во внешние системы

**03.** Функционал легко масштабируется в зависимости от потребностей заказчика

**06.** Существует возможность подключения внешних солверов, в том числе коммерческих

# Вопросы?

С нашим решением можно ознакомиться  
на стендах КРИТ и Форсайт



**Андрей Соколов**

Департамент решений  
по управлению эффективностью  
Архитектор  
[andrey.sokolov@krit.pro](mailto:andrey.sokolov@krit.pro)

**Почта** [office@krit.pro](mailto:office@krit.pro)

**Телефон** +7 (800) 700 3970

**Сайт** [www.krit.pro](http://www.krit.pro)

