



# **КЕЙС ЕВРАЗ – «Система комплексной оптимизации металлургического производства от руды до проката»**

# О компании

TechEd

100+

сотрудников

50+

проектов

## Наша специализация

заказная ИТ разработка, внедрение. Разрабатываем решения как для корпоративного, так и для государственного сектора

- Являемся сертифицированным партнером Форсайт и обладаем многолетним опытом разработки систем на базе платформы Форсайт для корпоративного и государственного секторов
- В штате компании большой пул сертифицированных специалистов для работы с платформой Форсайт
- Решаем на базе платформы Форсайт в том числе наукоемкие задачи: построение математических моделей оптимизации для различных отраслей адаптация и внедрение моделей ИИ
- Имеем для этого в штате компании отдельное подразделение, на постоянной основе занимающееся задачами оптимизации. В составе отдела математики, аналитики, разработчики

# Общая информация

TechEd



## Заказчик системы

Евраз (Западно-сибирская площадка)



## Цель проекта

Разработка программной системы, направленной на комплексную оптимизацию всех переделов металлургического производства с учетом текущих рыночных факторов



## Сроки реализации

Апрель 2017 – март 2019



## Базовое программное обеспечение

- Аналитическая платформа Форсайт
- Среда математического моделирования GAMS



## Критерий оптимизации

Максимизация EDITDA



## Подтвержденный экономический эффект

600 млн. руб. в год (в ценах 2018 года)



## Текущий статус

- Система в промышленной эксплуатации с 2019 г.
- Система активно эксплуатируется и развивается с участием специалистов ДФС

# Решаемые системой бизнес задачи

TechEd

## Формирование оптимальной:

- производственной программы переделов комбината,
  - плана закупок сырья,
  - плана управления складскими запасами,
  - плана продаж
- с учетом общего критерия оптимизации – **прибыль через все переделы**

## Анализ целесообразности использования

новых видов сырья, с учетом сквозного планирования через все переделы.

**Нахождения оптимальной цены** закупки с учетом текущей конъюнктуры рынка сырья, для более эффективной работы с поставщиками.

**Инструмент анализа чувствительности** модели к цене сырья

# Производственный охват системы (переделы)

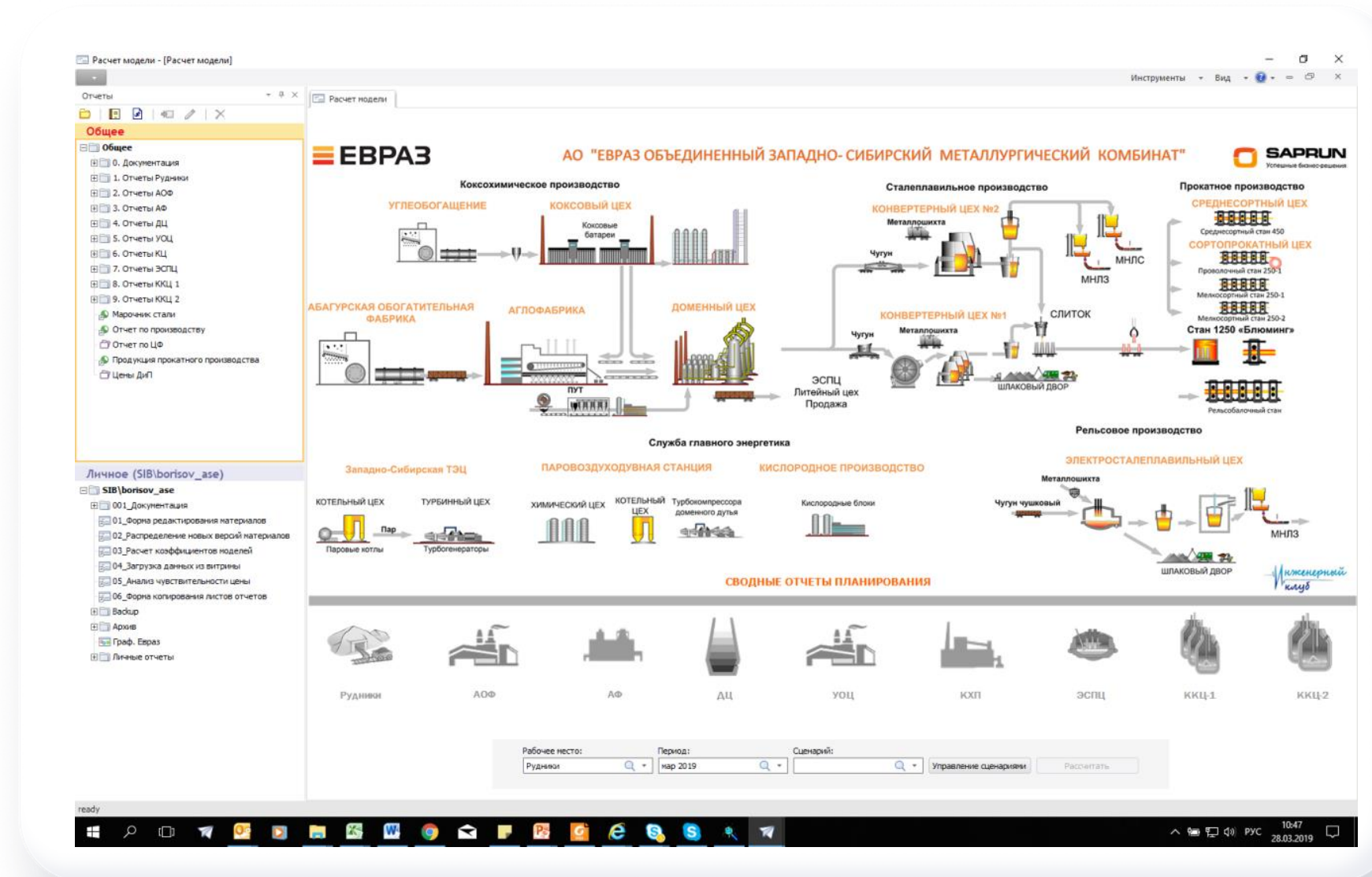
TechEd

## Включенные в систему переделы:

- Рудники (добыча руды)
- Обоганительная фабрика (обогащение руды)
- Аглофабрика
- Коксохимическое производство:
  - Обогащение угля
  - Производства кокса
- Доменные цех
- Сталеплавильное производство:
  - Кислородно-конвертерные цеха №1 и 2
  - Электросталеплавиный цех
- Прокатный цех (на рельсовой и строительной площадках)

По каждому переделу построена отдельная производственно-математическая модель, основанная на:

1. Физико-химических законах
2. Статистике прошлых периодов
3. Экспертных оценках



# Функциональный охват системы



## Комплекс математических моделей

- Производственные модели переделов
- Упрощенная финансово-экономическая модель
- Оптимизационная модель, связывающую все производственные модели единым финансовым критерием и набором ограничений

Функционал для **автоматизированной переоценки** параметров моделей на последних фактических данных.

**Инструмент для валидации** входных данных

**Система управления доступом**

**Интеграция с действующими системами** ЕВРАЗ-а в части загрузки фактических данных для переоценки и верификации моделей

Необходимый **набор форм ввода данных и отчетов** (более 40)

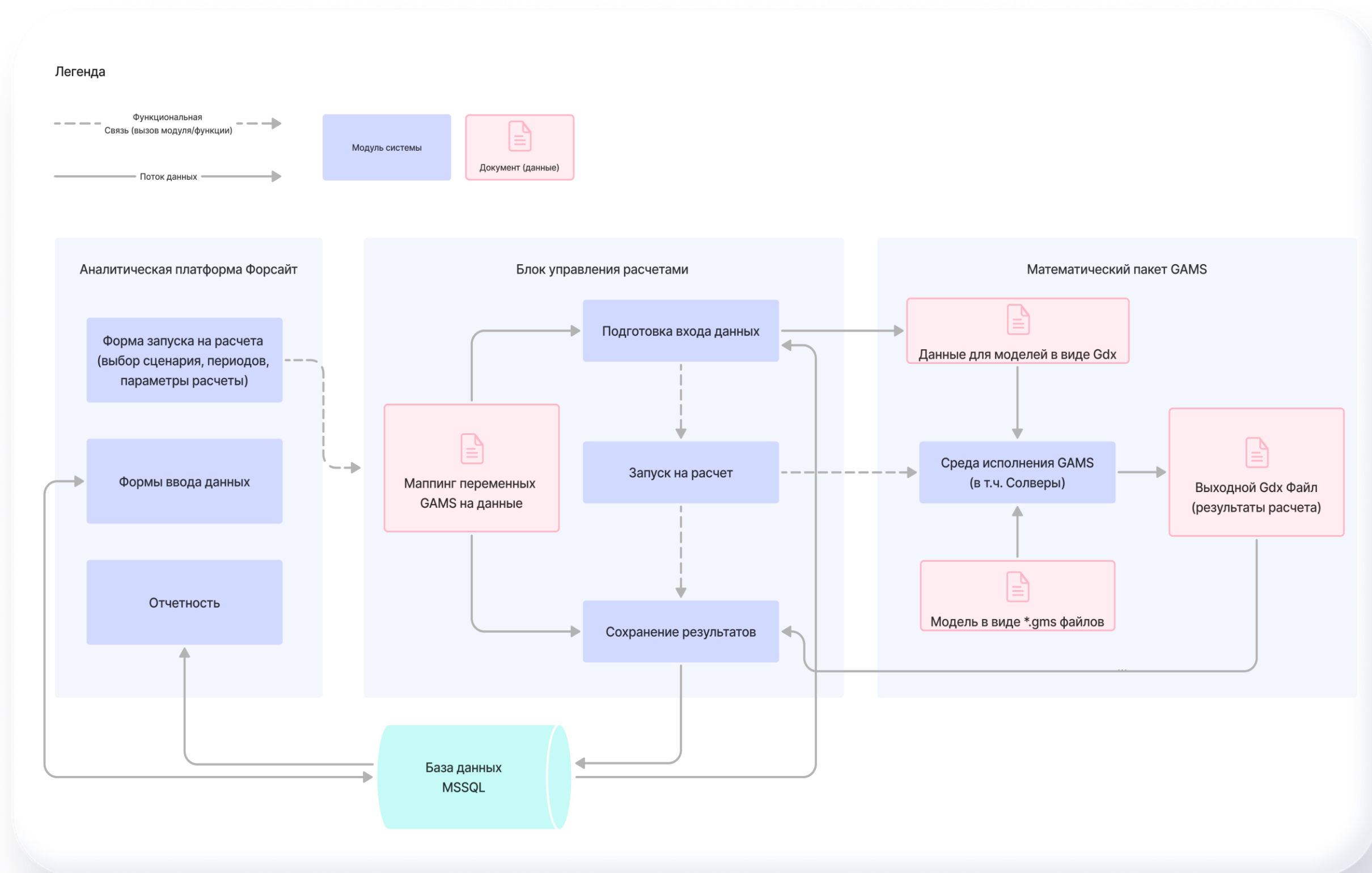
**Функционал проведения** многовариантных сценарных расчетов.

**Инструмент анализа чувствительности** модели к цене сырья

# Архитектура прикладного решения

Решение базируется на трех ключевых продуктах:

- **Аналитическая платформа Форсайт** – базовый интеграционный продукт
- **GAMS** – специализированная среда для решения оптимизационных задач
- **СУБД MS SQL** – хранение данных



# Результаты верификации производственных моделей

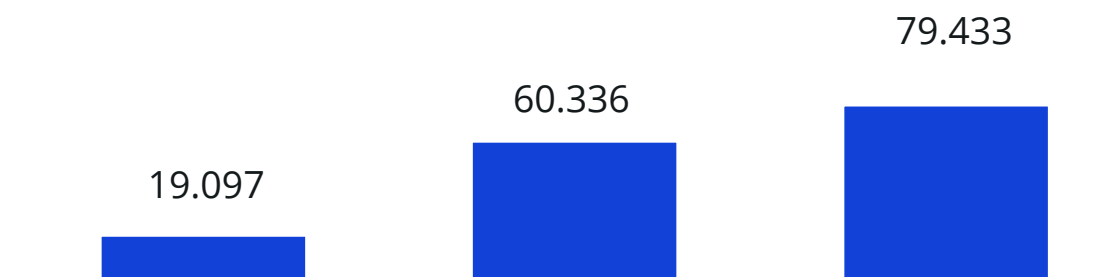
Динамика отклонений по пределам за январь-июнь 2018г, %



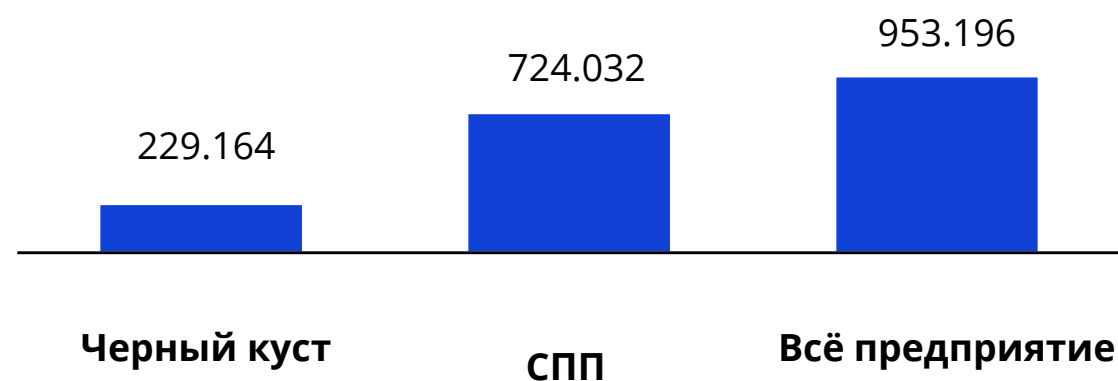
# Количество переменных в системе и общее время расчета

Кол-во переменных, тыс.шт

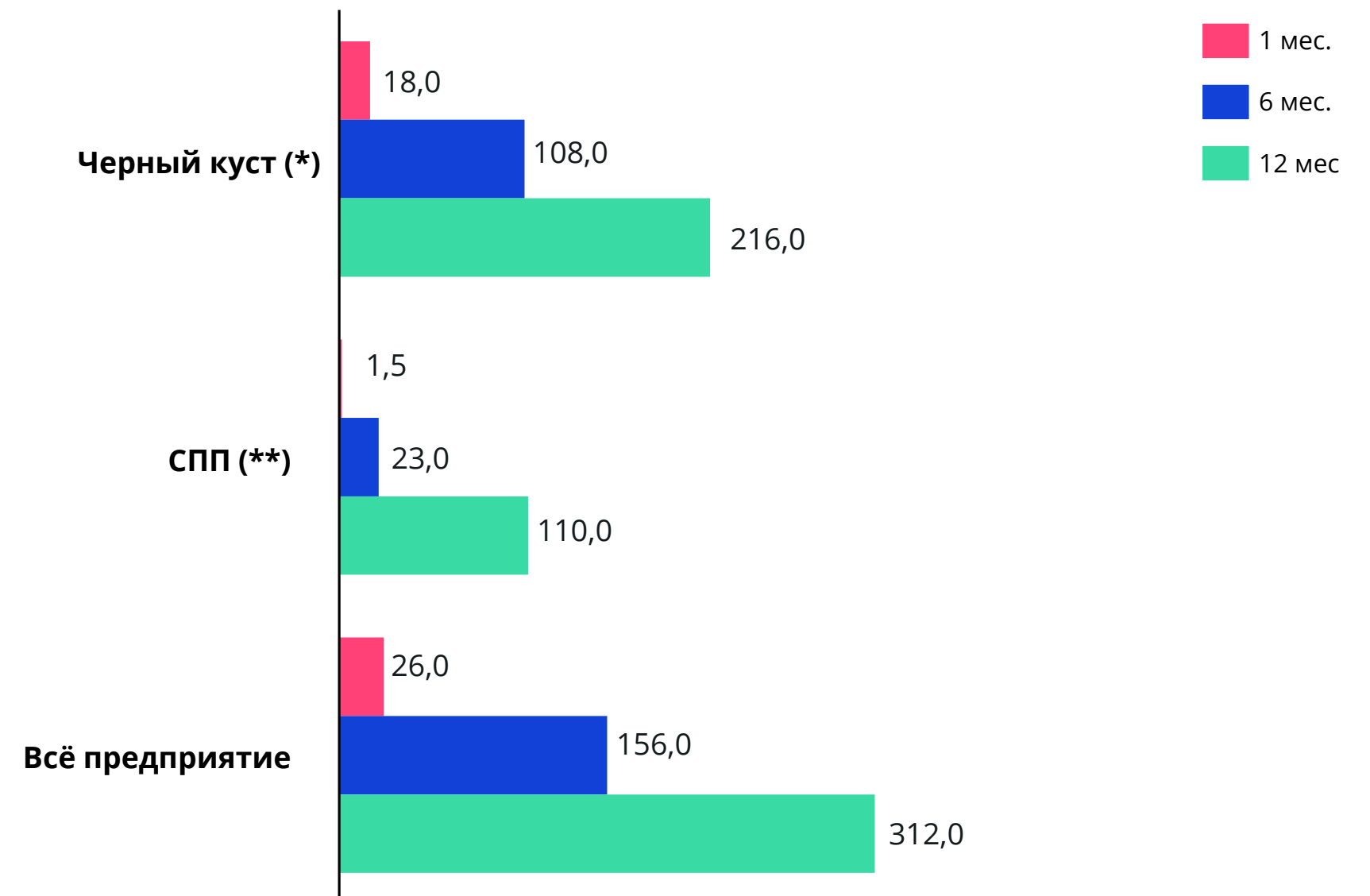
1 месяц



Год



Общее время расчета, мин



# Развитие системы (2020-н.в.)



В модель добавлены переделы энергетики: ТЭЦ, кислородное производство, паровоздуховная станция

Добавлены посуточные расчеты для аглодоменного производства в целях выработки оптимального плана использования и формирования штабелей сырья, а также для учета колебаний поставок.

Разработан набор отчетов и дашбордов на платформе Форсайт для визуализации сценариев и расчетов

Система интегрирована в бизнес процесс планирования Евраза, для этого:

- выполнена интеграция со смежными информационными системами;
- реализован смешанный режим расчета –учет фактических данных, уже сложившихся внутри периода планирования

Доработан интерфейс для повышения usability системы

# Опыт решения аналогичных задач с применением платформы форсайт

TechEd



- Система анализа и прогнозирования спроса
- Система планирования молочного баланса



Модели планирования операционной деятельности предприятий группы «ERG»



Система моделирования и оптимизации производственных процессов АО «АтомРедМетЗолото»



Модель энергопотребления для ОАО «ИНТЕР РАО»



- Формирование планов ремонта участков ж/д сети
- Формирование маршрутов перевозки негабаритных грузов



Модели прогнозирования количества инцидентов и сотрудников службы охраны в больничных комплексах США (HSS US)





Решение компании по оптимизации доступно на демо-стенде Форсайта,  
размещенном в фойе 3-го этажа

**Благодарим  
за внимание!**



*Вопросы?*