

Решения для управления эксплуатацией промышленных активов

Департамент по продаже решений

Запуск
презентации



Ключевые факты и цифры



Разработчик ПО

Экосистема решений Bimeister для всего жизненного цикла актива



Реализация комплексных проектов, цифровизации промышленных и предприятий

- Интеграция, внедрение и сопровождение цифровых продуктов
- Оцифровка технических архивов
- Оцифровка и трансформация бизнес-процессов ПИР, СМР, Эксплуатация
- Формирование НСИ (БДО, БДН), ЦИМ
- Информационное моделирование
- Экспертная и методологическая поддержка процессов управления ТОиР и Надёжностью



Учебный центр

Базовое и углубленное обучение BIM-технологиям, методикам управления промактивами

5 лет

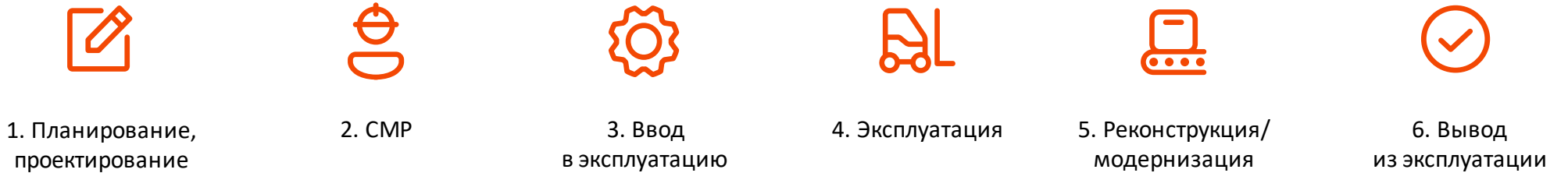
На рынке

500+

Сотрудников



Жизненный цикл актива и покрытие продуктами Bimeister



Для кого наши решения по эксплуатации



Ключевые отрасли

- Нефтехимическая
- Нефтегазопереработка
- Нефтегазодобыча
- Атомная
- Энергетическая
- Горно-добывающая
- Металлургия
- Машиностроение
- Цементная отрасль



Потребность

- Повышение доступности оборудования для производства
- Снижение совокупного уровня риска при эксплуатации актива до приемлемого уровня
- Оптимизация затрат на эксплуатацию
- Повышение прозрачности и степени автоматизации бизнес-процессов в управлении промышленными активами



Ключевые роли

- Директора по ТОиР, УПА
- Служба главного инженера
- Главные механики, электрики, энергетики
- Руководители функциональных направлений в ТОиР – надёжность, диагностика, планирование, исполнение и эффективность ТОиР
- Дополнительно: Директора по IT и Директора по инвестициям и развитию

Главные бенефициары изменений системы управления проактивами

Департамент по продаже решений

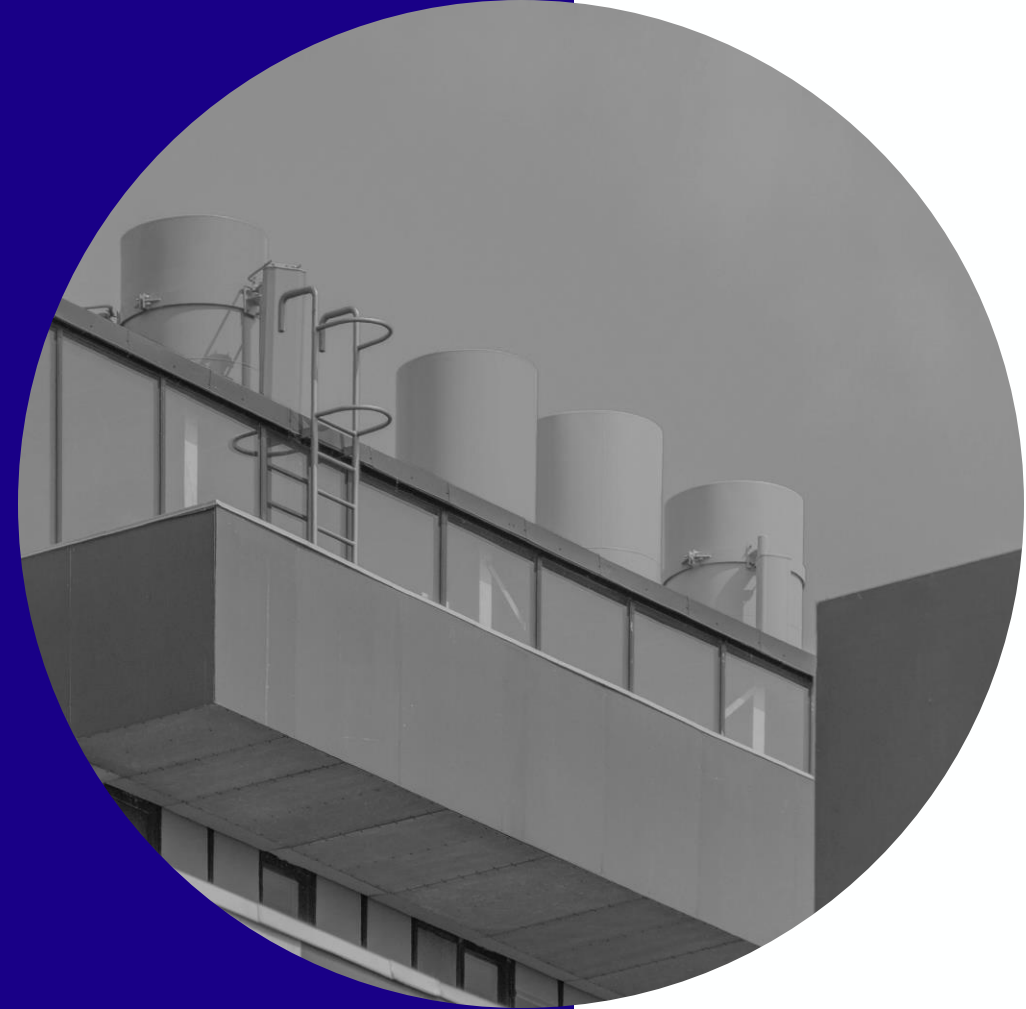
Тренды в эксплуатации

С чем столкнулись промышленные производители:

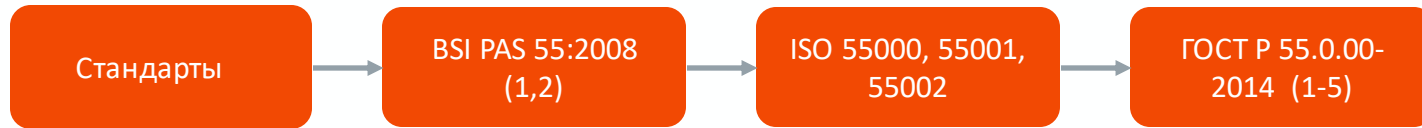
- Снижение выручки и рентабельности бизнеса. Обусловлено снижением сбыта, растущим дисконтом на продукцию, ростом себестоимости производства продукции
- Ограничение доступа к технологиям западного производства (к техническим, технологическим и IT решениям)
- Снижение доступности квалифицированного персонала и общий дефицит кадров

Тренды:

- Выработка адаптационных стратегий финансирования, обслуживания и технического перевооружения промышленных активов для нивелирования последствий санкционного влияния
- Увеличение инвестиционной активности в области безопасного продления срока службы актива
- Переход от классической систем обслуживания к риск-ориентированной и управлению надёжностью с применением IT инструментов
- Активное применение при эксплуатации data-driven подхода в управлении активом и внедрение ML / AI механизмов анализа и прогнозирования состояния актива



Управление промышленными активами. Откуда подход и зачем?



Управление промышленными активами как система —

Это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов организации для разработки политики управления активами, целей управления активами и процессов для достижения этих целей организации. Данная скоординированная деятельность организации направлена на реализацию ценности, которую активы могут предоставить организации на всех этапах жизненного цикла

Ценность которую получает организация при системном подходе в управлении промышленными активами:

- Достижение производственных результатов через оптимизацию эксплуатационных характеристик актива
- Оптимизация затрат на обслуживание актива
- Митигация (снижение) рисков связанных с эксплуатацией актива

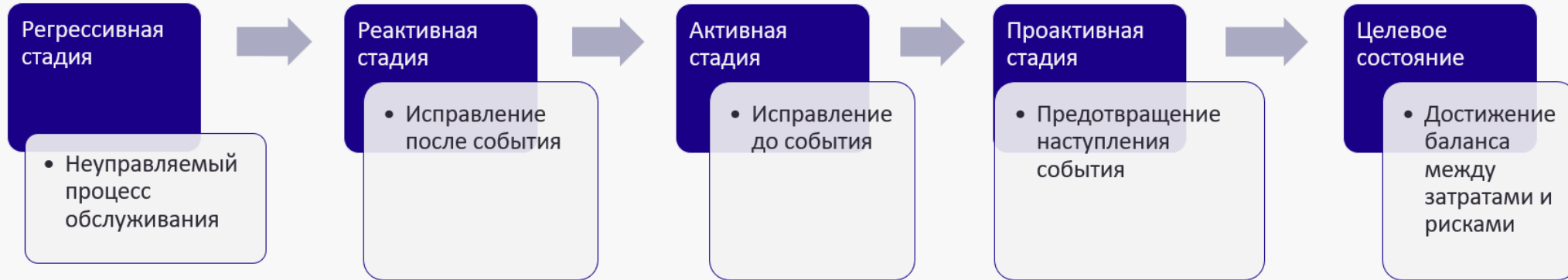


Основная ценность в управлении активами —

Это достижение производственных целей организации при балансе между затратами и рисками



Стадии развития управления промышленными активами и показатели эффективности

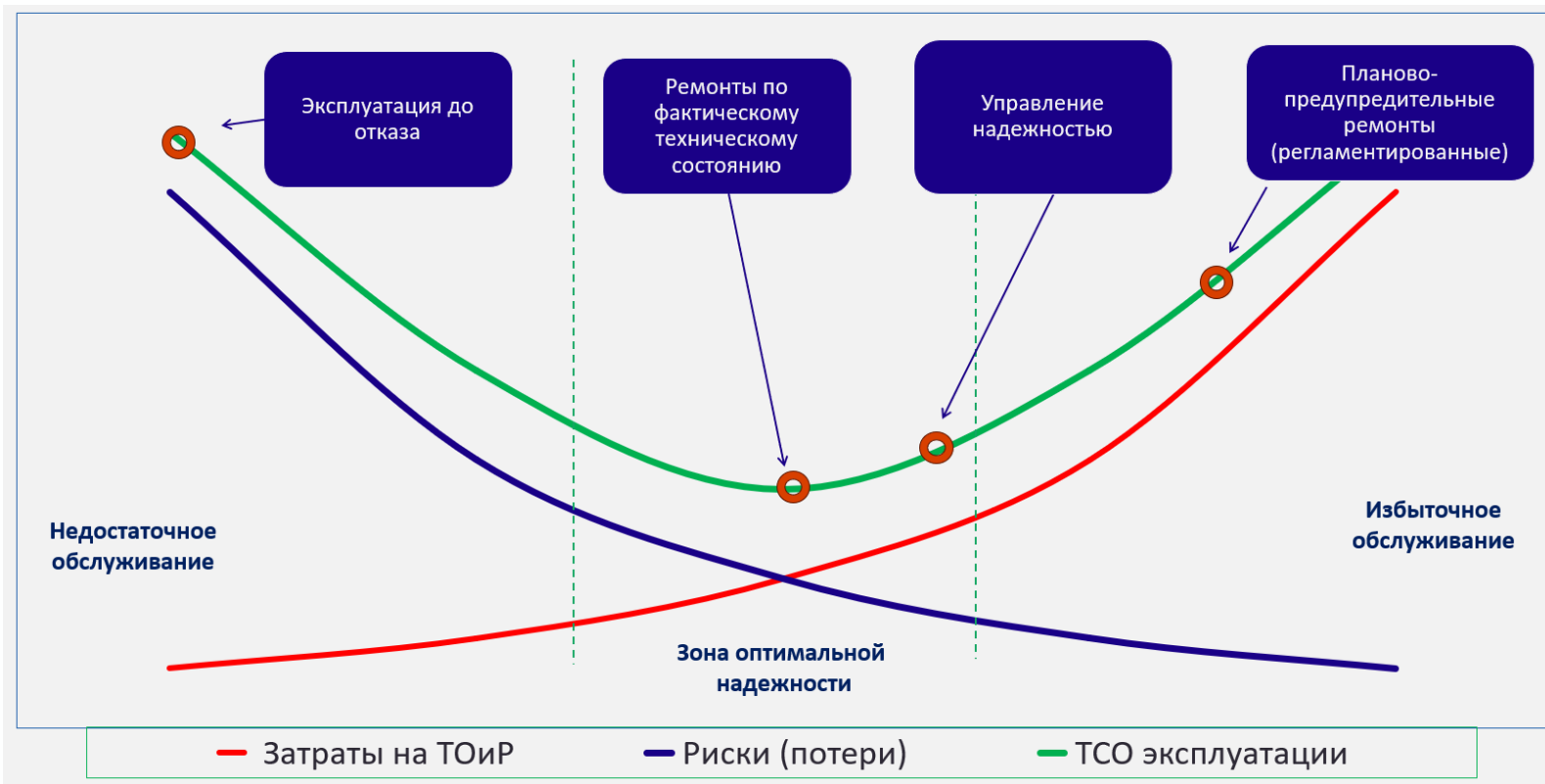


Показатели/стадия	Регрессивная стадия	Реактивная стадия	Активная стадия	Проактивная стадия	Целевое состояние
Общая эффективность оборудования **		58%	70%	80%	91% и более
% внеплановых простоев		28%	18%	13%	менее 3%
Бюджет ремонтов % от стоимости замены (RAV)	Неконтролируемое снижение показателей	13%	8%	5%	менее 2%
Стоимость запасных частей и материалов % от RAV		7%	4%	1,6%	менее 0,6%
Увеличение производительности %		-3%	0%	1%	более 2%

* Источник: Society for Maintenance and Reliability Professionals, Aberdeen Group 2010, the role of software in Asset Performance Management

** Общая эффективность оборудования (OEE (Overall Equipment Effectiveness)) = %доступность x %производительность x %качество

Стратегии обслуживания промышленного актива



Затраты на ТОиР —

Совокупность всех затрат на техническое обслуживание и ремонт промышленных активов

Риск —

Вероятность наступления негативных событий в совокупности с тяжестью их последствий для целостности промактива, персонала, экологии, производства продукции и её качества, а так же тяжестью репутационных и регуляторных последствий

«ТСО эксплуатации» —

Совокупная стоимость владения активом на этапе эксплуатации (ОРЕХ, CAPEX)+ затраты на ликвидацию последствий наступления риска

Стратегии обслуживания актива и уровни системы управления

Этап

Эксплуатация до отказа

Проведение планово-предупредительных ремонтов

Управление надежностью

Ремонты по состоянию (по ФТС)

Организационный уровень

- Перечень оборудования
- Техническая документация на оборудование
- Технологические карты

- Политика управления активами и программы развития
- НСИ: БДО
 - Иерархическая структура
 - Паспорта на оборудование
 - Справочники + классификаторы
- БДН
 - Техничко-нормировочные карты
 - Справочники + классификаторы

- Политика управления производственными рисками

Методологический уровень

- Формирование обучающей документации на каждом этапе

- Методологии:
 - Анализ критичности
 - RCM/RBI, RCA, FMEA/FMECA
- Требования к формированию Цифровых Информационных Моделей (ЦИМ)
 - ВЕР
 - AIR/OIR/EIR

- Методология расчета индекса техсостояния актива

Технологический уровень

- АСУ ТП

- Система управления ТОиР
- EAM-система
- СУИД
- MES-система
- Инструментальные системы диагностики

- Система управление надежностью
- Цифровой паспорт актива (СУИД, НСИ)

- Системы анализа состояния производственных активов
- Предиктивные системы диагностики
- Цифровой двойник актива

Наши решения для эксплуатации

Для выстраивания эффективной работы по управлению промышленными активами нашими клиентами, мы предлагаем комплекс технологических решений и организационно-методологической поддержки **на каждом этапе цикла** управления активом, направленных на переход к **риск-ориентированному подходу** (достижение баланса между затратами и рисками):



- Управление НСИ (БДО, БДН) + управление тех.орг.метод. документацией, цифровая информационная модель актива (ЦИМ), система управления инженерными данными (СУИД), датацентричные инструменты
- Анализ критичности активов
- Разработка стратегии обслуживания

- Управление стратегиями обслуживания
- Планирование стратегий обслуживания
- Исполнение стратегий обслуживания
- Анализ эффективности (бизнес-процессов, оборудования, затрат)

Какую ценность для клиента несет внедрение наших подходов и решений

Повышение финансовых показателей

- **Снижение совокупной стоимости владения активами (TCO)**
- Снижение затрат на актив (ОРЕХ и CAPEX) в долгосрочной перспективе
 - Оптимизация бюджета на обслуживание с 13% до уровня ниже 2% от стоимости замены актива (RAV)
 - Снижение стоимость запасных частей и материалов с 7% до уровня ниже 0,6% от RAV
- Повышение оборачиваемости запасов и снижение их уровня
- Снижение уровня совокупных рисков при эксплуатации промышленного актива до приемлемого уровня
- Повышение уровня безопасности при эксплуатации промышленного актива

Повышение производственных показателей

- **Повышение общей эффективности оборудования (ОЕЕ, с 58% до 91% и более)**
- Повышение доступности оборудования для производства (снижение внеплановых простоев с 28% до уровня ниже 3%)
- Повышение качества продукции и снижение процента брака
- Повышение производительности оборудования (более чем на 2%)

Бизнес-эффекты

- **Достижение баланса между затратами и рисками при управлении промышленными активами**
- Обеспечение синхронизации целей управления промышленными активами с целями бизнеса
- Повышение прозрачности бизнес-процессов и управляемости в ремонтной службе
- Повышение уровня сервиса и клиентоориентированности в ремонтной службе, изменение культуры обслуживания

Отправная точка

Что мы предлагаем на начальном этапе:

- Проведение комплексного аудита функционирования бизнес-процессов управления промышленными активами с определением уровня зрелости системы, в т.ч. уровня развития информационных систем
- Разработку мероприятий по улучшению бизнес-процессов в управлении промышленными активами
- Разработку/актуализацию Политики и регламентов в области управления промышленными активами
- Разработку/актуализацию программ автоматизации и цифровизации бизнес-процессов управления промышленными активами
- Обучение сотрудников компании управлению производственными активами и риск-ориентированному подходу в ТОиР

По результатам аудита (или без него) предлагаем сформировать перечень решения на каждом уровне:

- Технологический уровень решений. Продукты экосистемы Bimeister и продукты наших партнеров
- Методологический уровень решений (услуги Bimeister и партнеров)
- Организационный уровень решений (услуги Bimeister и партнеров)



Технологический уровень решений. Продукты экосистемы Bimeister

ЦИМ, СУИД, НСИ, DATA-инструменты



Bimeister Flow

Проектно-технический документооборот



Bimeister Standart

Проверка качества инженерных данных



Bimeister Data

Структурированное хранение и эффективная работа с инженерными данными



Bimeister Control

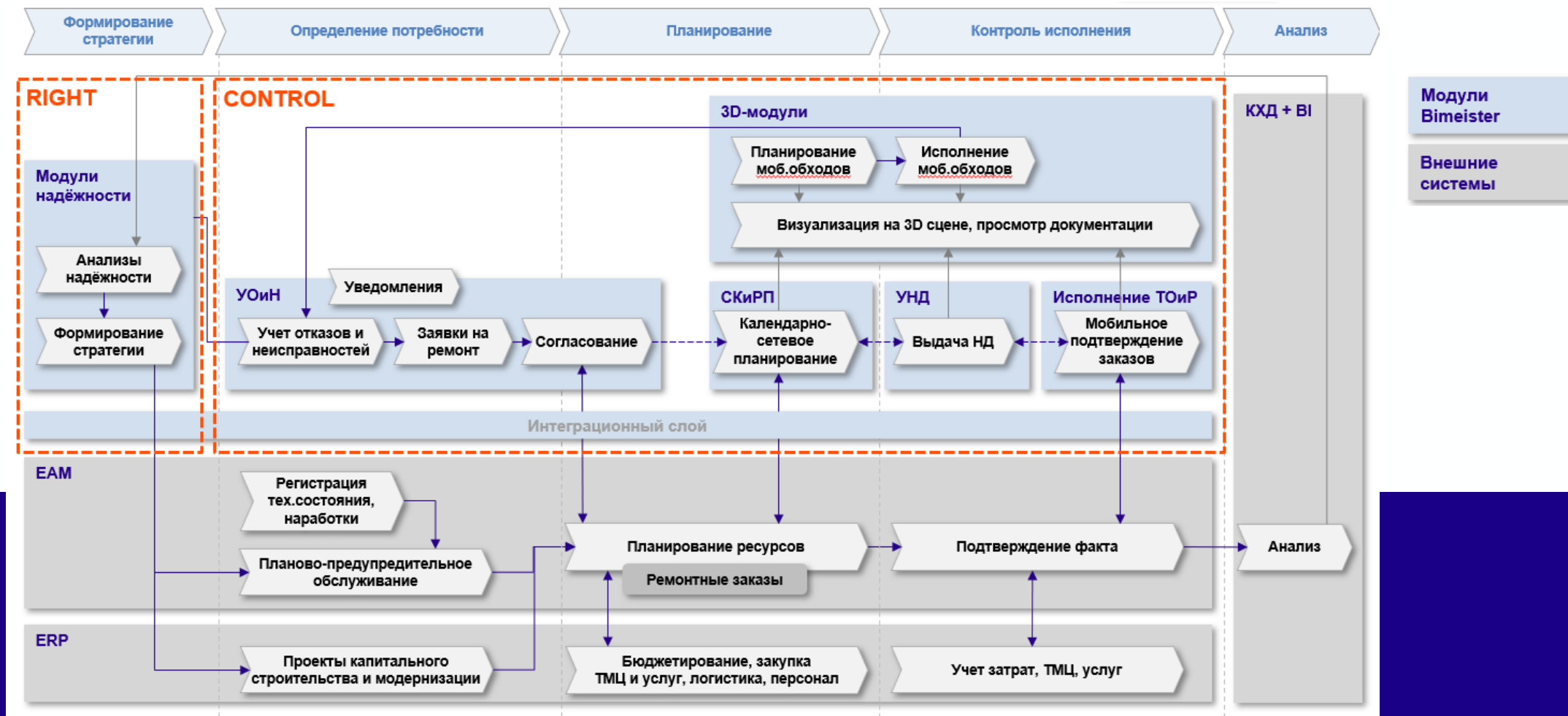
Управление техническим обслуживанием и ремонтом промышленного актива



Bimeister Right

Управление надежностью промышленных активов

Процесс управления Надежностью и ТОиР в ИС



Управление надёжностью



Оценка критичности и
корневых причин



Анализ надёжности
оборудования



Инспектирование
с учетом риска



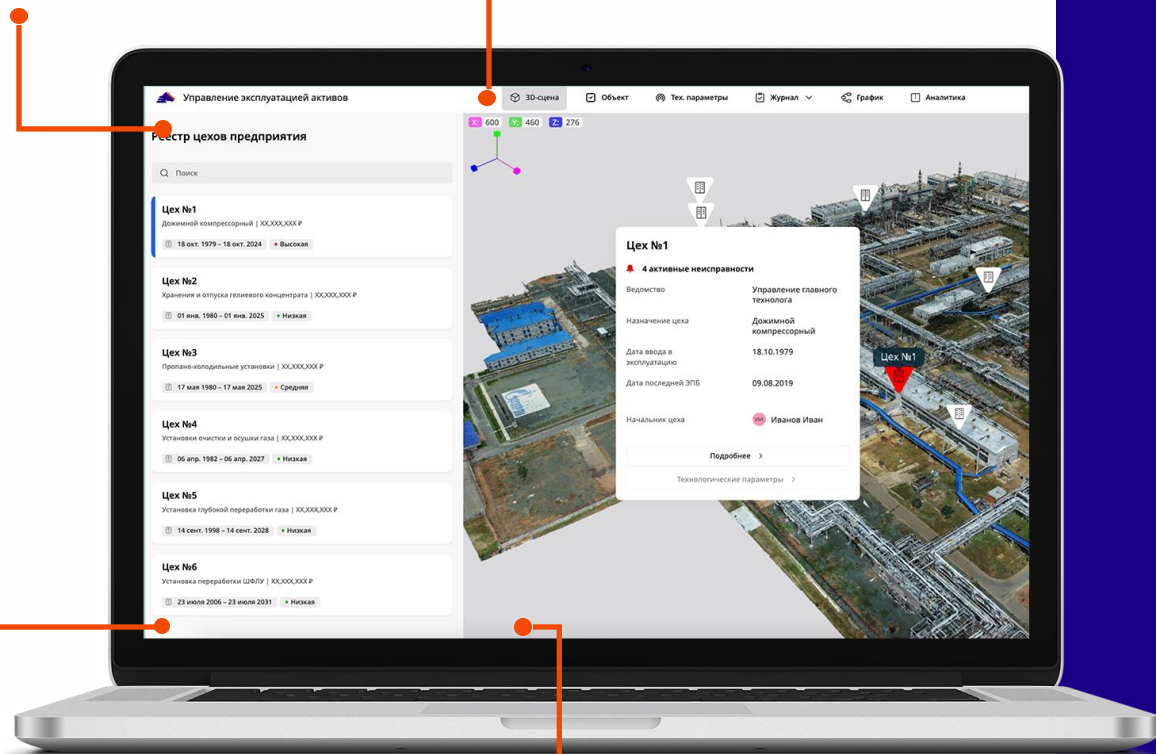
Формирование
стратегии
обслуживания

20%

Сокращение простоев оборудования

80%

Повышение доли плановых работ в структуре ДТОиР

**35%**

Снижение расходов на эксплуатацию оборудования

30%

Увеличение срока полезного использования оборудования

Эксплуатация

Bimeister Right

Позволит владельцу объекта сократить затраты с помощью системы учета отказов и неисправностей оборудования для реализации эффективной стратегии

Возможности

- Анализ видов и последствий отказов
- Исследование корневых причин отказов
- Риск-ориентированное техническое диагностирование

Эффект

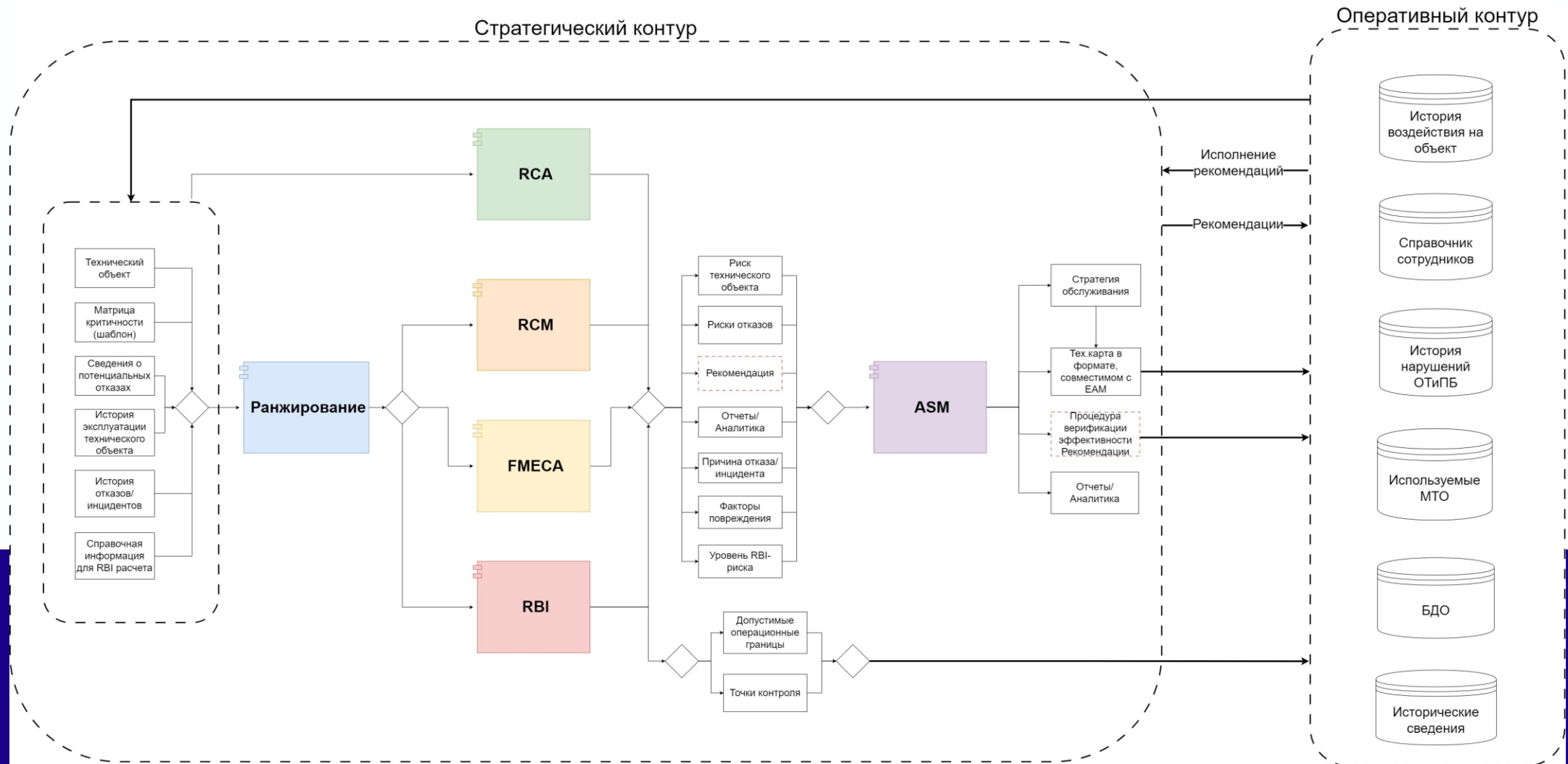
- Прогнозирование возможных остановок
- Точное выявление неисправностей и отказов
- Выявление на ранней стадии возможных неисправностей и отказов

Применяемые методики для управления надежностью

Департамент по продаже решений

Модуль/методика	Стандарты
Анализ критичности	<ul style="list-style-type: none">• ГОСТ Р ИСО 31000-2019
RCM - техническое обслуживание, ориентированное на надежность	<ul style="list-style-type: none">• ГОСТ Р 27.606-2013 (IEC 60300-3-11)• SAE JA 1011• SAE JA 1012
FMECA - анализ видов, последствий и критичности отказов	<ul style="list-style-type: none">• ГОСТ Р 27.303-2021 (IEC 60812)
RCA - анализ коренных причин	<ul style="list-style-type: none">• IEC 62740:2015
RBI - инспекция на основе анализа рисков	<ul style="list-style-type: none">• API 580, API 581, адаптированные для РФ

Процесс управления надёжностью в системе



Описание методик

- **Анализ критичности** — структурированный процесс, целью которого является определение уровня критичности (вероятность на тяжесть неблагоприятных последствий) исследуемого риска для оборудования, системы или промышленного актива в целом
- **RCA** — анализ коренных причин, пошаговый процесс, который помогает выявить основные факторы, приводящие к отказам оборудования или предаварийной ситуации
- **RCM** — техническое обслуживание, ориентированное на надежность, представляет собой методику выбора оптимальной политики обслуживания оборудования, целью которой является обеспечение безотказности, требуемого уровня безопасности, эксплуатационной готовности и затрат на эксплуатацию технологического оборудования
- **FMECA** — анализ видов, последствий и критичности отказов, представляет собой методику выбора оптимальной политики обслуживания оборудования, целью которой является обеспечение безотказности, требуемого уровня безопасности, эксплуатационной готовности и затрат на эксплуатацию технологического оборудования
- **RBI** — инспекция на основе анализа рисков, применяется для определения оптимальной политики диагностического обследования, технического обслуживания и ремонта технологического статического оборудования, работающего под давлением и эксплуатируемого на опасных производственных объектах

Анализ критичности

Оценка риска 📄 НПЗ (1-03)
Сохранить
✕

Общий балльный риск ?

20

Общий финансовый риск к году, Р ?

1 133 500

Категория	Балл	Фин. риск к году, Р
<input checked="" type="checkbox"/> Безопасность	20	1 133 500
<input type="checkbox"/> Экология	Неприменимо	Неприменимо
<input type="checkbox"/> Производство	Неприменимо	Неприменимо

Безопасность

Балльный риск

	Последствия				
	Незначимые	Небольшие	Средние	Критичные	Катастрофические
Регулярный отказ				❗	
Частый отказ					
Умеренная вер...					
Редкий отказ					
Маловероятны...					

❗ Несниженный риск

Финансовый риск

* Прямые потери, Р

* Затраты на восстановление, Р

Анализ коренных причин (RCA)

← Анализ: Поломка катализатора в цехе №4
[Редактировать](#)
[Выгрузить отчет](#)

Информация
Рабочая группа
Файлы

ID	RCA-1
Статус	В работе
Инициатор	Константинопольский К.К.
Дата создания	20.04.2023
Дата изменения	-
Дата завершения	-
Влияние	Оборудование
Цели анализа	-

Детали анализа

Название рекомендации

Периодическая проверка насосного агрегата

Замер температуры приводного и полевого подшипника

RCA-12345 Поломка катализатора в цехе №4
В работе

Замер температуры приводного и полевого подшипника
[Утвердить рекомендацию](#)
[Редактировать](#)

Основная информация

Дата создания	01.12.2023
Автор	Константинопольский К.К.
Подробное описание рекомендации	Замер температуры приводного и полевого подшипника насоса с правой стороны относительно электродвигателя
Вид рекомендации	Техническая
Тип действия	Мониторинг состояния
Исполнение	Периодическое
Приоритет рекомендации	Средний
Ответственный	Сидоров К.К.

Сроки

Интервал выполнения по календарю	2 недели
Интервал по наработке	2 недели
Плановая дата начала реализации рекомендации	01.12.2023

Затраты

Оценочная трудоемкость действия	5 ч
Оценочные затраты на действие	15 000 Р

Среднегодовые затраты, Р

158 000

Техническое обслуживание, ориентированное на надежность (RCM)

The screenshot displays the Bimeister software interface for configuring a Reliability-Centered Maintenance (RCM) task. The main window is titled 'Анализ системы поворота ДП-5' and contains several panels:

- Organizational Assignment:** Fields for 'Завод' (Factory), 'Цех' (Department), and 'Участок или установка' (Area or Installation).
- Terms and Coordinator:** A 'Координатор' (Coordinator) field with the value 'admin admin (admin)', and fields for 'Плановое начало анализа' (Planned start of analysis) and 'Плановое окончание анализа' (Planned end of analysis), both set to '00.00.0000'.
- RCM Analysis:** A central panel titled 'Анализ RCM' with a search bar and a list of functions. The selected function is 'Отсутствие смазки' (Lubrication absence).
- Control of Lubrication:** A detailed configuration panel for 'Контроль подачи смазки' (Control of lubrication) with the following parameters:
 - Тип действия (Action type): Плановое восстановление (Planned restoration)
 - Исполнение (Execution): Периодическое (Periodic)
 - Приоритет рекомендации (Recommendation priority): Высокий (High)
 - Ответственный (Responsible): admin a. a.
 - Сроки (Terms):**
 - Интервал выполнения по календарю (Calendar execution interval): 12 месяцев (12 months)
 - Интервал по наработке (Interval by operating hours): -
 - Плановая дата начала реализации рекомендации (Planned start date of recommendation implementation): 10.06.2024
 - Затраты (Costs):**
 - Оценочная трудоемкость действия (Estimated effort of the action): 200 ч (200 hours)
 - Оценочные затраты на действие (Estimated costs of the action): 300 Р (300 Rubles)
 - Среднегодовые затраты, Р (Average annual costs, Rubles): 300

Инспекция на основе анализа рисков (RBI)

Риск-ориентированный контроль

X

←

АТ-6

Сохранить

Данные | Рабочая группа

Сроки

Плановая дата начала

Плановая дата завершения

Условия анализа

Границы анализа

0/1000

Цели и предпосылки

0/1000

Реестр объектов

- ▼ AT-6 ГПЗ_АТ-6
- ▼ Блок крекинга
 - Теплообменник Т-5
 - ▼ Теплообменник Т-7
 - Наружный контур
 - Внутренний контур

Легенда: AT-6 Установка/блок T-5 Кон

УЗТ
Утвердить рекомендацию
✎
🗑

В работе

Тип действия	Мониторинг состояния
Исполнение	Периодическое
Приоритет рекомендации	Высокий
Ответственный	AP Aksyutin P.

Сроки

Интервал выполнения по календарю	3 года
Интервал по наработке	-
Плановая дата начала реализации рекомендации	03.06.2024

Затраты

Оценочная трудоемкость действия	8 ч
Оценочные затраты на действие ?	6 000 Р

Среднегодовые затраты, Р

2 000

23

Управление ТОиР

1



Организация единой
БДО и БДН

2



Составление графика
плановых ремонтов

3



Контроль сроков
исполнения работ

4



Оперативное выявление
неисправностей

Эксплуатация

Bimeister Right

Позволит владельцу объекта контролировать техническое состояние активов, планировать мероприятий ТОиР и контролировать ход их исполнения

Возможности

- Организация единых БДО и БДН
- Формирование заявок СТО
- Составление графика плановых ремонтов
- Организация процессов мобильного ТОиР

Эффект

- Понимание полной картины связи оборудования
- Сокращение времени на формирование заявок
- Контроль сроков исполнения работ
- Оперативное выявление неисправностей

40%

Повышение
производительности
работ по ДТОиР

30%

Сокращение страховых
запасов ТМЦ

**15%**

Сокращение сроков проведения
ремонтных работ

20%

Сокращение сверхурочных,
внеплановых и аварийных работ

Учёт отказов и неисправностей (УОиН)

Учёт отказов и неисправностей

✕

Журнал сообщений
Журнал заказов

Найти
Фильтры

№	Название сообщения	Вид сообщения	Статус
22	Отказ запуска Э/Д	M1 Дефект оборудования	В работе
21	Ремонт	M1 Дефект оборудования	Отклонено
20	Утечка	M1 Дефект оборудования	Новое
19	Повышенная температура на подшипнике1	M1 Дефект оборудования	В работе
18	Повышенная температура подшипника	M1 Дефект оборудования	Закрето
17	Сообщение о тех отказе	M1 Дефект оборудования	В работе
16	сообщение о тех отказе	M1 Дефект оборудования	Закрето
15	Утечка	M1 Дефект оборудования	Новое
14	Ремонт	M1 Дефект оборудования	В работе
13	Утечка через торцевое уплотнение	M1 Дефект оборудования	Закрето
12	Внешняя утечка	M1 Дефект оборудования	Новое
11	Подклинивает электродвигатель	M1 Дефект оборудования	Новое

Новое сообщение

Общая информация

* Вид сообщения: M1 Дефект оборудования

* Название сообщения: Утечка по валу насоса

Критичность: Высокая

Влияние на производство:

Описание: 0/2000

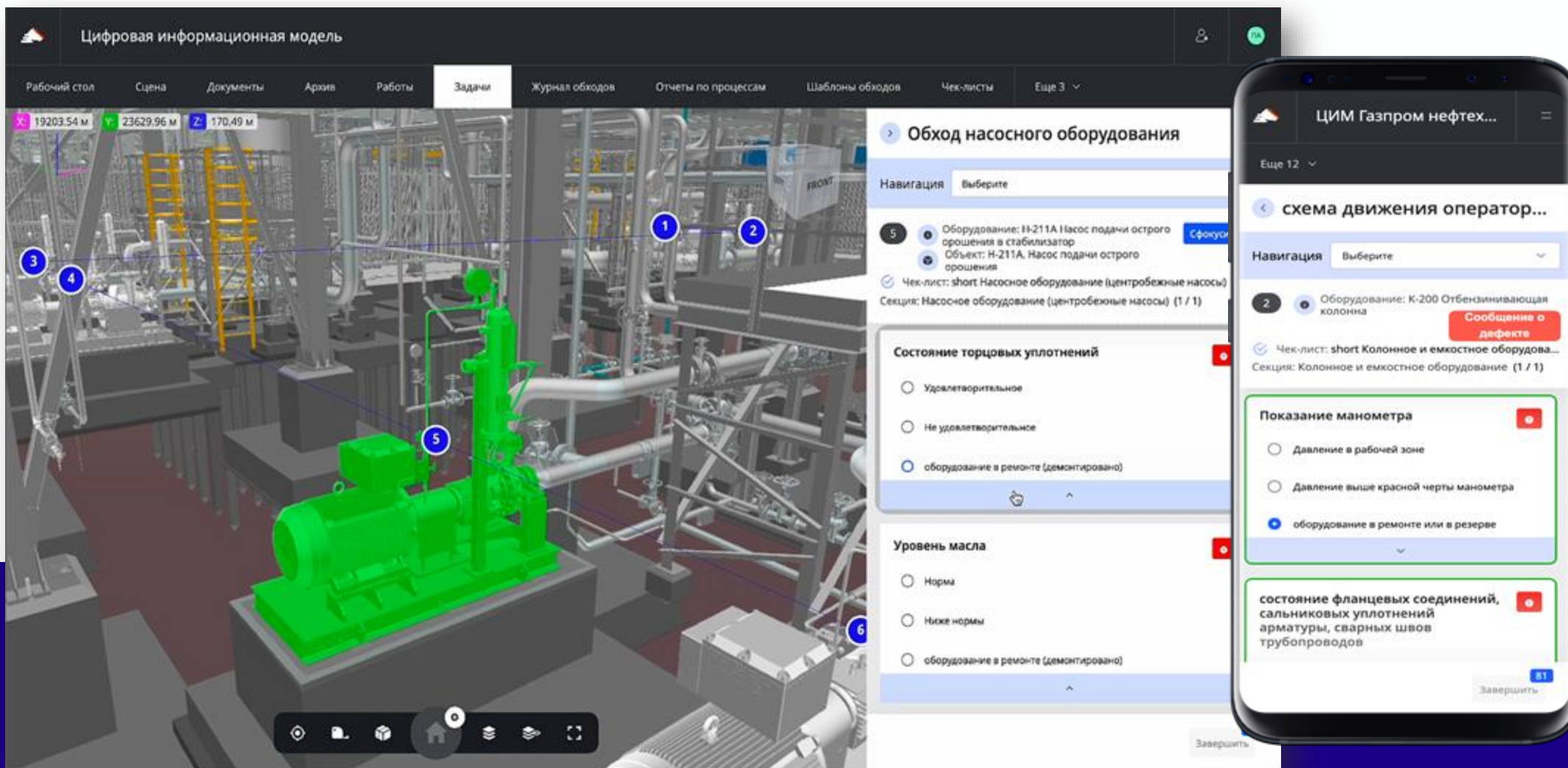
* Технический объект: Заменить

Насос шестеренчатый (Н-1) (10079)

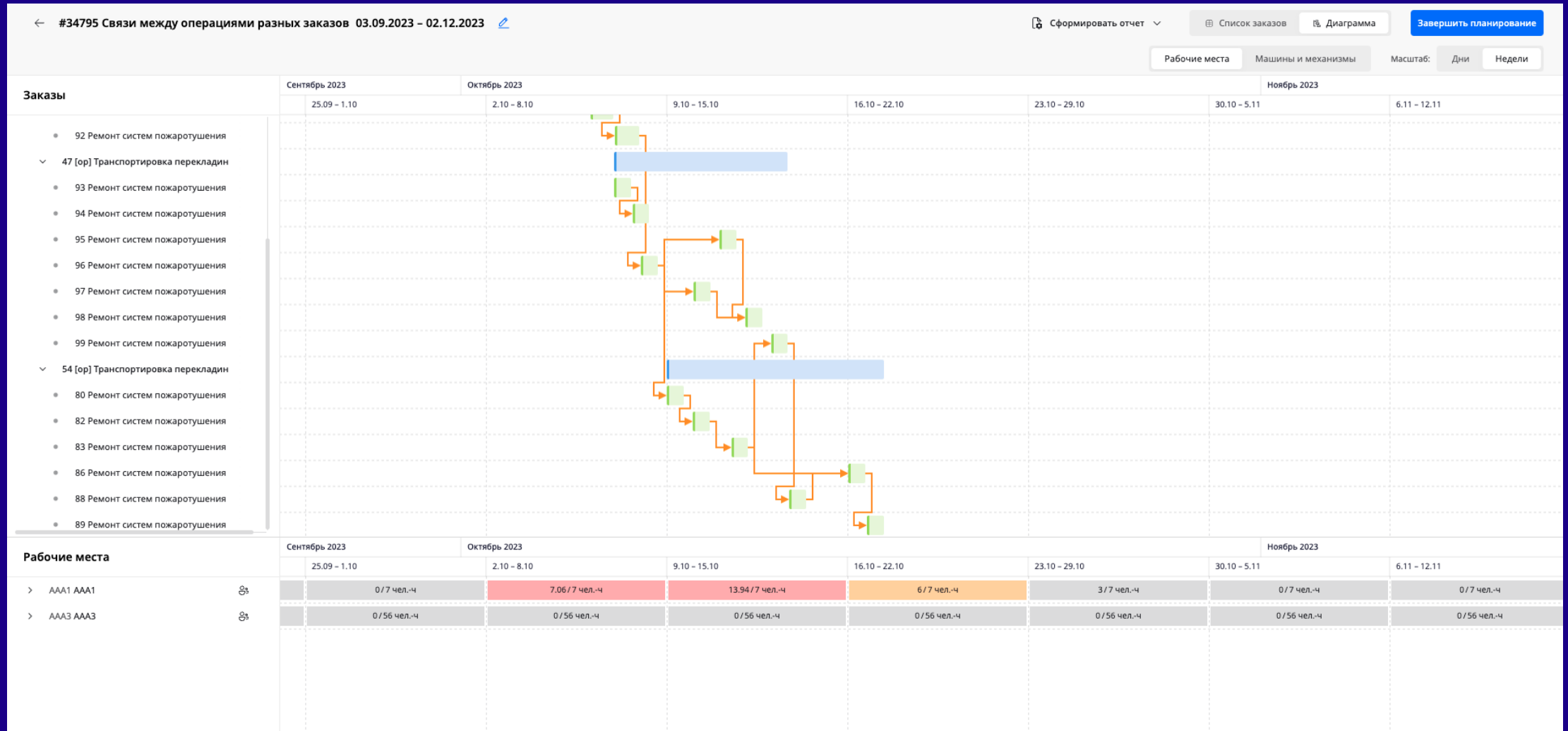
* Завод: ОГЗ * Цех: Цех 1

Отмена Создать

Учёт отказов и неисправностей (УОиН)



Календарное и сетевое планирование (СКиРП)



Учет наряд-допусков

Учет нарядов-допусков

Журнал | Задачи | Аналитика

Общий журнал 10

- > ИДР 2
- > ИДГ 3
- > ИДО 2
- > ИДЗ 2
- > ИДЭ 0
- > АД 1

Общий журнал

Намер или название наряд-допуска

№	Вид работ	Название наряд-допуска	Статус	Завод	Цех	Участок или установка
4-10	✖ Ремонтные работы			Нефтепереработыва...	Цех №3	Установка ЭЛОУ-АВТ-6
4-9	📄 Акт-допуск					
4-8	✖ Ремонтные работы					
Г-1-2024	✖ Газоопасные работы			Нефтепереработыва...	Цех №3	Установка ЭЛОУ-АВТ-6
Г-2-2024	✖ Газоопасные работы			работы не проводи...	Цех №3	Установка ЭЛОУ-АВТ-6
4-5	🏠 Огневые работы			Нефтепереработыва...	Цех №3	Установка ЭЛОУ-АВТ-6
4-4	⚡ Работы в электроустановках					
32-1-2024	⚡ Работы в электроустановках			версии	Цех №3	Установка ЭЛОУ-АВТ-6
4-2	🏠 Огневые работы	наряд	На доработке	Нефтепереработыва...	Цех №3	Установка ЭЛОУ-АВТ-6
4-1	✖ Газоопасные работы	Допуск к газопроводу №231	Черновик			

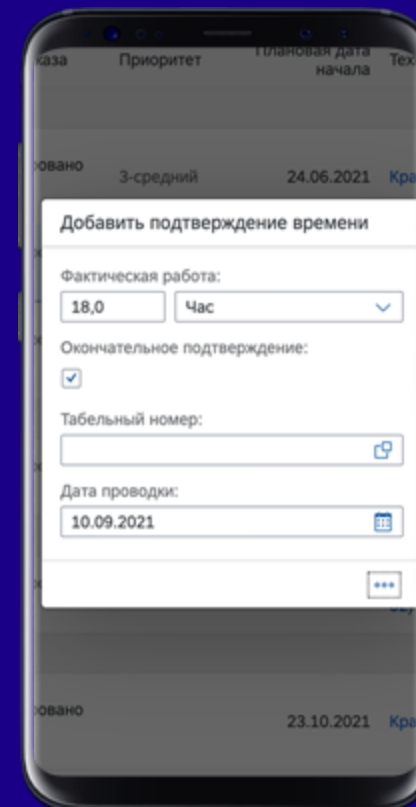
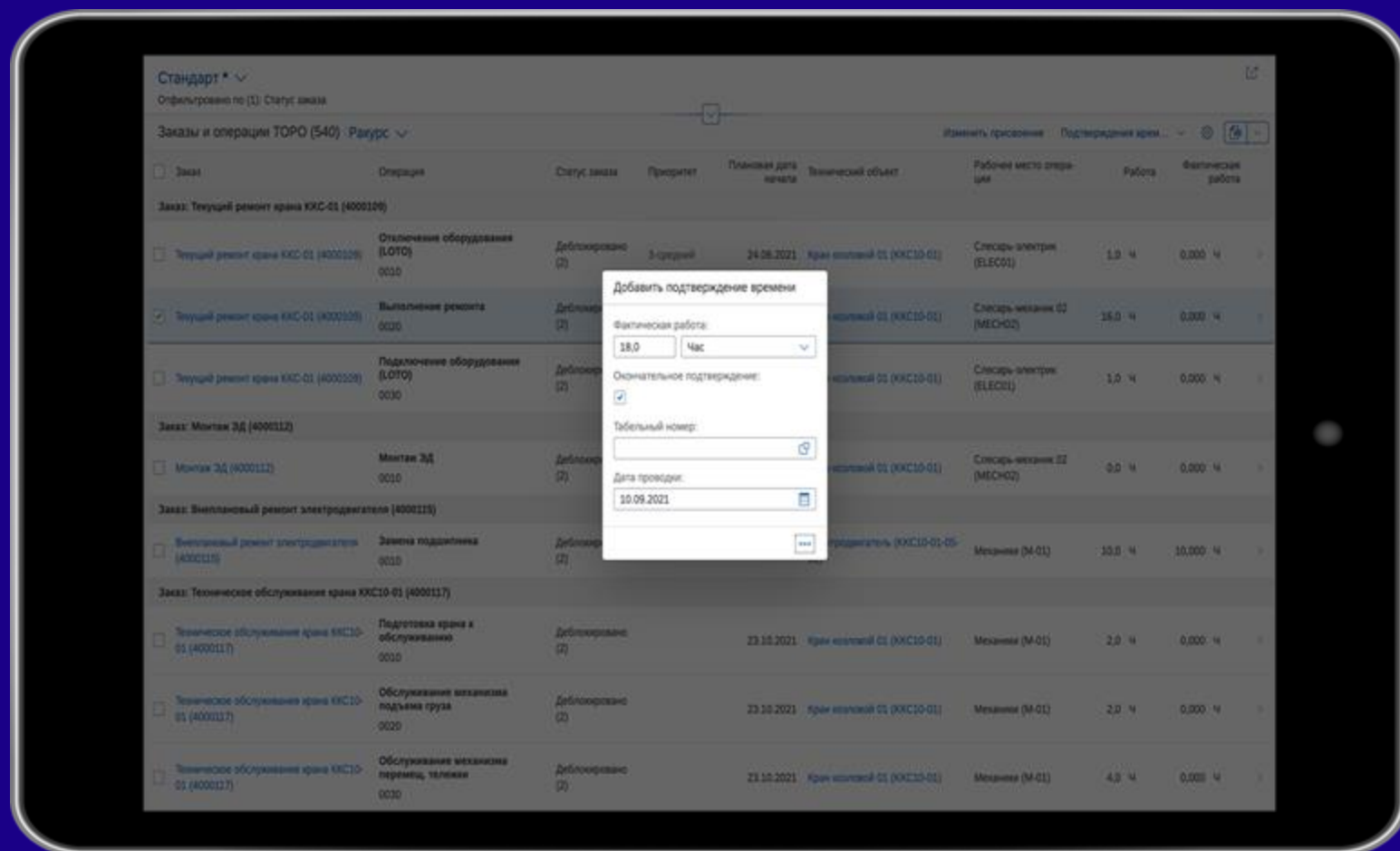
Наряд-допуск

Вид работ

Газоопасные работы

- ✖ Ремонтные работы
- ✖ Газоопасные работы
- 🏠 Огневые работы
- ⚡ Работы в электроустановках
- 📄 Земляные работы
- 📄 Акт-допуск

Ввод факта выполненных работ



Цифровая информационная модель предприятия

Система управления инженерными данными +
технический документооборот

Цифровая информационная модель предприятия —

единая информационная система, включающая в себе все инженерные данные об исторической, действующей и будущей деятельности промышленной компании, обеспечивающая сквозное управление процессами на всех стадиях ЖЦ Актива



- Планы
- Бюджеты

- Чертежи
- Схемы

- 3D-модели
- Сметы

- Документы на оборудование
- Инструкции по эксплуатации

- Каталоги запасных частей
- Графики ремонтов

- Данные с датчиков
- Исторические данные

Данные

Инвестиционная фаза

-30%

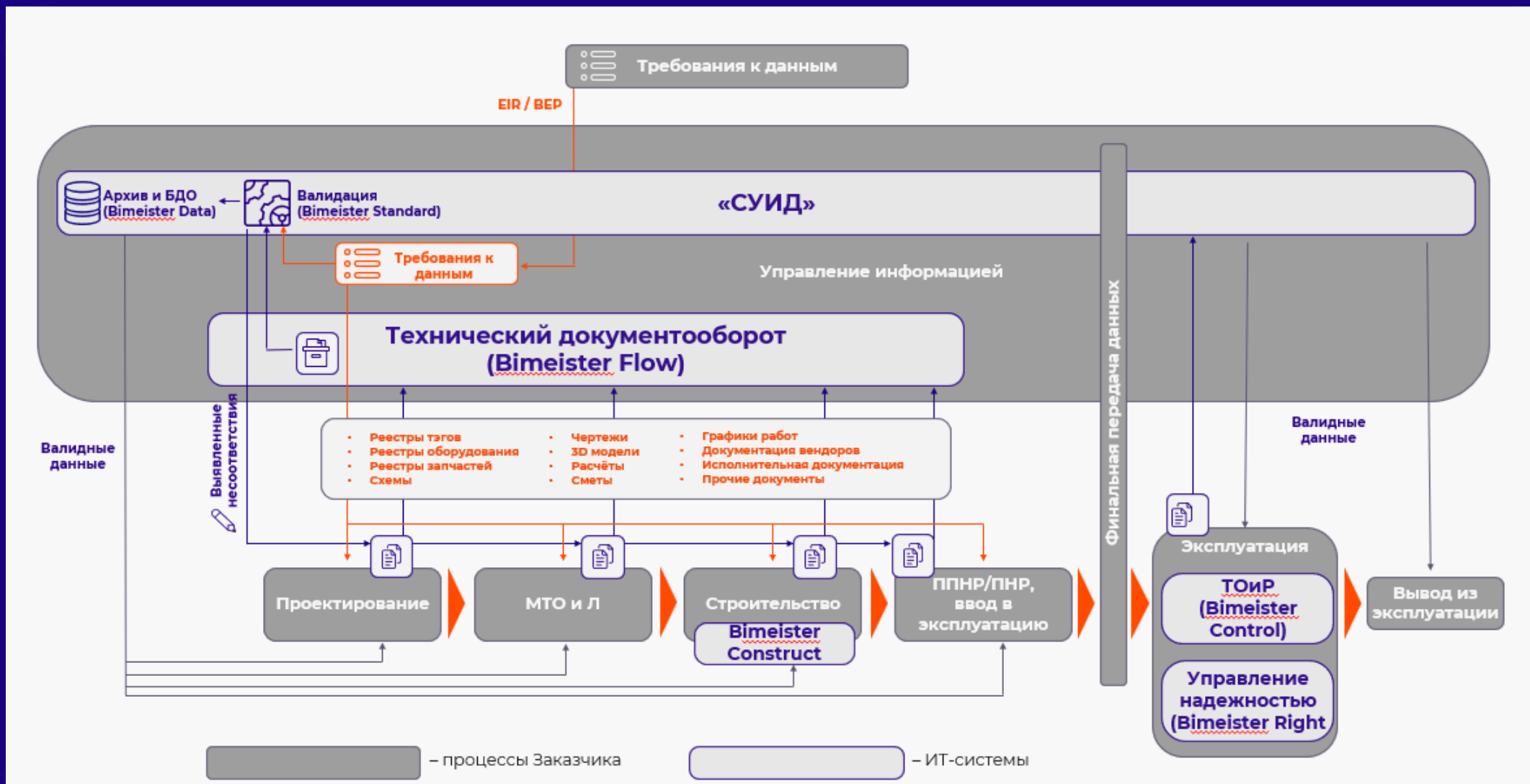
Потери данных при передаче в бумажном виде с этапа на этап

Управление эксплуатацией

Сложности

- Множество различных типов данных
- Потери данных, их изменения в ходе постоянного накопления
- Рассогласование актуального статуса у участников проекта
- Внезапные отказы
- Внеплановый простой оборудования
- Избыточные складские запасы
- Неполная картина о состоянии объекта
- Фокус на текущих ремонтах

Концепция Цифровой информационной модели предприятия



Применение СУИД* во время Эксплуатации

Департамент по продаже решений

*СУИД – система управления инженерными данными

Управление БДО

- Иерархические структуры, реестр технических мест / оборудования, идентификация, жизненный цикл, параметры, согласование, ввод/вывод из эксплуатации, история изменений, синхронизация данных БДО между системами Заказчика

Архив инженерных данных

- Структурированное хранение дополнительных технических сведений об обслуживаемом оборудовании и запасных частях – данных об используемых материалах, принадлежности к системам, рабочие/контрольные параметры, стоимости, сведения о заводах-изготовителях, поставщиках)

Техническая библиотека документации

- Проектная – чертежи, планы, схемы, спецификации, технические условия
- Закупочная – заказы, накладные, акты, конструкторская документация, сопроводительная документация
- Строительная – акты сдачи-приемки, графики работ, технические отчеты
- Эксплуатационная – инструкции по эксплуатации, планы технического обслуживания, метод. указания, акты обследований / измерений / ремонтов, технические паспорта

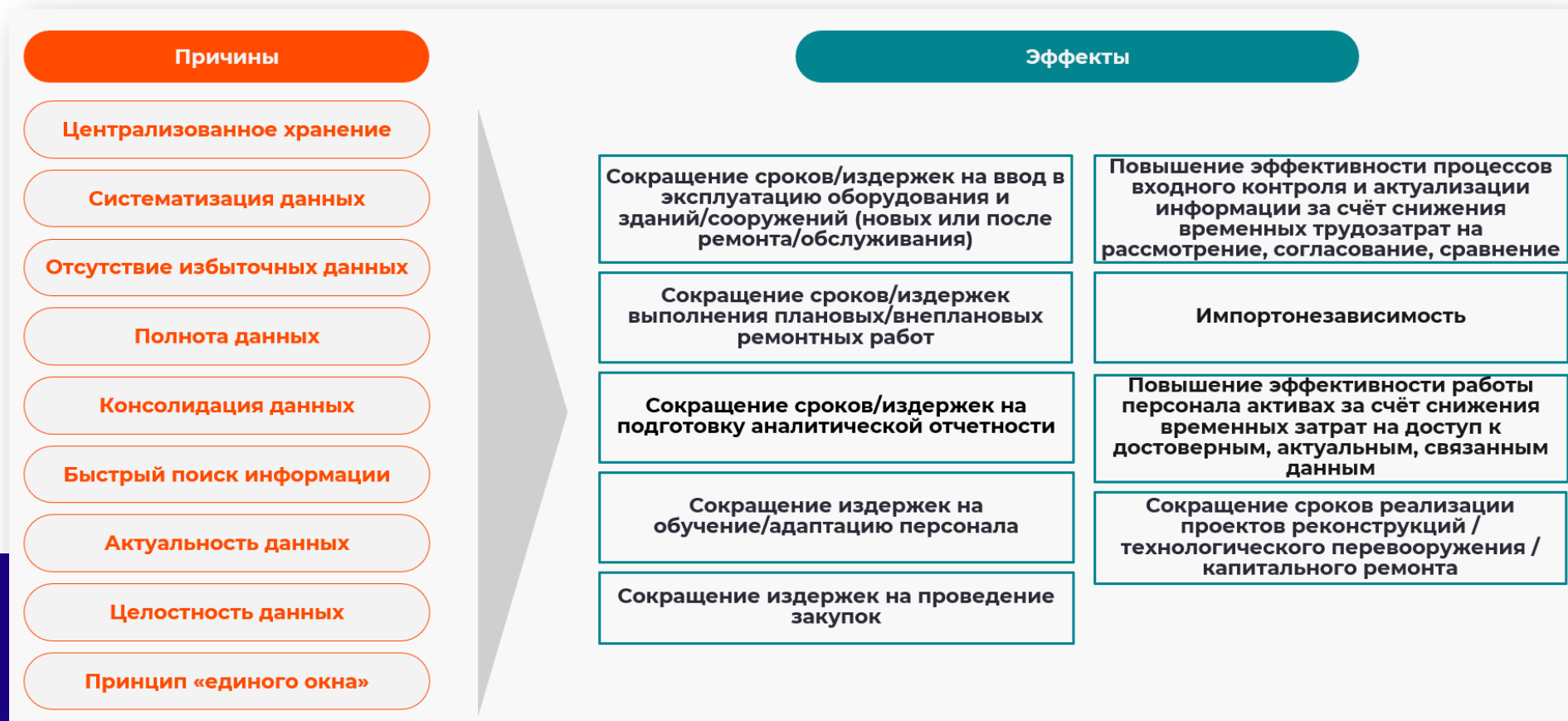
Хранилище цифровой информационной модели

- Сводная 3D модель объекта эксплуатации, детальные 3D модели оборудования от заводов-изготовителей, проведение инструктажей по технике безопасности, анализ последствий чрезвычайных ситуаций, планирование проведения ремонта и модернизаций

Автоматизация процессов рассмотрения/согласования проектных решений

- Согласование проектных решений в ходе реализации проектов модернизации, техперевооружения, капитального ремонта

СУИД во время Эксплуатации. Причины и эффекты



Управление данными об активе

Фундамент цифровой модели предприятий



Состав и структура хранения ЦИМ



Сбор и консолидация данных



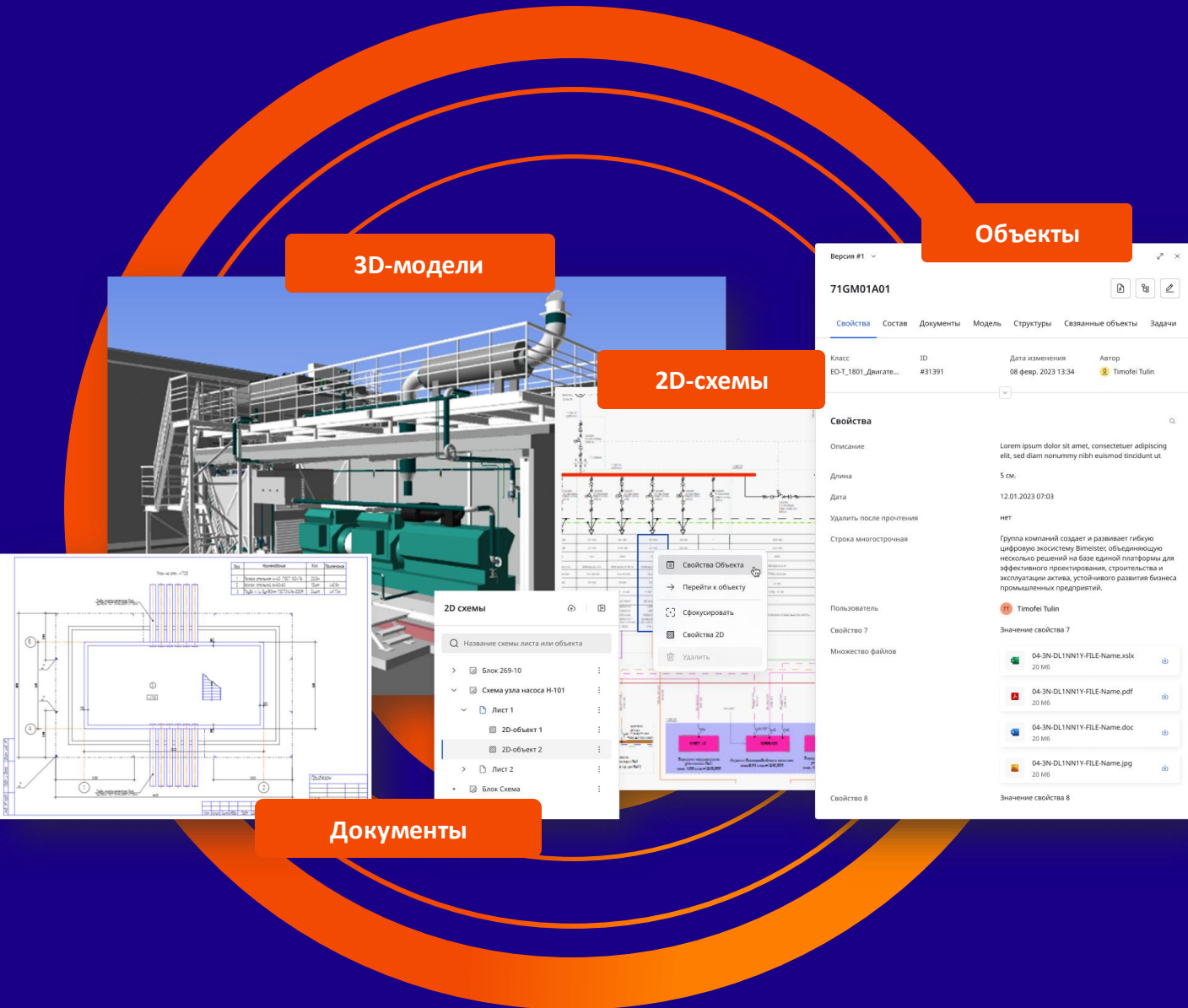
Публикация и связность информации



Единое окно для работы

Цифровая информационная модель

Департамент по продаже решений



- В системе формируется структура объекта, состоящая из элементов
- Каждый элемент ЦИМ имеет свой слепок (электронную карточку) с описанием характеристик
- В качестве элемента ЦИМ может выступать оборудование, конструкции, системы или позиции материалов из спецификации
- Поддерживается массовый импорт и экспорт элементов структуры с характеристиками
- Элементы ЦИМ можно связывать с документами и 3D-моделью
- Поддерживается версионирование и история изменения элементов ЦИМ
- Для пользователей доступна настройка пользовательских структур
- Для эксплуатации поддерживается дополнительная связь элемента ЦИМ с 2D-схемой (P&ID)

Или : Цифровой двойник, паспорт актива, проектный портал, Digital twin

Объектная модель

Состав и структуры хранения

The screenshot displays the 'Объектная модель' (Object Model) interface. The main navigation bar includes 'Свойства', 'Справочники', 'Величины', 'Интерфейсы', 'Классы', 'Структуры', 'Связи', and 'Бизнес-правила'. The 'Классификаторы' (Classifiers) section is highlighted in orange. Below it, the 'Справочники' (Reference Lists) section is also highlighted in orange, showing a table with columns for 'Порядковый номер', 'Значение', and 'Описание'. The table contains five rows of data:

Порядковый номер	Значение	Описание
1	Найдено	
2	Исправлено	
3	Допустимая	
4	пусто	
5	не пусто	

The 'Структуры' (Structures) section is also highlighted in orange, showing a search for 'Имя элемента' (Element Name) with results for 'Завод' (Factory) and 'Система пуска наладки' (Maintenance Start System), including 'Клапаны' (Valves).

Управление реестрами данных, техническими местами

Поиск

Импорт

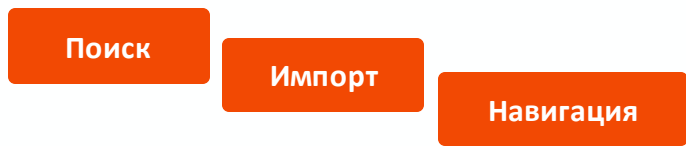
Навигация

Объекты
Показать вложения
Фильтры
Импортировать
Экспортировать
+ Создать

	Дата изменений	ID	ID (родителя)	Автор создания	Автор изменений	Дата изменений	Класс	
<input type="checkbox"/>	VAV-073-26-test-1	04.04.2022	34819810	EA Егоров Андрей	EA Егоров Андрей	04.04.2022	Класс	⋮
<input type="checkbox"/>	VAV-073-26-test-11	04.04.2022	34819811	TT Тимофеев Тимофей	CB Степанов Владимир	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-13	04.04.2022	34819812	IN Иван Игорь	CB Степанов Владимир	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-14	04.04.2022	34819813	IN Иван Игорь	IN Иван Игорь	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-15	04.04.2022	34819814	CB Степанов Владимир	TT Тимофеев Тимофей	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-16	04.04.2022	34819815	EA Егоров Андрей	IN Иван Игорь	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-17	04.04.2022	34819816	TT Тимофеев Тимофей	EA Егоров Андрей	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-18	04.04.2022	34819817	CB Тимофеев Тимофей	EA Егоров Андрей	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-19	04.04.2022	34819818	EA Егоров Андрей	CB Тимофеев Тимофей	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-2	04.04.2022	34819819	CB Тимофеев Тимофей	CB Степанов Владимир	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-21	04.04.2022	34819820	CB Степанов Владимир	EA Егоров Андрей	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-22	04.04.2022	34819821	IN Иван Игорь	CB Степанов Владимир	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-23	04.04.2022	34819822	CB Тимофеев Тимофей	CB Степанов Владимир	04.04.2022	Класс	⋮
	6-test-24	04.04.2022	34819823	EA Егоров Андрей	IN Иван Игорь	04.04.2022	Класс	⋮

Централизованное хранение документов

Проектная и конструкторская документация, паспорта оборудования, инструкции

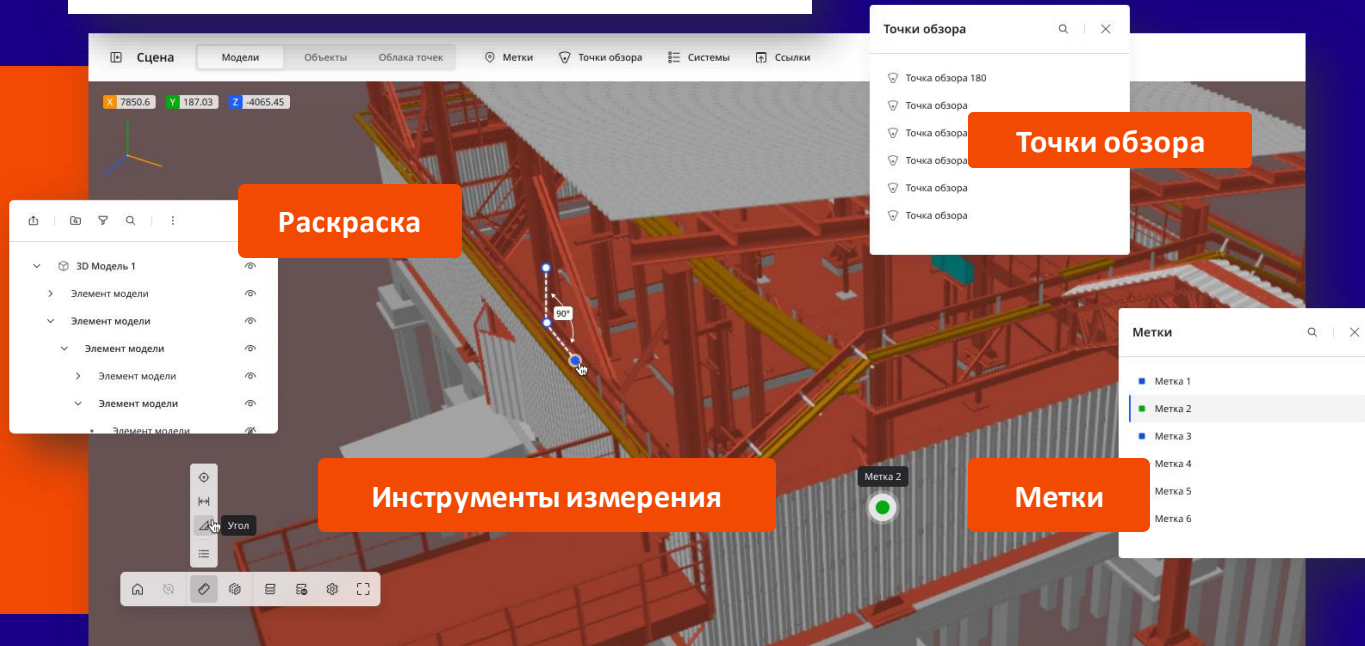


Документы

Создать документ Создать папку Импортировать Импортировать замечания
Показывать вложения Фильтры

Имя	От документа	admin admin (admin)	119137	admin admin (admin)	07 сент. 2023
123	BIM-33751_class_do...	admin admin (admin)	108854	admin admin (admin)	07 авг. 2023
denisg-doc-1	denisg_class-3	admin admin (admin)	111096	admin admin (admin)	17 авг. 2023
IgorTest	Document	admin admin (admin)	125952	admin admin (admin)	22 сент. 2023
test-doc-2	(SF) АКТБК	admin admin (admin)	1516	admin admin (admin)	27 июл. 2023
	BIM_doc_34785	admin admin (admin)	3190	admin admin (admin)	01 авг. 2023
	От документа	admin admin (admin)	125562	admin admin (admin)	21 сент. 2023
	(SF) АКТБК	admin admin (admin)	1014	admin admin (admin)	20 июл. 2023
	От документа	admin admin (admin)	125572	admin admin (admin)	21 сент. 2023
	От документа	admin admin (admin)	125576	admin admin (admin)	21 сент. 2023
	От документа	admin admin (admin)	125565	admin admin (admin)	21 сент. 2023
	От документа	admin admin (admin)	125633	admin admin (admin)	21 сент. 2023
	От документа	admin admin (admin)	125571	admin admin (admin)	21 сент. 2023
	От документа	admin admin (admin)	125636	admin admin (admin)	21 сент. 2023
Документ 1-1-1	От документа	admin admin (admin)	125569	admin admin (admin)	21 сент. 2023
Документ 1-2	От документа	admin admin (admin)	125638	admin admin (admin)	21 сент. 2023
Документ 1-2	От документа	admin admin (admin)	125579	admin admin (admin)	21 сент. 2023

Сводные 3D модели ОКС / ОЭ (проектные, рабочие, строительные, эксплуатационные), 3D модели оборудования



Управление 3D моделями

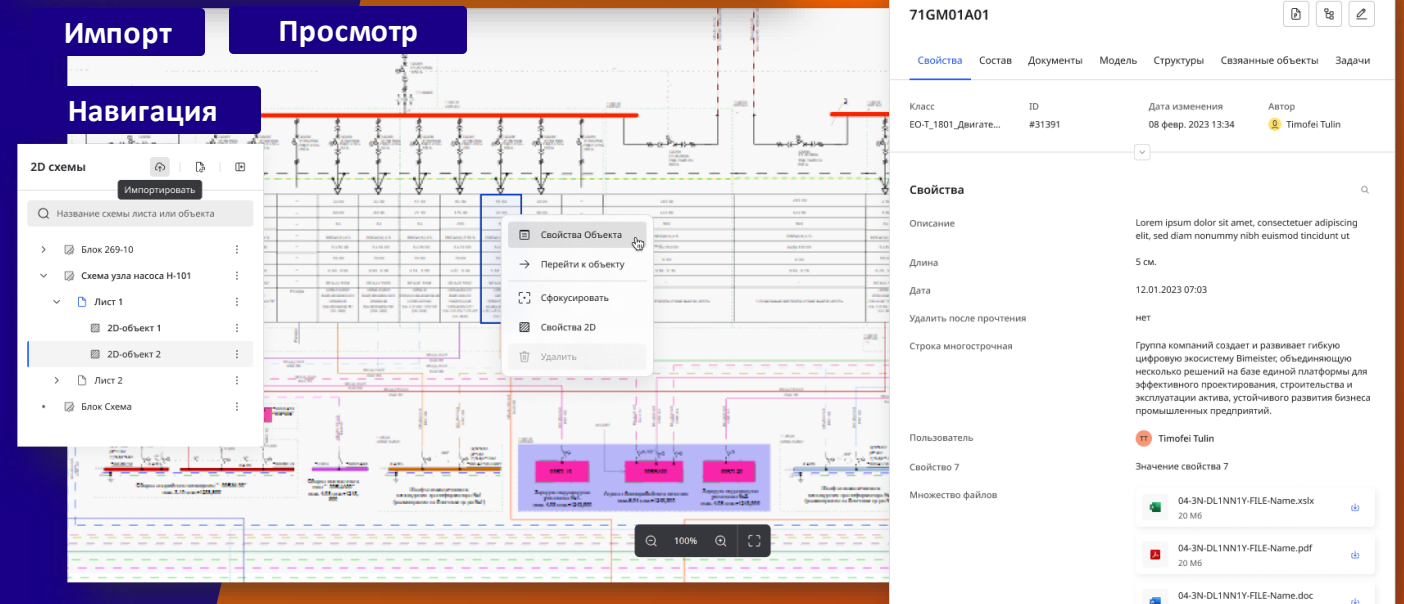
- Система имеет встроенный инструмент просмотра 3D-моделей
- Формирование сводной модели в системе из отдельных частей
- Пользователи могут перемещаться по модели, рассматривать детализированные 3D-модели оборудования
- Доступны инструменты измерения расстояний и углов
- Поддерживается работа с видовыми окнами, сохранение точек обзора
- Уменьшена нагрузка на АРМ пользователя благодаря обработки модели на сервере

Управление 2D моделями PFD, P&ID, электротехнические, мнемосхемы

- Система позволяет выполнить визуализацию 2D-схем
- Отображение связей между 2D-схемой, документом, 3D-объектом
- Импорт данных, навигацию, поиск по моделям данных

PFD, P&ID, электротехнические, мнемосхемы

Связи / переходы к Объектам



The screenshot displays the Bimeister software interface. At the top, there are tabs for 'Импорт' (Import) and 'Просмотр' (View). Below them is a 'Навигация' (Navigation) panel with a search bar and a list of 2D schemes. The main area shows a detailed 2D schematic diagram with various components and connections. A context menu is open over the diagram, offering options like 'Свойства Объекта' (Object Properties), 'Перейти к объекту' (Go to Object), 'Сфокусировать' (Focus), 'Свойства 2D' (2D Properties), and 'Удалить' (Delete). On the right side, there is a 'Свойства' (Properties) panel for a specific object (71GM01A01), showing details like class, ID, change date, and author. Below the properties, there is a list of associated files.

Импорт **Просмотр**

Навигация

2D схемы

Импортировать

Название схемы листа или объекта

- Блок 269-10
- Схема узла насоса Н-101
 - 2D-объект 1
 - 2D-объект 2
- Лист 2
- Блок Схема

Свойства Объекта

Перейти к объекту

Сфокусировать

Свойства 2D

Удалить

71GM01A01

Свойства Состав Документы Модель Структуры Связанные объекты Задачи

Класс	ID	Дата изменения	Автор
EO-T_1801_Двигате...	#31391	08 февр. 2023 13:34	Timofei Tulin

Свойства

Описание: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut

Длина: 5 см.

Дата: 12.01.2023 07:03

Удалить после прочтения: нет

Строка многострочная: Группа компаний создает и развивает гибкую цифровую экосистему Bimeister, объединяющую несколько решений на базе единой платформы для эффективного проектирования, строительства и эксплуатации актива, устойчивого развития бизнеса промышленных предприятий.

Пользователь: Timofei Tulin

Свойство 7: Значение свойства 7

Множество файлов:

- 04-3N-DL1NN1Y-FILE-Name.xlsx (20 Mb)
- 04-3N-DL1NN1Y-FILE-Name.pdf (20 Mb)
- 04-3N-DL1NN1Y-FILE-Name.doc

Bimeister Standard

Проверка качества инженерных данных

Проверка данных / Управление несоответствиями



- Правила проверки данных
- Проверка идентификации
- Проверка атрибутивного состава
- Проверка полноты данных
- Проверка качества
- Проверка по областям данных
- Проверка связей
- Проверка 3D моделей



- Проверка 2D схем
- Проверка документов
- Проверки целостности
- Расписание проверок
- Автоматические проверки
- Отчеты о несоответствиях

Управление требованиями к данным

- Настройка информационных стандартов (ISO 15926, CFIHOS, отраслевых)
- Справочные данные, списки значений
- Ограничения значений свойств
- Ограничения мощности отношений

Управление техническим документооборотом

Обеспечивает актуальность и достоверность документации

1



Консолидация
документации

2



Проведение входного
контроля и экспертизы

3



Коммуникация по
изменениям

4

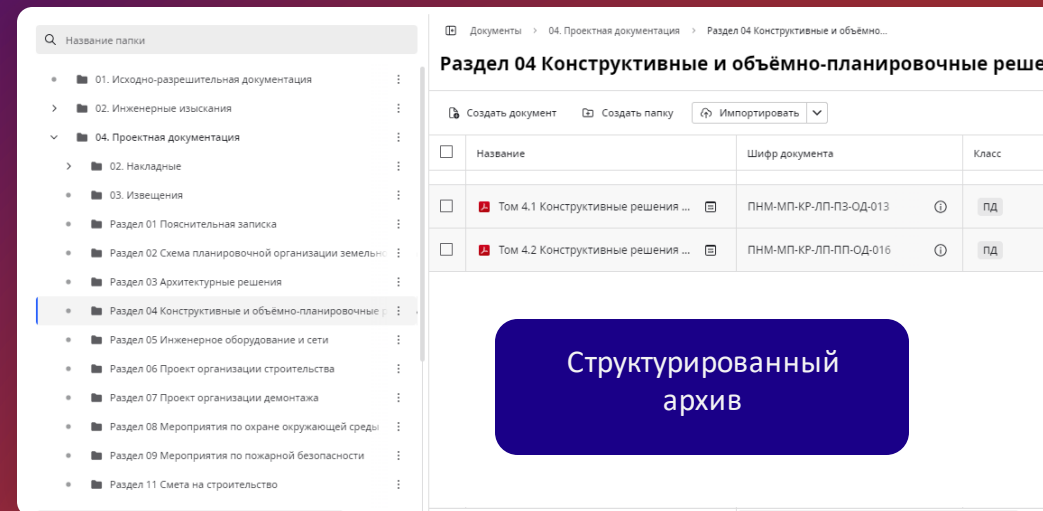


Утвержденная
документация с ЭЦП

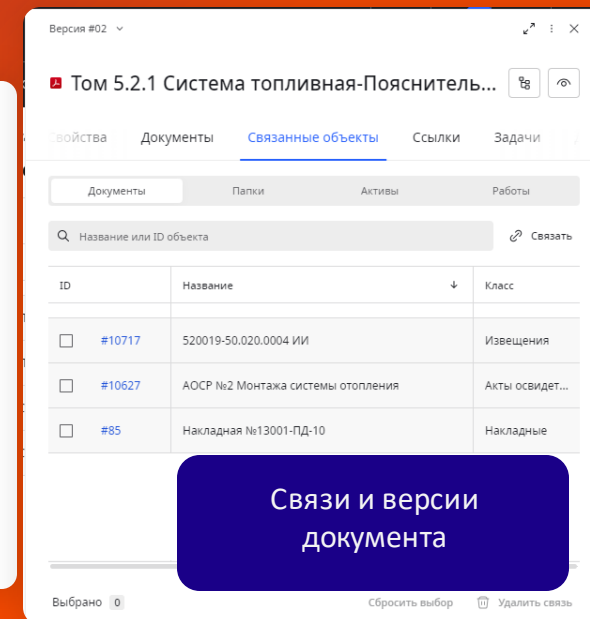
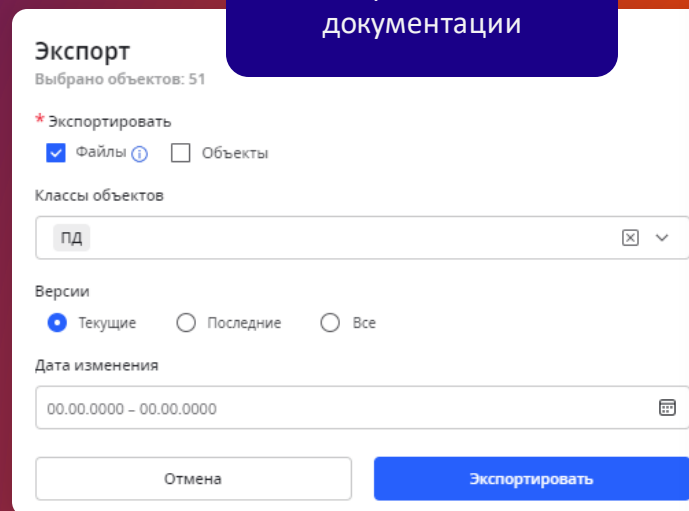
Департамент по продаже решений

Организация структурированного хранилища

- В системе хранится вся документация по проекту (приказы, договоры, проектная, рабочая, исполнительная документация, накладные)
- В систему можно загрузить готовую документацию | или создать перечень планируемой к разработке документации в виде электронных слепков с описанием характеристик будущего документа
- Система позволяет хранить разные версии документов, сохраняя историю изменения и данные пользователя, внесшего изменения
- Возможна настройка связей между документацией (ИД – РД; ПД – Накладная; Договор – Акт о выполнении)
- Комплектование документации и выгрузка пакета документов для передачи в ГЭ
- Настройка доступа к документам для разных компаний



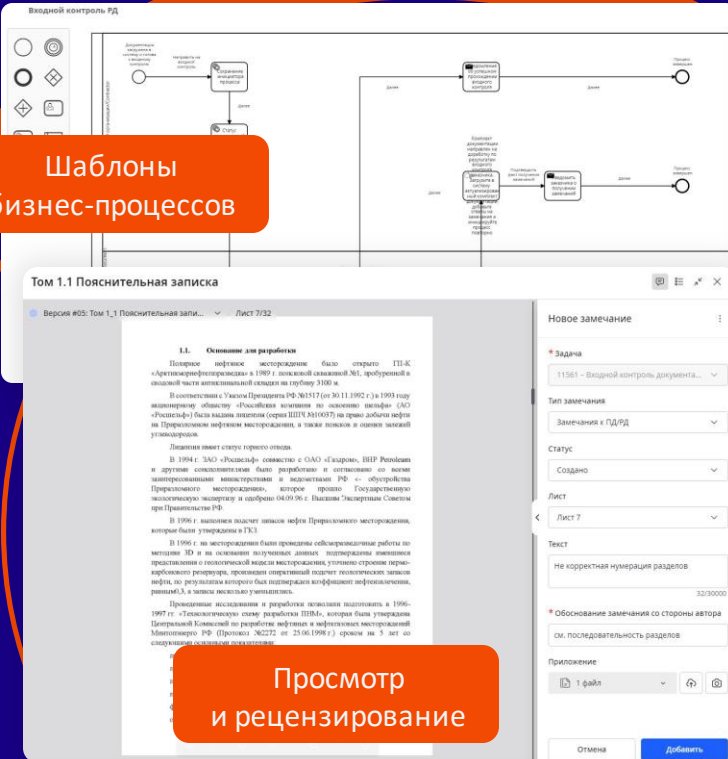
Экспорт комплекта документации



Согласование и внесение изменений

Департамент по продаже решений

Шаблоны
бизнес-процессов



Том 1.1 Пояснительная записка

Версия #05: Том 1.1 Пояснительная записка... Лист 7/32

Новое замечание

Задача: 11561 - Входной контроль документа...

Тип замечания: Замечания к ПД/РД

Статус: Создано

Лист: Лист 7

Текст: Не корректная нумерация разделов

Обоснование замечания со стороны автора: см. последовательность разделов

Приложение: 1 файл

Отмена Добавить

Просмотр
и рецензирование

- В системе можно построить пользовательский маршрут/шаблон работы с документацией (входной контроль, согласование, устранение замечаний, внесение изменений)
- Замечания к документации привязываются к листу и версии документа
- Система формирует реестр замечание и ответов к ним с указанием статуса и сроков устранения
- Для каждого документа доступна история изменений и перечень маршрутов обработки документа
- Система позволяет экспортировать реестр замечаний совместно с ответами

Реестр замечаний

№	Номер замеч...	Текст замечания	Статус замечания	Название файла	Версия документа	№ листа документа
21	10	Не корректно оформлена таблица	Создано			
22	27	Отсутствует указание объема кладки.	Создано			
23	29	Не корректно указаны условные обозначения.	Создано	МСК-520019-ВУ3-ВК.pdf	1	3
24	34	Уменьшить ширину столбца 3.	Снято	Том 1_2 Состав проектной документации (56).pdf	2	4
25	36	Не корректно указан номер оборудования	Устранено	Том 5_2_2 Система топливная-Технологическая схема (67).pdf	1	1
26	37	Шаг арматуры не соответствует требованиям ГОСТ	Создано	МСК-520019-ВУ3-КК1.pdf	2	3
27	38	Общая длина трубопровода на чертеже не соответствует объему...	Создано	МСК-520019-ВУ3-КК_итог.0.pdf	1	2

Рабочий стол Система Документы 2D-схемы Архив Документооборот Работы Контроль качества Задачи Журнал обращов Журналы работ Аналитика Бюджет

Шаблоны отчетов

Имя шаблона

Избранное

Сводный отчет по графику СМР

Все шаблоны

Отчет о выпуске ПД

Отчет о состоянии устранения замечаний

Сводный отчет по графику СМР

Отчет о состоянии устранения замечаний

Печатать Сохранить Страница 2 из 2 100% Одна страница

№ п/п	№ замечания	Текст замечания	Дата создания	Статус замечания	Ответ на замечание	Шифр документа	Обозначение	Том	Изм.	Дата выпуска	Исполнитель
18	18	Тест	12.01.2023	Создано		ПНМ-ТВП-ИОС-ВСП-ОБ-ТХ-208	Система сепарации и подготовки нефти Технологическая схема	5.1.2	0	12.09.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"
19	19	На чертеже указаны незавершенные контуры трубопровода	20.11.2022	Создано	Замечание принято. Будет устранено в ите 1	ПНМ-МП-ПЗ-ПП-ОД-008	Пояснительная записка	1.1	2	23.03.2023	ЗАО "Нефтегазпроект"
20	20	Изменения в таблице 2 не соответствуют статусу об.ИТУ	11.10.2022	Исправлено		ПНМ-МП-ПЗ-ПП-ОД-008	Пояснительная записка	1.1	2	23.03.2023	ЗАО "Нефтегазпроект"
21	21	Нормы тепловых потерь не соответствуют указанным в ТЗ	13.02.2023	Создано		ПНМ-ТВП-ИОС-ВСП-ОБ-ТХ-208	Система топливная Технологическая схема	5.2.2	0	09.11.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"
22	22	Объемы топлива в соответствии ГОСТ Р	11.10.2022	Создано		ПНМ-МП-ОС-ПП-ОД-016	Состав проектной документации	1.2	0	22.11.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"
23	23	Отсутствует указание об уровне отбора	21.07.2023	Создано	Замечание будет устранено при выпуске ите. 1		Архитектурные решения на уровне участка		0	01.07.2023	ООО "ЦКБ"
24	24	На чертеже указаны неполные обозначения на чертежах трубопроводов	21.07.2023	Создано	Будет принято при выпуске ите. 2		Графическое оформление		0	20.04.2023	ООО "ЦКБ"
25	25	На чертежах трубопроводов не указаны диаметры	30.06.2023	Исправлено	Будет принято при выпуске ите. 3	ПНМ-МП-КР-ПП-ПЗ-ОД-013	Конструктивные решения	4.1	1	16.11.2022	ООО "ЦКБ"
26	26	Нормы теплопотерь в соответствии с ТЗ	31.07.2023	Создано		ПНМ-МП-ОС-ПП-ОД-016	Состав проектной документации	1.2	0	20.11.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"
27	27	На чертежах указаны новые обозначения	01.08.2023	Исправлено	Будет устранено при выпуске ите. 1	ПНМ-ТВП-ИОС-ВСП-ОБ-ТХ-208	Система топливная Технологическая схема	5.2.2	0	09.11.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"

Отчёт об устранении замечаний

Шаблоны отчетов

Имя шаблона

Избранное

Сводный отчет по графику СМР

Все шаблоны

Отчет о выпуске ПД

Отчет о состоянии устранения замечаний

Сводный отчет по графику СМР

Отчет о выпуске ПД

Печатать Сохранить Страница 1 из 1 100% Одна страница

Отчет о выпуске ПД от 23.01.2024 г.

№ п/п	Шифр документа	Обозначение	Том	Изм.	Дата выпуска	Исполнитель	Статус
1	ПНМ-МП-ПЗ-ПП-ОД-008	Пояснительная записка	1.1	2	23.03.2023	ЗАО "Нефтегазпроект"	На доработке
2	ПНМ-МП-АР-ЛП-ОД-021	Архитектурные решения	3.1	1	18.01.2023	ООО "ЦКБ"	Согласован
3	ПНМ-МП-СО-ЛП-ОД-009	Спецификация	1.3	0	09.12.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"	Не согласован
4	ПНМ-МП-СП-ЛП-ОД-018	Состав проектной документации	1.2	0	22.11.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"	Не согласован
5	ПНМ-ТВП-ИОС-ВСП-ПЗ-ОД-005	Система сепарации и подготовки нефти. Пояснительная записка	5.1.1	0	19.09.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"	На согласовании
6	ПНМ-МП-СМ-ЛП-ОД-020	Смета на строительство	11	2	31.07.2023	ЗАО "Нефтегазпроект"	Согласован
7	ПНМ-МП-ПОС-ЛП-ПЗ-003		6	0	30.09.2022	ООО "ЦКБ"	Новый
8	ПНМ-МП-ООС-ЛП-ПЗ-ОД-027		8	3	31.07.2023	ЗАО "Нефтегазпроект"	Не согласован
9	ПНМ-МП-КР-ЛП-ПЗ-ОД-013	Конструктивные решения Блока А. Пояснительная записка	4.1	2	26.10.2023	ООО "ЦКБ"	Новый
10	ПНМ-ТВП-ИОС-ВСП-КТ-ОД-035	Система топливная. Пояснительная записка	5.2.1	0	15.11.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"	На согласовании
11	ПНМ-МП-ПЗ-ЛП-ВО-ОД-011	СПОЗУ. Ведомости и спецификации	2.2	0	26.07.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"	Согласован
12	ПНМ-ТВП-ИОС-ВСП-ОБ-ТХ-208	Система сепарации и подготовки нефти. Технологическая схема	5.1.2	0	12.09.2022	ЗАО "Нефтегазпроект"	Согласован

Отчёт о выпуске документации

Отчетность

- Система обладает инструментом построения отчетности в табличном виде и в виде диаграмм
- Построение отчетов возможно в любых разрезах на основании данных в системе
- Отчеты обновляются автоматически после внесения изменений в документацию, пользователю доступны отчеты с актуальной информацией
- Система позволяет создавать отчеты сложной формы, учитывающие математические действия и проверки
- Система позволяет печатать и экспортировать отчеты для дальнейшей работы



Организационные и методологические услуги Bimeister в направлении эксплуатации

Для поддержки внедрения решений
по цифровизации и автоматизации процессов
управления промышленными активами

Департамент по продаже решений

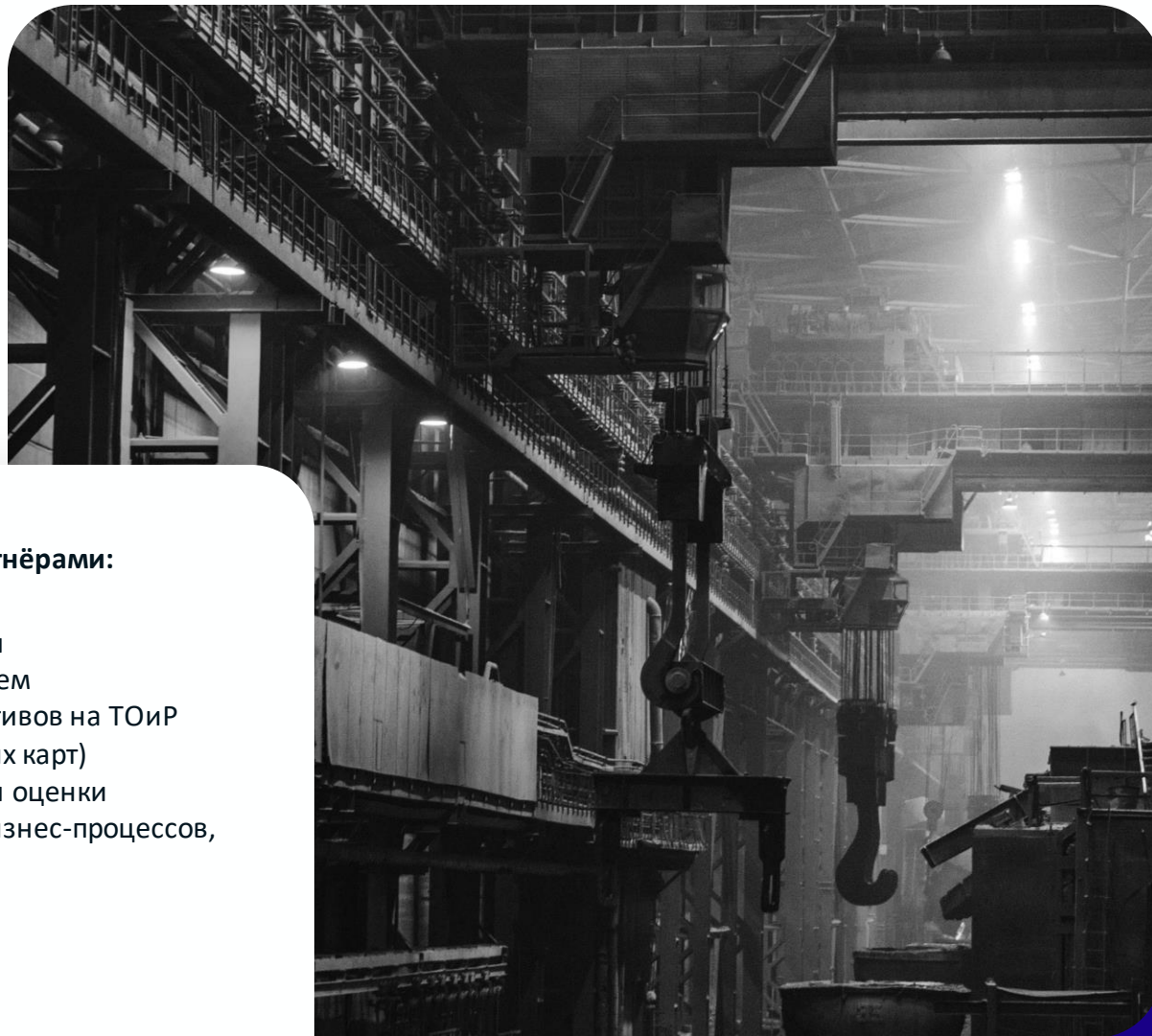
Методологические услуги

Решения Bimeister:

- Разработка методологии управления НСИ (БДО, БДН)
- Разработка методологии учета отказов и неисправностей
- Разработка методологии анализа критичности промышленных активов
- Разработка методологий FMECA, RCA, RBI, RCM адаптированных под бизнес-процессы заказчика
- Разработка методологии по управлению стратегиями обслуживания промышленных активов (ASM)
- Разработка методологии создания цифровой информационной модели актива

Решения совместно в партнёрами:

- Разработка методологии по управлению созданием и актуализацией нормативов на ТОиР (техничко-нормировочных карт)
- Разработка методологии оценки эффективности ТОиР (бизнес-процессов, оборудования, затрат)



Организационные услуги

Департамент по продаже решений

Решения Bimeister :

- Обучение сотрудников клиента работе по методологиям и работе в программном продукте Bimeister
- Создание и нормализация базы данных НСИ (БДО, БДН)
- Создание цифровой информационной модели актива (ЦИМ), 3D модели актива (проведение фотограмметрии, лазерного сканирования объектов)
- Оцифровка документации (технические паспорта, разрешительная документация, акты техсостояния, нормативы, книги и журналы учета, чертежи, схемы, инструкции, история обслуживания)
- Организация процесса проведения анализа критичности промышленных активов через методологическую и экспертную поддержку (подключение внешних экспертов)
- Организация процесса внедрения методик FMECA, RCA, RBI, RCM, ASM на стороне клиента через методологическую и экспертную поддержку (подключение внешних экспертов), или «out - office по надёжности» на стороне Bimeister
- Разработка нормативов на ТОиР (техничко-нормировочных карт) в формате EAM системы заказчика

Решения совместно с партнёрами :

- Обучение методологии оценки эффективности ТОиР

Почему Bimeister?



01. Современный стек технологий и полностью импортонезависимое ПО



02. Продукты легко совместимы с другими российскими ПО



03. Система выдерживает нагрузку > 5000 пользователей



04. Собственный 3D-движок для web-среды



05. Возможность настройки бизнес-процессов любой сложности



06. Датацентричный подход

Группа Компаний

Центр компетенций

250+

Команда сертифицированных специалистов

17 лет

Средний стаж работы по специальности

10к

Пользователей уже используют решения Bimeister



Инжиниринговые услуги

- Цифровое управление строительством
- Разработка 3D-5D информационных моделей
- Разработка детальных моделей сложного оборудования
- Оцифровка технических архивов
- Лазерное сканирование и фотограмметрия
- Создание AR/VR тренажеров
- Разработка методик управления промышленными активами



Учебный центр

- Управление инвестиционно-строительными проектами
- Базовое и углубленное обучение BIM-технологиям
- Календарно-сетевое планирование
- Прогрессивное пакетирование работ



Техническая поддержка

- Внедрение / адаптация / интеграция ИТ-систем
- 24/7 с высоким SLA

> 5 лет

На рынке

> 500

Сотрудников

Группа компаний Bimeister реализует проекты по созданию комплексных Цифровых Моделей промышленных предприятий

**2021**

Проект Газпром Нефтехим Салават (2000+ пользователей)

**2022**

Проекты ПАО Газпром:

- ЕЦП (единая цифровая платформа) по управлению инвестиционными проектами (5000+ пользователей)
- ЕЦП ДТОиР по управлению процессами эксплуатации

**2023**

Проекты:

- Ростатом

**2018****2019**

Первый коммерческий релиз платформы Bimeister
Запуск первых пилотных проектов

Управление эксплуатацией и надежностью — кейс ПАО Газпром

Единая цифровая среда управления эксплуатацией



Задача:

Создать цифровую среду для управления эксплуатационными процессами, диагностикой, техническим обслуживанием и ремонтами, накопление статистики и эксплуатационных данных всех организаций входящих в структуру ПАО «Газпром» для выстраивания единой стратегии управления



Решение:

- Переход к управлению надежностью и анализу рисков основываясь на передовых методиках, ИТ-инструментах и информационных моделях
- Создана единая цифровая среда управления диагностическим обследованием, техническим обслуживанием и ремонтом объектов
- Автоматизированное планирование, мониторинг исполнения и управление системой контроля качества работ ДТОиР
- Создание единой модели цифровых данных о составе, технических характеристиках, проектной и исполнительной документации, техническом состоянии



32%

Сокращение затрат на ремонты

Сокращение сроков проведения плановых работ за счет детального планирования, сокращение внеплановых и аварийных работ

19%

Сокращение простоев

Увеличение срока использования оборудования и межремонтных интервалов за счет применения передовых методологий надежности

Оцифровка и консолидация информации об активе - кейс ПАО Газпром

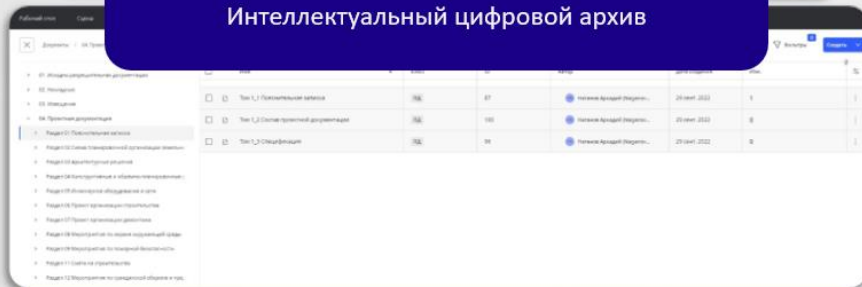
Документация в исходном виде



Восстановленные документы, подготовленные к сканированию

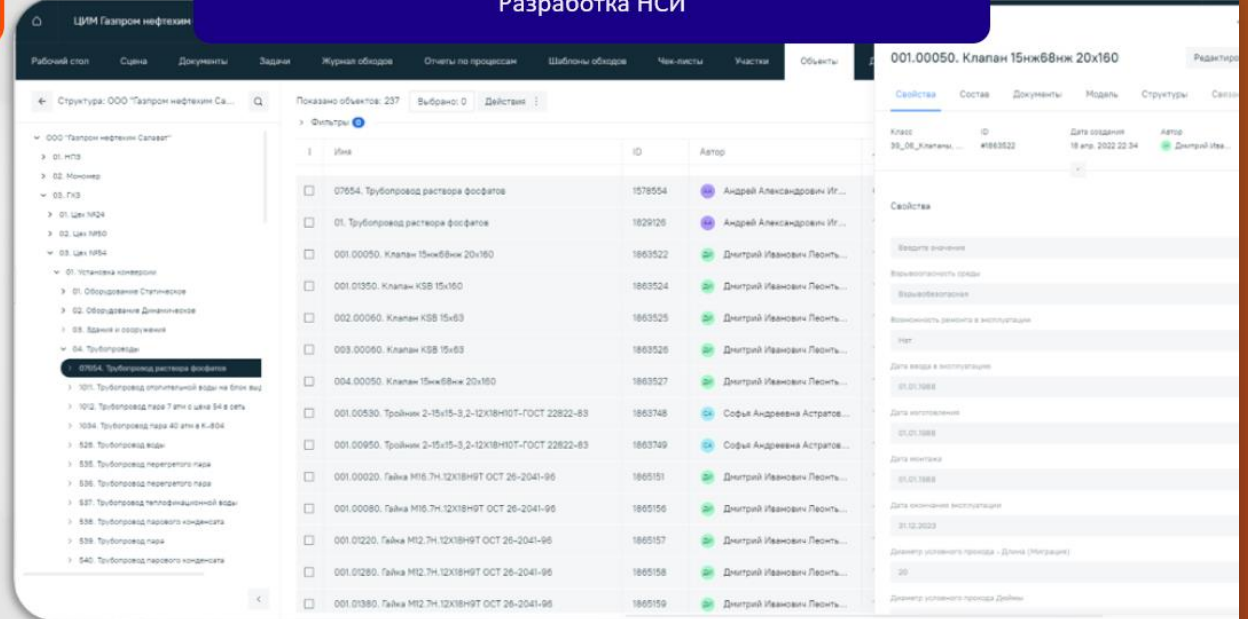


Интеллектуальный цифровой архив



Оцифровка документации
Отсканировано около 8 миллионов страниц документации

Разработка НСИ



Наземное лазерное сканирование



Mesh-модель (фотограмметрия)
Произведён облёт территории около 1000 га



Разработка 3D модели предприятия

Контакты

Менеджер по развитию бизнеса (BDM)
направление – эксплуатация промышленных активов



Иван Сергеевич Карагодин
+ 7 (987) 853 63 22
ivan.karagodin@bimeister.com



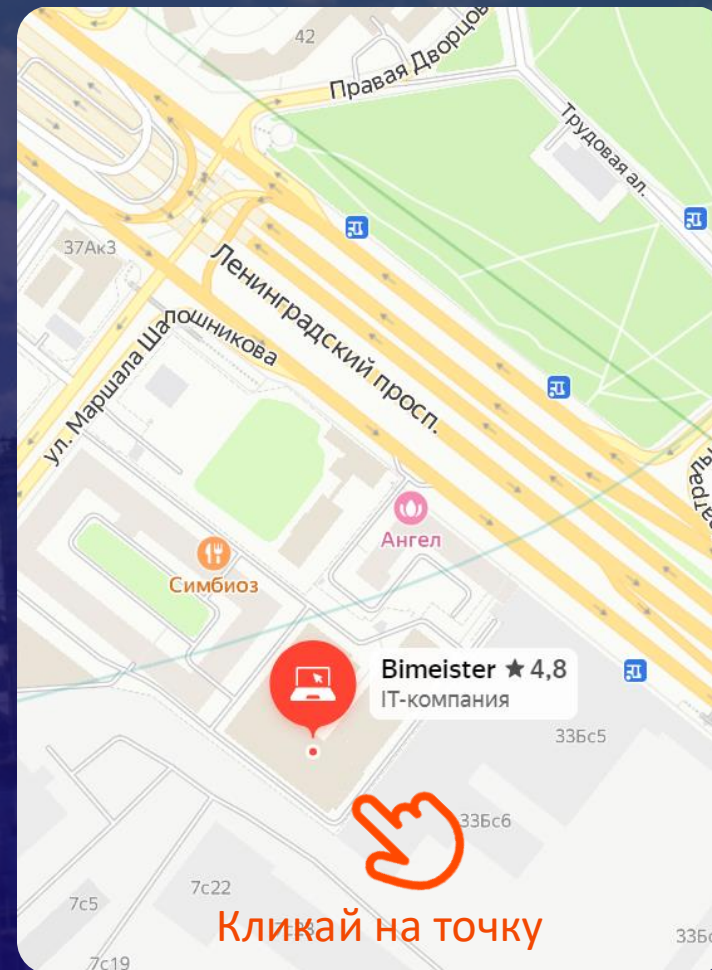
Ленинградский проспект,
д.35, стр.1, подъезд 3, этаж 11



www.bimeister.com

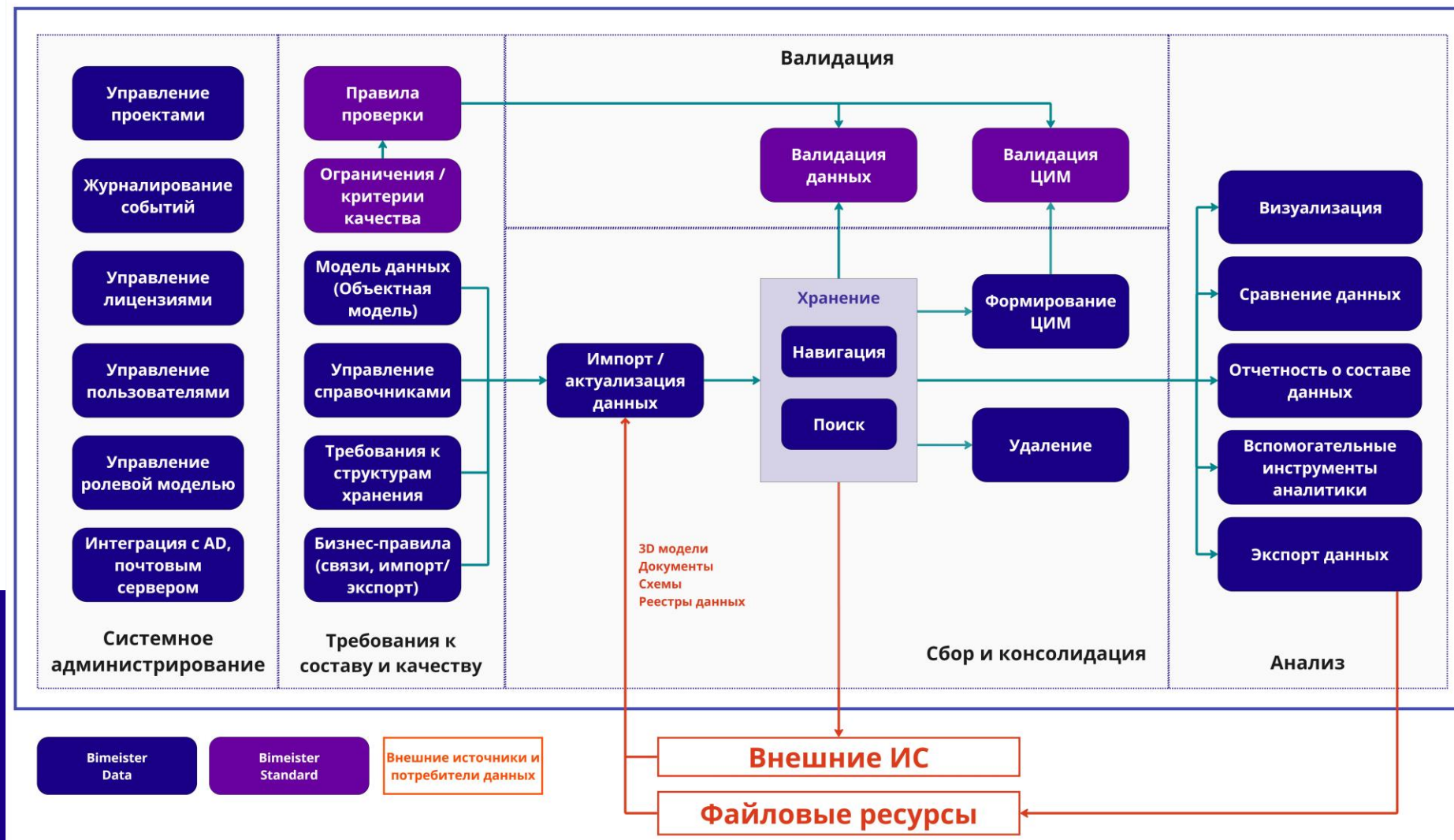


sales@bimeister.com

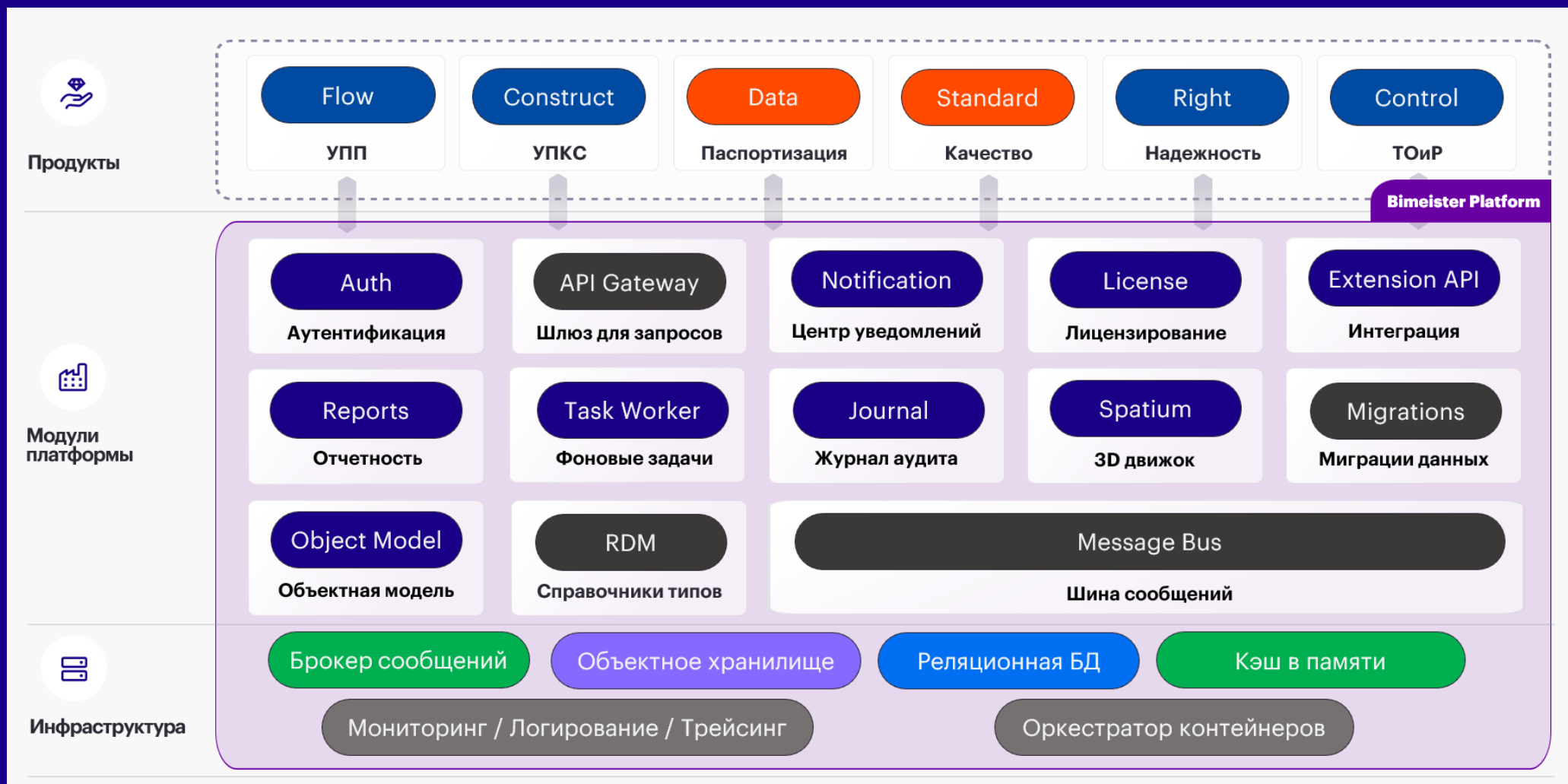


Приложения















Функциональная архитектура ЦИМ



Системная архитектура



Технологии разработки

Веб сервер	
Фреймворки и библиотеки	   
Брокер сообщений	
Базы данных и хранилища	   
<u>Оркестрация контейнеров</u>	 kubernetes
Среда выполнения контейнеров	   cri-o