

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ АКТИВАМИ (EAM)

на платформе 1С:Предприятие 8
(Модуль IBS EAM для 1С:ERP)

2022 г.

IBS



Содержание

- Ожидания от EAM системы для крупных промышленных предприятий
- Модуль EAM на платформе 1С
- Каким должен быть выбор интегратора для крупного предприятия

Системы класса EAM

Ожидания заказчиков от систем класса EAM
и состояние рынка



Критерии «крупного предприятия»

Размер предприятия может определяться:

- Стоимостью владения активами
- Организационной или территориальной структурой
- Количеством одновременно управляемых активов
- Научоемкостью и/или ресурсоемкостью работ по строительству, реконструкции, модернизации или ремонту активов предприятия
- Стоимостью простоя предприятия, где под стоимостью понимаются в т.ч. репутационные потери

С точки зрения ИТ-инфраструктуры «крупное предприятие» обладает:

- Собственной ИТ-стратегией и ИТ-службой
- Собственной ИТ-инфраструктурой
- Ориентацией на промышленные решения



Текущая ситуация

На текущий момент на рынке предлагается около полутора десятков различных решений в области управления ТОиР, которые могут считаться «российскими».

Есть три решения, которые могут претендовать на название «платформа»

- 1С
- Галактика
- Парус

Особенностью большинства предлагаемых решений являются:

- Масштаб решения «не дотягивает» до названия «платформа». Как правило, это небольшой локальный разработчик, имеющий штат от 5 до 50 человек;
- Отсутствие большого числа внедрений
- Привязка решения к отдельной отрасли и бизнес-процессам одного предприятия



Подход к выбору решения

1

Функциональные критерии

Соответствие всем типовым функциональным требованиям системы класса EAM

2

Нефункциональные критерии

Система класса EAM – это такой же актив, как и другие активы предприятия, и его стоит рассматривать с точки зрения полной стоимости владения на всех этапах.

3

Интеграционные критерии

Набор свойств, позволяющий интегрировать (по возможности, бесшовно) систему класса EAM и реализуемые бизнес-процессы в систему класса ERP и уровень АСУ ТП

4

Дополнительный критерий

Возможность применения решения в условиях импортозамещения

Функциональные критерии выбора решения

1

Соответствие ожиданиям пользователей об возможностях систем класса EAM мировых лидеров:

- IBM Maximo
- SAP PM
- Infor EAM

2

Охват всех базовых процессов управления активами:

- Ведение базы оборудования
- Ведение базы нормативов
- Классификация активов, нормативов, работ
- Планирование работ по календарю и наработке
- Управление плановыми и внеплановыми работами на горизонте от 1 года до 1 смены

3

Интеграция со смежными процессами:

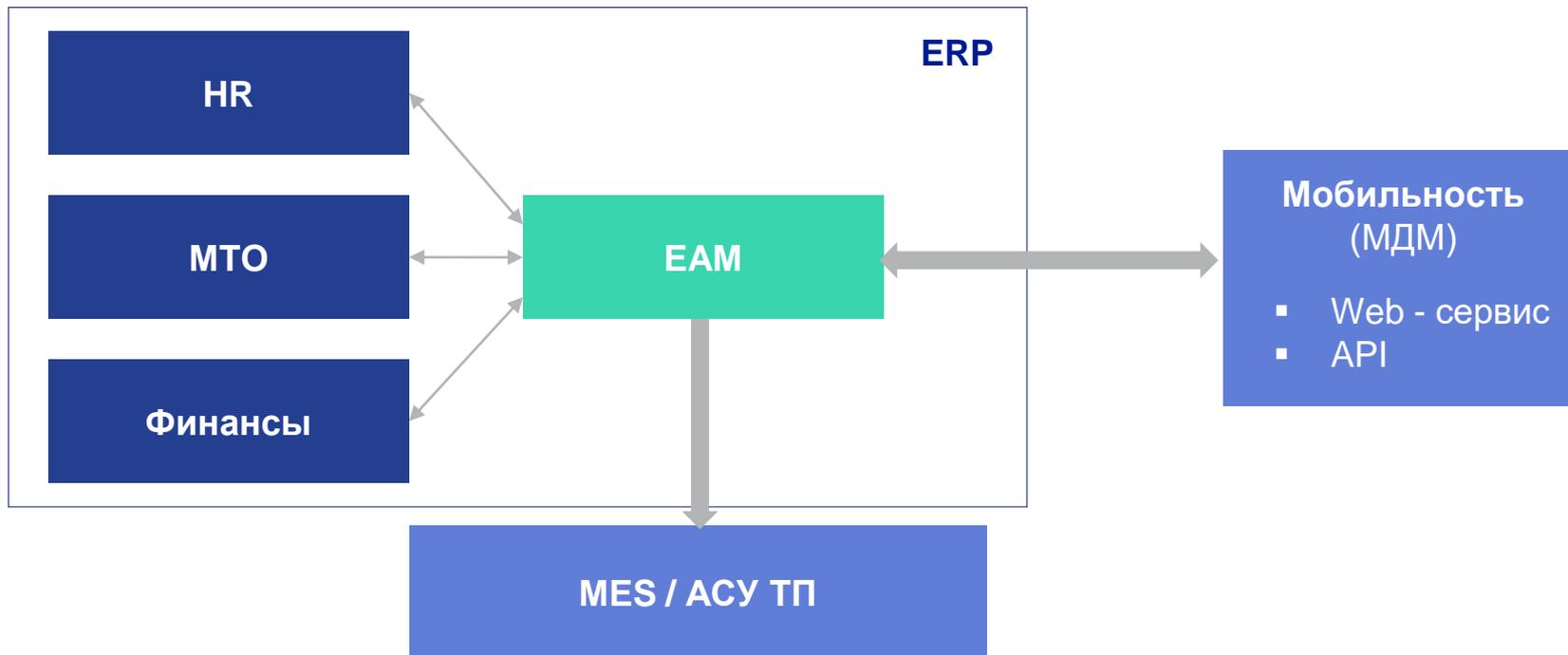
- обеспечения МТР
- управленческого и финансового учета

4

Возможность реализации бизнес-процессов предприятия в первую очередь средствами настройки, а не разработки

Критерии в области интеграции

Необходимо обеспечить бесшовную интеграцию систем



Нефункциональные критерии

Широкая партнерская сеть в области внедрения базовой платформы решения



Отсутствие прямой конкуренции на рынке интеграции со стороны вендора



Широкий рынок специалистов по настройке и доработке решения



Открытость исходного кода решения в части доработки функций



Доступность документации по базовой платформе для задач интеграции

Дополнительные требования



Для задач импортозамещения характерны следующие дополнительные требования:

- Возможность работы на PostgreSQL
- Наличие версий, имеющих сертификацию в области безопасности
- Вхождение в реестр российского ПО



Современные условия делают необходимым наличие в составе платформы мобильного решения



Модуль IBS EAM для 1С:ERP

Краткое описание решения



Система управления промышленными активами (EAM) на платформе 1С:Предприятие 8



Соответствие текущим требованиям



Существует только одна платформа, которая удовлетворяет большинство потребностей рынка



IBS разработал на базе 1С модуль системы с функциями, востребованными на крупных предприятиях



Быстродействие модуля= возможность одновременной работы 500 пользователей

Функциональная архитектура решения

Стандартные справочники

Дополнительные справочники



Функциональность 1С:ERP

Управление ресурсами

- Работники
- Специализации
- Подразделения

Логистика

- Материалы, инструменты, услуги
- Потребность в МТР
- Заказы на закупку МТР, приход МТР
- Склады
- Контрагенты
- Договоры, акты выполненных работ



Функциональность ТОиР от IBS

Оборудование

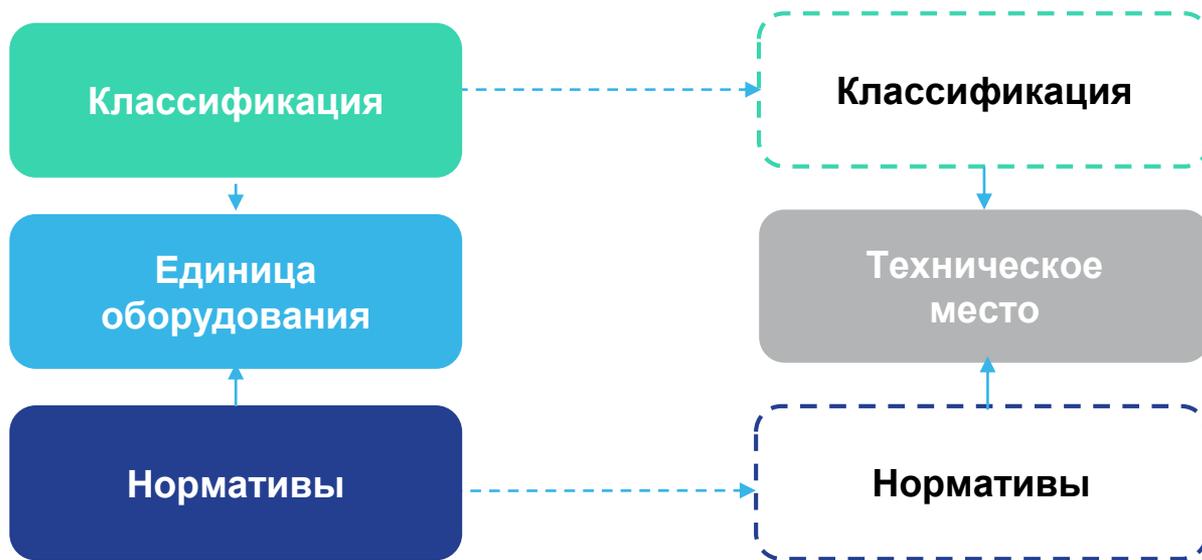
- Системы, активы, позиции
- Классификации, счетчики, кодировка ККС
- Иерархия оборудования

Управление работами

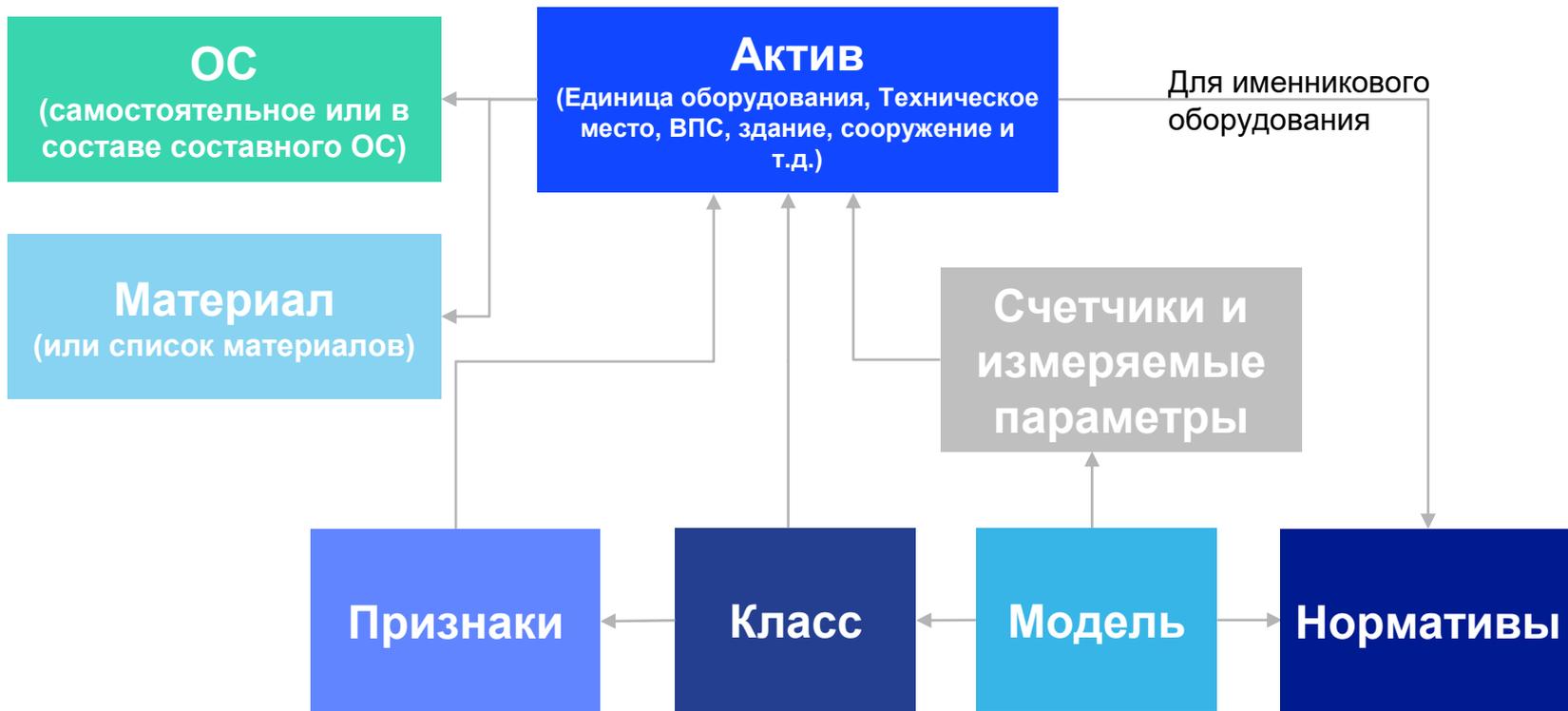
- Технологические карты, локальные сметы
- Журнал дефектов, заказ-наряды
- Профилактическое ТОиР
- Перспективное планирование
- Годовое планирование

Однократная разработка механизма (RE-USE)

Все ключевые решения реализуются однократно, если они идентичны для других объектов. Т.е. подход к классификации идентичен для всех объектов системе: оборудование, технологические карты, заказы и т.д.



Управление активами



Основной функционал решения



Управление НСИ

- Иерархическая система классов
- Множественная классификация
- Глобальный справочник признаков
- Зависимые, вычисляемые и табличные признаки
- Интеграция с системами справочников MDM и ERP
 - Учет основных средств
 - Квалификации, специальности
 - Специальности
 - Персонал
 - Материалы
 - Склады



Управление оборудованием

- Ведение мест установки (позиций)
- Ведение единиц оборудования (активов)
- Линейные активы
- Точки интереса (учет вхождения актива в разные производственные системы)
- Иерархия активов
- Множественная иерархия
- Ведение счетчиков наработки
- Ведение измеряемых параметров



Управление обслуживанием

- Централизованное и локальное ведение нормативов
- Параметрируемые технологические карты
- Планирование по календарю, наработке или смешанному графику
- Планирование «сбитых циклов»
- Формирование потребности в материалах, услугах, СИЗ, инструментах
- Контроль обеспеченности заказов
- Учет прямых затрат на ТОиР

Управление нормативами



Управление жизненным циклом



Плановые работы

По горизонту планирования

- Перспективное планирование
- Годовое планирование

По способу планирования

- По календарю
- По наработке (счетчику)
- По состоянию
(параметру/значению точки измерения)



Внеплановые работы

- Ведение кодов причин/последствий отказов с привязкой к классу/модели
- Создание заказов на основании дефекта/события

Готовность к замещению (на примере SAP PM)



Модули системы позволяют напрямую мигрировать исторические данные, объекты и процессы систем SAP (модуль PM), IBM Maximo, Infor EAM

Объект/функция	Совместимость
Технические места и единицы оборудования, связь с ОС, МТР, спецификациями	✓
Учет наработки, ведение счетчиков	+
Множественная классификация	✓
Ведение признаков	+
Стратегии ТОиР	+
Заказы ТОРО	✓
Учет простоев и причин простоев	+
Планирование по календарю и наработке	✓
Планирование по нескольким счетчикам	+



Ключевые расширения

Реализованная функциональность	
Сбор данных для системы управления надежностью	
Оборотные ТМЦ	
Прогноз показаний счетчиков (на основе истории показаний)	
Стратегия обслуживания со сбитым циклом	
Иерархия планов-работ	
Версионность планов	
Управление маршрутами работ по ТОиР (обходы и осмотры)	
Интерфейс соответствующий мировым нормам для EAM-систем	
Механизм интеграции со сметными комплексами	
Интеграция с ГИС и CAD системами	
Мобильное решение	
	

Тестирование под нагрузкой

В 2021 году IBS провела нагрузочное тестирование решения по параметрам:

1,8 млн

Позиции
(Технические места)

5,5 млн

**Единицы
оборудования**

16,5 млн

**Технологические
карты**

16,5 млн

«Планы» ТОиР
(По одной стратегии
на каждую
технологическую карту)

2,5 млн

Заказы ТОиР
(План ремонтных
работ на 1 год)

10 000

**Пользователей
системы**

CTS-354-002

**Код отчета
о тестировании**

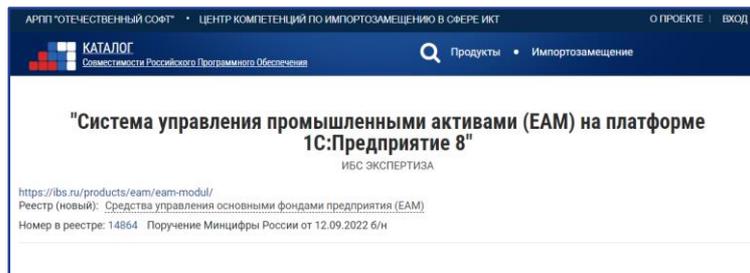
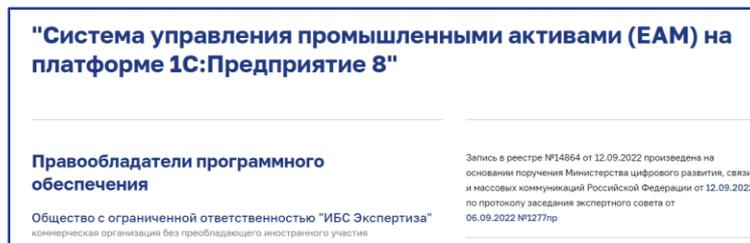
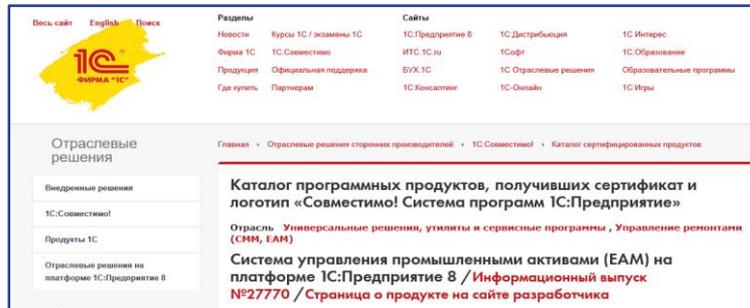
Производительность по APDEX

Приоритет	Ключевая операция	Целевое время, сек.	APDEX для числа пользователей*				
			500	1000	2000	5000	9900
1	Выборка записей единиц оборудования	4	1	1	0,993	1	1
2	Открытие карточки единицы оборудования	5	0,993	0,993	0,998	1	0,997
3	Ведение техкарт	5	1	1	1	0,999	1
4	Запись нового заказ-наряда	6	0,999	1	0,998	1	1
5	Работа со структурой оборудования	15	1	1	1	1	1
6	Запись нового акта выполненных работ	5	0,998	1	0,997	1	0,980

- Тесты на 500, 1000 и 2000 пользователей проводились на идентичном оборудовании
- Тесты на 5000 и 9900 пользователей проводились с увеличением мощности оборудования

Регистрации решения модуль IBS EAM

- 1С:Совместимо

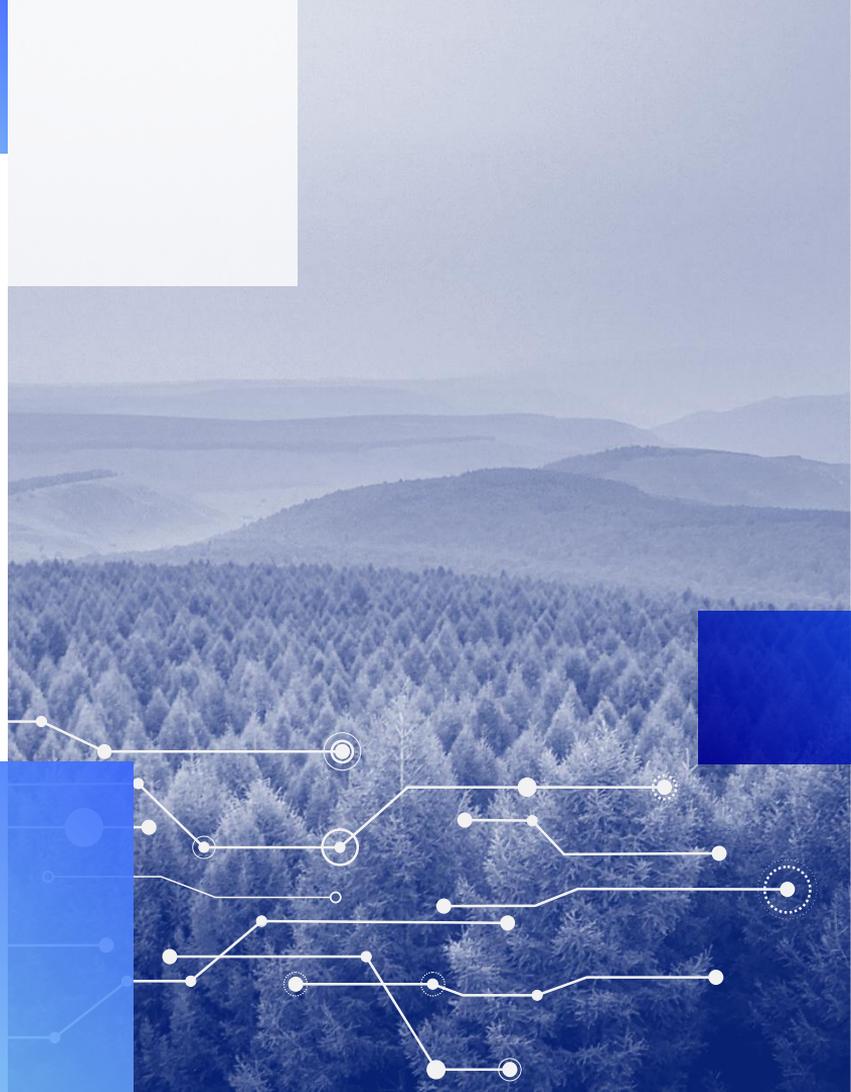


- Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (запись в реестре [№14864](#) от 12.09.2022)

- [Каталог совместимости российского ПО](#), подготовленный Ассоциацией разработчиков программных продуктов «Отечественный софт»

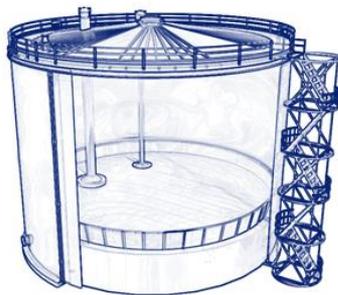
Примеры бизнес-функций

Наиболее интересные подходы к решению бизнес-задач



Двойная (и более) классификация

Резервуар



Автокран



Класс:
резервуар

Объем

Высота

Тип крыши

Продукт

Класс:
средство измерения

Измеряемый параметр

Диапазон измерений

Погрешность измерения

Класс:
автотранспорт

Категория ТС

VIN номер

Регистрационный номер

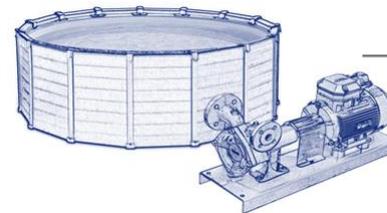
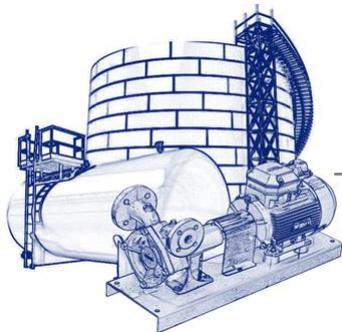
Класс:
ГПМ

Грузоподъемность

Вылет стрелы

Высота подъема

Зависимые признаки



Класс: насос	
Признак	Значение
Рабочая среда	Нефть
Взрывозащита	1 Ex d IIa T3
Число оборотов (v)	1000
Давление напора (ΔP)	3 атм

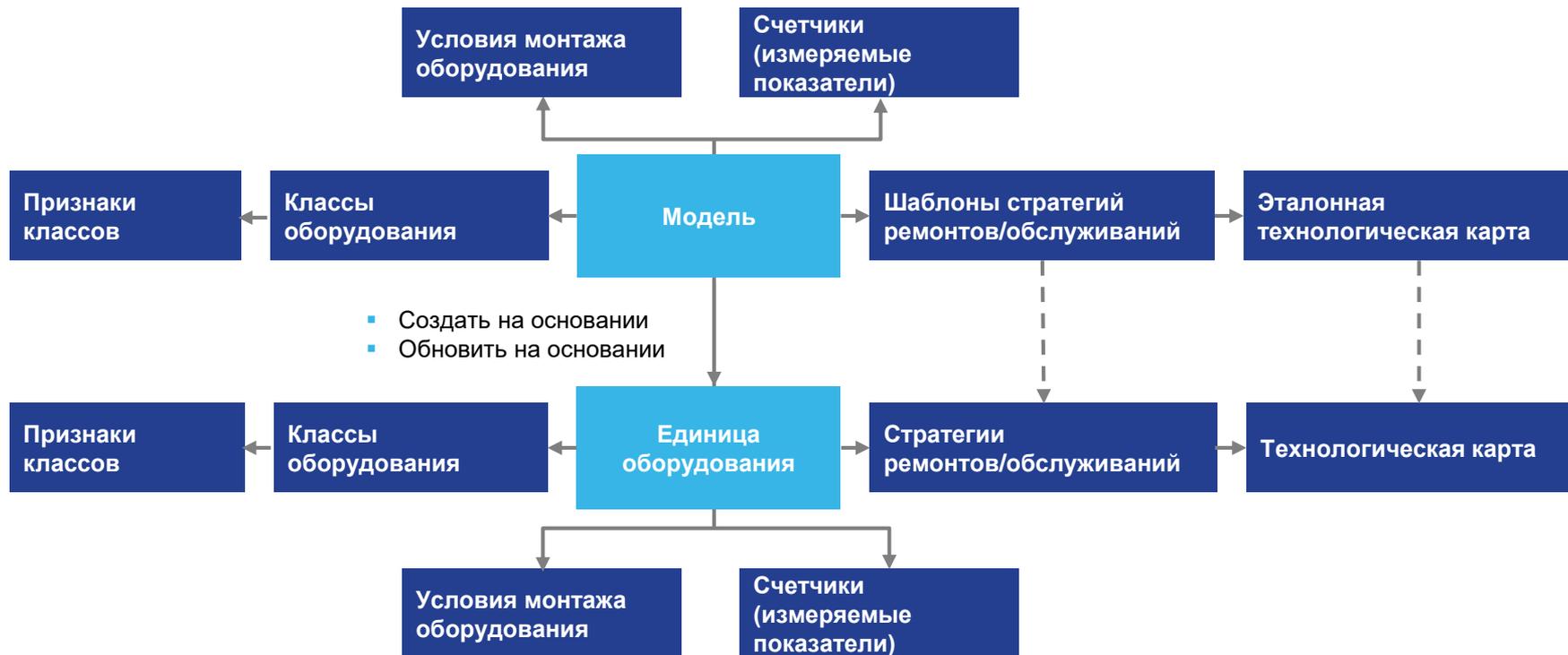
Класс: насос	
Признак	Значение
Рабочая среда	Вода
Число оборотов (v)	1200
Давление напора (ΔP)	5 атм

Наличие признака зависит от рабочей среды

$$v = f(\rho)$$
$$P = f(\rho, v)$$

Число оборотов и давление напора как функция от плотности рабочей среды

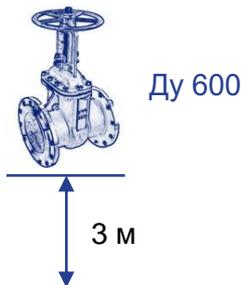
Модели оборудования



Точки интереса



Параметризованные технологические карты



Работа	F(t), ч/ч
Демонтаж	$1 \text{ ч/ч} * 1 * 1 = 1 \text{ ч/ч}$
Ремонт	$1,5 \text{ ч/ч} * 1 * 1 = 1,5 \text{ ч/ч}$
Монтаж	$1 \text{ ч/ч} * 1 * 1 = 1 \text{ ч/ч}$

Работа	F(t), ч/ч
Демонтаж	$1 \text{ ч/ч} * 1,5 * 1,5 = 2,25 \text{ ч/ч}$
Ремонт	$1,5 \text{ ч/ч} * 2 * 1,5 = 4,5 \text{ ч/ч}$
Монтаж	$1 \text{ ч/ч} * 2 * 1,5 = 2 \text{ ч/ч}$

Работа	F(t), ч/ч
Демонтаж	$1 \text{ ч/ч} * 2 * 1 = 3 \text{ ч/ч}$
Ремонт	$1,5 \text{ ч/ч} * 2,5 * 1 = 3,75 \text{ ч/ч}$
Монтаж	$1 \text{ ч/ч} * 2 * 1 = 2 \text{ ч/ч}$

Формула расчета
трудозатрат

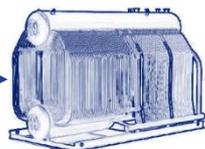
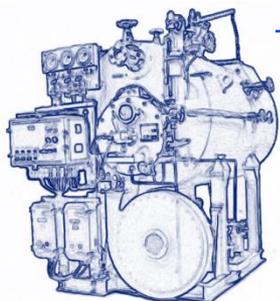
$$T(f) = T * k * h$$

T(f) — трудоемкость факт.
T — трудоемкость
h — коэффициент высоты
k — коэффициент Ду

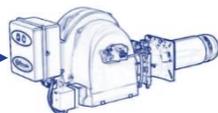
Работа	T, ч/ч	k			h, (>1 м)
		300	600	900	
Демонтаж	1	1	1,5	2	1,5
Ремонт	1,5	1	2	2,5	-
Монтаж	1	1	2	2	1,5

Иерархия работ (технологические карты и заказы)

Котлоагрегат



Поверхность нагрева



Горелка

Демонстрационная база / 1С:ERP Управление предприятием 2 (1С:Предприятие)

Технологические карты | Тех карта: Технический ремонт Котлоагрегата

Тех.карта: Технический ремонт Котлоагрегата

Операции

Номер	Описание	Длительность, час	Тех карта	Выполнять по условию
1	Подготовительно-заключительные работы	40.00	Тех карта: Подготовительно-заключительные работы	<input type="checkbox"/>
2	Ремонт поверхностей нагрева	24.00	Тех карта: Текущий ремонт поверхностей нагрева	<input type="checkbox"/>
3	Ремонт горелочного устройства	33.30	Тех карта: Текущий ремонт горелочного устройства	<input type="checkbox"/>
4	Обслуживание автоматики котла	24.00		<input type="checkbox"/>

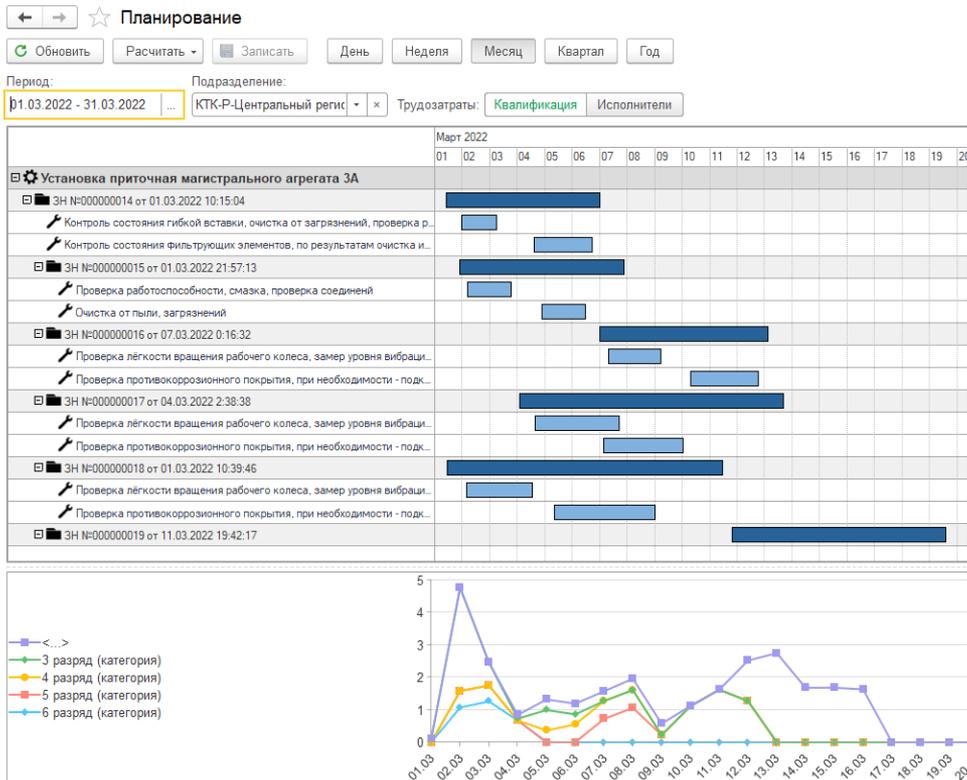
Иерархия технологических карт (1С:Предприятие)

Пересчет итогов

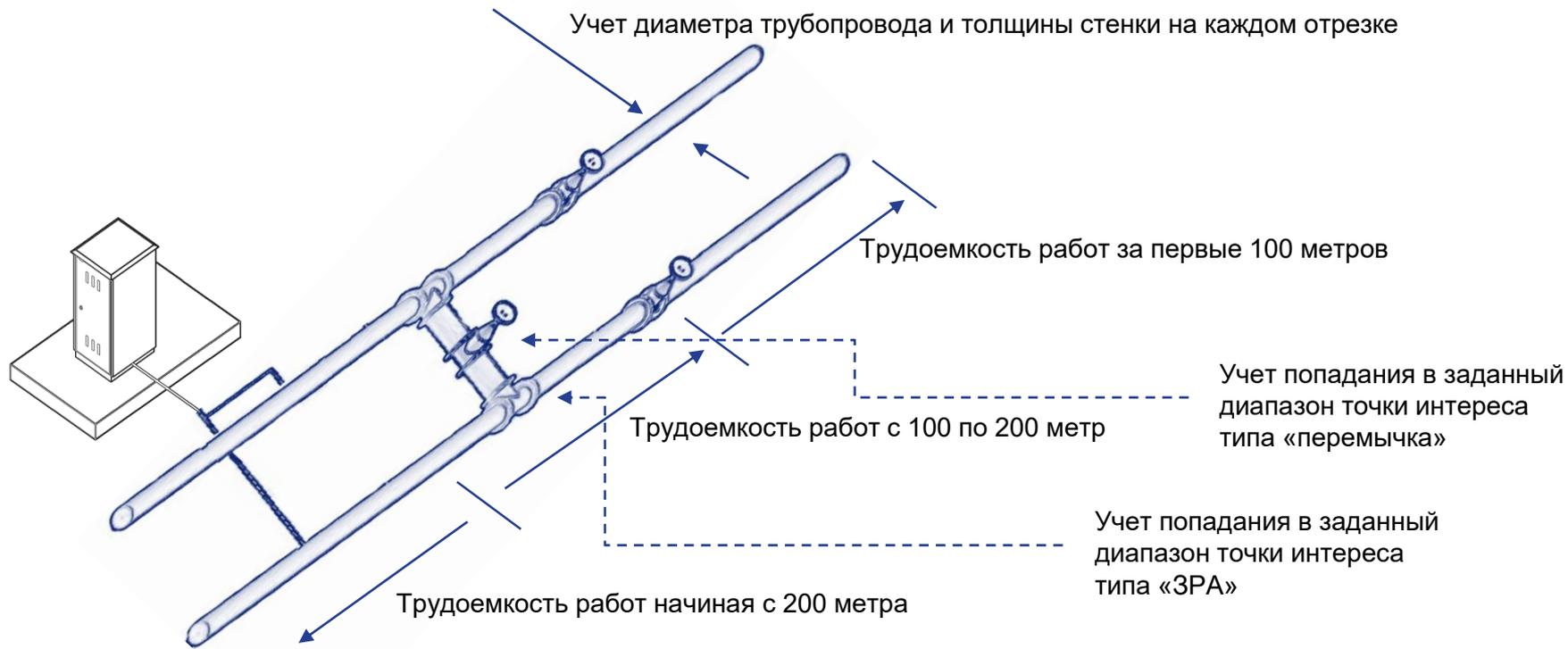
Описание	ТехКарта	Сумма затрат
Технический ремонт Котлоагрегата	Тех карта: Технический ремонт Котлоагрегата	
1. Подготовительно-заключительные работы	Тех карта: Подготовительно-заключительные работы	
2. Заключительные работы		
2. Ремонт поверхностей нагрева	Тех карта: Текущий ремонт поверхностей нагрева	
1. Осмотр и дефектация элементов поверхностей нагрева		
2. Очистка внутренних поверхностей жаровых, пароперегревательных труб		
3. Замена пароперегревательных труб		
3. Ремонт горелочного устройства	Тех карта: Текущий ремонт горелочного устройства	
1. Демонтаж горелочного устройства		
2. Очистка горелочного устройства		
3. Регулировка параметров работы горелки		
4. Обслуживание автоматики котла		

Оперативное планирование и балансировка загрузки

- Планирование работ с применением диаграммы Ганта
- Управление сроками на уровне заказов и операций
- Управление отношениями сроков начала и окончания операций
- Динамическое отображение потребности в ресурсах
 - Плановая потребность
 - Закрытие потребности
- Базовые алгоритмы балансировки



Техкарты и заказы для линейных объектов



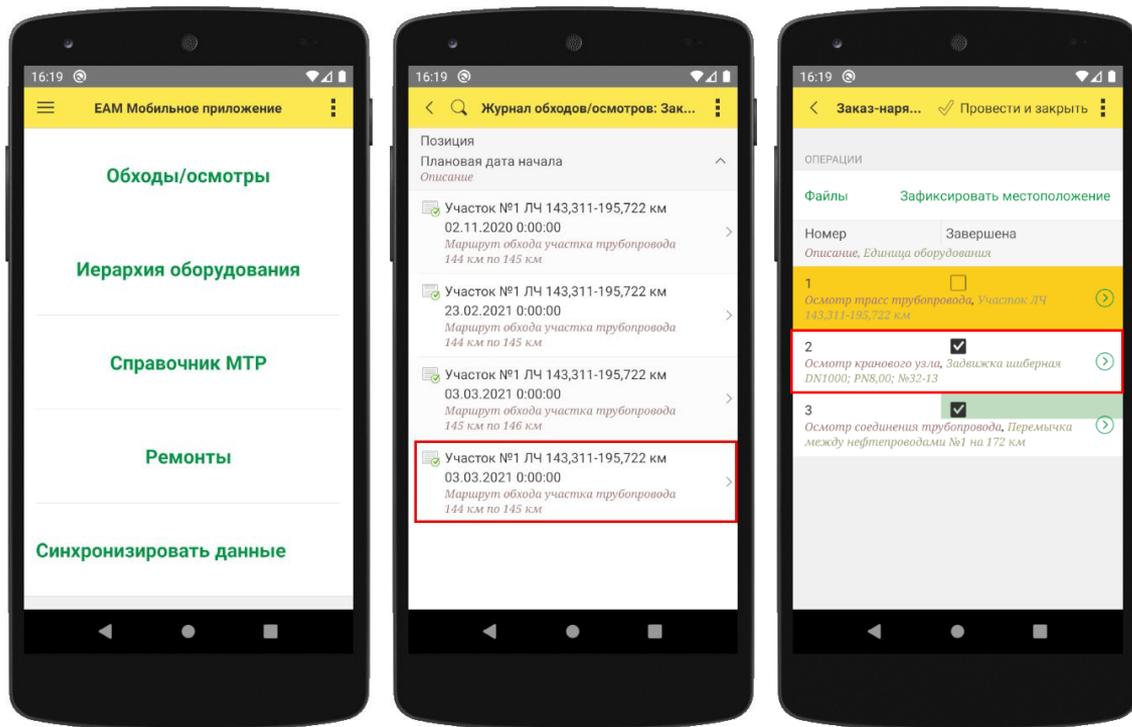
Мобильное приложение

На примере управления обходами с использованием мобильного приложения



Мобильное приложение

- Поддержка работы с операционными системами Android, iOS или Windows
- Возможность работы в онлайн и офлайн-режимах
- Мобильные обходы, ремонты
- Фотофиксация и геопозиционирование



Журнал обходов/осмотров

1С Демонстрационная база / Система управления промышленными активами (EAM) на платформе 1С:Предприятие (1С:Предприятие)

Начальная страница Журнал обходов/осмотров: Заказ-наряды ×

← → ☆ Журнал обходов/осмотров: Заказ-наряды

Создать 📄

Номер	↓	Позиция	Плановая дата начала	Фактическая дата начала
000000016		Участок №1 ЛЧ 143,311-195,722 км	02.11.2020 0:00:00	03.03.2021 15:37:04
000000017		Участок №1 ЛЧ 143,311-195,722 км	03.03.2021 0:00:00	03.03.2021 15:52:17
000000084		Участок №1 ЛЧ 143,311-195,722 км	23.02.2021 0:00:00	03.03.2021 15:52:12
000000091		Участок №1 ЛЧ 143,311-195,722 км	03.03.2021 0:00:00	04.03.2021 9:58:20

- Главное
- Бюджетирование и планирование
- CRM и маркетинг
- Продажи
- Закупки
- Склад и доставка
- Производство
- Кадры
- Зарплата
- Казначейство
- Финансовый результат и контроллинг
- Регламентированный учет
- Международный финансовый учет
- НСИ и администрирование
- Управление ТОиР

Настройка Маршрута обходов и точек измерений

Демонстрационная база / Система управления промышленными активами (EAM) на платформе 1С:Предприятие (1С:Предприятие)

Начальная страница | Журнал обходов/осмотров: Заказ-наряды x | Заказ-наряд 000000091 от 03.03.2021 0:00:00 Объект ОФ - x

← → ☆ **Заказ-наряд 000000091 от 03.03.2021 0:00:00 Объект ОФ -**

Основное [Файлы](#)

Провести и закрыть | Записать | Печать | Отчеты -

Заказ-наряд | Планирование работ | Фактическое выполнение | Подчиненные ЗН | Затраты по ЗН | Сметы

Операции

Добавить | Удалить | Добавить из сметы | Выгрузить в смету

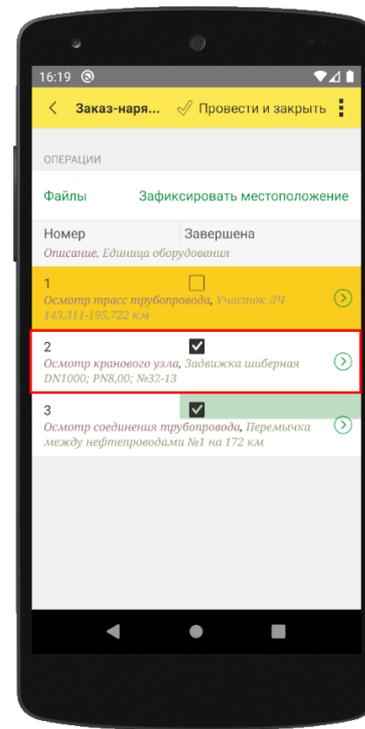
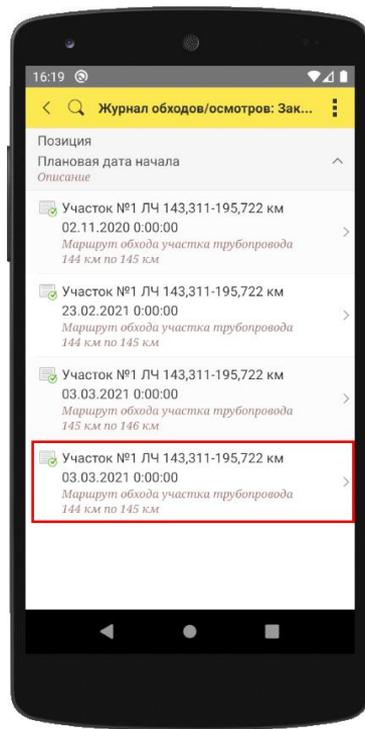
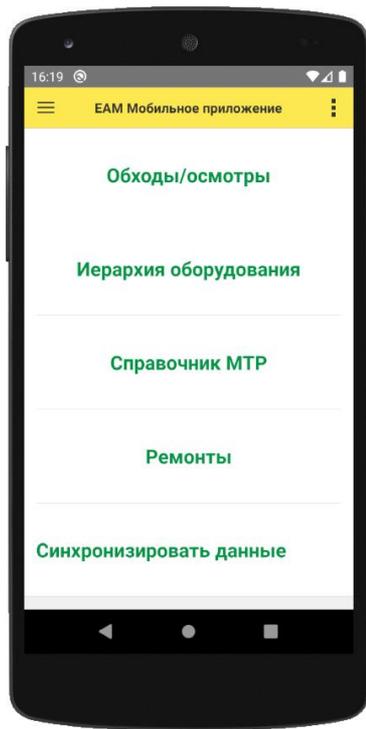
Номер	Описание	Длительность, час	Тех карта	Связь со сметой	Единица оборудования
1	Осмотр трасс трубопровода	1:00		↻	Участок ЛЧ 143,311-195,722 км
2	Осмотр кранового узла	1:00		↻	Задвижка шиберная DN1000; PN8,00; №32-13
3	Осмотр соединения трубопровода	1:00		↻	Перемычка между нефтепроводами №1 на 172 км

Трудозатраты | Материалы | Инструменты | СИЗ | **Измерения**

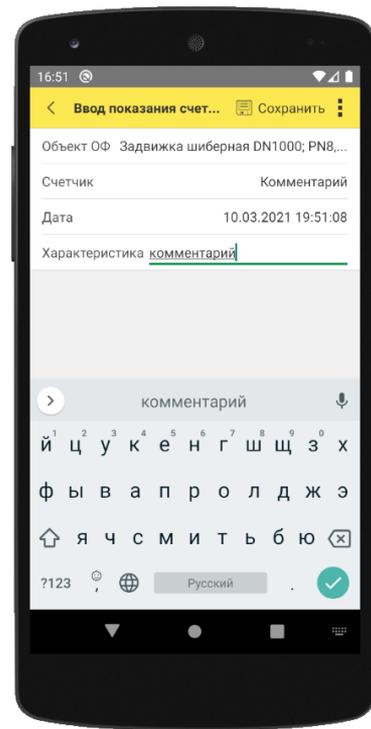
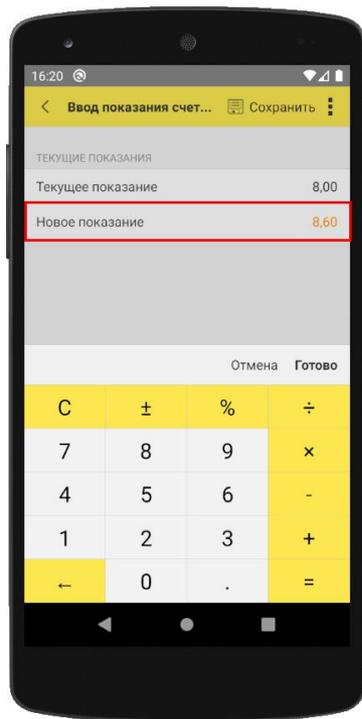
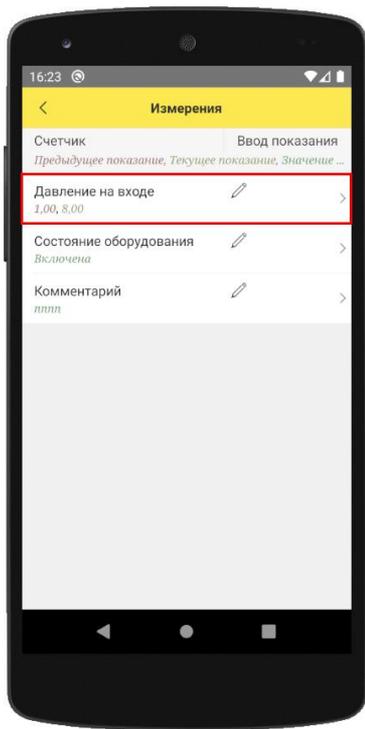
Добавить | ↑ | ↓

Счетчик	Единица измерения	Тип счетчика	Значение характеристики
Выявление утечек газа		Характеристический счётчик	Да
Наличие вибраций		Характеристический счётчик	Нет
Толщина стенок газопровода	мм	Счётчик непрерывного действия	110,00
Комментарий		Характеристический счётчик	

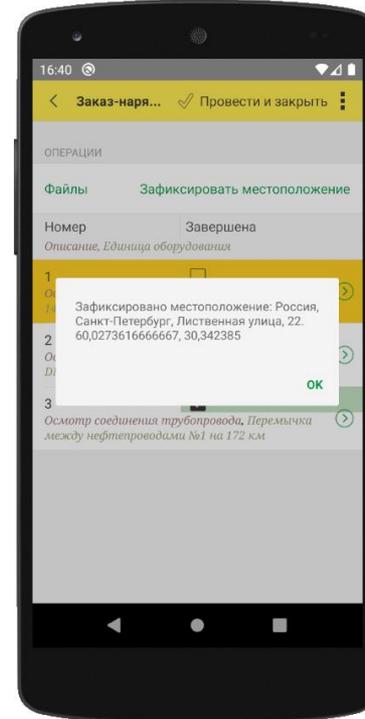
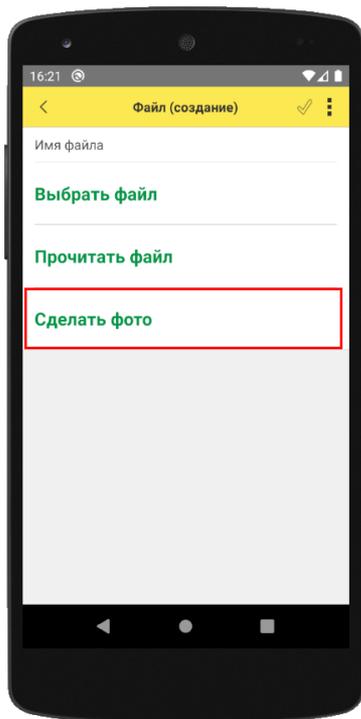
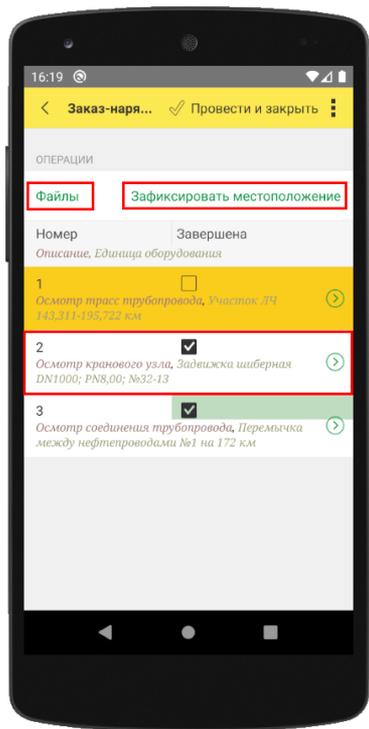
Мобильное решение - маршруты обходов



Фиксация показаний измерений



Фотофиксация и геопозиционирование



Синхронизация данных с сервером

1С Демонстрационная база / Система управления промышленными активами (EAM) на платформе 1С:Предприятие (1С:Предприятие)

Начальная страница Журнал обходов/осмотров: Заказ-наряды x Заказ-наряд 000000091 от 03.03.2021 0:00:00 Объект ОФ - x

← → ☆ **Заказ-наряд 000000091 от 03.03.2021 0:00:00 Объект ОФ -**

Основное [Файлы](#)

Провести и закрыть
 Записать
 Печать
 Отчеты ▾

Заказ-наряд | Планирование работ | Фактическое выполнение | Подчиненные ЗН | Затраты по ЗН | Сметы

Операции

Номер	Описание	Длительность, час	Единица оборудования
1	Осмотр трасс трубопровода	1:00	Участок ЛЧ 143,311-195,722 км
2	Осмотр кранового узла	1:00	Задвижка шиберная DN1000, PN8,00; №32-13
3	Осмотр соединения трубопровода	1:00	Перемычка между нефтепроводами №1 на 172 км

Трудозатраты | Материалы | Инструменты | СИЗ | Измерения | **Файлы** | Геопозиционирование

Счетчик	Единица измерения	Тип счетчика	Предыдущее показание	Текущее показание	Среднее показание
Давление на входе	МПа	Счетчик типа ШКАПА	8,00	8,60	6,86
Состояние оборудования		Характеристический счётчик	Включена		
Комментарий		Характеристический счётчик	ппп		

Передача файлов на сервер

Демонстрационная база / Система управления промышленными активами (EAM) на платформе 1С:Предприятие (1С:Предприятие)

Начальная страница | Журнал обходов/осмотров: Заказ-наряды x | Заказ-наряд 000000091 от 03.03.2021 0:00:00 Объект ОФ - x

← → ☆ **Заказ-наряд 000000091 от 03.03.2021 0:00:00 Объект ОФ -**

Основное **Файлы**

Провести и закрыть | Записать | Печать | Отчеты -

Заказ-наряд | Планирование работ | Фактическое выполнение | Подчиненные ЗН | Затраты по ЗН | Сметы

Операции

Добавить | Удалить

Номер	Описание	Длительность, час	Единица оборудования	Завершена
1	Осмотр трасс трубопровода	1:00	Участок ЛЧ 143,311-195,722 км	<input type="checkbox"/>
2	Осмотр кранового узла	1:00	Задвижка шибера DN1000, PN8,00, №32-13	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Осмотр соединения трубопровода	1:00	Перемычка между нефтепроводами №1 на 172 км	<input checked="" type="checkbox"/>

Трудозатраты | Материалы | Инструменты | СИЗ | Измерения | **Файлы** | Геопозиционирование

Файл

image 04.03.2021 9:08:37



Геопозиционирование

1С Демонстрационная база / Система управления промышленными активами (EAM) на платформе 1С:Предприятие (1С:Предприятие)

Начальная страница Журнал обходов/осмотров: Заказ-наряды x Заказ-наряд 000000091 от 03.03.2021 0:00:00 Объект ОФ - x

← → ☆ **Заказ-наряд 000000091 от 03.03.2021 0:00:00 Объект ОФ -**

Основное [Файлы](#)

Провести и закрыть
 Записать
 Печать
 Отчеты ▾

Заказ-наряд | Планирование работ | Фактическое выполнение | Подчиненные ЗН | Затраты по ЗН | Сметы

Операции

Номер	Описание	Длительность, час	Единица оборудования
1	Осмотр трасс трубопровода	1:00	Участок ЛЧ 143,311-195,722 км
2	Осмотр кранового узла	1:00	Задвижка шиберная DN1000; PN8,00; №32-13
3	Осмотр соединения трубопровода	1:00	Перемычка между нефтепроводами №1 на 172 км

Трудозатраты | **Материалы** | Инструменты | СИЗ | Измерения | Файлы | **Геопозиционирование**

Координаты единицы оборудования		Зафиксированные координаты	
Широта:	66,000000	Широта:	57,995950
Долгота:	77,000000	Долгота:	56,138866

Главное
 Бюджетирование и планирование
 CRM и маркетинг
 Продажи
 Закупки
 Склад и доставка
 Производство
 Кадры
 Зарплата
 Казначейство
 Финансовый результат и контроллинг
 Регламентированный учет
 Международный финансовый учет
 НСИ и администрирование
 Управление ТОиР

Выбор интегратора

Что нужно учитывать при реализации проекта внедрения системы класса EAM



Три «краеугольных камня» проекта

- Реализация системы класса EAM на крупном предприятии- это больше, чем просто ИТ-проект
- «Система технического обслуживания и ремонта – совокупность взаимосвязанных средств, документации ТОиР и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему (ГОСТ 18322-78)»



Выбор пилотного объекта

Система EAM отсутствует или новое предприятие



- Наиболее «удачный» вариант для развертывания систем
- Возможна реализация проекта по классическому подходу
- Оптимальный выбор в качестве пилотного объекта для реализации проектов в крупных холдинговых структурах

Система класса EAM в стадии развертывания



- Наиболее сложная ситуация
- Нежелателен выбор в качестве пилотных объектов
- Оптимальной стратегией является доведение проекта до финальной стадии, стабилизация процессов и последующая миграция на новую платформу

Система класса EAM эксплуатируется



- «Классический» проект миграции на новую платформу
- Успех определяется в первую очередь задачами организационных изменений и миграции данных
- Основная сложность при выполнении проекта – необходимость специалистов по обеим системам – исходной и целевой

Варианты реализации

Модуль IBS EAM

Самостоятельное решение

Критерии

- Строящийся или новый объект
- Отсутствует полный контур ERP

Решение

- Развертывание как отдельного решения
- Настройки со стороны ERP- минимальные
- Загрузка необходимых справочников смежных направлений
- Миграция данных в контур ERP после его полного развертывания

В составе ERP-системы

Критерии

- Уже существующий контур на платформе 1С

Решение

- Бесшовная интеграция с контуром ERP
- Обогащение необходимых смежных справочников

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ АКТИВАМИ (ЕАМ) НА ПЛАТФОРМЕ 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8

IBS



www.ibs.ru



vk.com/ru_ibs



t.me/ibs_ru