ИНКА 4.0

Индустриальная Кибернетическая Платформа

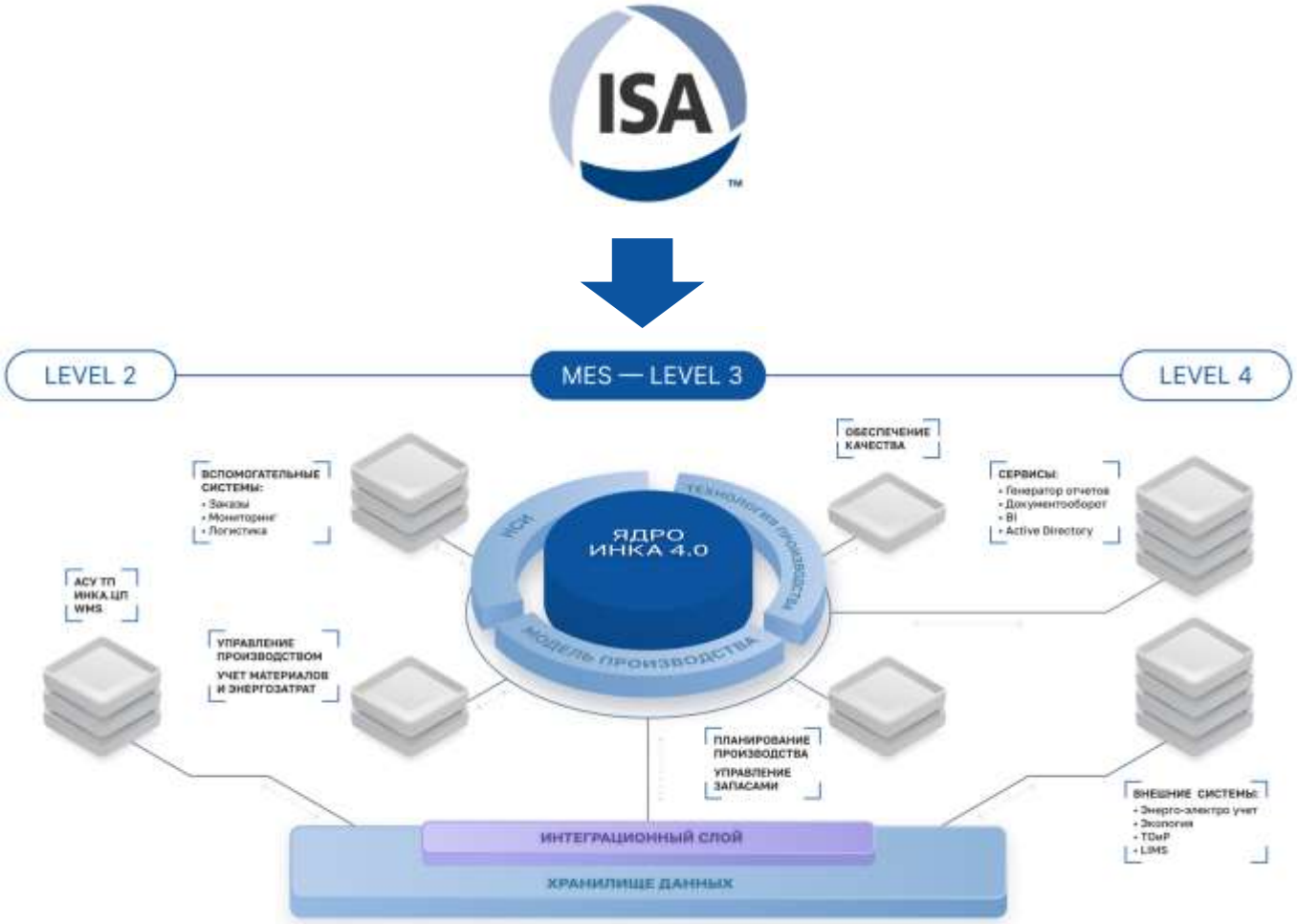
Платформа ИНКА для построения единой MES
(ФМ Модель производства)

Участник

Цели и задачи

- Организация единой MES системы на уровне предприятия
- Стандартизация и унификация MES системы
- Определение состава функциональных модулей для реализации MES на предприятии
- Формирование цифрового промышленного производства на предприятии
- Создание Low code инструмента для настройки и управления цифровым предприятием

ISA 95



Минцифры России

Внесена в реестр Минцифры.
Запись в реестре от 23.01.2023 №16301

Индустрия 4.0

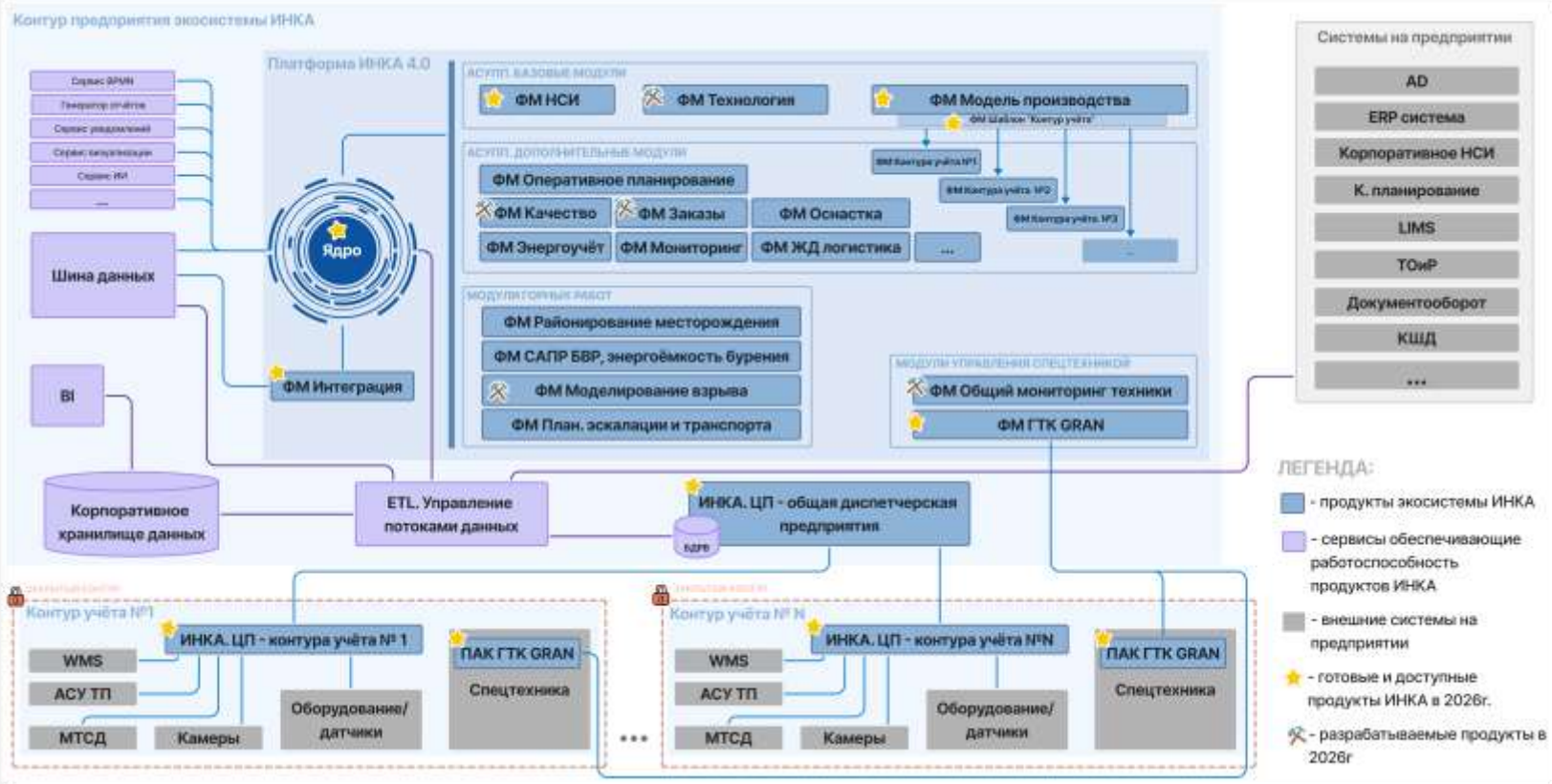
Ключевым в определении цифрового промышленного производства является цифровое моделирование, причем не только продуктов производства, но и его процессов.

Модель производства создаётся под каждую отрасль:

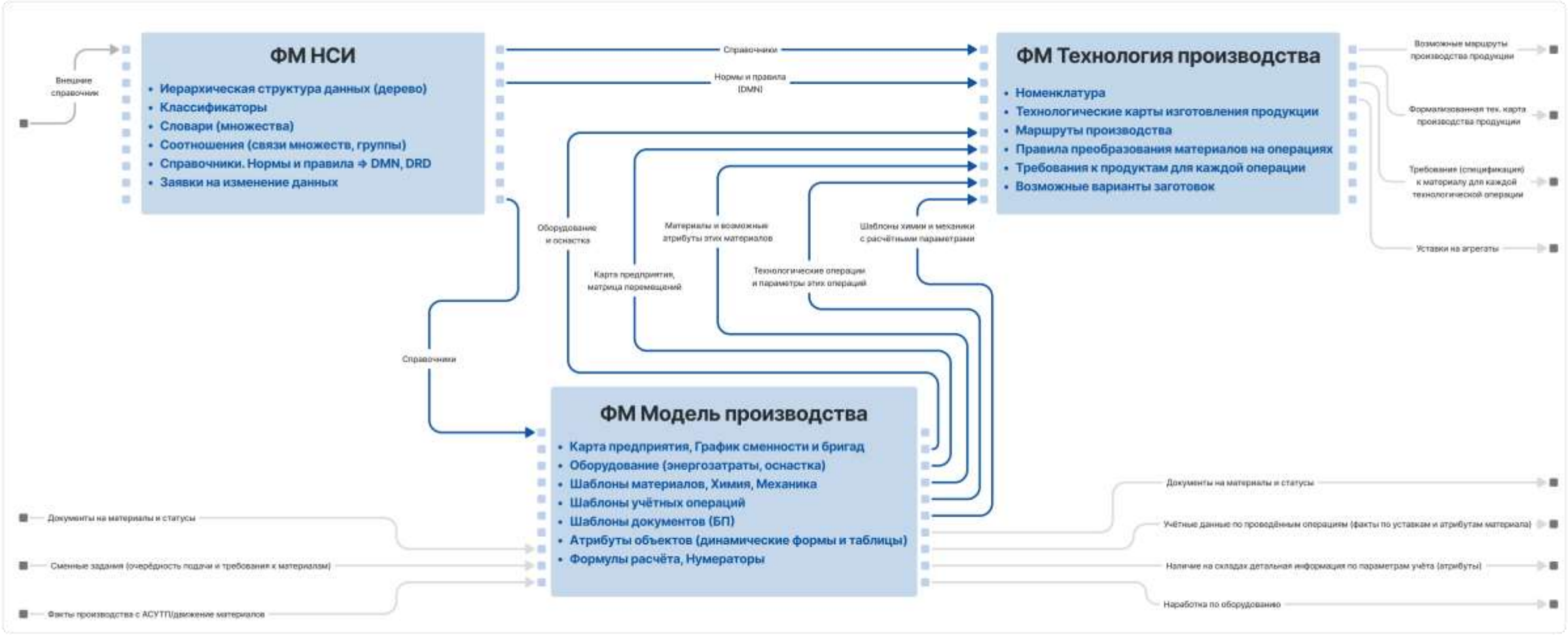
- Металлургическая Промышленность
- Горнодобывающая промышленность
- Деревообрабатывающая Промышленность
- Пищевая промышленность
- Химическая промышленность и производство минеральных удобрений
- Нефтеперерабатывающая промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Машиностроение

Концепция единой MES

- Часть ФМ поставляются как продукты, часть как шаблоны с последующей кастомизацией, а остальные ФМ разрабатываются под требования заказчика
- В основе три ФМ, которые организуют и конфигурируют данные (НСИ, Модель производства, Технология производства)
- Каждую экосистему организует ядро ИНКА
- Для взаимодействия с другими системами используется ФМ интеграции



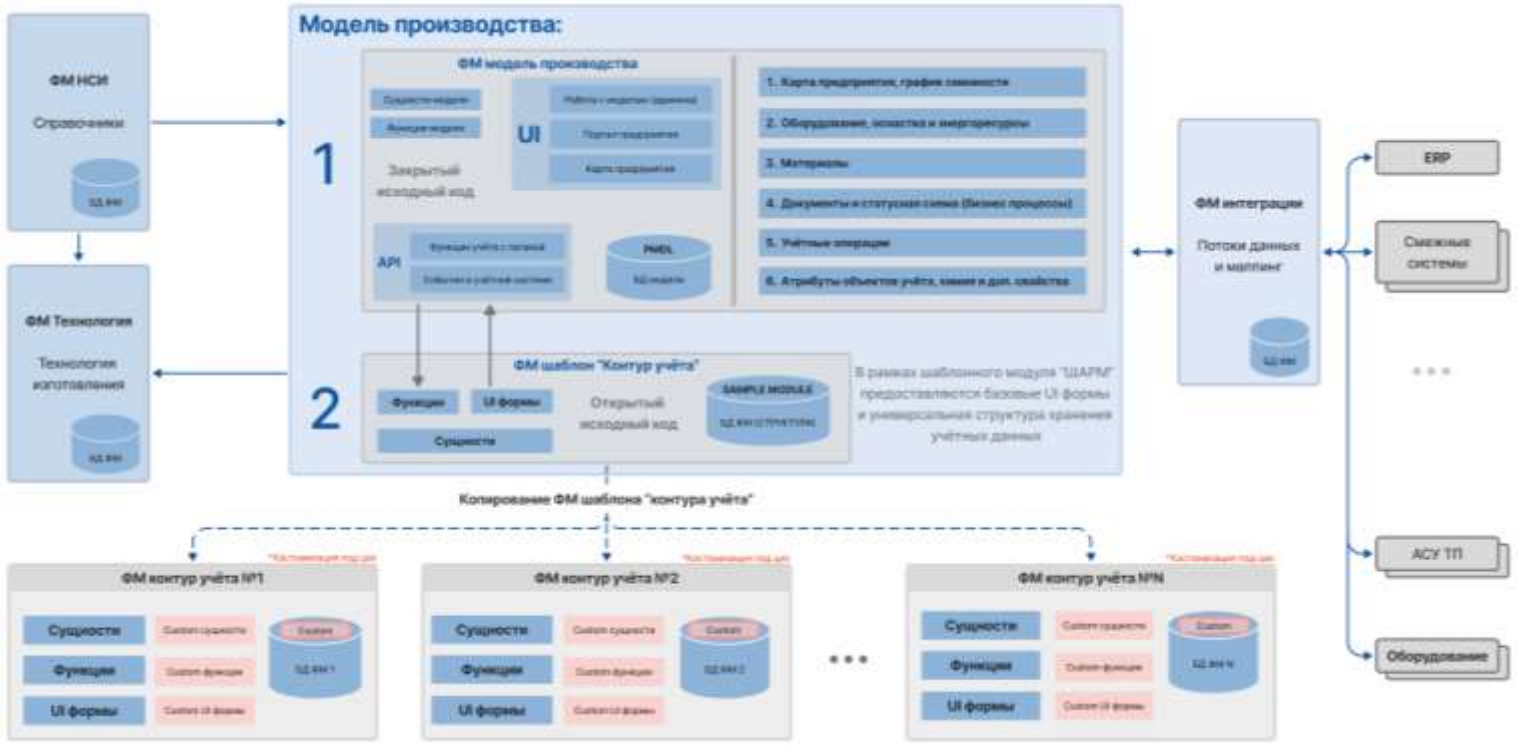
Основные конфигурационные модули MES



Архитектура модели производства

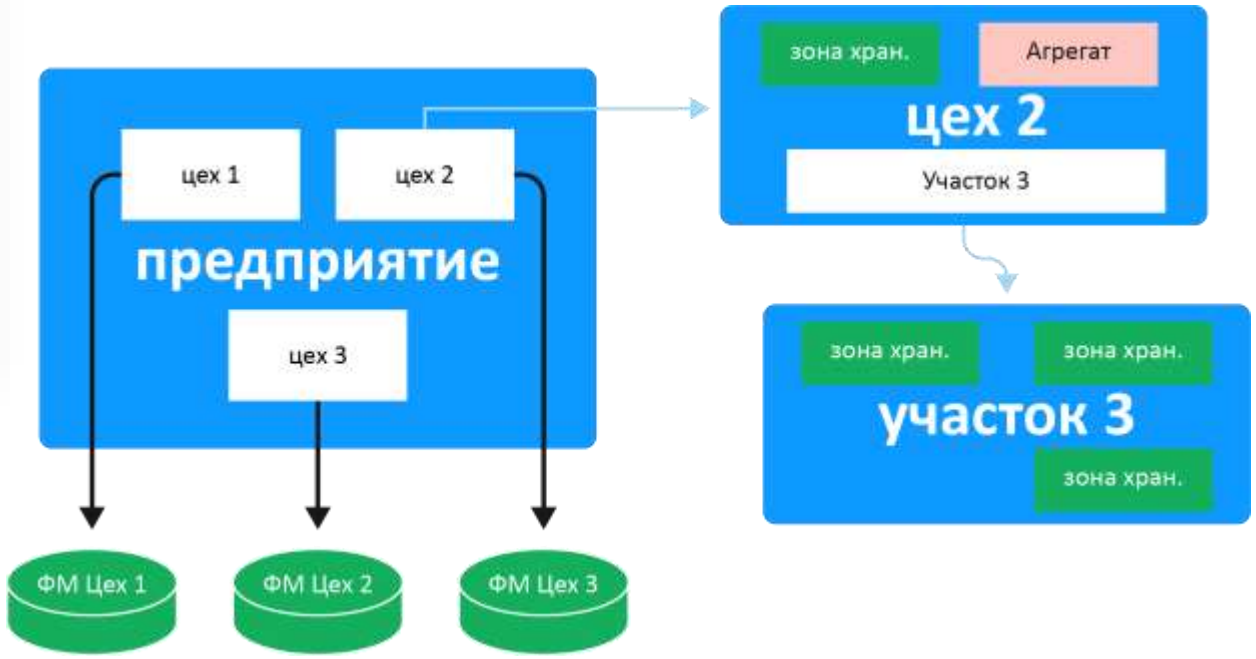
- ФМ Модель производства верхнеуровнево состоит из двух блоков:

  1. Модель производства (МП)
  2. ШАРМ
- МП одна на предприятие и может содержать более 30 контуров учета
- Цеха, являясь частным случаем контуров учёта, образуют одну информационную систему, реализуя концепцию единой MES
- МП содержит UI интерфейсы для конфигурации логики учёта
- На базе ШАРМ может проводиться индивидуальная кастомизация под требования каждого контура учета



1. Карта предприятия (цеха)

- Границы предприятия и матрица возможных перемещений
- Инициализация цехов, складов и участков под оборудование
- Мнемоническое отображение склада
- Формирование графика смен и бригад для производства
- Настройка правил складирования



- Карта предприятия помогает установить связку с функциональными модулями цехов
- Неограниченное количество уровней для построения иерархической структуры предприятия

2. Оборудование

- Инициализация энергоресурсов в модели производства
- Инициализация оснастки в модели производства
- Инициализация оборудования предприятия
- Определение энергоресурсов (потребление/ производство), оснастки для оборудования
- Технологические параметры для учёта





Виды оборудования:

- **Агрегат** для проведения операций
- **Транспорт** для перемещения материалов
- **Тара** для хранения материала
- **Стенд** для группировки материалов
- **Инструмент** для учёта использования в операциях

3. Материалы



Тип учёта = **Объёмный**

- Количество всегда = 1 шт.
- Учётный вес по объёму (факт, теория), ЕИ может быть разной
- Допускается выделение части материала. Появляется операция добавления/списания части
- Допускаются отрицательные значения в учётном весе
- Возможно смешивание материалов
- Частная химия у каждого материала и возможность усреднения химии после



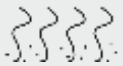
Тип учёта = **Партионный/ Количественный**

- Количество ведётся в системе в шт.
- Дополнительно ведётся учётный вес (факт, теория), ЕИ может быть разной
- Есть возможность динамически создавать кучи/стопы, появляется операция деления и объединения
- Химия и мех. свойства распространяются на материал по определённым правилам и могут приходить задним числом или добавляться без материала



Тип учёта = **Штучный**

- Количество всегда = 1 шт.
- У каждого материала есть уникальный номер
- Учётный вес по каждому материалу (факт, теория), ЕИ может быть разной
- Химия и мех. свойства распространяются на материал по определённым правилам и могут приходить задним числом или добавляться без материала



Тип учёта = **Вспомогательный**

- Может содержать любые атрибуты для учёта
- Нет наличия, учёт ведётся только в рамках операций
- Нет химии и мех. свойств

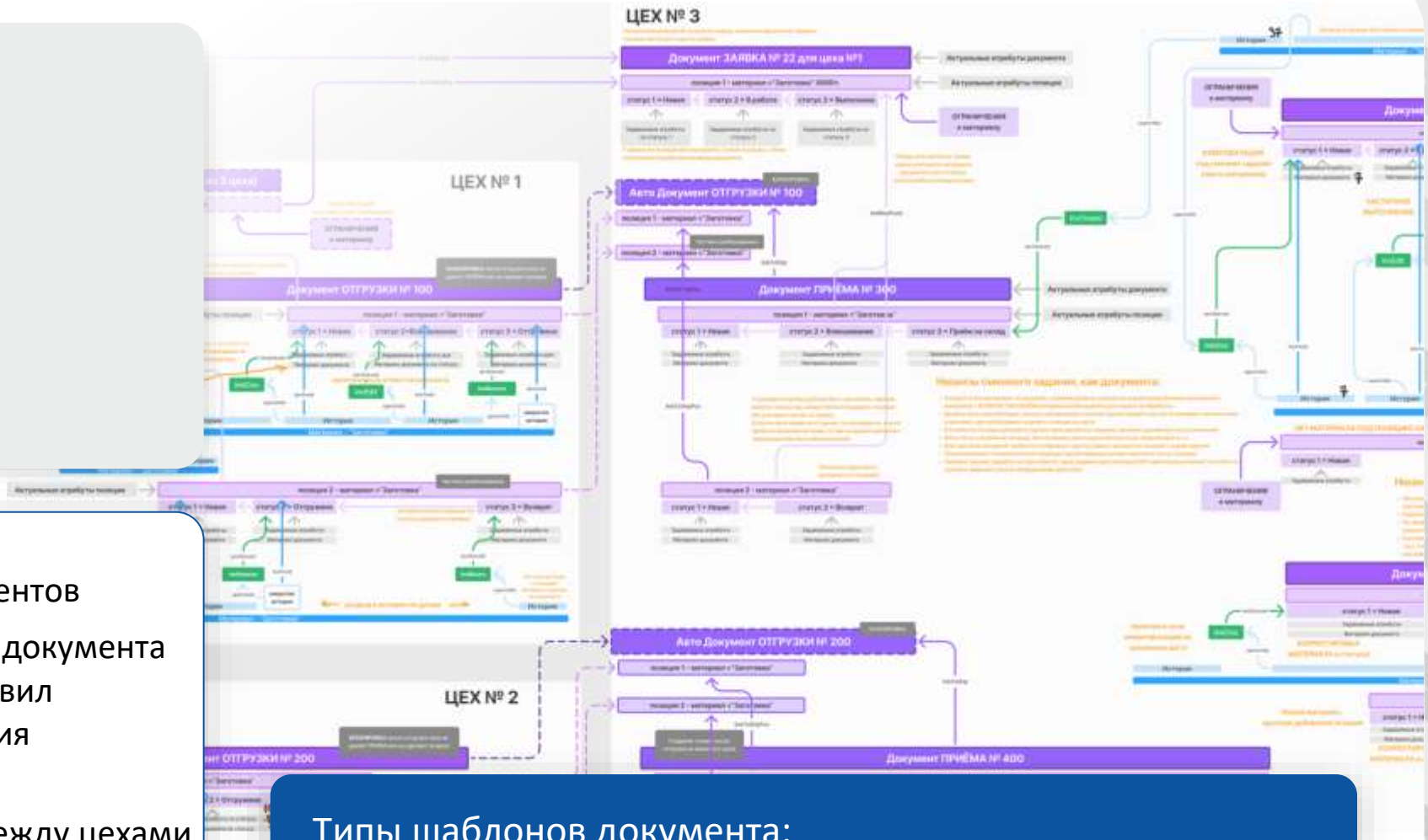
- Инициализация класса материалов
- Инициализация шаблонов материала
- Работа с атрибутами материалов
- Инициализация шаблонов химии
- Инициализация шаблонов дополнительных свойств
- Настройка формул расчёта теории
- Определение зоны распространения материала

- Модель производства объединяет все цеха предприятия.
- Связь/передача материалов между цехами идёт через документы!

4. Документы

Шесть видов документов в МП:

- документы приёма
- документы отгрузки
- документы инвентаризации
- внутризаводские документы
- ручные заявки на материалы
- ручные сменные задания



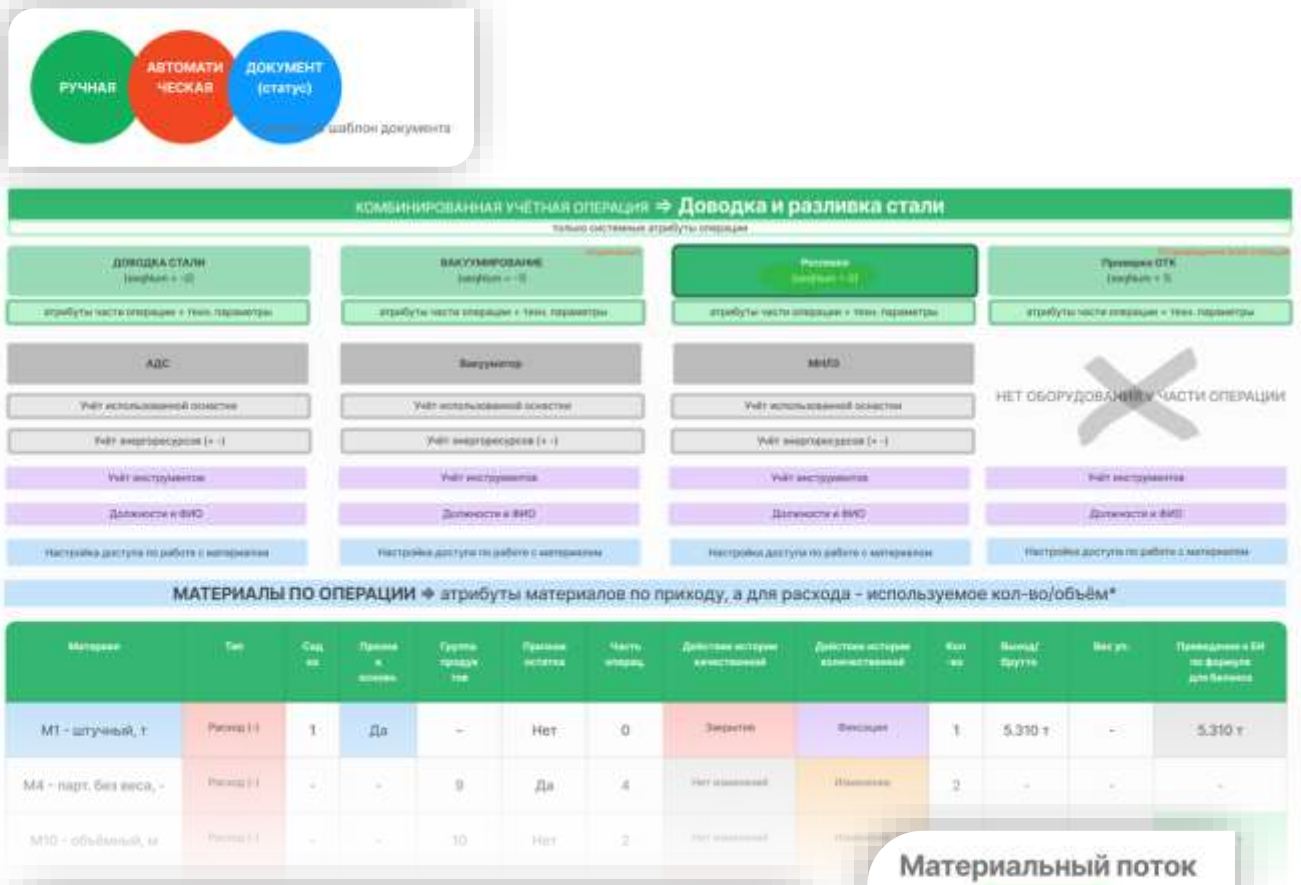
- Инициализация шаблона документов
- Создание WorkFlow по статусам документа (организация БП) Настройка правил перехода по статусам, требования к атрибутам
- Связка материального потока между цехами по документам (приём-отгрузка)

Типы шаблонов документа:

- Внешние
- Внутризаводские
- Внутренние

5. Операции

- Инициализация шаблонов учётных операций
- Связка операций с оборудованием
- Связка операций с движением статусов документа
- Настройка ограничений на материалы
- Установка правил преобразования
- Настройка правил расчёта баланса по операции

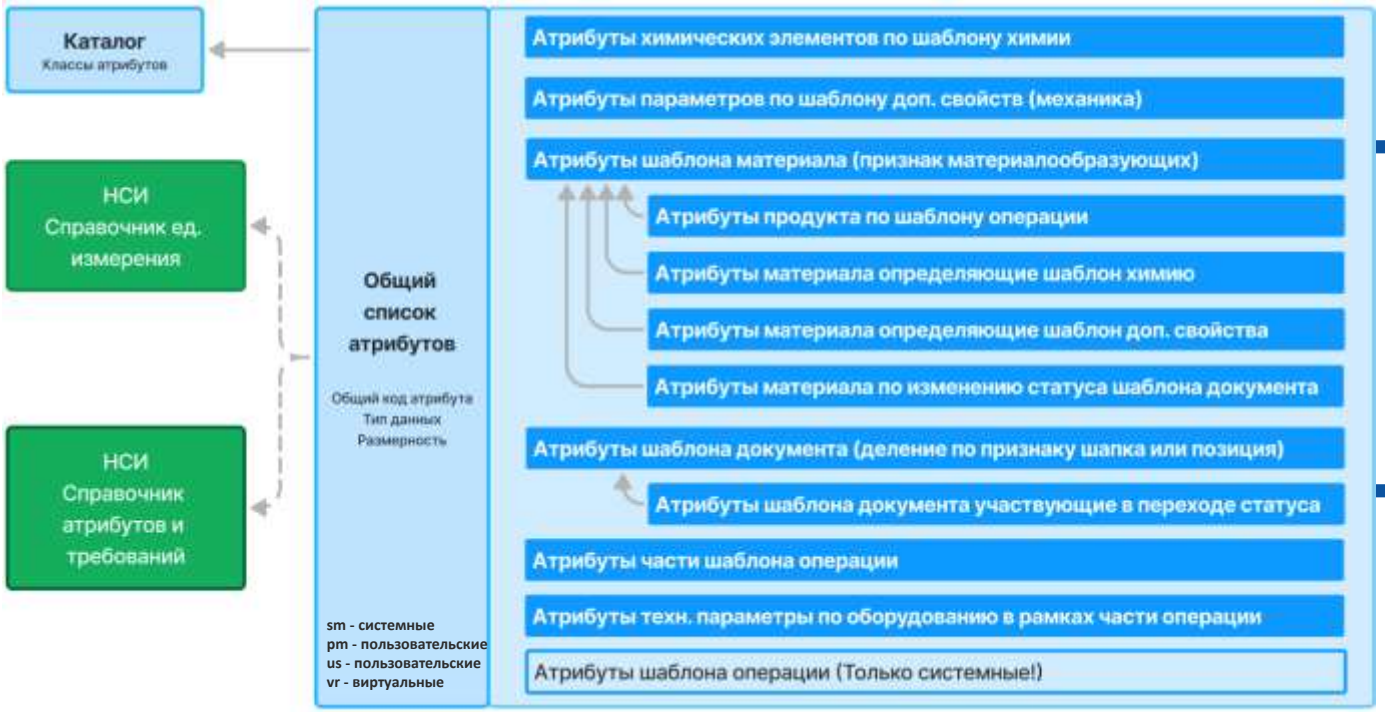


Типы шаблонов операций:

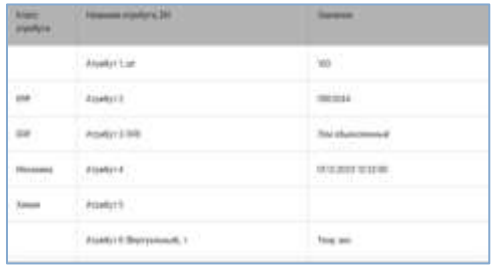
- CREATE – создание нового материала
- REMOVE – закрытие истории материала
- QUANTITY – изменение количества
- EDIT – административные операции (*)
- TECH – технологические операции (*)

** – доступно для создания пользователем*

6. Атрибуты объектов учёта



ДТ – Динамическая таблица



ДФ – Динамическая форма



Структура нумератора



Структура формулы



- Для реализации ДФ используется новый компонент конструктора UI Ядра ИНКА версии 1.5
- В атрибутах возможно использование различных обработчиков (UI компонентов для ввода и отображения данных)
- Формулы расчёта и нумераторы задаются на атрибуты
- Модель определяет зависимости атрибутов друг от друга

Управление доступом к объектам МП

Объекты МП для управления доступом

Карта предприятия (иерархия)
Цеха, Группирующий элемент, Агрегаты, Склады

Шаблоны документов и переходы по статусам

Шаблоны ручных учётных операций

Атрибуты объектов





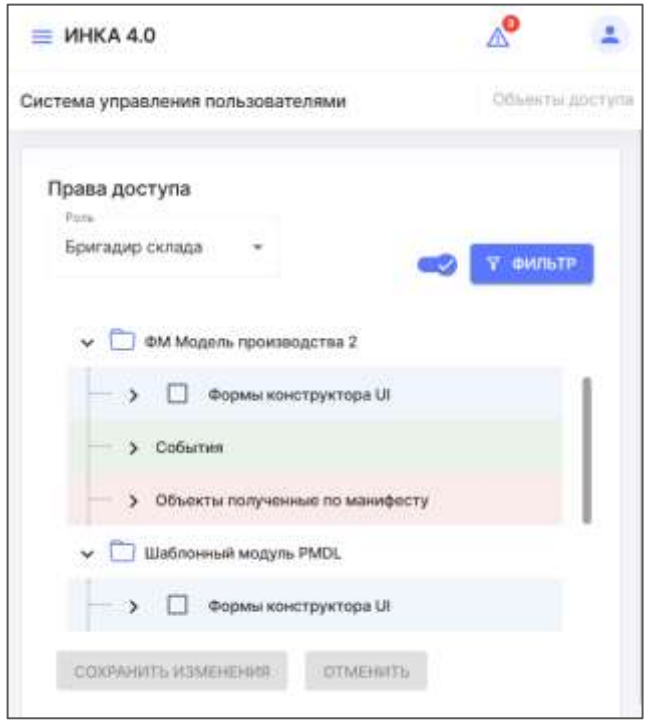
Структура прав для объектов МП



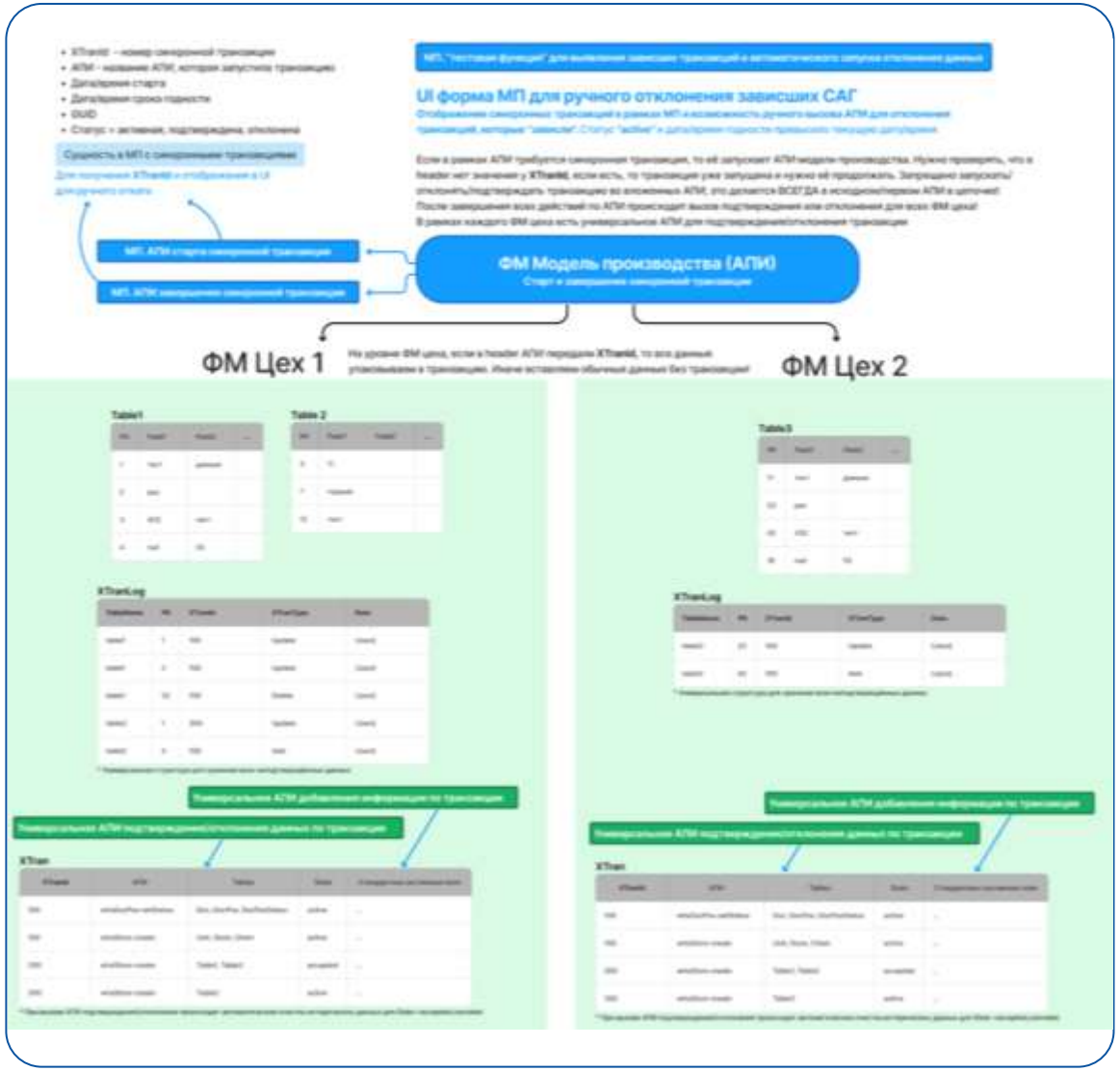




UI админки Ядра ИНКА



Механизм системных транзакций для связки МП->ЦЕХ

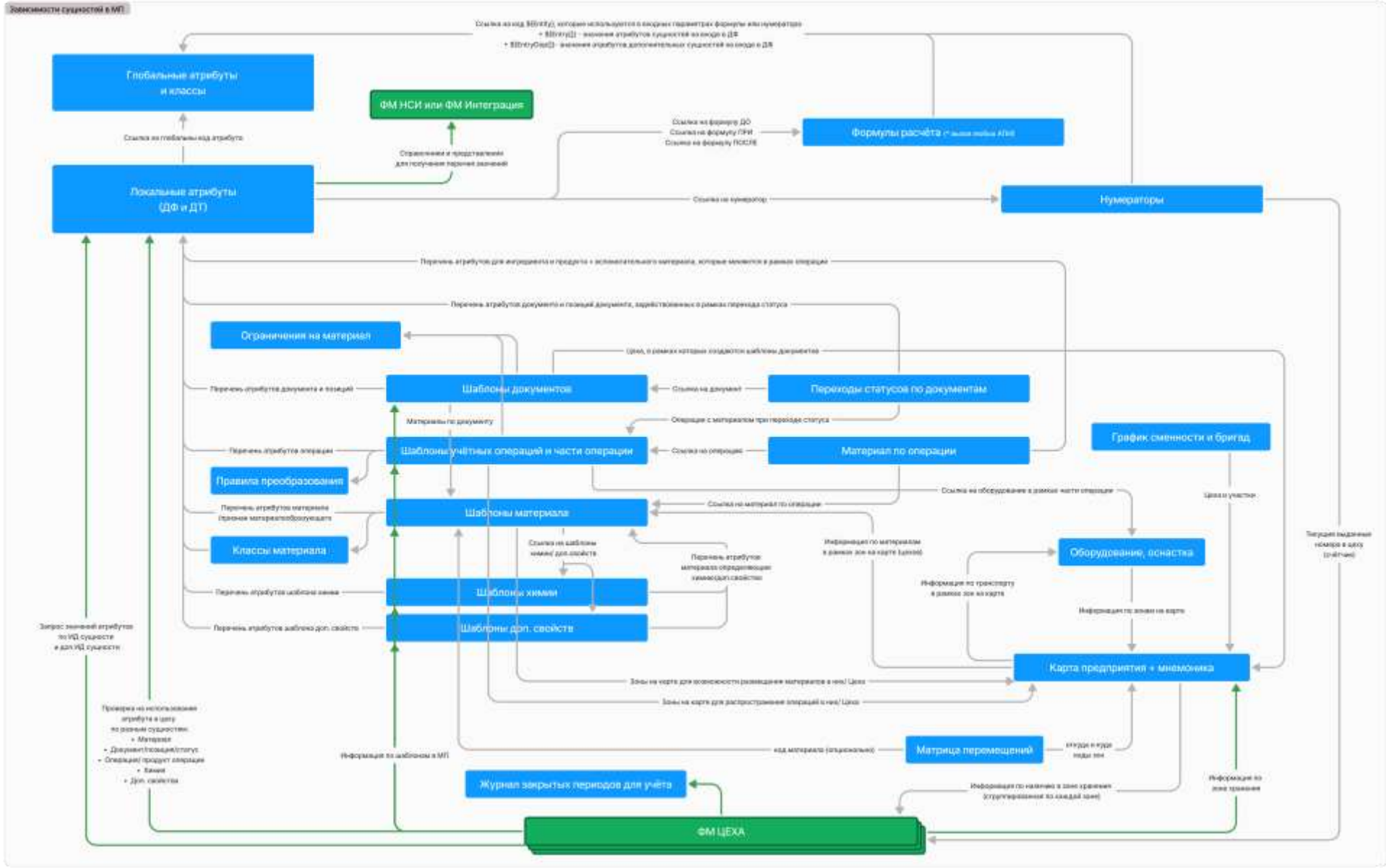


Синхронная транзакция хореография микросервисов

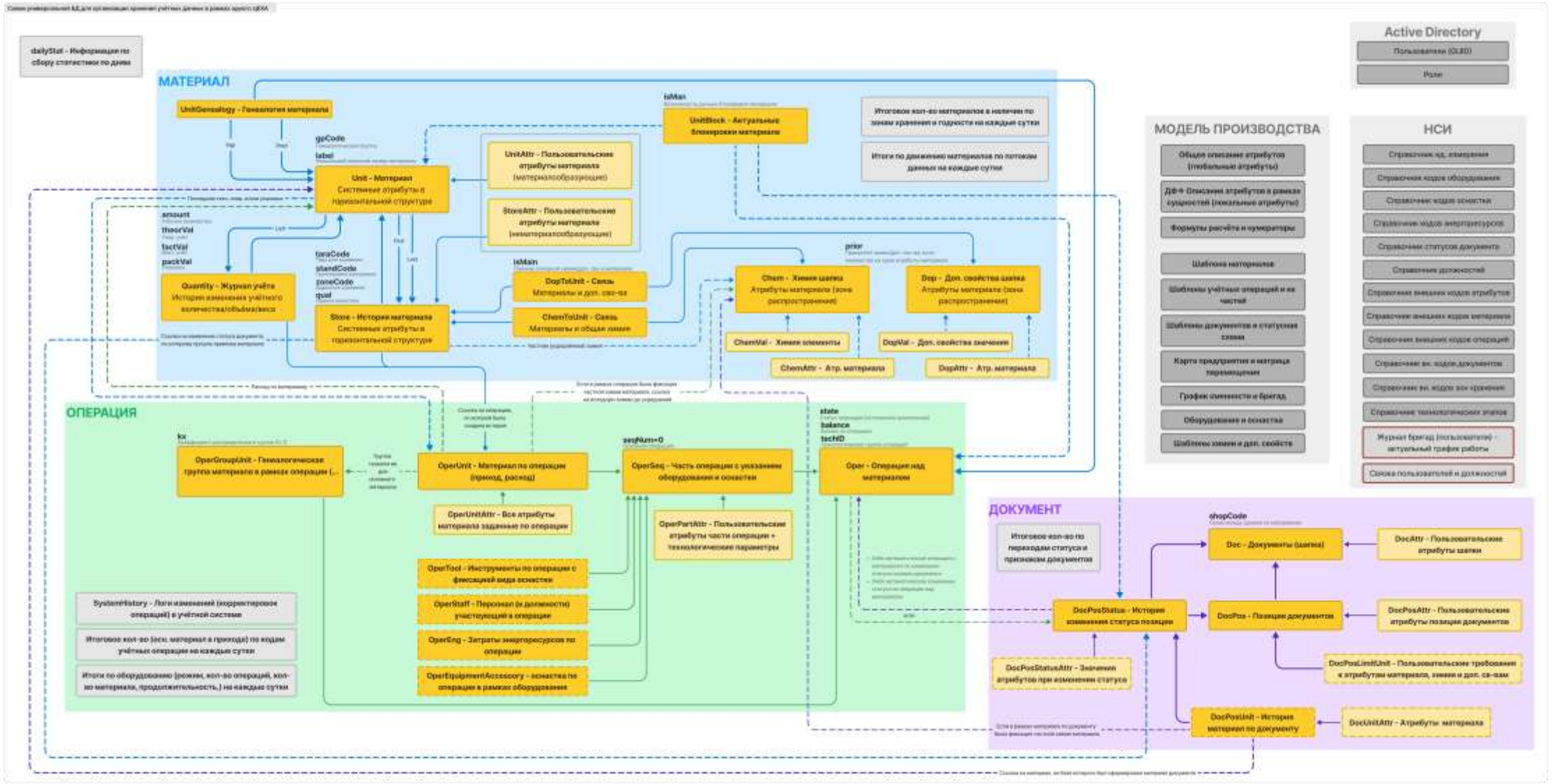
+ Простая реализация	− Снижение доступности
+ Простое тестирование	− Ожидание ответа
+ Простая отладка	− Высокая связанность

- Управление транзакциями идёт в МП
- По умолчанию все данные сразу проводятся в рабочих таблицах (как при успешной транзакции)
- В случае с открытой транзакцией исходные данные копируются в системные таблицы XTranLog и Xtran
- При успешном подтверждении транзакции идёт только очистка данных в системных таблицах с транзакциями
- При отклонении транзакции проходит восстановление данных на исходное состояние
- Для сбоев предусмотрен UI интерфейс, где можно вручную отклонить незавершённую транзакцию
- Данные в рабочих таблицах, по которым не подтверждена транзакция доступны для просмотра, но заблокированы для изменения и связки.
- Асинхронные транзакции необходимо реализовывать через BPMN (camunda)

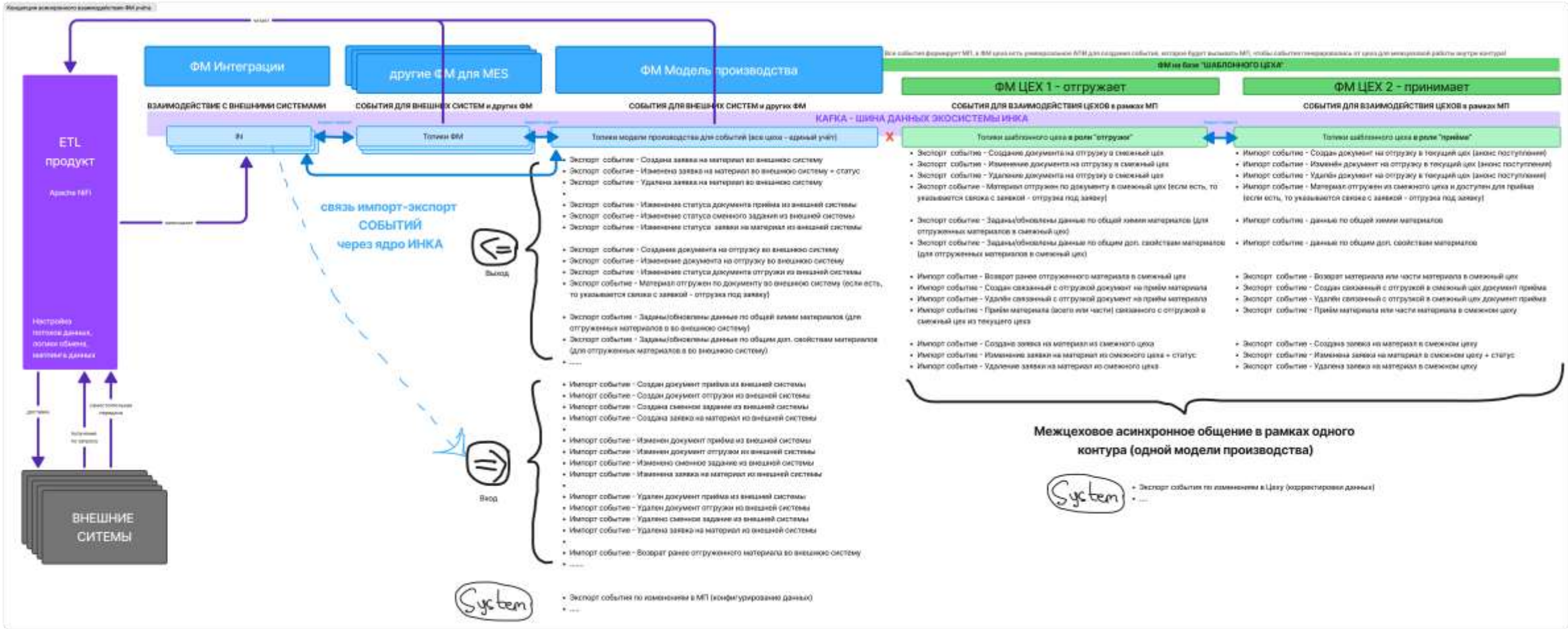
Схема связей основных сущностей МП



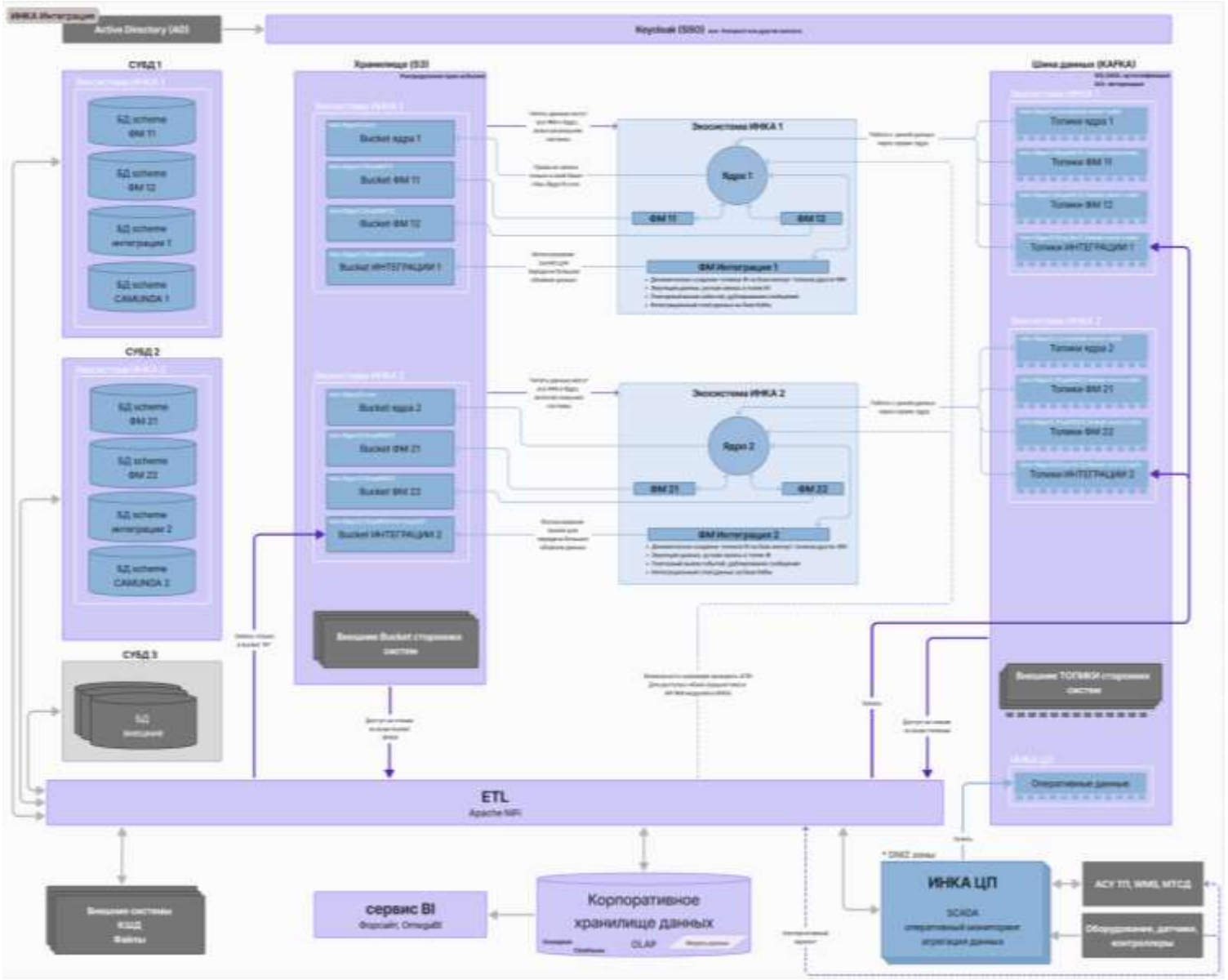
Универсальная структура хранения учётных данных в цеху



Концептуальная схема по асинхронному взаимодействию



Сервисы ИНКА и взаимодействие с внешними системами



ИНКА

Повышайте эффективность производства, внедрив отечественную систему автоматизации процессов

Свяжитесь с нами и мы обсудим детали сотрудничества

121205, г. Москва, б-р Большой, д. 42, стр. 1, пом. 1161

+7 (499) 350-20-73

info@inka.ru