

ОБМЕН ОПЫТОМ ПО ПОСТРОЕНИЮ КОРПОРАТИВНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ИТ-СИСТЕМ

ОБСУЖДЕНИЕ ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ КОРПОРАТИВНОЙ
АРХИТЕКТУРЫ MES-СИСТЕМЫ ДЛЯ ТВЭЛ

КРУГЛЫЙ СТОЛ №3

IBS

Москва, 2023 г.

Содержание

- Часть 1. Корпоративная архитектура: архитектурное видение и архитектурное мышление
- Часть 2. Примеры использования архитектурного подхода, обмен опытом
- Часть 3. Пример построения корпоративной архитектуры MES-системы для ТВЭЛ. Обсуждение актуальных вызовов дивизиона
- Часть 4. Обмен опытом, открытые вопросы, перспективы для ТВЭЛ



Часть 1.

Корпоративная архитектура: архитектурное видение и архитектурное мышление

Вызовы, предпосылки и актуальность применения архитектурного подхода

Вызовы и предпосылки

- Реализация программ цифровой трансформации, импортозамещение, технологический суверенитет предприятия в части ПО
- Включение в ИТ-архитектуру планов по созданию информационных систем в концепции «Цифровые двойники» и «Управление данными»
- Выделение единого корпоративного центра принятия управленческих решений, построение федеративной архитектуры (ЦЕНТР-ДЗО)
- Наличие пересечений в функциональности информационных систем от различных вендоров (определение границ между системами)
- Активное участие функционального заказчика в выборе конкретных ИТ-решений

Применение и актуальные задачи

- Имплементация бизнес-стратегии в целевой архитектуре ИТ-решений
- Экспертиза и актуализация программы цифровой трансформации или программы импортозамещения
- Подготовка информации для принятия архитектурных решений по выбору конкретных ИТ-решений
- Детализация целевых архитектурных решений, функциональных и технических требований
- Сквозное управление требованиями и мониторинг их реализации

Корпоративная архитектура: архитектурное видение и архитектурное мышление



**Бизнес-подразделения
предприятия**



**Архитектура предприятия
(Enterprise Architecture,
корпоративная архитектура)**



**ИТ-подразделения и
участники ИТ-проектов**

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Миссия, стратегия предприятия • Цели, задачи, направления деятельности • Бизнес-процессы предприятия | <ul style="list-style-type: none"> • Участники, контрагенты, клиенты, потребители • Ожидания от ИТ-систем и цифровизации • Бизнес-требования к системам | <ul style="list-style-type: none"> • Информационное взаимодействие участников • Инвестиции в ИТ, ТЭО • Эффективность цифровизации |
|--|--|--|

Ключевая задача управления архитектурой предприятия (Enterprise Architecture): связать бизнес-подразделения и ИТ-подразделения в рамках единого поля управления требованиями к разработке и реализации ИТ-систем, внедрение которых обеспечит достижение стратегических и тактических целей предприятия

- | | | | |
|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Выбор информационной системы, наилучшим образом удовлетворяющей требованиям функционального заказчика • Оценка возможностей включения выбранной системы в существующий ИТ-ландшафт предприятия • Минимизация совокупной стоимости владения решениями • Формирование программы цифровизации и цифровой трансформации, соответствующий стратегии развития предприятия • Связь управления архитектурой со смежными направлениями: управление рисками, управление проектами и программами, управление разработкой ИТ-систем, управление требованиями | <ul style="list-style-type: none"> • ИТ-проекты и программы проектов • ИТ-платформы и ИТ-системы • Вендоры корпоративных систем, разработчики ПО, партнеры | <ul style="list-style-type: none"> • Платформенные компоненты • ЦОДы, сервера, сети • Информационная безопасность | <ul style="list-style-type: none"> • Функциональные и нефункциональные требования • Модель данных, справочники, классификаторы • Управление ИТ-проектами |
|--|---|--|---|

Задачи управления корпоративной архитектурой

ИТ-директор и ДИТ

- Управление реализацией ИТ-проектов с контролируемым уровнем затрат (ТСО)

- Дорожная карта проектов, план-графики проектов, паспорта проектов, ТЭО и ФЗО

Архитектура предприятия
(Enterprise Architecture, корпоративная архитектура)

Бизнес-архитектура

+

Функциональная архитектура

+

Системная архитектура

Ключевая заинтересованная сторона и участники

Функциональный заказчик
Бизнес-архитектор



Функциональный архитектор



Системный архитектор

Акценты и ключевые артефакты

- Акцент на применение процессного подхода (взгляд со стороны бизнес-процессов)
- Цели, задачи, бизнес-требования
- Комплексная процессная модель и информационные потоки между бизнес-процессами
- Автоматизируемые операции бизнес-процессов

- Акцент на ИТ-продукты, ИТ-решения, лучшие практики ИТ-решений
- Функциональная архитектура
- Функциональные требования
- Информационные и интеграционные потоки между системами

- Акцент на реализацию конкретных системных задач
- Сетевая архитектура
- Требования к информационной безопасности
- Коннекторы, системы мониторинга, SSO, система хранения, ЦОДы

Ключевой вопрос

ДЛЯ ЧЕГО делается?

ЧТО делается?

КАК делается?

Архитектура предприятия: архитектурные домены (слои, уровни) и артефакты



Архитектурные гипотезы: связь бизнес-архитектуры и системной архитектурой



- Построение единого корпоративного центра управления и принятия решений
- Выбор новой программной платформы с учетом требований импортозамещения и результатов GAP-анализа объема доработок
- Развитие (модификация) систем в концепции цифровых двойников (цифровая трансформация)
- Укрупнение систем: несколько локальных систем, связанных единым сквозным процессом реализуются на новой единой платформе
- Разукрупнение систем: выделение несвойственного выбранной платформе функционала в отдельную систему (например Личный кабинет, Web-портал)
- Внедрение единой системы управления нормативно-справочной информацией (НСИ) – MDM-системы с выделением единых сквозных справочников и классификаторов
- Внедрение единого корпоративного хранилища данных и единой BI-системы (КХД) вместо локальных систем отчетности, реализуемых для локальных систем
- Реализация новых решений в концепции цифровых сервисов для внешних пользователей с использованием Web-ориентированных технологий
- Внедрение платформенных решений, построенных на BPM/ECM – движках с low-code разработкой, внедрение единой технологической платформы
- Применение единой интеграционной шины (ESB) вместо множества интеграций «точка-точка» между отдельными системами


Сравнение различных подходов к построению корпоративной архитектуры

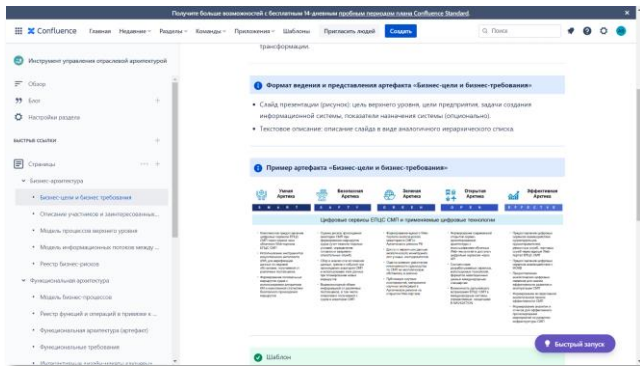
Характеристика	«Лоскутная» автоматизация	Моновендорское решение с глубокой кастомизацией	Композитная архитектура
<p>Бизнес-требования и бизнес-ценность</p> <p><i>Требования, формируемые бизнес-подразделениями, т.е. функциональным заказчиком</i></p>	<p>Учитываются локально</p> <p><i>Бизнес-ценность формируется для каждого бизнес-подразделения в отдельности, без учета общего эффекта для предприятия.</i></p> <p><i>Бизнес-ценность формируется от отдельного подразделения под собственные потребности (в основном связаны с минимизацией конкретных рутинных операций)</i></p>	<p>Учитываются косвенно</p> <p><i>Акцент делается на возможностях системы, а не на бизнес-потребностях конкретного предприятия.</i></p> <p><i>Подход от маркетинга и возможностей решения, а не от бизнес-ценности, формируемой для заказчика (часто бизнес-потребности и маркетинговые возможности совпадают)</i></p>	<p>Учитываются комплексно</p> <p><i>Суть композитной архитектуры – это максимальный учет бизнес-требований и получение бизнес-ценности для заказчика.</i></p>
<p>Влияние изменений бизнеса и окружения</p> <p><i>Изменение стратегии бизнеса, выход на новые рынки, вывод новых продуктов, объединение в холдинговые структуры, создание сквозных цепочек поставок</i></p>	<p>Решение меняется локально под изменяющиеся условия, за счет прямого контакта бизнес-подразделения и разработчика «лоскутного» решения. Однако локальные изменения решения могут не учитывать глобальных изменений в бизнесе (например, выход на новые рынки)</p>	<p>Под изменяющиеся условия бизнеса решение изменить практически невозможно.</p> <p><i>Либо необходимо проводить еще более дорогостоящую кастомизацию решения, либо ждать обновления решения от вендора. Длительный, дорогостоящий и растянутый во времени процесс</i></p>	<p>Архитектура изначально проектируется с учетом изменяющихся условий бизнеса.</p> <p><i>Отдельные компоненты архитектуры должны быть заменяемыми, расширяемыми, интегрируемыми по открытым интерфейсам.</i></p>
<p>Функциональная архитектура, модель данных, интеграция и т.д.</p>	<p>...</p>		


Композитная архитектура и архитектурный подход

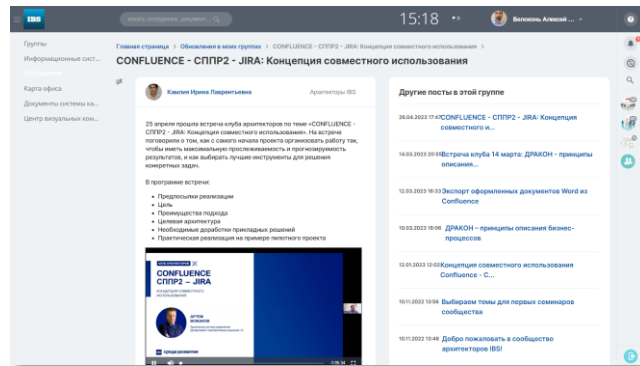
- При разработке композитной архитектуры ERP-системы предприятия акцент делается на гибкость и адаптивность архитектуры под потребности бизнеса. Разработка целевой архитектуры обязательно включает этапы разработки бизнес-архитектуры, функциональной архитектуры и переход к программной архитектуре, наилучшем образом решающей задачи бизнес-подразделений.
- Детально анализируется и учитывается баланс между использованием функциональности уже готовых решений, возможностью доработки готовых решений под отраслевые потребности, разработкой отдельных решений с нуля.
- При разработке целевой архитектуры с учетом концепции композитной архитектуры обязательно рассматриваются так называемые сквозные бизнес-процессы (от закупки сырья до продажи продукции).
- Формируется ядро целевой ERP-системы, функциональность которого целесообразно реализовывать на ИТ-решении от одного вендора (например, финансы и материально-техническое обеспечение).
- Формируются дополнительные кластеры (сегменты) вендоров, дополняющие ядровой кластер целевой системы: сегмент системы управления производством, сегмент системы управления персоналом, сегмент управления эффективностью бизнеса.
- Кластеры (сегменты) систем дополняются гибкими решениями, использующими API-интерфейсы и имеющими развитые возможности подключения к единой интеграционной шине для оперативного обмена информацией.
- В композитной архитектуре появляются обязательные программные компоненты: единая система управления нормативно-справочной информацией (MDM-система), единая интеграционная шина (ESB), единая аналитическая система (BI/DWH), система документооборота (ECM), система управления данными (СУД, Data Governance), которые связывают ядровые кластеры (сегменты) между собой.
- При проектировании композитной архитектуры ERP-системы необходимо учитывать возможность замены отдельных компонент при изменении внешних или внутренних условий без влияния на работоспособность системы в целом. Таким образом компоненты ERP-системы должны обладать гибкими возможностями настройки взаимодействия как внутри одного вендора, так и в рамках всего ИТ-ландшафта предприятия.
- Появляется набор Web-ориентированных систем и решений, обеспечивающих быструю адаптивную разработку функциональности, отсутствующей в ядровых решениях, и зачастую направленных на внешних пользователей и контрагентов. Web-ориентированные решения разрабатываются на едином технологическом стеке.


Внутренние архитектурные практики IBS

 Инструмент управления архитектурой: шаблоны, примеры артефактов, переиспользуемые артефакты




 Клуб архитекторов IBS: обсуждения, обмен опытом между архитекторами внутри IBS



 Обучающий курс: Введение в архитектуру проекта внедрения композитных ERP-систем



 Активное взаимодействие архитекторов внутри IBS и обмен опытом



Даже если заказчик взаимодействует с 1 архитектором, на самом деле он косвенно взаимодействует минимум с 3 архитекторами

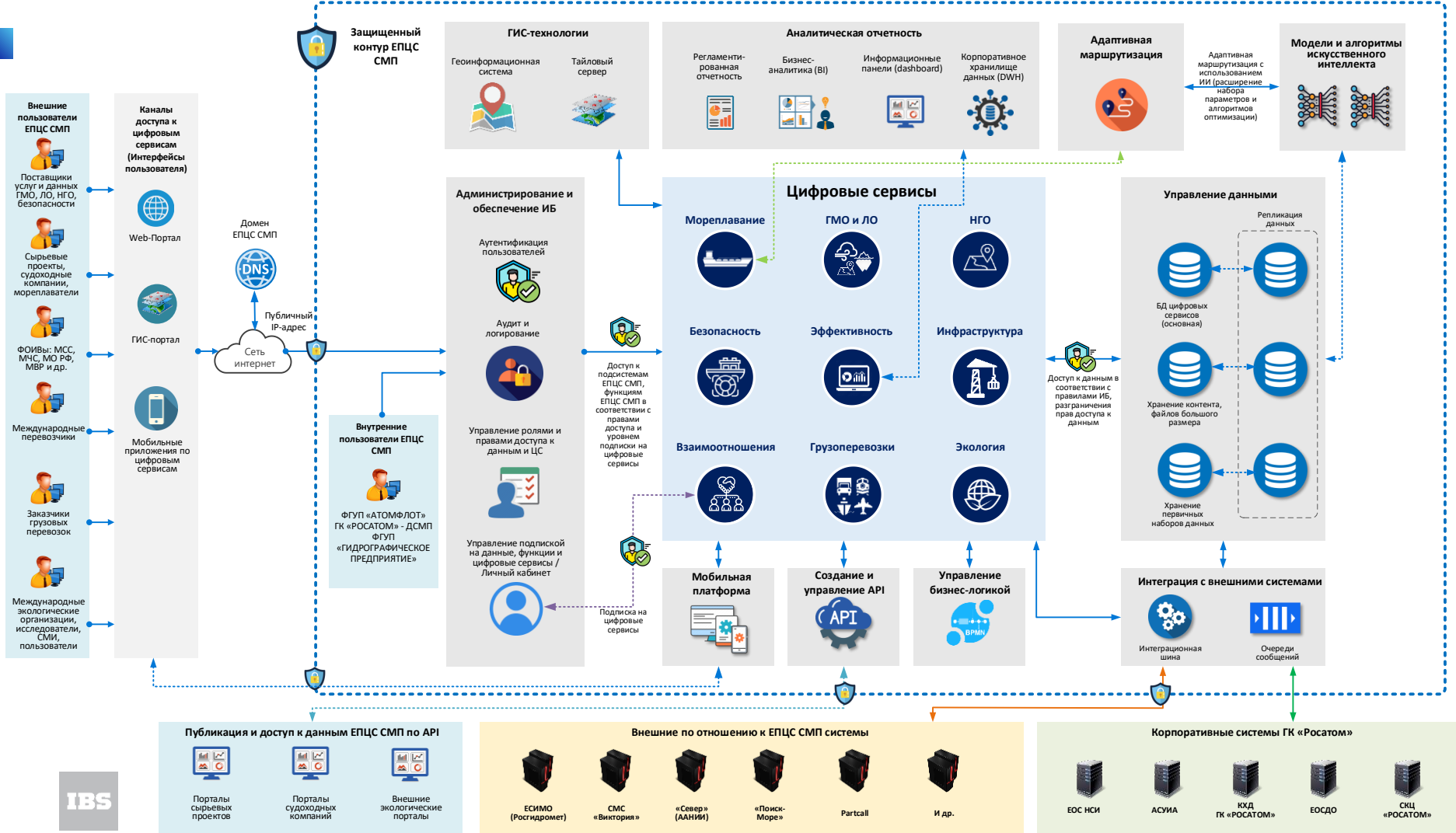
Часть 2.

Примеры использования архитектурного подхода, обмен опытом

ЕПЦС СМП

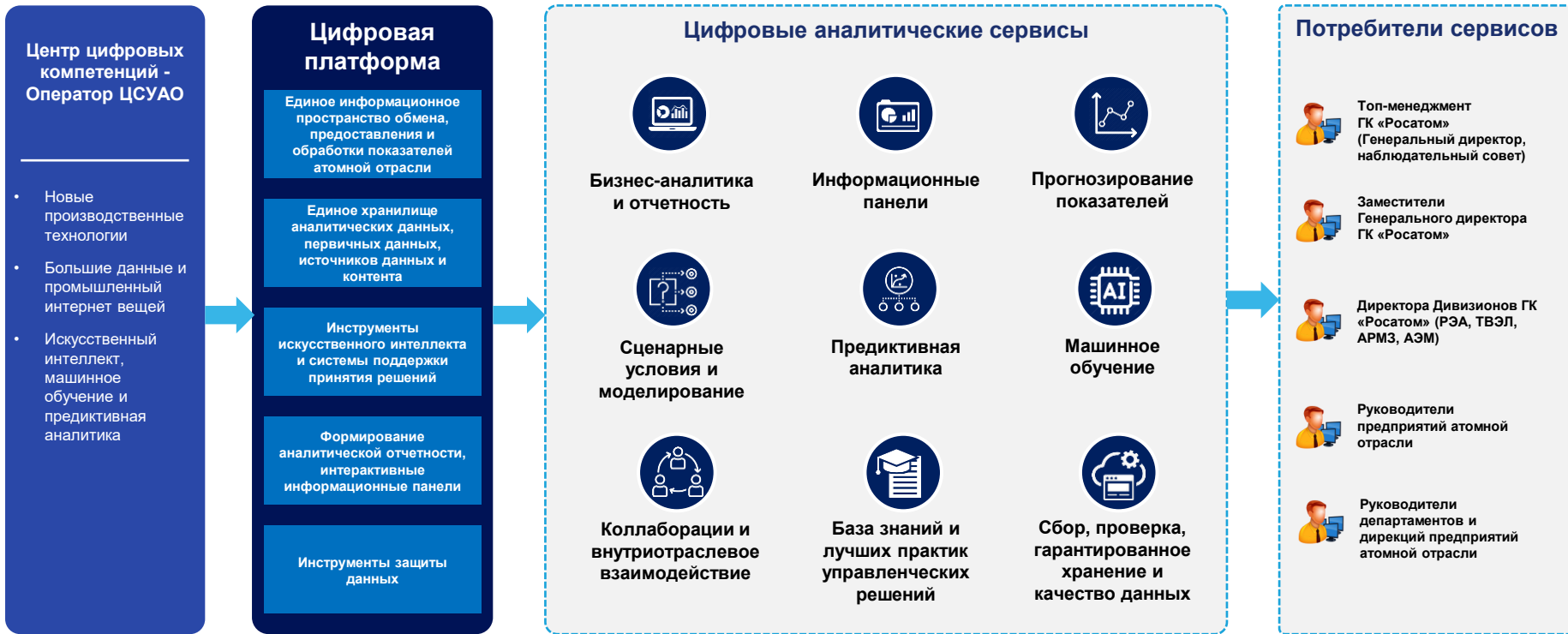
Единая платформа цифровых сервисов Северного Морского Пути (Концепция, целевая архитектура - личный проектный опыт)





Росатом – Цифровая платформа управления атомной отраслью

Пре-сейл активность в рамках разработки Концепции целевой платформы



Росатом – Цифровая платформа управления атомной отраслью



Топ-менеджмент
ГК «Росатом»
(Генеральный директор,
наблюдательный совет)



Заместители
Генерального директора
ГК «Росатом»



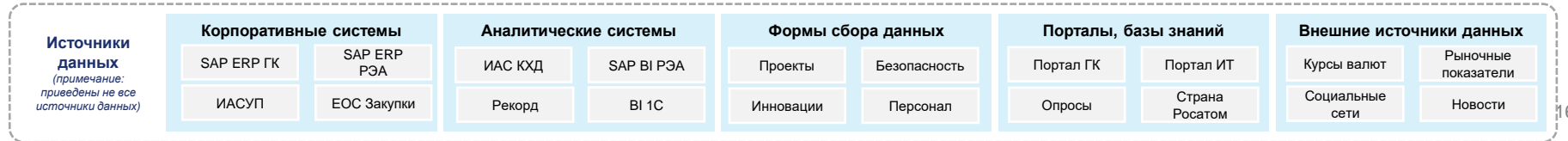
Директора Дивизионов ГК
«Росатом» (РЭА, ТВЭЛ,
АРМЗ, АЭМ и др.)



Руководители
предприятий атомной
отрасли



Руководители
департаментов и
дирекций предприятий
атомной отрасли



Росэнергоатом – ИС ОПАС

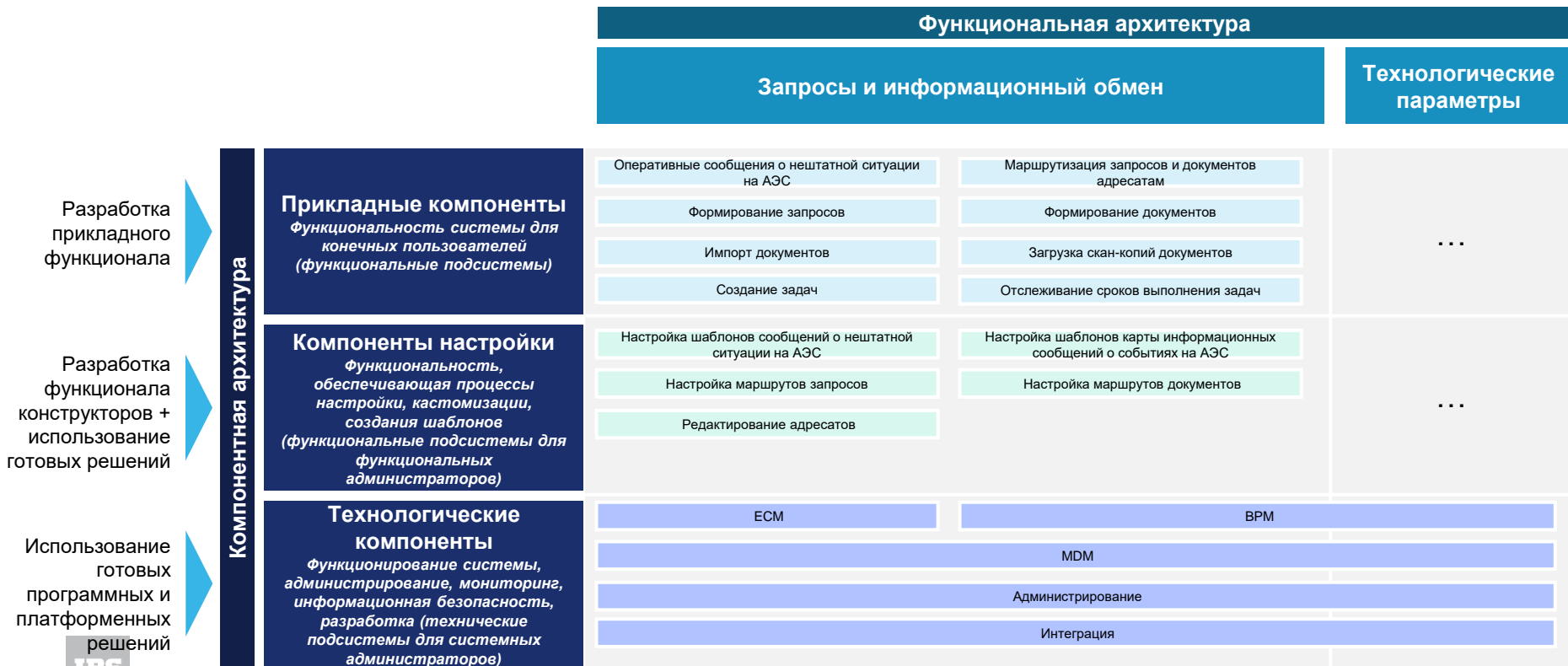
Пре-сейл активность в рамках разработки целевой информационной системы ОПАС (оказание помощи атомным станциям)

Функциональная архитектура AS IS



Росэнергоатом – ИС ОПАС

Мэппинг функциональной архитектуры ИС ОПАС и компонентной архитектуры Единой Технологической Платформы (ЕТП) ТО ВЕ



Часть 3.

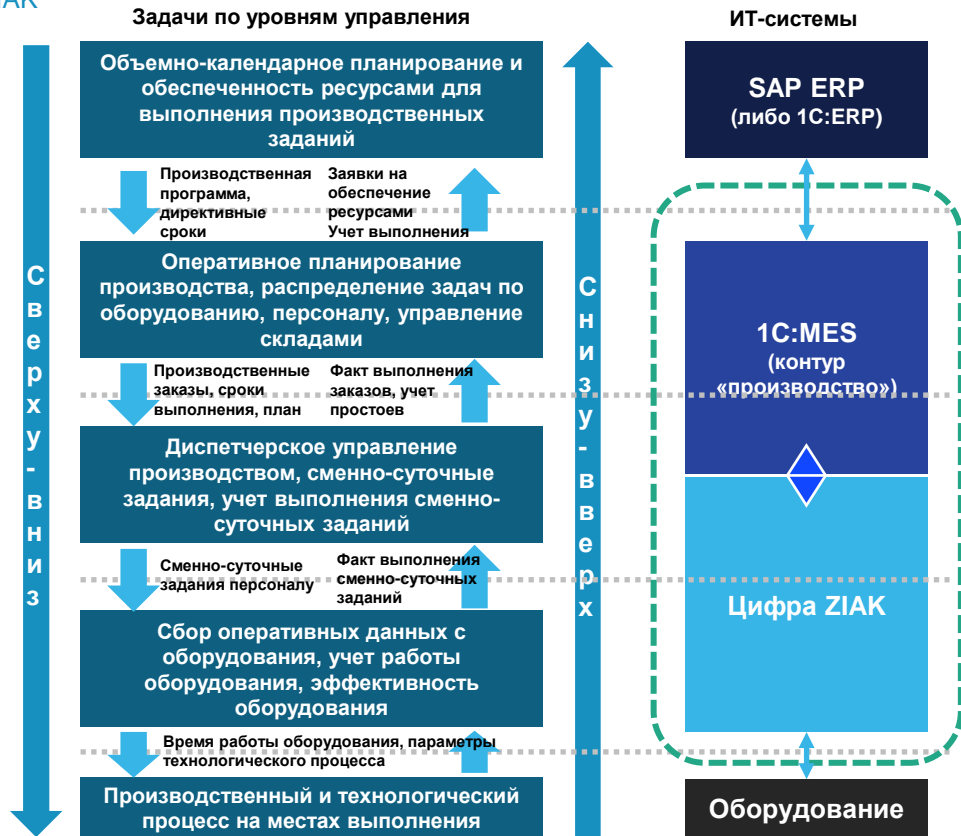
Пример построения корпоративной архитектуры MES-системы для ТВЭЛ. Обсуждение актуальных вызовов дивизиона

Примечание: целевая архитектура прорабатывалась в рамках пре-сейл активности совместно с компанией Цифра

Задачи построения комплексной MES-системы

с использованием лучших практик платформ 1С:MES и Цифра ZIAK

1. Использование функций каждой из платформ (1С:MES и Цифра ZIAK) для решения апробированных задач автоматизации процессов управления производством
2. Оптимизация совокупной стоимости владения комплексным решением (TCO = Разработка + Лицензии + Поддержка)
3. Обеспечение реализации сквозных бизнес-процессов ресурсного планирования, оперативного планирования, учета производства и анализа эффективности «сверху-вниз» и «снизу-вверх»
4. Учет централизованных задач планирования и управления производством на уровне Управляющей Компании
5. Учет особенностей технологических процессов производства при выборе архитектурных решений



Примечание: на схеме представлена только ключевая бизнес-логика и ключевые вертикальные связи между уровнями

Комплексный подход к управлению архитектурой решения

Детализация и управление целевой архитектурой – «прослеживаемость» требований

Этапы создания ЦЭ		Предварительная проработка целевой архитектуры	Детальная проработка целевой архитектуры	Проектирование и создание системы (Системная архитектура)
Архитектурные домены	Бизнес-архитектура	<ul style="list-style-type: none"> Бизнес-цели и бизнес-требования Модель процессов верхнего уровня 	<ul style="list-style-type: none"> Инфопотоки между процессами Сквозные бизнес-процессы 	<ul style="list-style-type: none"> Контроль достижения поставленных бизнес-требований Модели бизнес-процессов (BPMN)
	Функциональная архитектура	<ul style="list-style-type: none"> Реестр бизнес-процессов <p>➡ Функциональная архитектура</p>	<ul style="list-style-type: none"> Инфопотоки между подсистемами 	<ul style="list-style-type: none"> Уточнение функциональной архитектуры по результатам проектирования системы
	Архитектура данных	<ul style="list-style-type: none"> Реестр инфообъектов Реестр НСИ 	<ul style="list-style-type: none"> Верхнеуровневая модель данных с привязке к мастер-системам, справочникам и классификаторам 	<ul style="list-style-type: none"> Детализированная модель данных: классы, атрибуты, справочники Регламент ведения НСИ ИСОУП
	Архитектура приложений	<ul style="list-style-type: none"> Мэппинг функц. арх. и решений <p>➡ Программная (solution) архитектура</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➡ GAP-анализ объема доработок Варианты программной архитектуры 	<ul style="list-style-type: none"> Системная архитектура Технические решения / доработки
	Интеграционная архитектура	<ul style="list-style-type: none"> Инфопотоки между системами (AS IS) 	<ul style="list-style-type: none"> Варианты интеграционных решений 	<ul style="list-style-type: none"> Интеграционная архитектура Проектное решение по интеграции
Управление проектом и ресурсами	Дорожная карта	<ul style="list-style-type: none"> ➡ Очередность реализации проекта (производство, финансы) 	<ul style="list-style-type: none"> Ключевые вехи проекта (с учетом целевой архитектуры) 	<ul style="list-style-type: none"> Контроль достижения вех Дорожной карты
	План-график работ	<ul style="list-style-type: none"> План-график работ 	<ul style="list-style-type: none"> План-график работ (корректировка с учетом целевой архитектуры) 	<ul style="list-style-type: none"> Рабочий план-график, детализированный отдельных работ
	Ресурсная оценка	<ul style="list-style-type: none"> Предварительная ресурсная оценка 	<ul style="list-style-type: none"> Уточненная оценка (с учетом целевой архитектуры) 	<ul style="list-style-type: none"> По результатам конкурсных процедур
	Оценка рисков	<ul style="list-style-type: none"> Предложения по дополнительным мероприятиям проекта 	<ul style="list-style-type: none"> Выявленные риски проекта (с учетом целевой архитектуры) 	<ul style="list-style-type: none"> Выявленные риски проекта по типам рисков и мероприятия по мин.рисков

➡ Пример связей артефактов целевой архитектуры в целях анализа объема доработок и выбора варианта решения

Комплексный подход к управлению архитектурой решения

Предыдущий слайд

GAP-анализ объема доработок

Формируется перечень информационных объектов целевой системы и реестр НСИ, используется для формирования приложений системы и сквозных процессов обработки информационных объектов

СAP-система (объем реализации) / IC MES	GAP-анализ	Ключевые выявленные доработки	Комментарий
7%	20%	2-ой уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются
3%	20%	3-ий уровень сложности	Специальный функционал системы, доработки не требуются

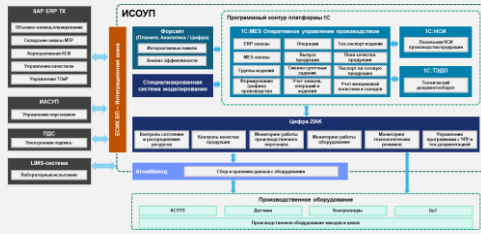
Мэппинг ФА и ИТ-решений

Предварительная карта покрытия функциональных подсистем и модулей ИТ-решениями, используемыми в программной архитектуре целевой системы



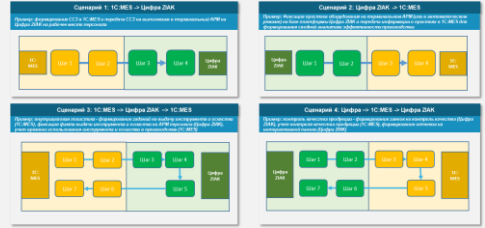
Программная архитектура

Выделение контуров программных решений и ключевых функций, используемых в программных решениях. Визуализация смежных систем, интеграционной шины



Сценарии реализации процессов

Выполняется систематизация сценариев реализации сквозных функциональных и бизнес-процессов между системами в целях уточнения функциональных границ между системами



Сквозное управление требованиями

Формируется реестр требований к системе, далее каждое требование «проводится» сквозь архитектурные домены в целях планирования, контроля и отслеживания реализации требований

Идентификатор требования	Описание требования	Степень приоритетности	Степень сложности	Степень риска	Степень влияния	Степень зависимости	Степень интеграции	Степень совместимости	Степень безопасности	Степень надежности	Степень доступности	Степень гибкости	Степень масштабируемости	Степень портативности	Степень совместимости	Степень безопасности	Степень надежности	Степень доступности	Степень гибкости	Степень масштабируемости	Степень портативности	
TR-001	Требование к интеграции систем	Высокое	Среднее	Низкое	Высокое	Среднее	Низкое	Высокое	Среднее	Низкое	Высокое	Среднее	Низкое	Высокое	Среднее	Низкое	Высокое	Среднее	Низкое	Высокое	Среднее	Низкое
TR-002	Требование к безопасности	Среднее	Низкое	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее
TR-003	Требование к надежности	Низкое	Высокое	Высокое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое
TR-004	Требование к доступности	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее
TR-005	Требование к гибкости	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое
TR-006	Требование к масштабируемости	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее	Среднее
TR-007	Требование к портативности	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое

Дорожная карта, график и др. артефакты

При необходимости – корректировка ЦА

Систематизация бизнес-целей и бизнес-требований



Производство

- Оптимизация графика производства продукции
- Автоматическое формирование сменно-суточных заданий
- Сбор и предоставление актуальной информации для диспетчеризации производства



Персонал

- Обеспечение требуемой для производства доступности персонала
- Формирование базы для начисления заработной платы
- Оценка фактической загрузки персонала и простоев персонала



Ресурсы

- Обеспечение производственных заказов требуемым объемом ресурсов (МТР, инструмент, оснастка)
- Обеспечение прослеживаемости ресурсов



Оборудование

- Оптимизация загрузки производственного оборудования с учетом плановых ремонтов
- Оперативный контроль состояния производственного оборудования



Продукция

- Прослеживание генеалогии продукции и партионный учет продукции
- Формирование технологического паспорта готового изделия



Качество

- Обеспечение требуемого качества выпускаемой продукции и минимизация брака



Безопасность

- Контроль технологического режима работы оборудования
- Автоматизированное формирование и рассылка уведомлений персоналу
- Обеспечение информационной безопасности



Логистика

- Оптимизация внутрицеховой логистики материалов, продукции, НЗП
- Оценка фактического наличия сырья, материалов, продукции на складах



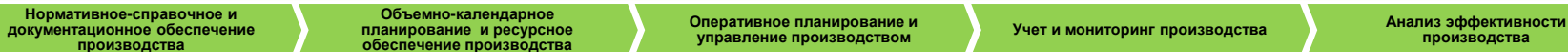
Сквозные бизнес-требования

- Создание единого информационного пространства планирования и управления производством на уровне ТК, заводов, цехов, типов производств
- Унификация процессов объемно-календарного, оперативного планирования и диспетчерского управления производством с применением единой НСИ
- Импортонезависимость программной платформы оперативного планирования и управления дискретным производством

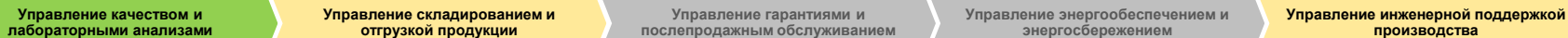
Модель процессов верхнего уровня (МПВУ) и объем проекта MES

Отраслевые бизнес-процессы

Основной производственный процесс (Управление производством)

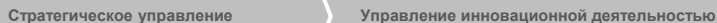


Вспомогательные и обеспечивающие производственные процессы

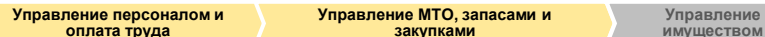


Корпоративные бизнес-процессы

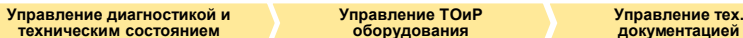
Стратегическое управление и развитие организации



Управление ресурсами предприятия



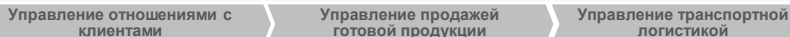
Управление эксплуатацией и обслуживанием оборудования



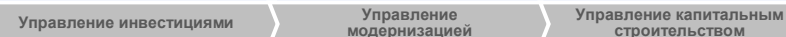
Управление финансами



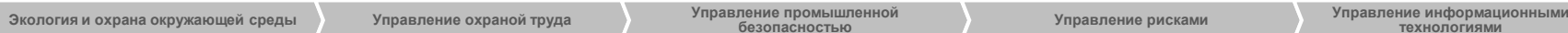
Управление логистикой и сбытом



Управление инвестициями и капитальным строительством



Вспомогательные и обеспечивающие корпоративные процессы



Легенда

Реестр бизнес-процессов

Управление производством

Нормативное-справочное и документационное обеспечение производства

Управление данными о составе изделия

Управление данными об организационной структуре

Управление технологической документацией

Управление НСИ технологических процессов

Объемно-календарное планирование и ресурсное обеспечение производства

Формирование производственной программы

Объемно-календарное планирование производства

Управление обеспечением производства ресурсами

Оперативное планирование и управление производством

Формирование графика запуска/выпуска продукции

Формирование графика загрузки оборудования

Оперативное пооперационное планирование

Диспетчеризация производства

Формирование технологических партий

Учет и мониторинг производства

Учет используемых сырья, материалов, оснастки, инструмента

Учет работы производственного персонала

Учет работы оборудования

Контроль технологических режимов

Учет межцеховой логистики производства

Формирование технологических паспортов изделий

Формирование паспортов на готовую продукцию

Анализ эффективности производства

Формирование регламентированной отчетности

Анализ эффективности производства

Формирование корректирующих мероприятий

Управление качеством и лабораторными анализами

Нормативное-справочное и документационное обеспечение качества

Планирование операций управления качеством

Оперативное управление операциями контроля качества

Оперативное управление лабораторными анализами

Учет и анализ качества готовой продукции

Ключевые функции и автоматизируемые операции бизнес-процессов

Управление производством

Нормативное-справочное и документационное обеспечение производства

- Ведение матрицы компетенций и актуализация компетенций персонала
- Ведение конструкторской и технологической документации по операциям производственных заказов

Объемно-календарное планирование и ресурсное обеспечение производства

- Формирование производственной программы цеха в виде обеспеченных ресурсами производственных заказов
- Балансировка производственных заказов по производственным мощностям
- Подтверждение требуемых объемов складских запасов МТР
- Планирование оснастки и инструмента
- Ведение графика поступления полуфабрикатов из смежных цехов
- Корректировка производственных заказов по результатам оперативного планирования

Оперативное планирование и управление производством

- Создание MES-заказов
- Корректировка сроков и количества MES-заказов
- Формирование графика производства
- Моделирование графика производства
- Автоматизированная корректировка графика производства
- Ведение версий графика производства
- Утверждение графиков производства цеха
- Формирование сменно-суточных заданий

Учет и мониторинг производства

- Регистрация выполнения сменно-суточных заданий: персонал, оборудование, оснастка, инструмент, материалы
- Регистрация параметров тех.процесса, статуса и длительности операций
- Регистрация статуса оборудования, наработки оборудования
- Регистрация фактических трудозатрат, расхода материала, факта производства
- Учет перемещений запасов между складами цехов или цехами
- Учет операций работы с несоответствующей продукцией
- Учет отклонений факта производства от графика

Анализ эффективности производства

- Анализ вариантов выполнения производственных заказов и выполнение корректирующих действий
- Анализ отклонений факта производства от графика
- Анализ результатов контроля качества к контрольным партиям

Управление качеством

- Планирование контрольных операций (контроль качества в производстве – операционный контроль)


- Регистрация контрольных операций (контроль качества в производстве)

Функциональная архитектура комплекса систем управления производством

Бизнес-аналитика и управление эффективностью			
Аналитические интерактивные панели руководителя	Бизнес-анализ (BI)	Хранилище данных	Управление потоками данных
Управление ресурсами предприятия	Планирование производства	Оперативное управление производством	Учет и мониторинг производства
Управление качеством	Управление данными об изделиях	Сменно-суточные задания	Мониторинг исполнения производственных заказов
Управление МТР, закупками, запасами и складами	Управление ресурсами технологических операций	Диспетчеризация производства	Отслеживание и генеалогия продукции
Управление персоналом	Формирование производственных заказов	Управление производственными заказами	Оперативные и диспетчерские журналы учета продукции
Объемно-календарное планирование производства	Формирование графика производства	Управление складами и логистикой	Анализ и корректировка графика производства
Управление обслуживанием оборудования (ТОиР)	Управление производственным персоналом	Управление производственным оборудованием	Анализ эффективности производства
Управление подготовкой производства (CAD/CAM/PLM)	Моделирование производственной программы	Управление качеством	Контроль состояния и распределение ресурсов
Управление оборудованием и технологическими процессами производства		Сквозное управление данными и бизнес-процессами	
Управление производственным оборудованием с ЧПУ	Управление робототехническими комплексами	Интеграция: гарантированная доставка и Web-сервисы (ESB)	Нормативно-справочная информация
Рабочие места персонала: операторов оборудования	Оборудование без ЧПУ Рабочие места персонала без оборудования	Технический документооборот и хранилище документов	Управление бизнес-процессами (WEB-портал)



 Входит в объем проекта

 Смежные функциональные блоки

 Входит в объем как источник информации

Программные платформы – GAP-анализ объема доработок

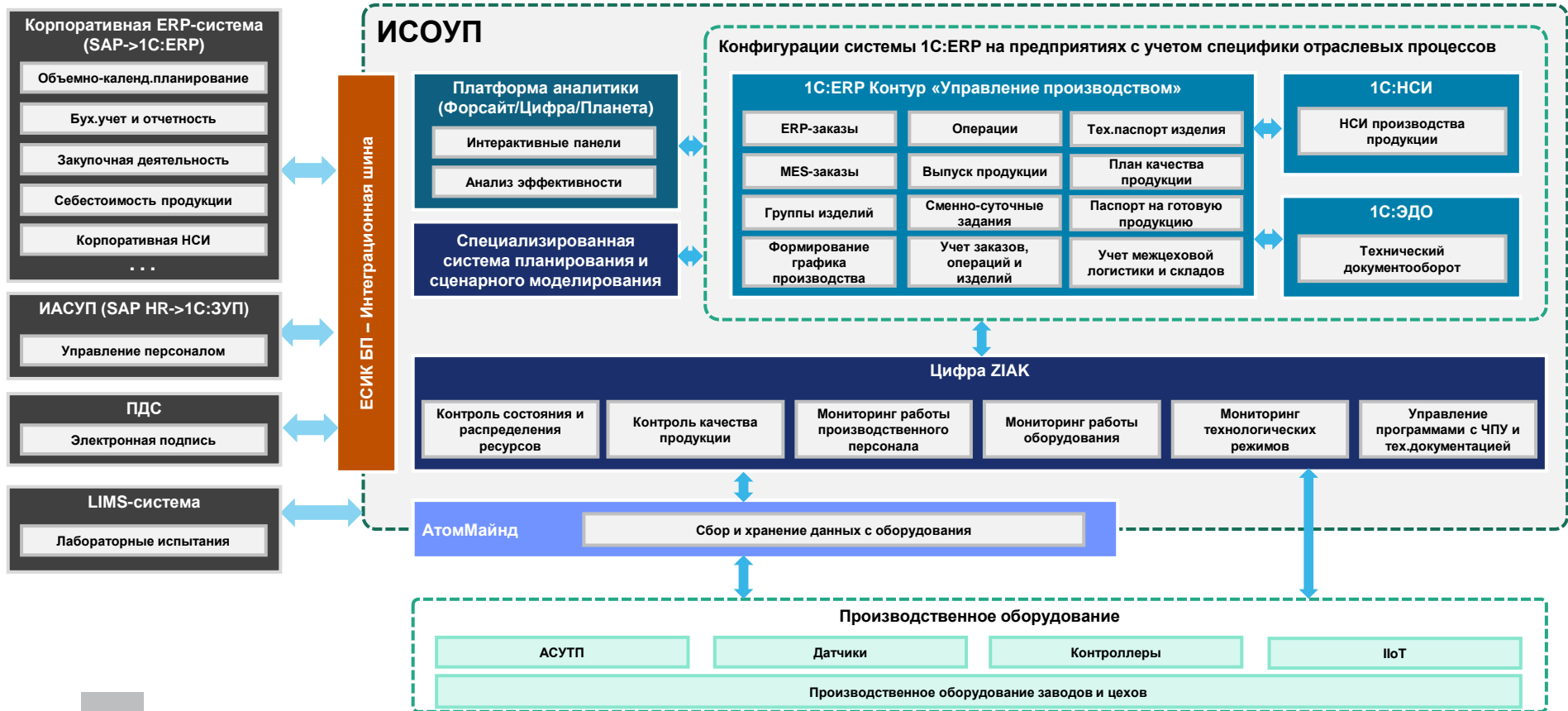
GAP-анализ объема доработок детализируется на следующем шаге проработки. Для этого необходимо декомпонировать и систематизировать функции в привязке к функциональным блокам. В случае выявления «пробелов» в функциях (например, в части НСИ), дополнить функциональными требованиями.

№п/п	Функциональный блок	Группа функций	Функция	Инфообъект ИСОУП / справочник ИСОУП	Варианты платформ				Интеграция		Управление требованиями		
					Базовая платформа	GAP-анализ	Альтернативная платформа	GAP-анализ	Необходимость интеграции / миграции	Смежная система	Источник требования	Детализация требования	Оче
			Получение новых сроков окончания производственного заказа из ERP TK	Производственный заказ (ERP-заказ)	1C:MES	Разработка (4)	Нет	Нет	Да	ERP TK	ТЗ ИОСУП		
	(Оперативное) Планирование производства	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Формирование производственных заказов (MES-заказов)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Ведение и конфигурирование типов MES-заказов (производственные, ремонтные, на исправление брака, на создание собственной оснастки и инструмента, на создание СОП и др.)	MES-заказ	1C:MES	Доработка (3)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Автоматизированное создание MES-заказа на основании ERP-заказа	MES-заказ	1C:MES	Доработка (3)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Ручное создание MES-заказа на основании ERP-заказа	MES-заказ	1C:MES	Разработка (4)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Автоматизированное создание партий запуска на основе НСИ и фактических данных о заготовке и полуфабрикатах	Партия запуска	1C:MES	Разработка (4)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Автоматизированное создание технологических партий на основе НСИ и фактических данных о заготовке и полуфабрикатах	Технологическая партия	1C:MES	Разработка (4)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Автоматизированное создание партий поставки на основе НСИ и фактических данных о заготовке и полуфабрикатах	Партия поставки	1C:MES	Разработка (4)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Отслеживание связанных заказов, в том числе разных типов заказов	MES-заказ	1C:MES	Настройка (2)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Изменение привязки MES-заказа с одного ERP-заказа на другой с идентичной номенклатурой	MES-заказ	1C:MES	Доработка (3)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Хранение истории связей MES-заказа как с текущим, так и с исходным ERP-заказом или родительским MES-заказом	MES-заказ	1C:MES	Стандарт (1)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		
			Контроль соответствия по количеству при запуске MES-заказа	MES-заказ	1C:MES	Настройка (2)	Нет	Нет	Нет	Нет	ТЗ ИОСУП		

Целевая программная архитектура: вариант реализации 1С:MES+Цифра



Системно-функциональная архитектура



Архитектурный подход к обоснованию «водораздела» между 1С:MES и Цифра ZIAK

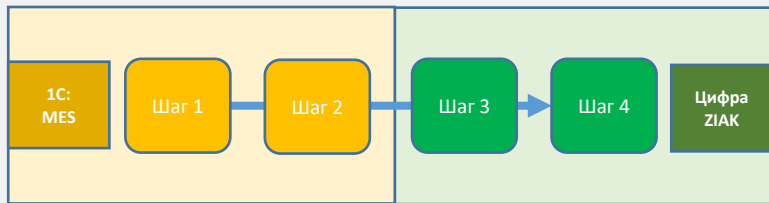
Домен	Артефакты	Архитектурный подход	Пример результата
Бизнес-архитектура	Сквозные бизнес-процессы	Выделение сквозных бизнес-процессов, формирование сценариев сквозных бизнес-процессов, протекающих в рамках 1С:MES и Цифра ZIAK	Формирование сменно-суточного задания: CC3 формируется в 1С:MES на основании оперативного графика производства. CC3 согласуется в 1С:ЭДО как документ (или в 1С:MES по статусной схеме инфообъекта), и передается в Цифра ZIAK на APM производственного персонала для выполнения задания на оборудовании
Функциональная архитектура	Функциональные требования	Определение для каждого функционального требования, в какой системе оно реализуется (мастер-система, отвечающая за реализацию требования). Учитываются особенности типов производств (непрерывного и дискретного), особенности технологических процессов (тара, партии)	1С:MES - Формирование сменно-суточных заданий (CC3) на смену, на сутки, на неделю вперед, с разбивкой по участкам / рабочим центрам / оборудованию Цифра ZIAK - Отображение производственных заказов на терминальном APM, подлежащих выполнению персоналом, фиксация начала и окончания операций на терминальном APM
	Инфопотоки между подсистемами	Выделяются подсистемы (до уровня модулей) в рамках каждой ИТ-системы с учетом программной реализации, определяются инфопотоки между подсистемами (схемы инфопотоков, табличное представление)	Подсистема «Оперативное управление производством», модуль «Формирование CC3» (1С:MES) -> Инфопоток «Сменно-суточное задание» -> Подсистема «Терминальный APM» (Цифра ZIAK)
Архитектура данных	Реестр инфообъектов целевой системы	Выделяется перечень инфообъектов (согласуются наименования, в случае отличий наименований мэппинг наименований), определяется мастер-система, определяется процесс обогащения инфообъекта данными, процесс согласования инфообъекта	Инфообъект – «Сменно-суточное задание» (синоним: электронное указание на производство), мастер-система: 1С:MES, факт выполнения сменно-суточного задания проставляется на терминальном APM, реализованным на платформе Цифра ZIAK
Архитектура приложений	GAP-анализ объема доработок	В случае определения пересечений функционала между программными решениями, экспертным образом определяются трудозатраты на доработку функционала	Например, терминальный APM можно реализовать и на 1С:MES и на Цифра ZIAK, необходимо определить где проще реализовать с учетом требований к устройству, интеграции с оборудованием
Интеграционная архитектура	Варианты интеграции со смежными системами	Определение механизмов интеграции (Web-сервисы, точка-точка, интеграционная шина), возможностей платформ по поддержке механизмов интеграции, периодичности передачи данных	SAP ERP интегрируется с 1С:MES через механизм «точка-точка» SCADA-системы интегрируются с Цифра ZIAK через Web-сервисы

Сценарии реализации сквозных функциональных и бизнес-процессов

1С:MES – Цифра ZIAK

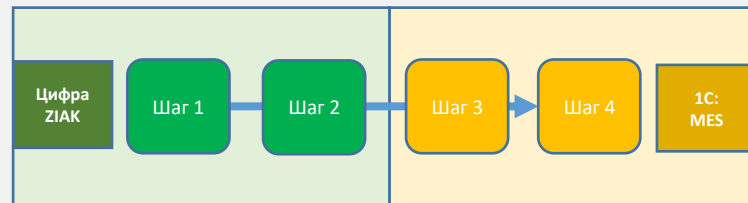
Сценарий 1: 1С:MES -> Цифра ZIAK

Пример: формирование ССЗ в 1С:MES и передача ССЗ на выполнение в терминальный АРМ на Цифра ZIAK на рабочее место персонала



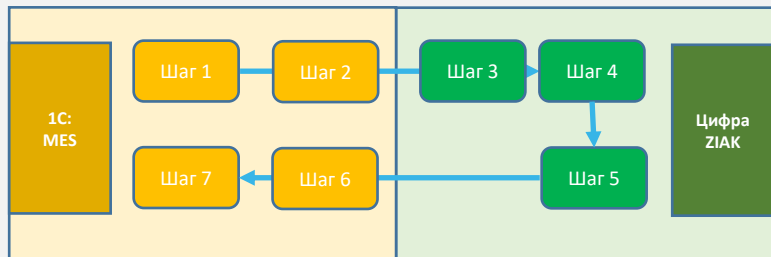
Сценарий 2: Цифра ZIAK -> 1С:MES

Пример: Фиксация простоев оборудования на терминальном АРМ (или в автоматическом режиме) на базе платформы Цифра ZIAK и передача информации о простоях в 1С:MES для формирования сводной аналитики эффективности производства



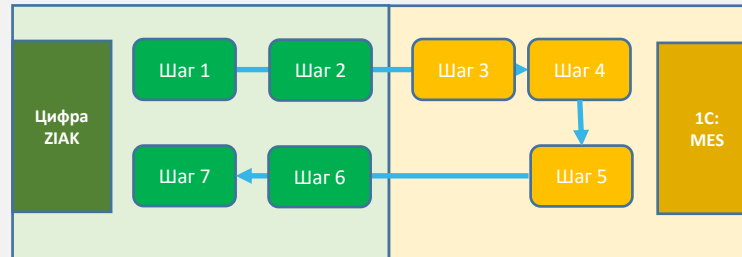
Сценарий 3: 1С:MES -> Цифра ZIAK -> 1С:MES

Пример: внутрицеховая логистика - формирование заданий на выдачу инструмента и оснастки (1С:MES), фиксация факта выдачи инструмента и оснастки на АРМ персонала (Цифра ZIAK), учет времени использования инструмента и оснастки в производстве (1С:MES)

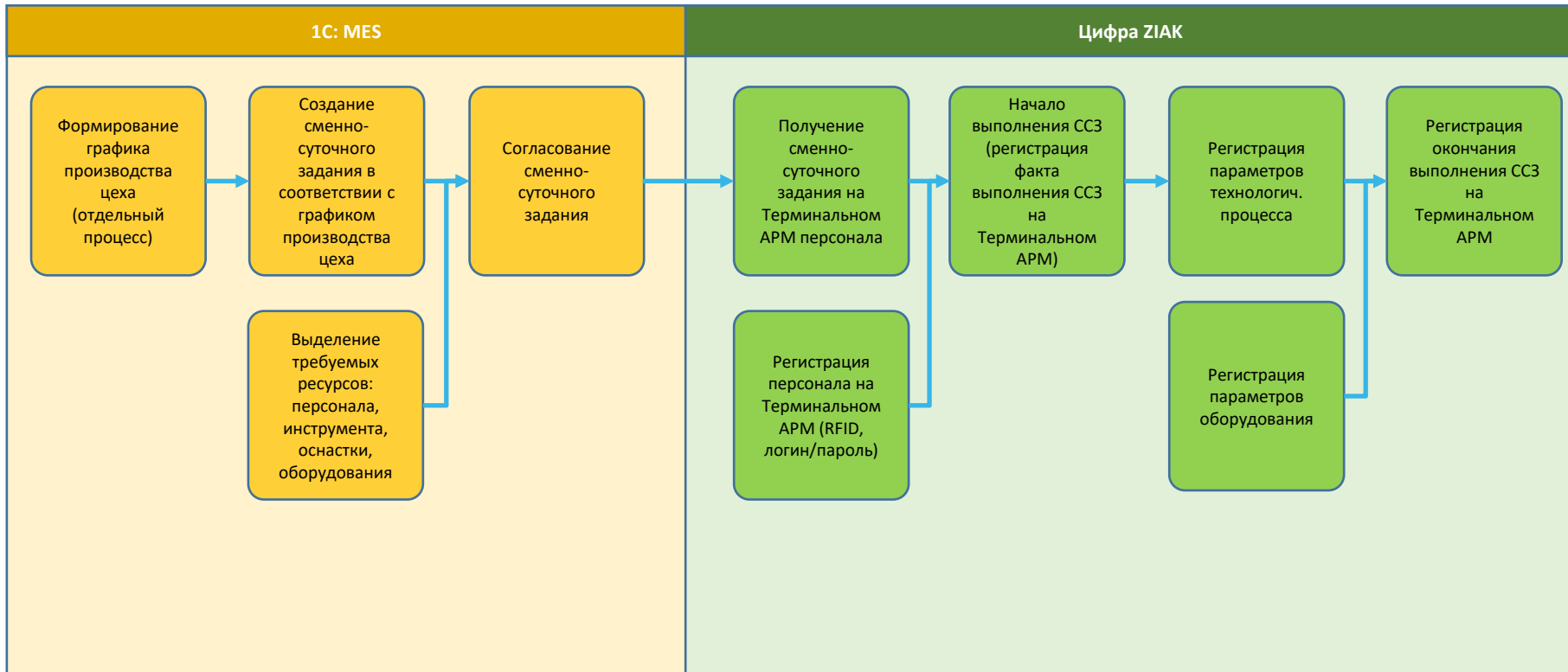


Сценарий 4: Цифра -> 1С:MES -> Цифра ZIAK

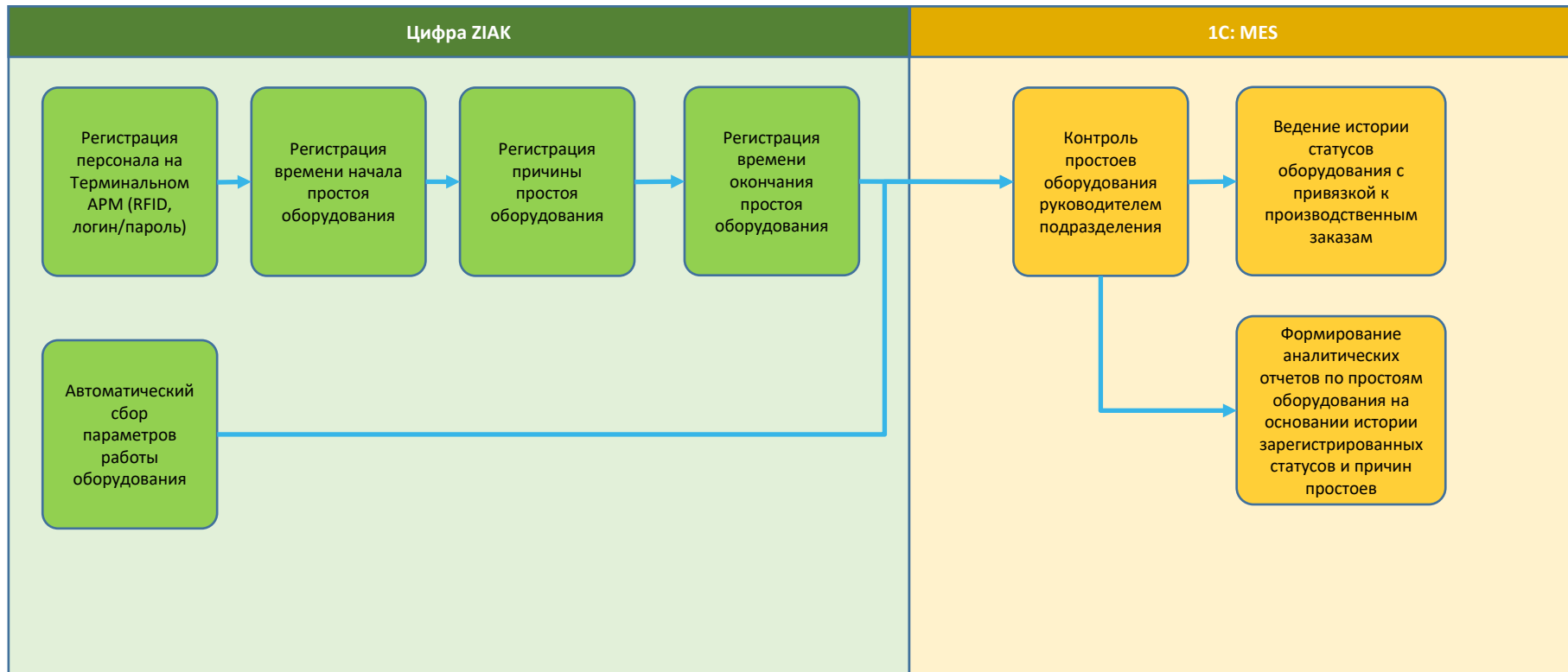
Пример: контроль качества продукции - формирование заявок на контроль качества (Цифра ZIAK), учет контроля качества продукции (1С:MES), формирование отчетов на интерактивной панели (Цифра ZIAK)



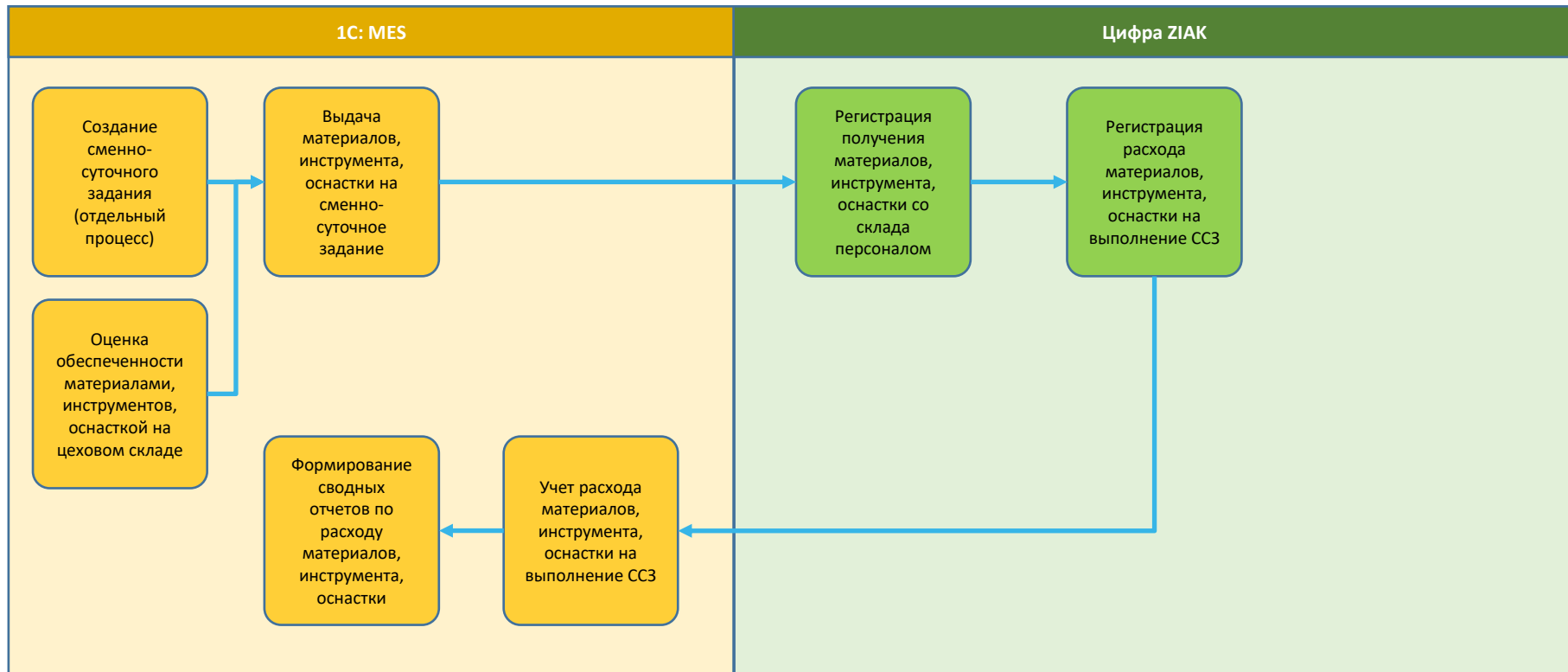
1. Формирование (создание) сменно-суточных заданий



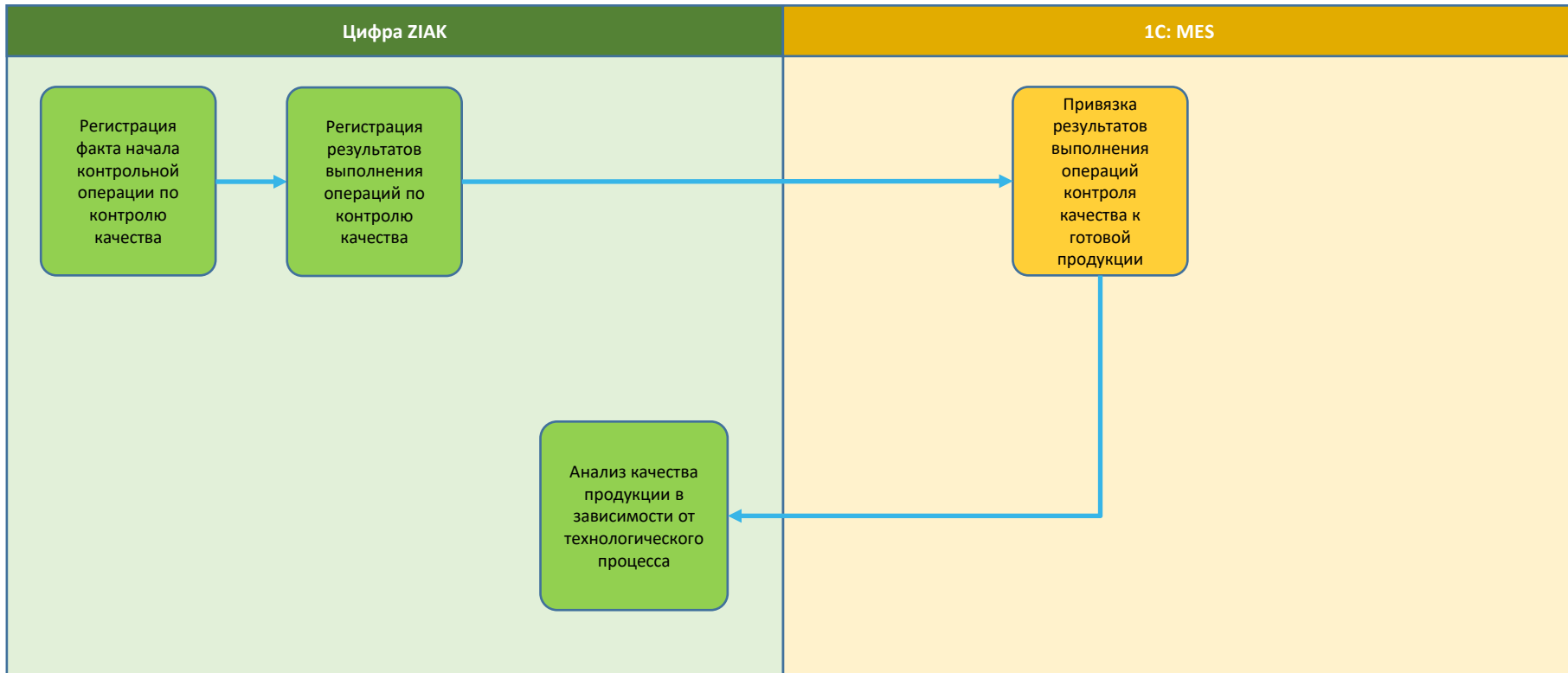
2. Учет простоев оборудования и контроль состояния оборудования



3. Управление внутрицеховой логистикой материалов, инструмента, оснастки



4. Контроль качества продукции



Часть 4.

Обмен опытом, открытые вопросы, вызовы и перспективы

Обмен опытом, открытые вопросы, вызовы и перспективы

Открытые вопросы:

- Каким образом сейчас в ТВЭЛ происходит управление архитектурой?
- Есть ли аналогичные кейсы выбора, построения архитектуры, цифровой трансформации?
- Актуальна ли задача импортозамещения, как она решается сейчас?

Вызовы

- Архитектура – очень «персонифицирована», т.е. зависит от компетенций конкретного архитектора, его проектного опыта, отраслевого и межотраслевого опыта
- Взаимоувязка требований различных предприятий с точки зрения архитектурного подхода (каким образом с одной стороны построить «универсальное» решение, с другой отразить специфику конкретного предприятия)

Перспективы

- Одна из задач: сформировать сообщество архитекторов, имеющих общее архитектурное видение и подхода (т.к. это сильно снижает риски на стадии инициации, старта проекта и проектирования системы)

ДЕНЬ РОСАТОМА В IBS

Алексей Белоконь

Архитектор информационных систем

29 мая 2023 г.

ABelokon@IBS.RU

IBS



www.ibs.ru



facebook.com/ibs



linkedin.com/ibs