

Agile Enterprise Architecture - Гибкая архитектура предприятия

**Семинар кафедры информатики
СПбГЭУ**

2020

Ильина О.П.

ilor@unecon.ru

1. Agile. Термин и его значение (проектирование и реализация ИТ-решений)

Agile - «ловкость» или «проворство», а также способность изменяться, основываясь на интеграции многих других способностей и качеств (Sapability). Термин применим к менеджменту, корпоративным решениям, программному обеспечению на стадии разработки, создания и управления самоорганизующимися и кросс-функциональными командами проектов и др.

В 2001 г. разработан **Манифест гибкой разработки программного обеспечения**, содержащий описание ценностей и принципов гибкой разработки ПО («Agile Alliance»), переведен на 50 языков.

ЦЕННОСТИ Agile

1. **Люди и взаимодействие** важнее процессов и инструментов.
2. **Работающий продукт** важнее исчерпывающей документации.
3. **Сотрудничество с заказчиком** важнее согласования условий контракта.
4. **Готовность к изменениям** важнее следования первоначальному плану.

ПРИНЦИПЫ Agile

- Наивысшим приоритетом является удовлетворение потребностей заказчика, благодаря регулярной и ранней поставке ценного ПО.
- Изменение требований приветствуется, даже на поздних стадиях разработки ПО.
- Работающий продукт следует выпускать как можно чаще, с периодичностью от пары недель до пары месяцев.
- На протяжении всего проекта разработчики и представители бизнеса должны ежедневно работать вместе.
- Над проектом должны работать мотивированные профессионалы. Чтобы работа была сделана, создайте условия, обеспечьте поддержку и полностью доверьтесь им.
- Непосредственное общение является наиболее практичным и эффективным способом обмена информацией как с самой командой, так и внутри команды.
- Работающий продукт — основной показатель прогресса.

ПРИНЦИПЫ Agile (продолжение)

- Инвесторы, разработчики и пользователи должны иметь возможность поддерживать постоянный ритм бесконечно.
- Постоянное внимание к техническому совершенству и качеству проектирования повышает гибкость проекта.
- Простота — искусство минимизации лишней работы — крайне необходима.
- Самые лучшие требования, архитектурные и технические решения рождаются у самоорганизующихся команд.
- Команда должна систематически анализировать возможные способы улучшения эффективности и соответственно корректировать стиль своей работы.

Создано значительное
число фреймворков для
разработки программных
продуктов в стиле
Agile

Фреймворки ПО
Адаптивная разработка программного обеспечения (ASD)
Гибкое моделирование
Гибкий унифицированный процесс (AUP)
Дисциплинированная гибкая доставка
Метод разработки динамических систем (DSDM)
Экстремальное программирование (XP)
Разработка на основе функций (FDD)
Бережливая разработка программного обеспечения
Бережливый стартап
Канбан
Быстрая разработка приложений (RAD)
Scrum
Scrumban
Масштабируемая гибкая структура - SAFe

Гибкая разработка ПО имеет поддержку с помощью конкретных практик применительно к формированию требований ПО, процессам проектирования и моделирования дизайна и архитектуры ПО, тестирования и т.д.

Практика ПО

Гибкое моделирование

Поведенческая разработка (BDD)

Непрерывная интеграция (CI)

Доменно-ориентированный дизайн (DDD)

Итеративная и инкрементальная разработка (IID)

Рефакторинг

Ретроспектива

Уточнение на примере

Сюжетное моделирование

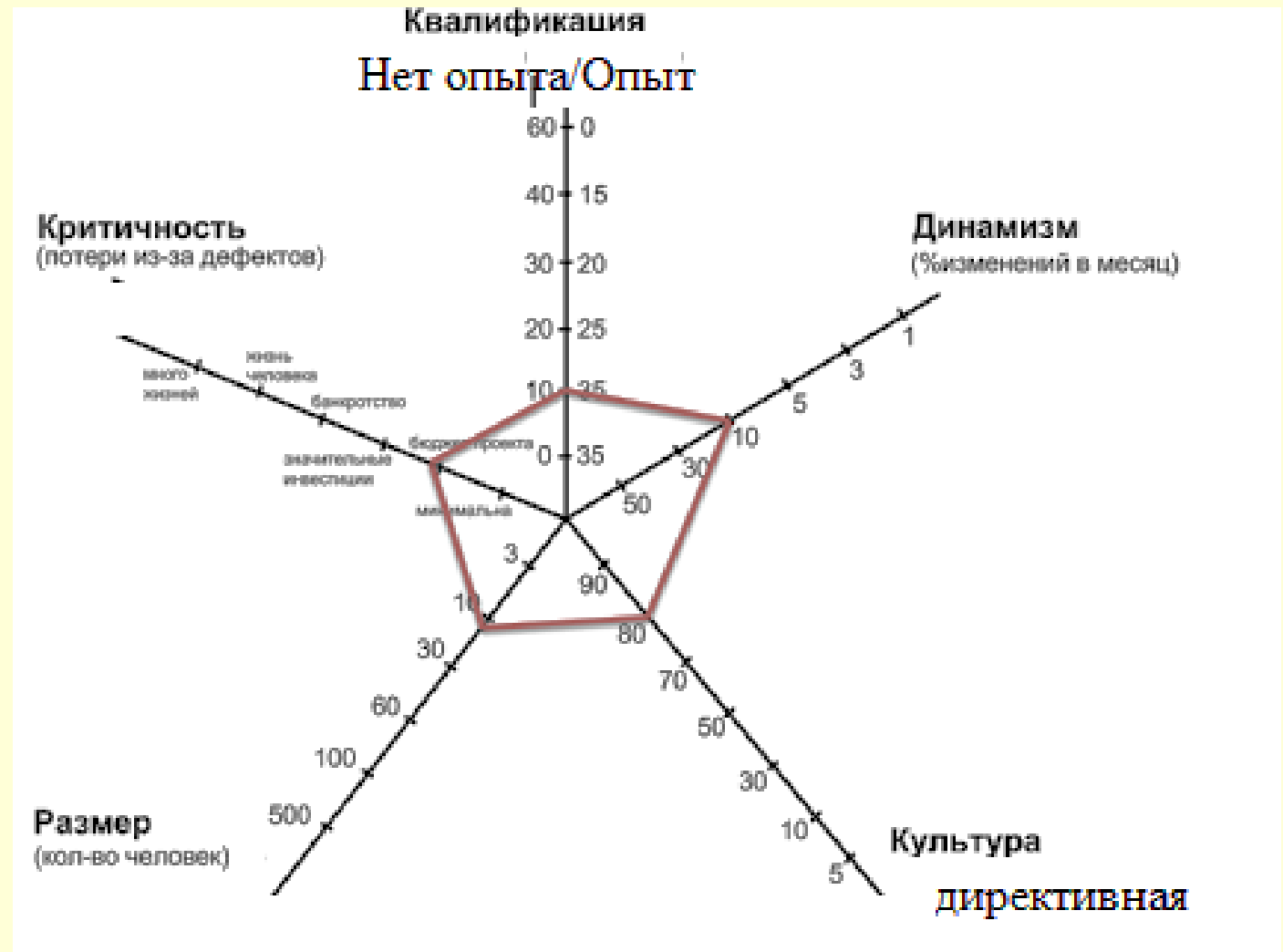
Timeboxing

История пользователя

И др.

Существует при этом ряд ограничений для применения Agile-стиля:

- Структура команды – из кого по составу и квалификации состоит?
- Численность – предельная, минимальная?
- Общая корпоративная культура – уровень доверия, открытости, коммуникативности людей.
- Состояние проекта и внешней среды – стабильная/динамичная
- Риски выполнения работ проекта – величина и вероятность ущерба и др.



Цифровая трансформация предприятия эквивалентна гибкой трансформации предприятия и его сущностей.

Цифровые технологии - это определение бизнес-стратегии, основанной на возможностях цифровых технологий.

2. Архитектура предприятия Enterprise Architecture

ГОСТ Р ИСО 15704: 2000: Предприятие: одна или несколько организаций, разделяющих определенную миссию, цели и задачи, чтобы предложить результат, такой как продукт или услуга.

Предприятие – сложная и большая система. Моделирование предприятие – основа проектирования бизнес-системы и ИТ-системы. В модели предприятия отражены:

- 1) структура компонентов предприятия;
- 2) поведение (функции, процессы);
- 3) иерархическое подчинение – надсистемы.

Модель предприятия должна описывать:

- Ресурсы (материальные, трудовые, информационные),
- Организационное устройство;
- Функции системы управления;
- Процессы деятельности.

Архитектура предприятия – совокупность **информационных моделей**.

Основы архитектуры предприятия заложили **базовые стандарты:**

1. ANSI / IEEE 1471-2000 «Рекомендуемая практика IEEE для архитектурного описания программно-интенсивных систем» – первый стандарт, в котором появился термин Enterprise Architecture. Рекомендуемая практика касается деятельности по созданию, анализу и поддержанию архитектур **программно-интенсивных систем**.

Концептуальная основа архитектурного описания, содержание описания архитектуры, ключевые понятия и термины, связи с другими стандартами, показаны примеры использования архитектурного описания и его эволюция: от выражения концепции системы как абстракции высокого уровня до одного из более подробных и осязаемых выражений для дизайна.

2. ISO/IEC/IEEE 42010: 2011 «Разработка систем и программного обеспечения. Описание архитектуры».

Стандарт определяет требования к описанию систем, программного обеспечения и корпоративных архитектур, вводит определения стандартных терминов, представления концептуальной основы для выражения, передачи и анализа архитектур и определения требований, которые применяются к описаниям архитектуры, структурам архитектуры и языкам описания архитектуры .

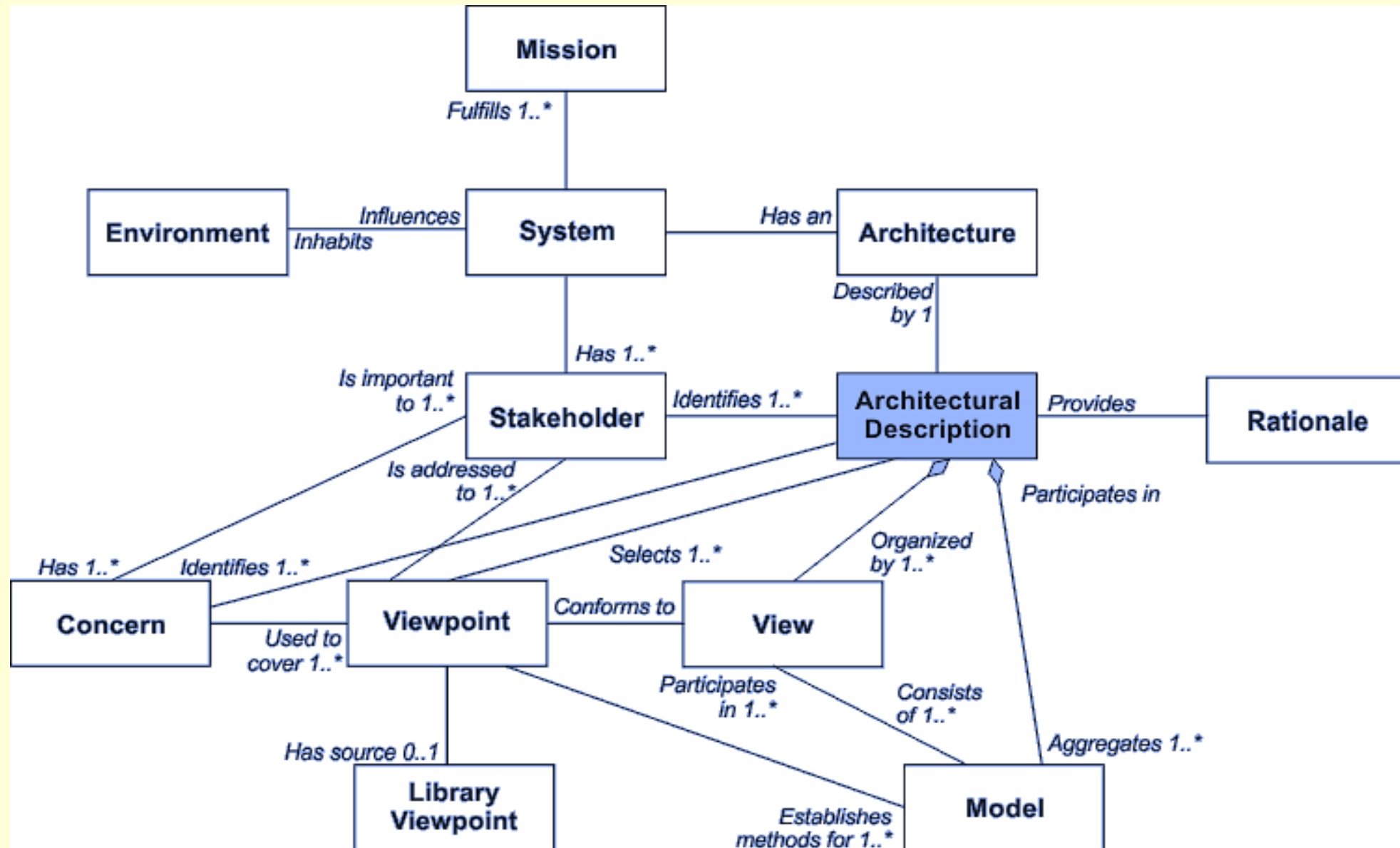
3. ГОСТ Р 57100-2016 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры.

Архитектура предприятия определена как:

- *«структура компонентов, их взаимосвязи, принципы и руководства, регулирующие их конструкцию и развитие с течением времени».*
- *«фундаментальная организация системы, компонентов, их отношений друг с другом и окружающей средой, принципы управления дизайном и развитием системы».*

Базовые термины:

- Архитектура - процесс замысла, определения, выражения, документирования, общения, сертификации правильной реализации, поддержки и улучшения архитектуры на протяжении жизненного цикла системы.
- Язык описания архитектуры - любая форма выражения для использования в описании архитектуры.
- Архитектурная точка зрения - рабочий продукт, устанавливающий соглашения для построения, интерпретации и использования архитектурных представлений для определения конкретных системных проблем
- Заинтересованная сторона - физическое лицо, команда, организация или их классы, заинтересованные в системе.



Архитектурные фреймворки (часть множества AF)

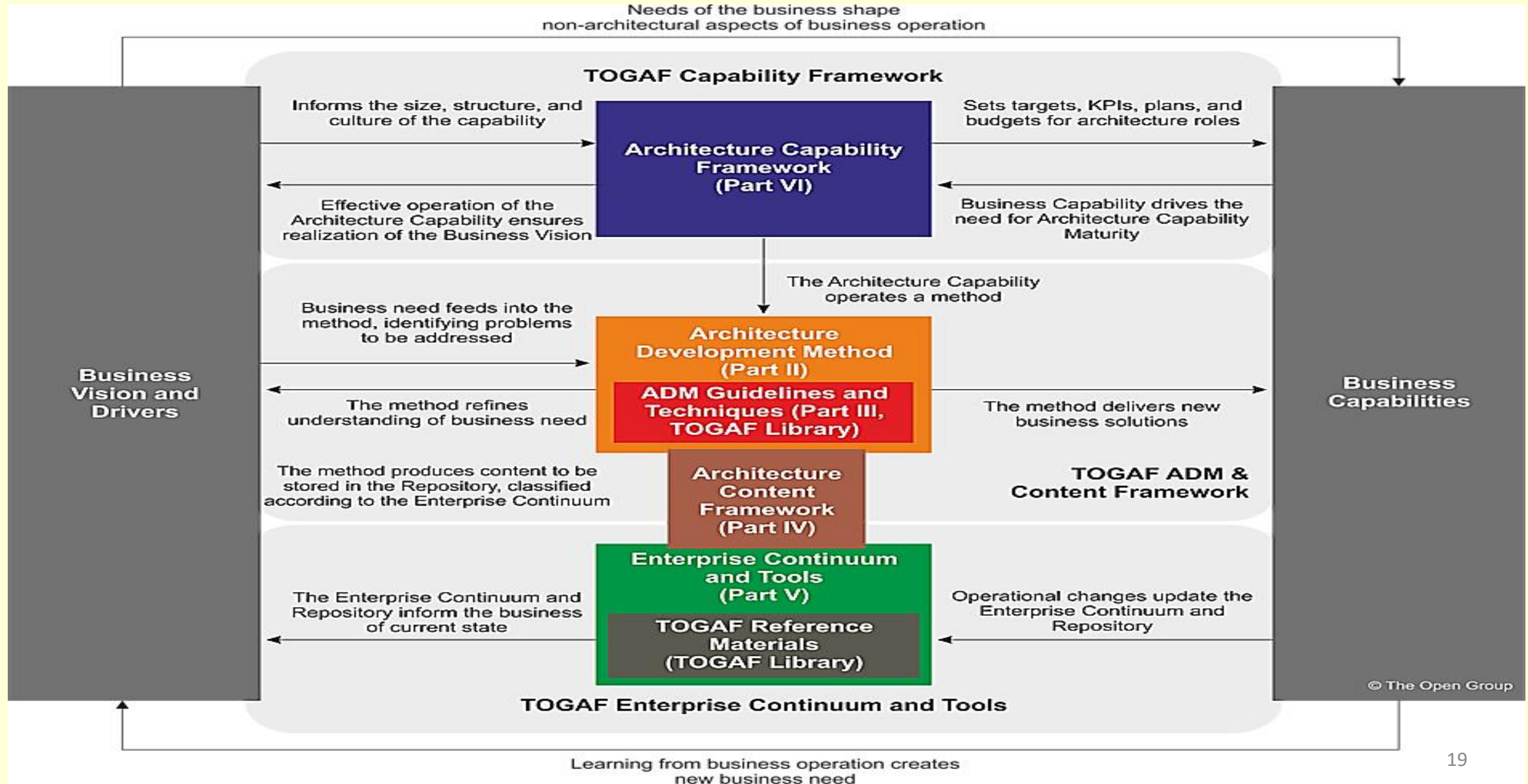
Ид. AF	Наименование	Цель	Описание
AFIoT	Архитектура IoT (Интернета вещей)	Описания доменов IoT, идентификация общих черт доменов	Эталонная модель, абстракции, защита данных, информационная безопасность, конфиденциальность. Архитектурные строительные блоки, способы интеграции в многоуровневые модели. Стандарт IEEE 2413-2019 для архитектурных фреймворков Интернета вещей (IoT) https://sagroups.ieee.org/2413/
AF4MgtSys	Архитектура систем управления	Создание описания архитектуры для системы управления организации	Синтез стандартных моделей управления. Международные стандарты архитектуры ISO 42010, ISO 15288, ISO 9000 и ISO 9001) https://eaasos.info/Content/EntSoS/TOP_EntSoSSOI.htm https://entsosaf.eaasos.info/
ARCHI	ArchiMate	Корпоративные архитектуры, язык моделирования ArchiMate	Архитектурные слои и модели: бизнес, приложения, технологии. Различные точки зрения на архитектуру. Основа – TOGAF. https://www.opengroup.org/archimate-home http://opengroup.org/archimate/

Ид.	имя	Цель	Описание
DoDAF	Архитектура Министерства обороны США	Архитектура обмена информацией	Точки зрения: все; Возможность; Данные и информация; Эксплуатационная; Проект; Сервисы; Стандарты; и системы. https://dodcio.defense.gov/Library/DoD-Architecture-Framework/
FEAF	Федеральная структура архитектуры предприятия США	Интеграция федеральных процессов, обеспечение обмена информацией между федеральными агентствами и другими правительственными структурами»	FEAF v2 - набора взаимосвязанных« эталонных моделей: стратегия, бизнес, данные, приложения, инфраструктура и безопасность» http://www.whitehouse.gov/omb/e-gov/fea/
NIST-EAM	Модель архитектуры предприятия NIST	Основа для корпоративной архитектуры	Определение эталонной архитектуры Министерства обороны США https://bigdatawg.nist.gov/uploadfiles/M0238_v1_7215638225.pdf

Ид.	имя	Цель	Описание
i-Server	Описания ключевых элементов архитектуры предприятия	Архитектура обмена информацией	iServer модули: • iServer – многопользовательская работа и хранение моделей • Publisher – публикация и доступ к моделям, управление задачами • Portal - доступ к хранилищу через браузер, поиск моделей, отчетность, уведомления по электронной почте • DataExchange - интерфейсы импорта/экспорта данных, синхронизация с внешними данными, импорт Excel, соблюдение общих стандартов • Reporting Services - аудиторские отчеты, отчеты по контенту, отчеты о производительности, сравнительные отчеты и др. www.orbussoftware.com
NASCIO	Сообщество и ресурс для государственных ИТ-директоров	Основа для корпоративной архитектуры	Рабочие материалы https://www.nascio.org

Ид.	имя	Цель	Описание
SABSA	Шервудская прикладная архитектура безопасности бизнеса	Предоставление комплексных решений в области информационной безопасности предприятий.	Модель и методология для разработки ориентированных на риск корпоративных архитектур информационной безопасности, инфраструктуры безопасности: 1) бизнес-представление: архитектура контекстной безопасности; 2) взгляд архитектора: концептуальная архитектура безопасности; 3) взгляд дизайнера: логическая архитектура безопасности; 4) взгляд строителя: архитектура физической безопасности; 5) взгляд торговца: Архитектура безопасности компонентов; 6) взгляд руководителя объектов: Архитектура оперативной безопасности. http://www.sabsa-institute.org/the-sabsa-method.aspx
TOGAF	Архитектурный фреймворк открытой группы	Представление архитектуры предприятия в виде доменов	Платформа для построения корпоративной архитектуры, обеспечивает методологию проектирования, планирования, реализации и управления архитектурой корпоративных информационных технологий. http://www.opengroup.org/togaf/

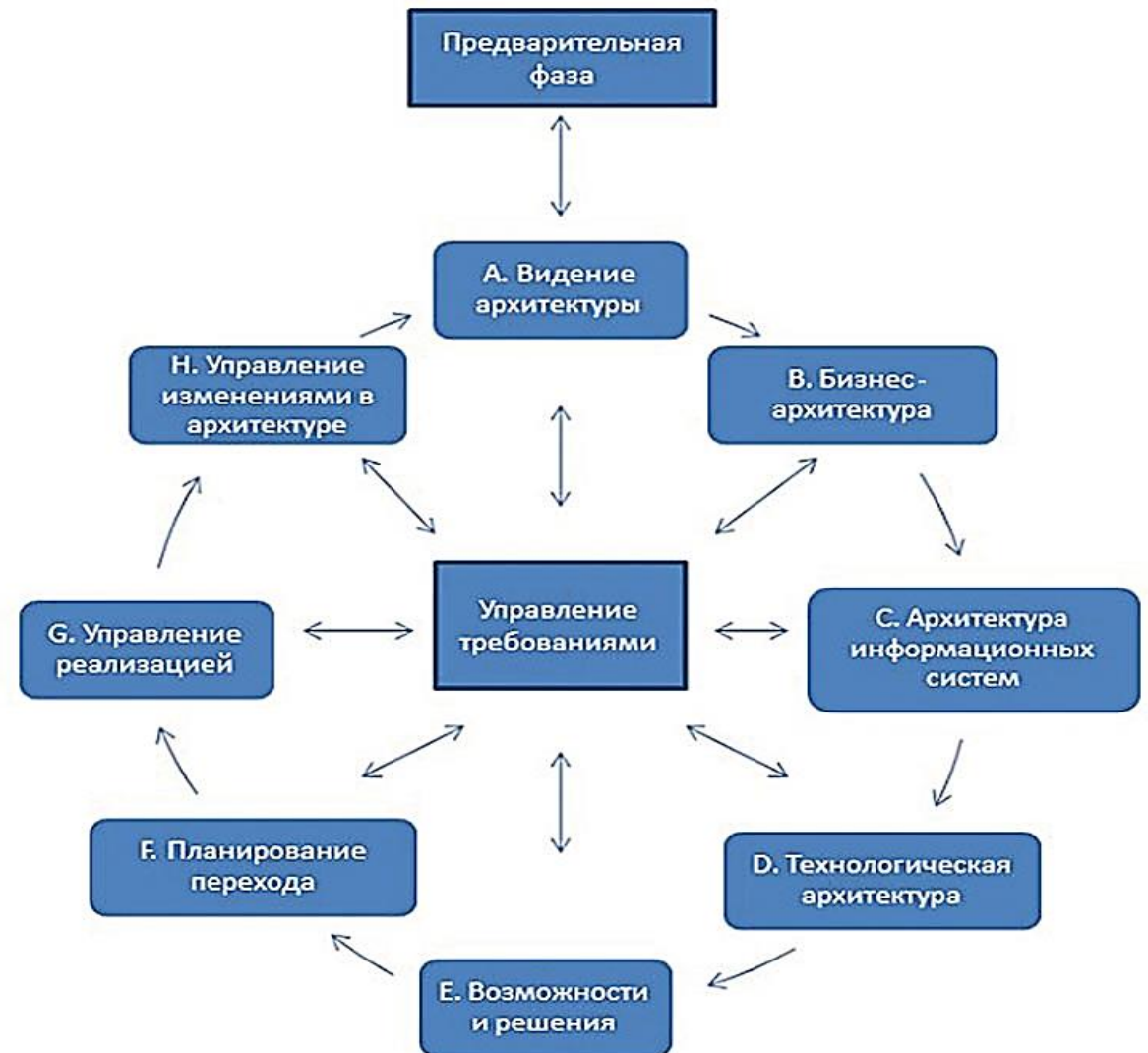
TOGAF 9.2 ЛИДЕР EAF



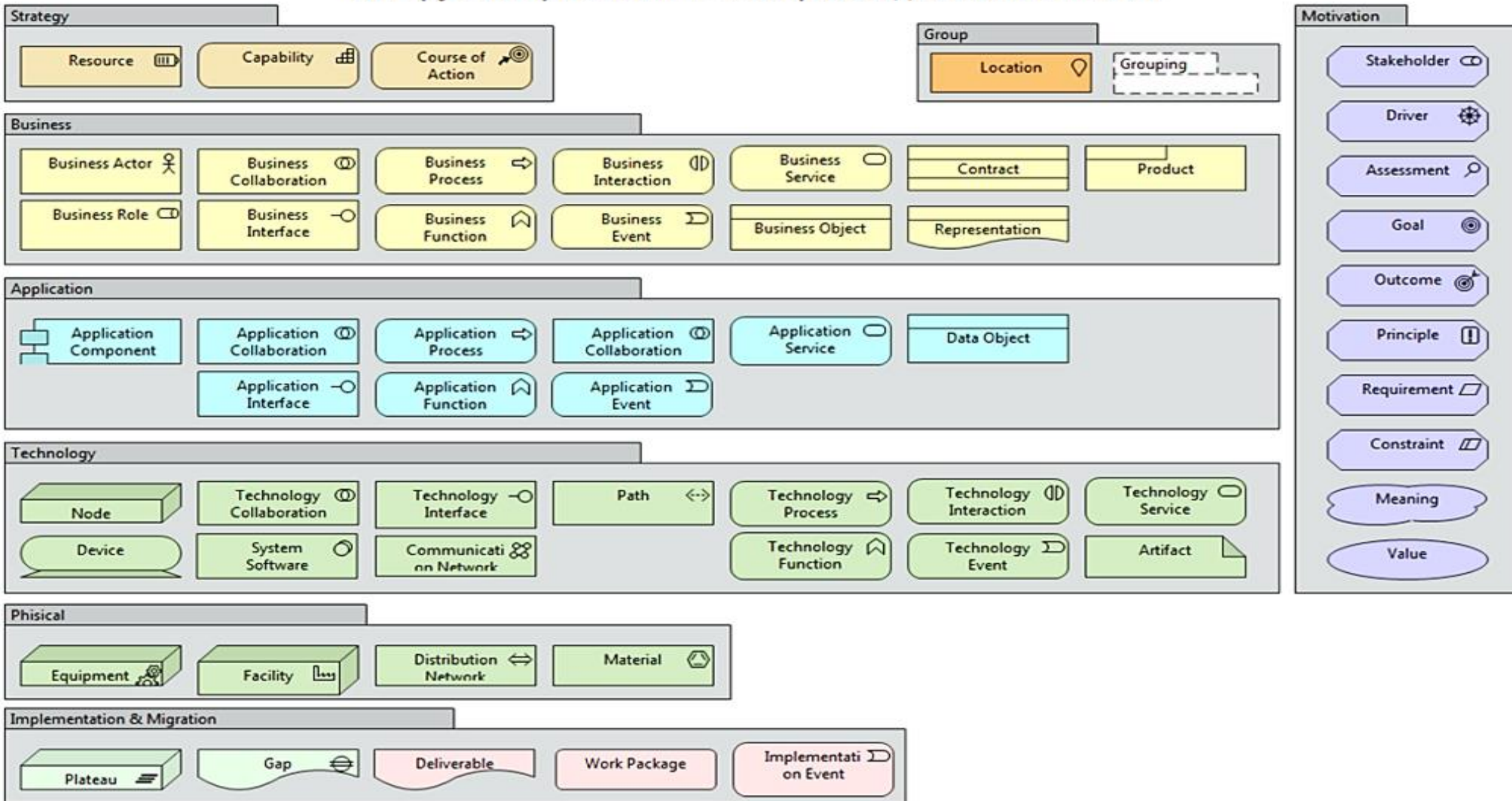
Фазы жизненного цикла архитектурных моделей предприятия

1. Архитектура бизнеса
2. Системная архитектура
 - Архитектура данных
 - Архитектура приложений
 - Архитектура ИТ-инфраструктуры
3. Дополнение:
 - Архитектура информационной безопасности
 - Архитектура решений (ССПР - SSD)
 - Архитектура физических (производственных) процессов и кибер-физических системы
 - Архитектура сервисов – SOA
 - Компетенции и команды архитекторов
 - Репозиторий архитектурных артефактов

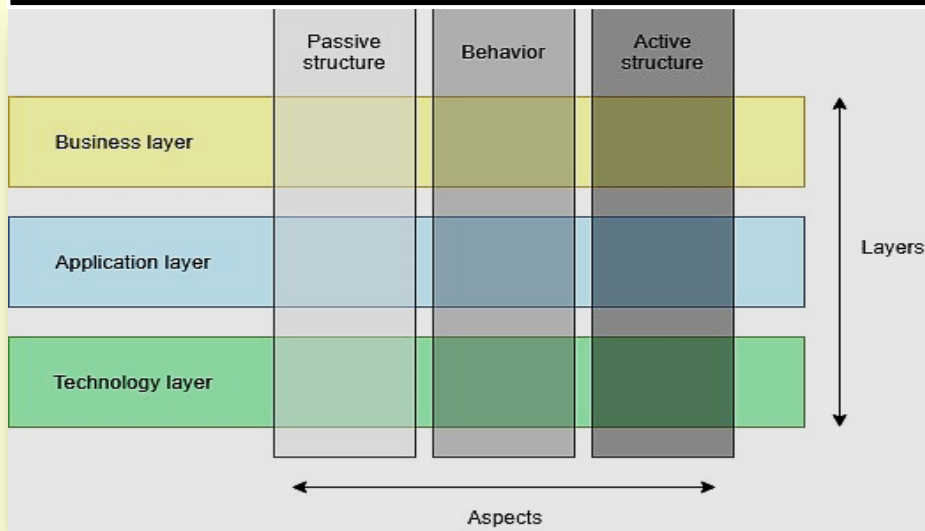
Метод ADM TOGAF



Инструментарий Archi 4 - обзор методологии ArchiMate

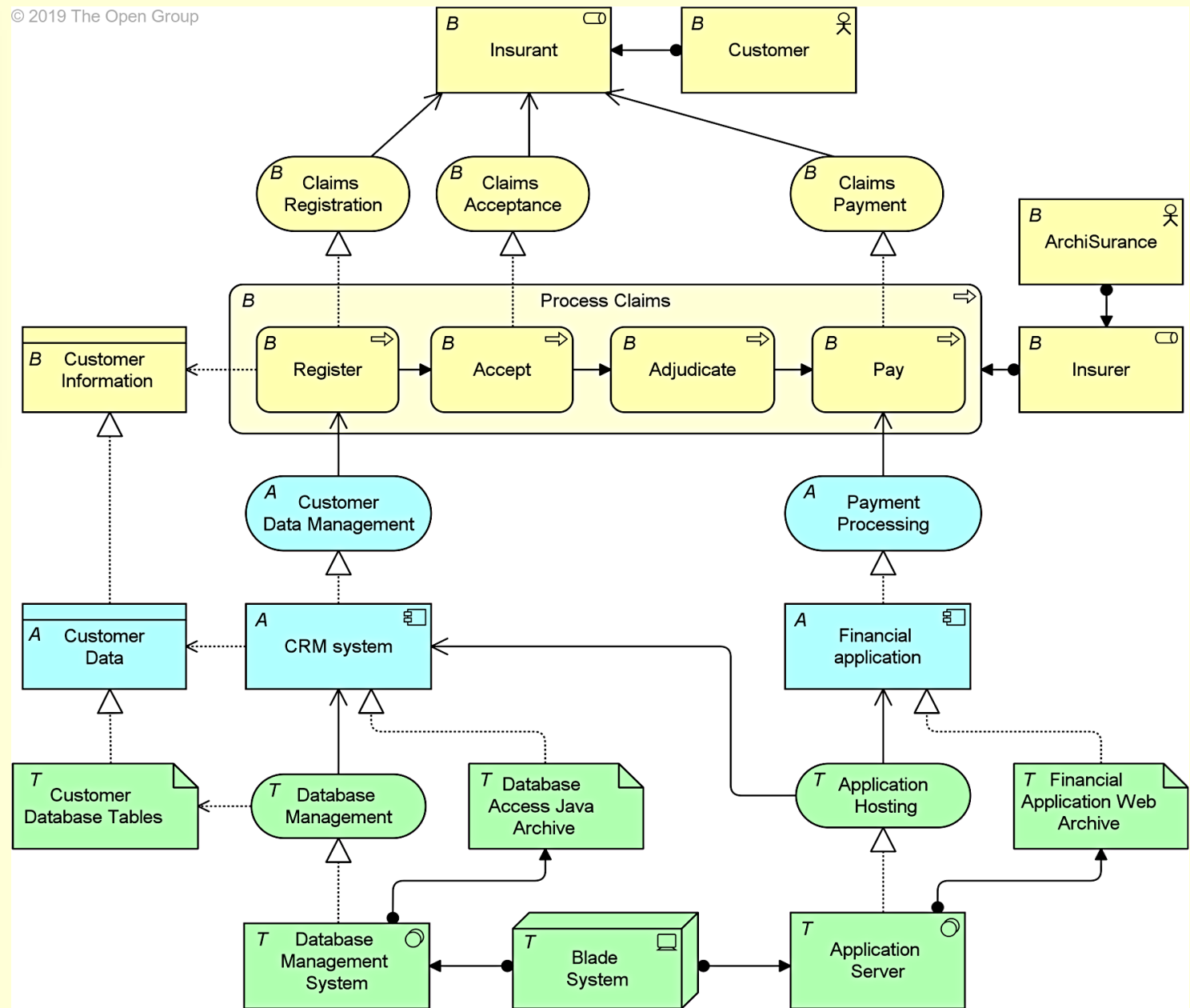


Концепция Archimate



- Бизнес-модель, бизнес-канва, модель организационной структуры, функциональной структуры системы управления, бизнес-процессов и др.
- Мотивационная модель стейкхолдеров
- Стратегическая модель организации
- Модель данных
- Модель приложений
- Технологическая модель
- Физическая модель (производственная)
- Миграционная модель (проект трансформации)

© 2019 The Open Group



Миграция архитектурных моделей – проект реализации ИТ-решений

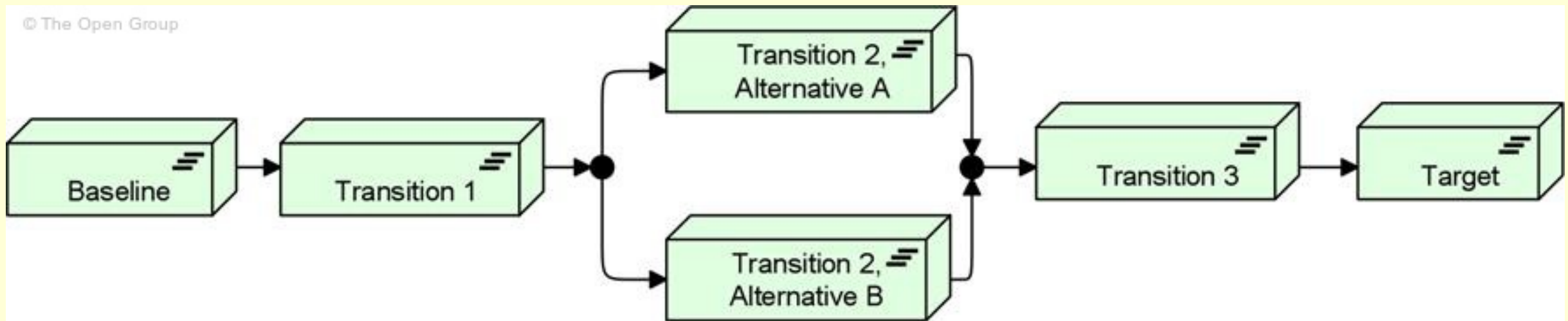
Work Package - рабочий пакет, дата начала и окончания, определенный набор целей или результатов.

Deliverable - определенный результат рабочего пакета.

Implementation Event - событие реализации, обозначает изменение состояния, связанное с реализацией или миграцией.

Plateau – плато, относительно стабильное состояние архитектуры, существующее в течение ограниченного периода времени.

Gap – разрыв, заявление о различии между двумя плато.

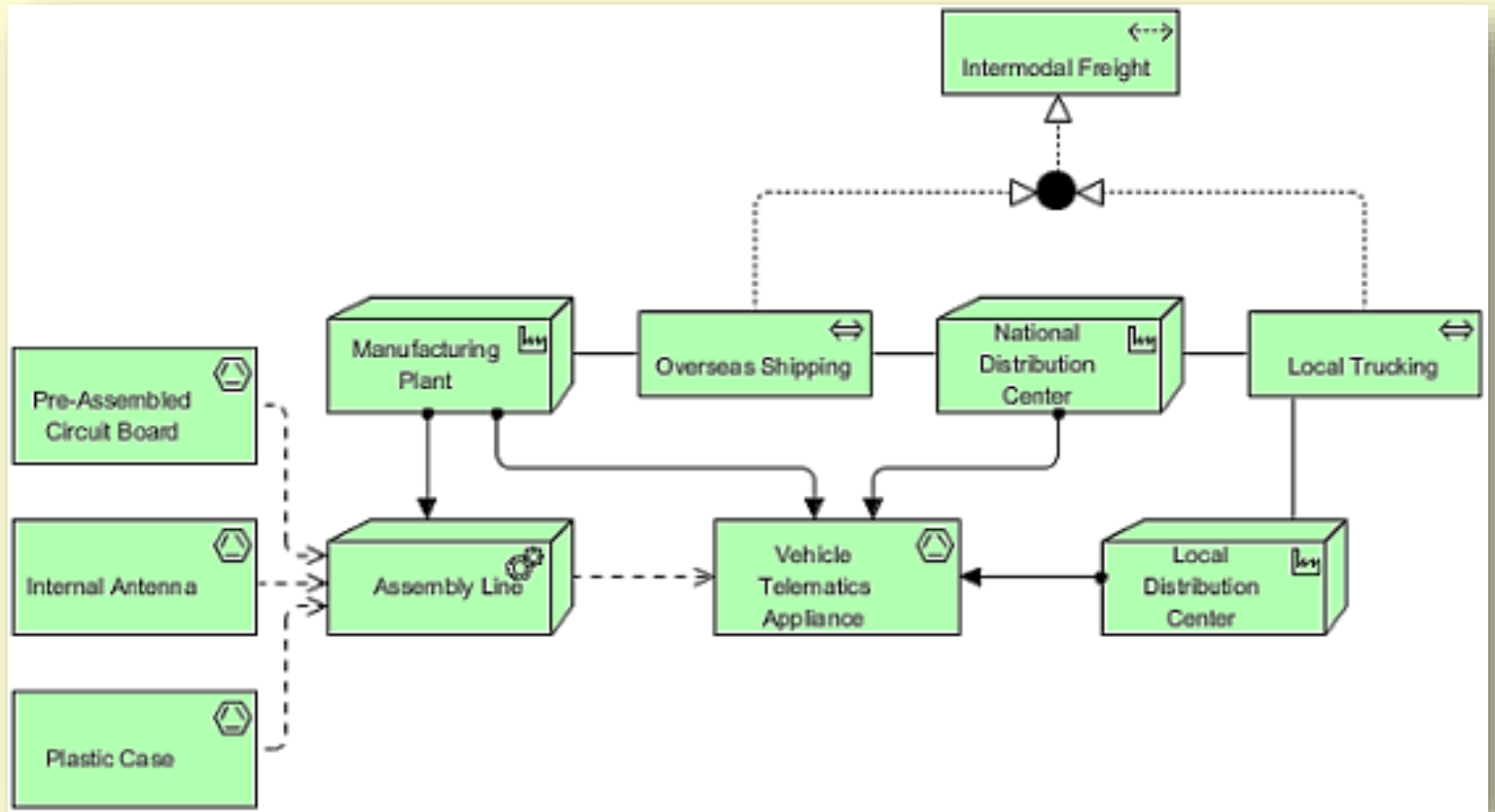


Проектное управление на базе Agile-методов

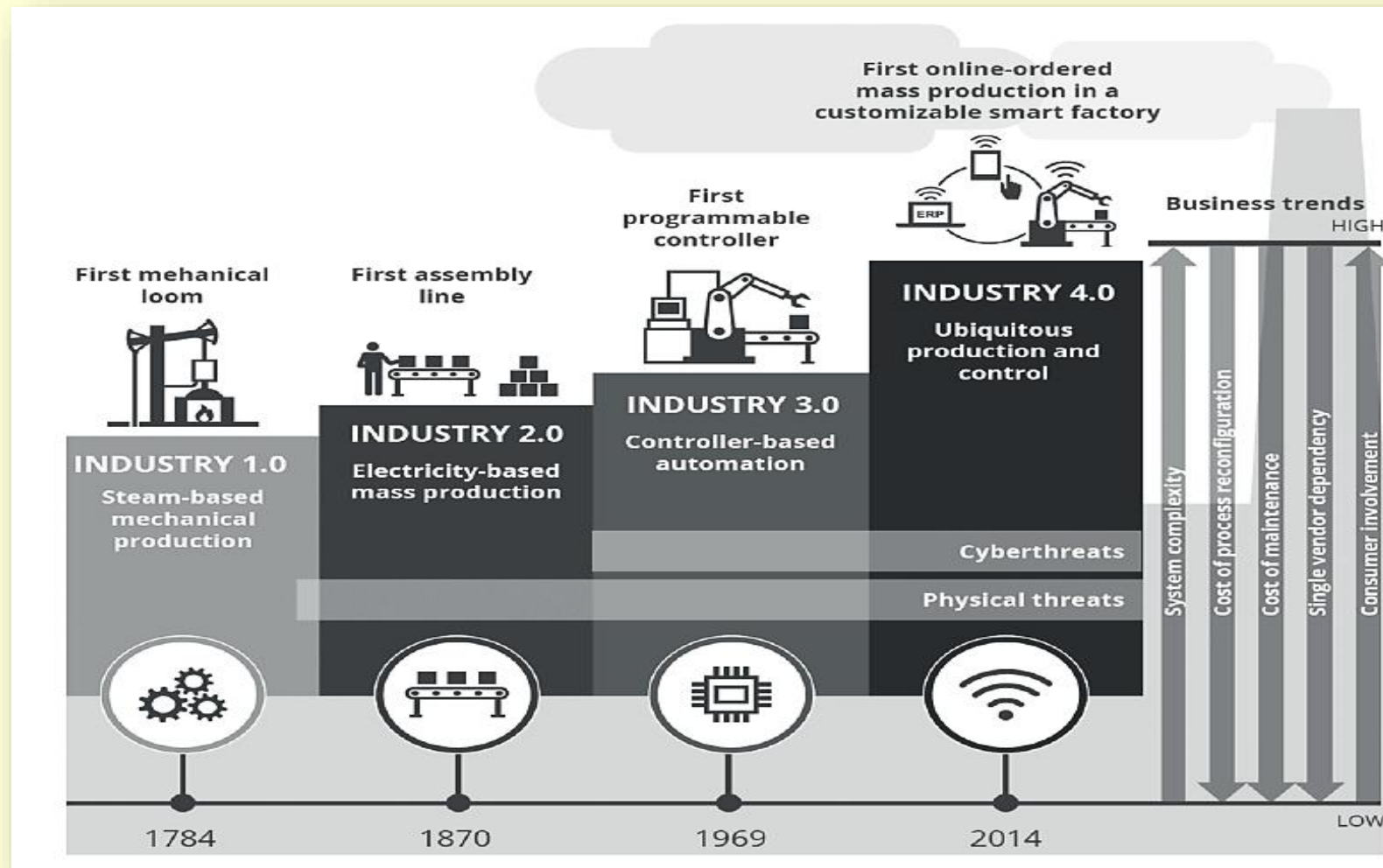
Физическая точка зрения

- **Equipment** - оборудование (одна или несколько физических машин, инструментов или инструментов), которое может создавать, использовать, хранить, перемещать или преобразовывать материалы,
- **Facility** —, физический ресурс для использования оборудования (завод, здание, сооружение), играет важную роль в процессах производства или распределения.
- **Distribution Network** - распределительная сеть,
- **Material** – материальные объекты или энергия.

Связь цифровой и гибкой трансформации предприятия



3. Цифровое предприятие. Индустрия 4.0



Тренды:

- комплексность/интеграция систем (предприятие – система систем, SOS),
- стоимость реконфигурации/цифровизации Digitalization процессов,
- стоимость поддержки – DevOps,
- зависимости от вендоров,
- включенность заказчиков/клиентов в общий процесс – экосистемы.

- Первая промышленная революция началась в конце **18 века** и была основана на механизации с появлением паровой энергии и изобретением ткацкого станка. Она радикально изменила способ производства продукции.
- Вторая промышленная революция началась в конце **19 века** с появления электричества и сборочных линий для массового производства.
- Третья промышленная революция **1970-х годов** была сосредоточена на вычислениях и автоматизации.
- Четвертая промышленная революция объединяет физические и цифровые технологии, такие как аналитика, когнитивные технологии, промышленный Интернет вещей (IIoT) и искусственный интеллект.

Огромное количество устройств будут общаться и обмениваться информацией в режиме реального времени друг с другом. *Информационные технологии, телекоммуникации и производство сливаются воедино*, создавая интегрированную среду, чтобы сделать производство более эффективным и гибким в соответствии с потребностями клиентов.

Предприятия могут получать данные из физического мира в циклическом потоке, анализировать их в цифровом виде, изучать и прогнозировать сценарии, моделировать этапы процессов предприятия и анализировать их влияние, риски и альтернативы в реальном времени.

Термин Industrie 4.0 предложен на Ганноверской ярмарке 2011 года, стал интернациональным и более известен как Industry 4.0.

Это комплекс мер, направленных на создание «умного производства» (smart factory).

Во всем мире была принята методика, разработанная академией acatech, в основе которой:

- киберфизические системы для всех производственных процессов;
- цифровое отображение предприятия, служащее для распределенного управления в режиме реального времени;
- коммуникации на базе Интернета людей, Интернета вещей, Интернета сервисов.

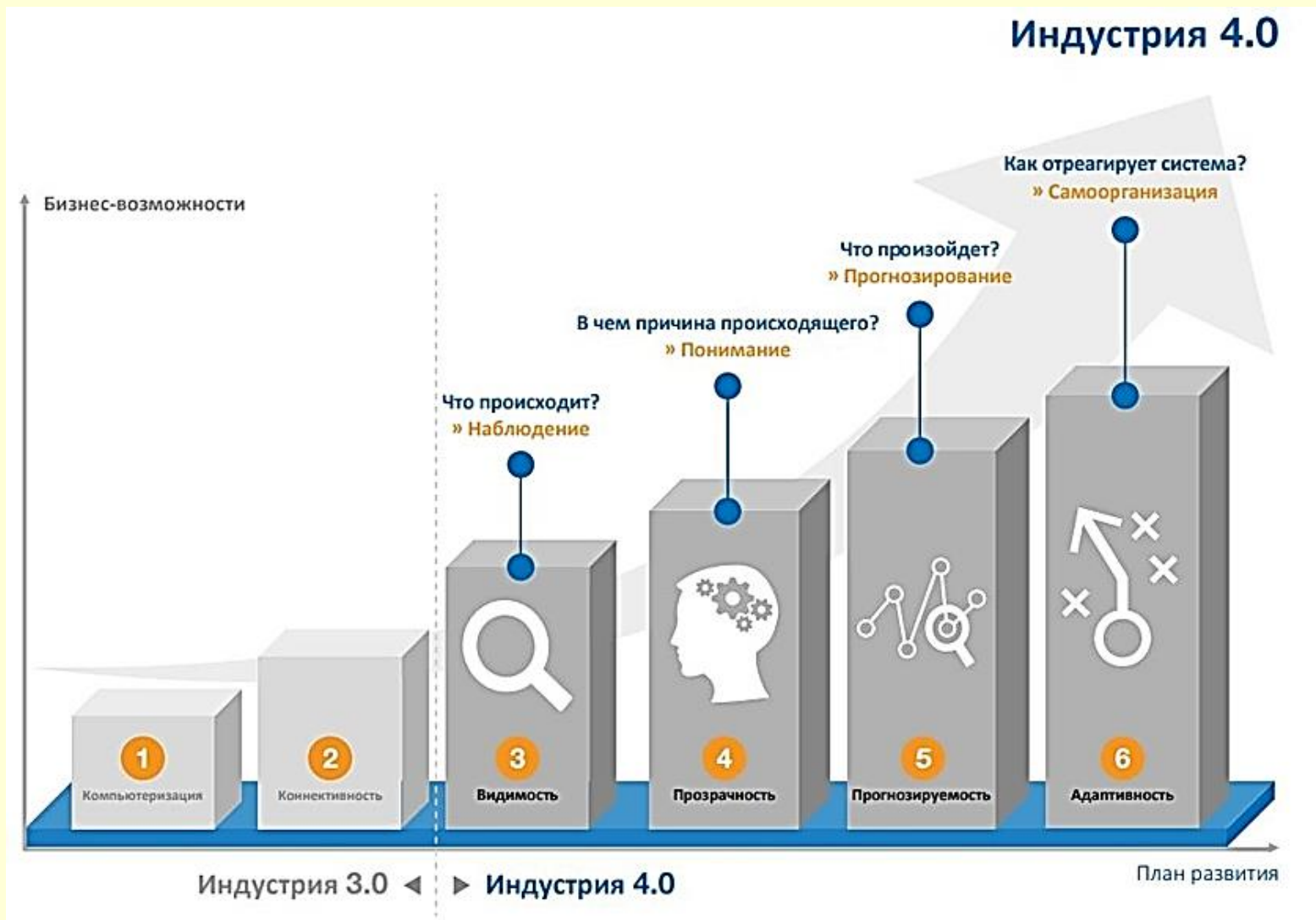
Эта методика, задуманная как инициатива, адресованная немецкому правительству, стала универсальной. Ее могут использовать специалисты любой национальной принадлежности.

У каждого предприятия путь в Industrie 4.0 может быть разным, но в целом они должны пройти по шести ступням:

Первые две стадии объединены в группу **Digitalization**:

1. Компьютеризация (Computerisation) - цифровое управление основных компонентов производства.

2. Сетевое взаимодействие (Connectivity) - изолированные технологии объединяются в общую среду, соответствующую требованиям бизнеса компании (протокол Internet Protocol (IP), создание Internet of Things, CAD/CAM объединены со средствами Manufacturing Execution System - MES).



3. Обозримость (Visibility) - создание цифрового отображения или виртуального двойника предприятия.

4. Прозрачность (Transparency) - связь цифрового отображения с аналитическими системами, работа с большими данными.

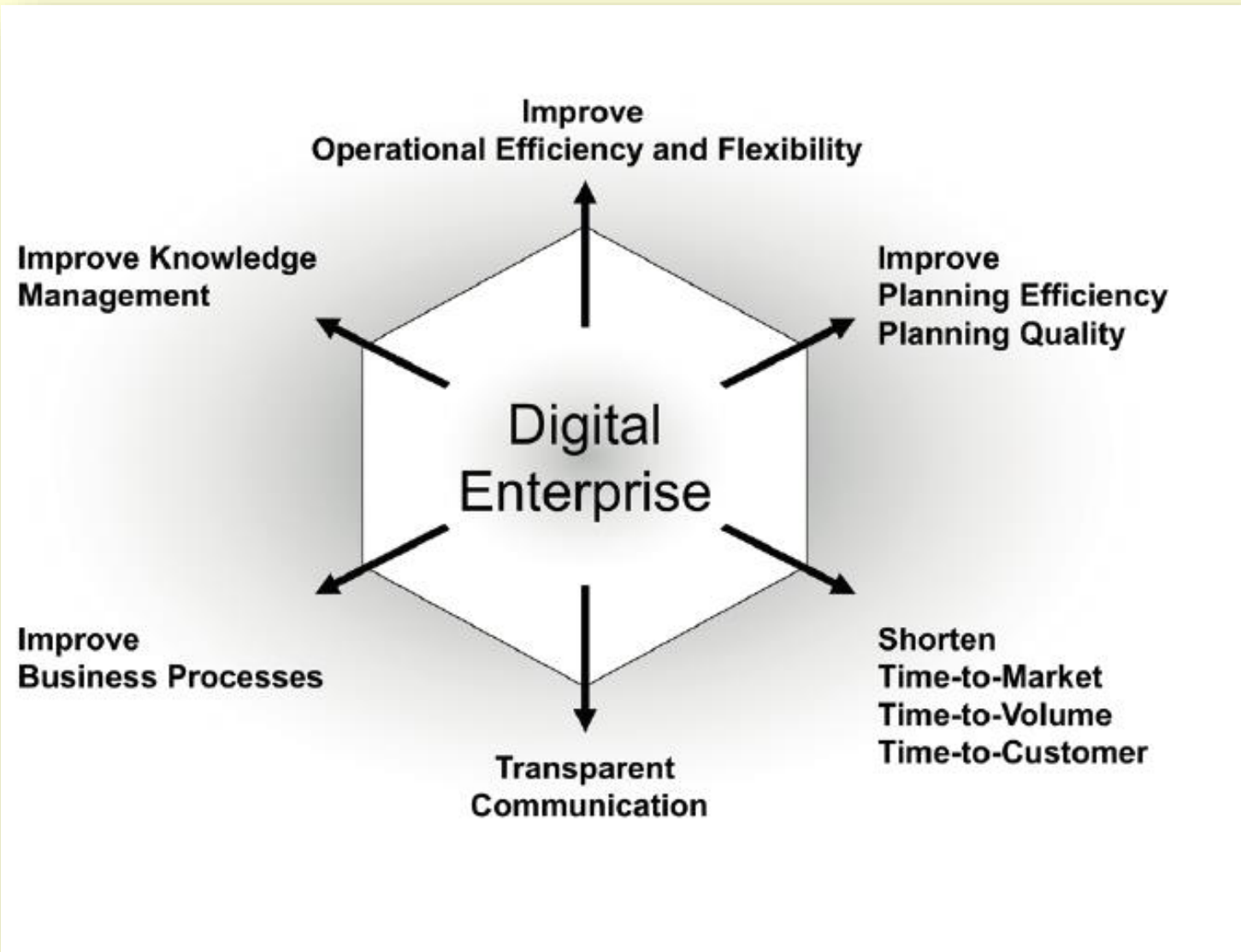
5. Прогнозирование (Predictive capacity) - технологии предиктивной аналитики.

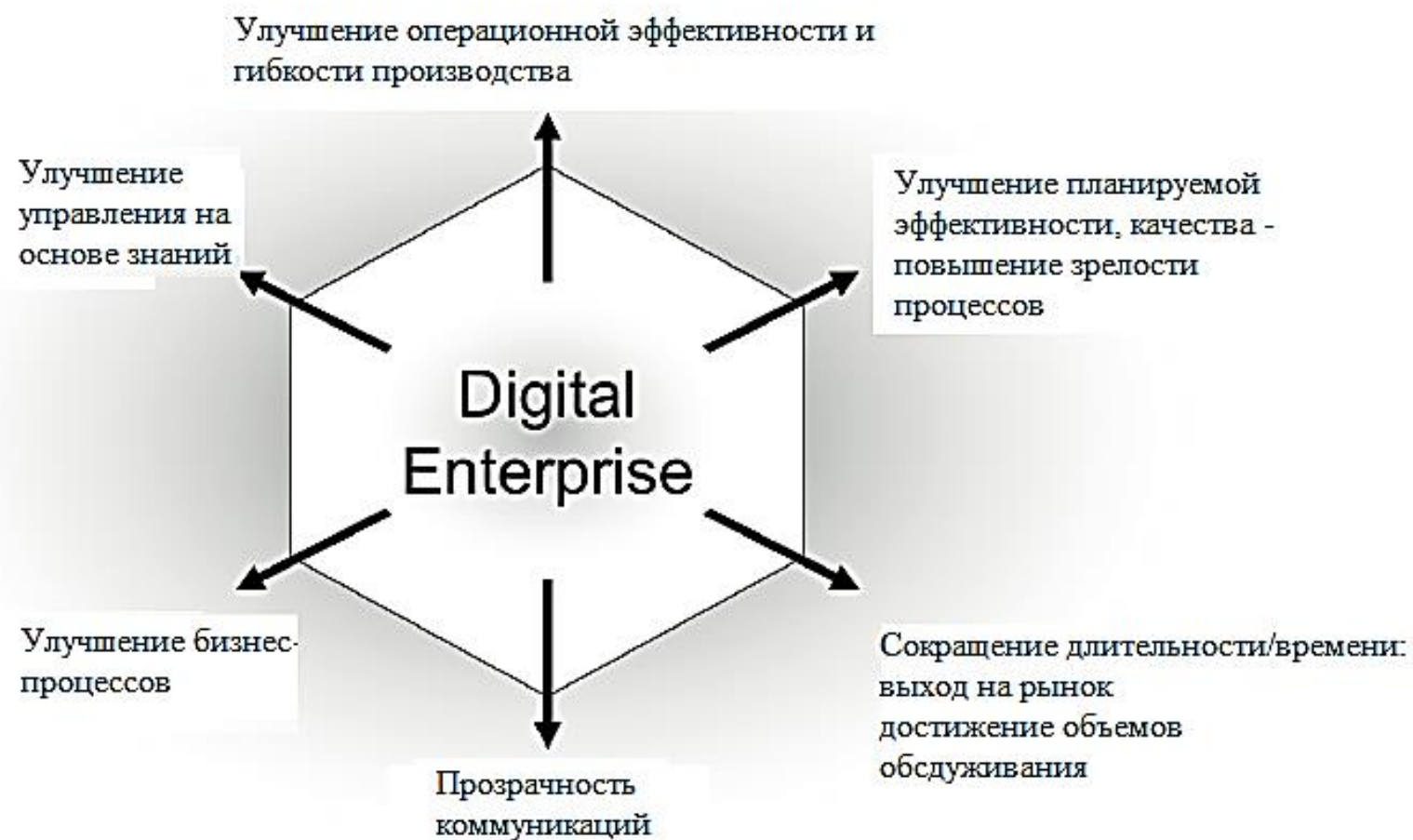
6. Адаптивность (Adaptability) - возможность автоматизации функций, связанных с адаптацией бизнеса к изменяющимся внешним условиям.

Технологические платформы обеспечивают цифровую интеграцию и обмен информацией внутри организации с сотрудниками, а за пределами организации - с клиентами, поставщиками и другими деловыми партнерами.

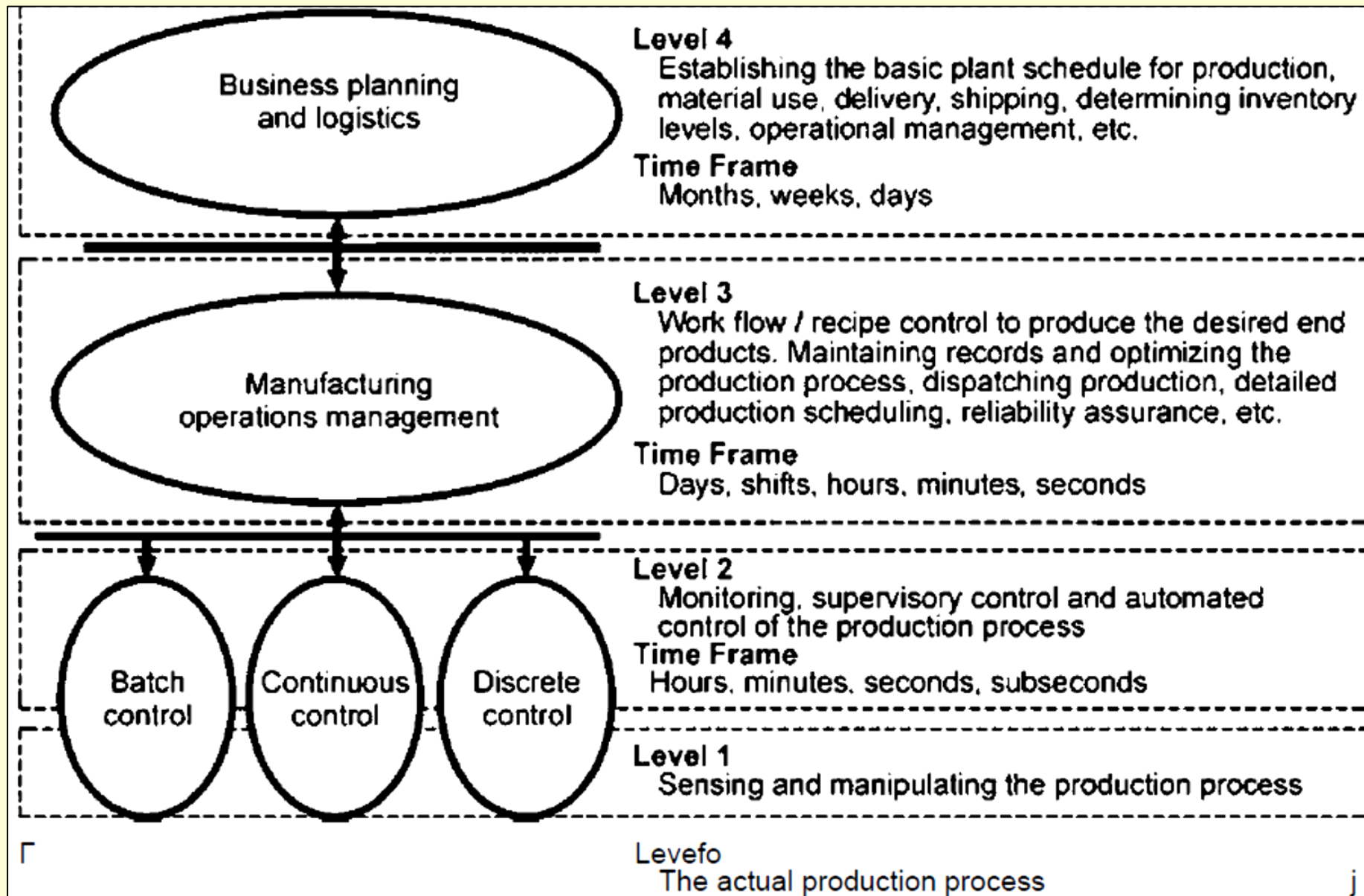
- **Цифровое предприятие** (Digital Enterprise) — организация, которая использует информационные технологии (ИТ) в качестве конкурентного преимущества во всех сферах своей деятельности: производстве, бизнес-процессах, маркетинге и взаимодействии с клиентами. Традиционная компания превращается в компанию с «цифровым мышлением», проходя путь цифровой трансформации (Digital Transformation). Сам продукт, предлагаемый таким предприятием рынку, тоже становится цифровым.
- **Digital Firm** - цифровой организации, которая реализует свои основные деловые отношения с помощью цифровых сетей на базе технологических платформ корпоративного класса для поддержки критически важных бизнес-функций и услуг.
- **Digital transformation** - цифровая трансформация предприятия, нацеленная на операционную эффективность.

Этапы перехода: *Компьютеризация (Computerization), Сетевое взаимодействие (Connectivity), Обозримость (Visibility), Прозрачность (Transparency), Прогнозирование (Predictive capacity), Адаптивность (Adaptability): ССВТРА.*





Модель функциональной интеграции предприятия ГОСТ Р ИСО 62246-1



Business planning and logistics	Бизнес-планирование и логистика
Manufacturing operations management	Управления производством
Batch control	Проверка партии
Continuous control	Непрерывный контроль
Discrete control	Дискретное управление
Level 4 Establishing the basic plant schedule for production, material use, delivery, shipping, determining inventory levels, operational management, etc. Time Frame Months, weeks, days	Уровень 4 Установление основных позиций графика производства, использования материала, перевозка, доставка, определение уровня запасов, оперативное управления и др Сроки Месяцы, недели, дни
Level 3 Work flow / recipe control to produce the desired end products. Maintaining records and optimizing the production process, dispatching production, detailed production scheduling, reliability assurance, etc. Time Frame Days, shifts, hours, minutes, seconds	Уровень 3 Рабочий поток / путь управления для получения желаемого конечного продукта, ведение учета и оптимизация производства, диспетчеризация производства, детальное планирование производства, обеспечение надежности и др. Сроки Дни, смены, часы, минуты, секунды
Level 2 Monitoring, supervisory control and automated control of the production process Time Frame Hours, minutes, seconds, subseconds	Уровень 2 Мониторинг диспетчерского контроля и автоматизированного управления производственным процессом Сроки Часы, минуты, секунды, часть секунды
Level 1 Sensing and manipulating the production process	Уровень 1 Зондирование и управление производственным процессом
Level 0 The actual production process	Уровень 0 Процесс производства

Current state

Limited automation in place (state 1)

Barely integrated system, most machines operated by hand or only loosely coupled

Present day high-end automation in place (state 2)

Automation systems in place, but generally not linked to enterprise level systems (MES, SCADA; possible selected connectivity with analytics in the cloud)

Transition pathway

Future state

Integrated industrial automation stack

Cloud-based IIoT-platform deeply integrated with hardware and factory-level SW

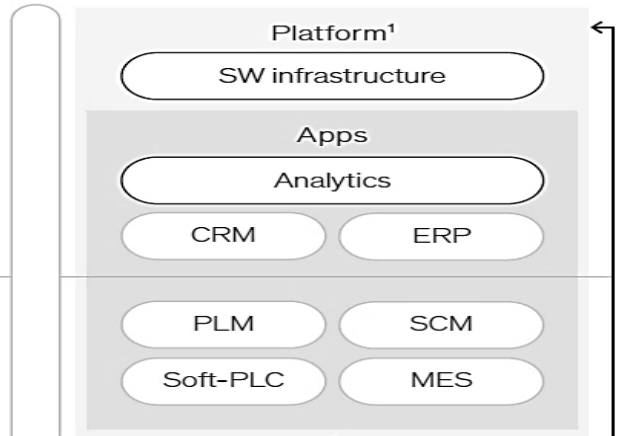
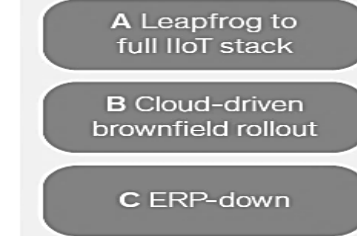
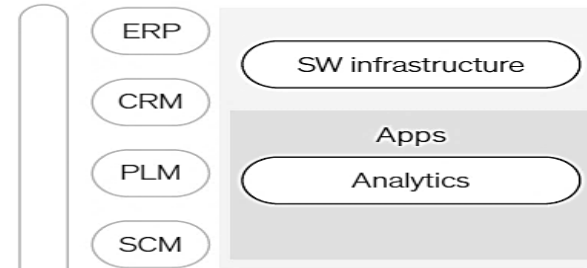
ISA level 4

Enterprise and design
(firm level)



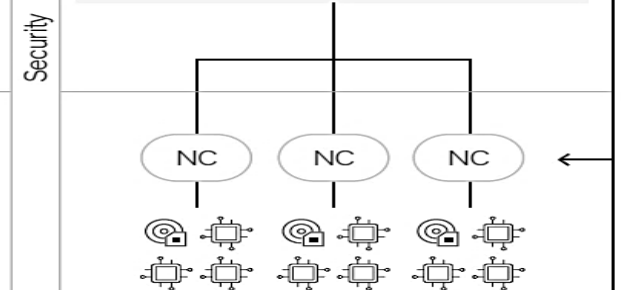
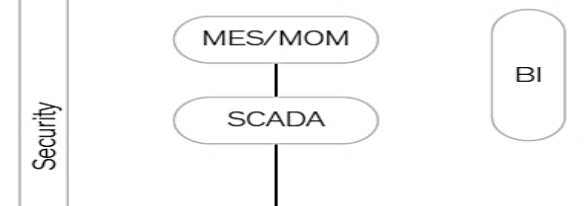
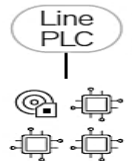
ISA level 3

Operations management
(factory level)



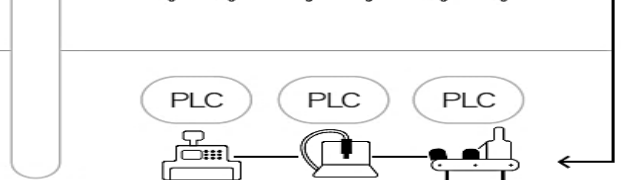
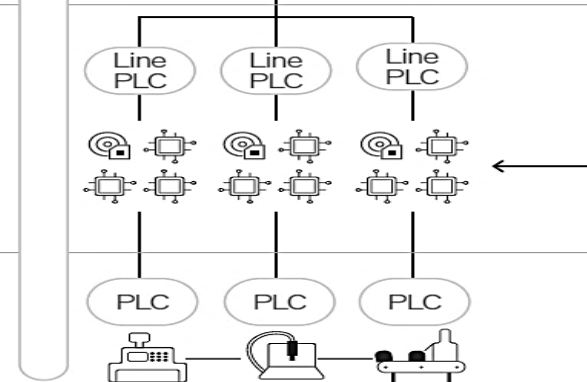
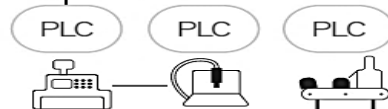
ISA level 2

Control and supervision
(line level)



ISA level 1

Field
(machine level)



SW (software) infrastructure - технической вычислительной инфраструктуры, полностью находящаяся под управлением ПО без вмешательства оператора или человека.

Описание	Архетип и пример вертикали	Ключевые проблемы
А. Скачок к полному стеку IIoT		
Скачок от текущего состояния к полноценной платформе, с четким видением IoT	Мелкосерийное производство (например, машинное оборудование). Менее сложные производственные операции и значительные преимущества от заводского контроля в реальном времени, аналитика	Отсутствие опыта может привести к длительному запуску. Проблемы интеграции
В. Внедрение облака		
Модернизация с текущего состояния в «коричневых» ситуациях до полностью интегрированного завода Brown-field development-существование ПО.	Крупносерийное производство (например, бытовая электроника) Высокая склонность к цифровизации, значительная возможности для улучшения автоматизации	Интеграция устаревших систем и поэтапное изменение

Описание	Архетип и пример вертикали	Ключевые проблемы
С. ERP-вниз		
Модернизация с текущего состояния до полностью интегрированного завода	Крупносерийное производство (например, бытовая электроника) Новые производственные линии или новые фабрики крупных игроков EMS	Требуется несколько экземпляров на разных заводах Управление основными данными (MDM) часто отделено от ERP
D. MES-ориентированный		
Основываться на существующем, устоявшемся ПО MES, интегрироваться как вверх, так и вниз	Производство по индивидуальному заказу (например, автомобильное производство) OEM-производители, которые развертывают зрелую MES для координации сложных заводские операции	Сложность масштабирования по производствам Требуется несколько экземпляров на разных заводах

Описание	Архетип и пример вертикали	Ключевые проблемы
	Е. Интеграция машина - машина	
Обновите существующие машины с помощью пограничной аналитики и / или разработайте интеграцию на уровне PLC / NC, чтобы запускать общие данные	Мелкосерийное производство (например, машинное оборудование) Заводские операции с длительным жизненным циклом станка и взаимосвязанными этапами обработки с высокими требованиями к качеству (требуется возможность отслеживания ошибок)	Полный переход на архитектуру IIoT очень сложен, поскольку нет общей основы для интеграции Сложно подключиться к ПЛК конкурента

ЧЕТВЕРТАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ



КЛАУС ШВАБ

ОСНОВАТЕЛЬ И ПРЕЗИДЕНТ
ВСЕМИРНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО
ФОРУМА В ЖЕНЕВЕ, ШВЕЙЦАРИЯ

Кlaus Schwab:

«Мы стоим у истоков революции, которая фундаментально изменит то, как мы живем, работаем и общаемся друг с другом.

По масштабу, объему и сложности четвертая промышленная революция не имеет аналогов во всем предыдущем опыте человечества.

Нам предстоит увидеть ошеломляющие технологические прорывы в самом широком спектре областей, включая искусственный интеллект, роботизацию, автомобили-роботы, трехмерную печать, нанотехнологии, биотехнологии и многое другое».

Концепция Индустрии 4.0. Умное производство. Требования современного глобального рынка:

- сокращение времени принятия решений (Time-to-Decision);
- сокращение времени исполнения решений (Time-to-Execution);
- сокращение времени вывода продукции на рынок (Time-to-Market).

Ключевые принципы Индустрии 4.0

- Сосредоточение внимания на ключевых факторах **создания ценности** и видении Индустрии 4.0.
- Поддержка высшего руководства преобразования Индустрии 4.0 - **стратегическое организационное мероприятие**.
- **Обновление инфраструктуры** в направлении интегрированного технологического стека и четкой целевой картины. Инфраструктура должна обеспечивать возможность локальных операций, поскольку многие сценарии использования приносят пользу уже через локальную инфраструктуру.

McKinsey & Company – Research “Индустрия 4.0”

ОТРАСЛЬ	КЛЮЧЕВЫЕ ДРАЙВЕРЫ
Машинное оборудование	Машинное оборудование Интегрированная модель данных продукта от проектирования до ввода в эксплуатацию Цифровая поддержка работников OEE на основе данных оптимизации
Автомобильная промышленность	Гибкая маршрутизация, планирование и балансировка нагрузки Замкнутые контуры управления благодаря поточному контролю качества на основе датчиков Распространение автоматизации на финальную и предварительную сборку
Бытовая электроника	Завоевание оставшихся сфер ручного труда с помощью автоматизации Замкнутые контуры качества на основе датчиков, поточный контроль качества Прослеживаемость цепочки поставок

1. Мелкосерийное производство. Ключевые факторы ценности: интегрированная модель данных о продукте, поддержка цифровых работников, оптимизация ОЕЕ на основе данных.

Продукты часто специально разрабатываются для каждого заказа, иногда на основе модульной архитектуры, полностью настраиваются с частыми изменениями конструкции.

Мелкосерийные производственные предприятия характерны для машиностроения, аэрокосмической отрасли, судостроения и железнодорожного оборудования. В некоторой степени производители подъемно-транспортного оборудования также характеризуются этим архетипом, поскольку многие из них (например, поставщики складских систем) выполняют индивидуальные заказы.

Нужна **интегрированная модель данных** продукта от проектирования до ввода в эксплуатацию всех связанных ИС (CAD, CAM, CAQ, PLM).

Это - основа создания ценности на протяжении всего жизненного цикла продукта. Необходимо полностью интегрированное **программное обеспечение** для дизайна и проектирования изделий - **модель PLM** со встроенными высокоточными метрологическими данными, внедрение технологии **Digital Twin**.

2. Массовое производство по индивидуальному заказу направлено на обеспечение определенной степени вариативности продукта при сохранении высокой производительности и стабильного качества.

Ключевые факторы ценности: замкнутый контур управления (на основе датчиков, поточном контроле качества), гибкая маршрутизация, планирование, балансировка нагрузки и управлении производительностью, расширение автоматизации до окончательной сборки.

3. Крупносерийное производство нацелено на полностью автоматизированное производство и максимальное повышение ОЕЕ с гибкостью для адаптации к ассортименту продукции.

Ключевые факторы ценности:

замкнутые контуры управления, поточный контроль качества на основе датчиков, покоряющий оставшиеся области ручного труда за счет автоматизации и отслеживания.

Базовый уровень, существующий сегодня во многих компаниях:

- Уровень корпоративного программного обеспечения не связан последовательно с уровнем завода, линии или машины.
- Данные вообще не собираются или фрагментированы между организационными разрозненными структурами.
- Ручной перевод между корпоративным и операционным уровнями (часто с помощью программного обеспечения для работы с электронными таблицами) приводит к ограниченной прозрачности и подвержен человеческим ошибкам.
- Либо нет MES, либо имеется несколько MES для разных этапов цепочки создания ценности с минимальным или отсутствующим межсетевым соединением.
- Интеграция SCM и других корпоративных систем в основном отсутствует.
- Низкий уровень взаимосвязи между этапами технологического процесса производства, мало встроенных датчиков / аналитических средств, большинство машин на линиях не связаны между собой.

Полностью интегрированного стека промышленной автоматизации НЕТ!

Типовая целевая картина трансформации Индустрии 4.0

- Обеспечение интеграции операционных данных цеха с серверными системами (например, ERP, EAM).

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ информационных систем для цифровых предприятий:

IEM (Integrated Enterprise Managing) - первое в истории системное решение задачи оптимальной конфигурации коммерческой компании в рамках строго научного подхода. IEM опирается на научный аппарат кибернетики и интегрированные операционные системы предприятия, в т.ч. на ERP.

- Полная прозрачность на всех этапах и уровнях цепочки создания ценности организации.
- Акцент на аналитику и приложения, обеспечивающие прирост способностей организации обрабатывать информацию в режиме реального времени.
- Семантическая интеграция между производственными устройствами и системами управления.
- Безопасные каналы передачи данных через различные сетевые соединения для конвергенции производственного и верхнего этажей производства.

Прогноз развития передовых цифровых производственных технологий на 2019–30г.г.



Проект «Разработка прогноза реализации приоритета научно-технологического развития (п.20а «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации - переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, к новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта)»

«Ядро» цифровизации - компьютерное моделирование и прототипирование, позволяющие на стадии проектирования создавать цифровые модели изделий для всех последующих стадий жизненного цикла.

Цифровой двойник производства

Приложения и сервисы цифрового двойника

Управление в режиме
реального времени

Аналитика в
автономном режиме

Проверка
работоспособности



Предиктивное
обслуживание



Персонал



Оборудование



Материал



Процесс



Инфраструктур
а



Условия
эксплуатации



Продукт

Сбор данных и
управление
устройствами



Персонал



Оборудование



Материал



Процесс



Инфраструктур
а



Условия
эксплуатации



Продукт

Наблюдаемые производственные элементы

Преимущества

Планирование
и валидация в
цикле



Соблюдение
плана
производства

Улучшенное
понимание
производствен
ных
элементов



Динамическое
управление
рисками

Снижение
затрат



Типовой
элемент
цифрового
предприятия

Что сегодня мешает Индустрии 4.0?

1. Отсутствие знаний и ресурсов для масштабирования концепции.

Развертывание новых инструментов часто слишком сфокусировано на технологиях или ИТ и не уделяет достаточного внимания наращиванию потенциала в существующем операционном сообществе. Нечеткие структуры управления и отсутствие привязки к инициативам Индустрии 4.0 в организации, отсутствие знаний.

2. Высокая стоимость масштабирования.

Нет масштабных вложений в производственные ИТ, в подключении производственного пространства к облаку IIoT.

3. Мало опытных практических решений (бизнес-кейсов).

Полномасштабное развертывание может быть подкреплено четким экономическим обоснованием.

**Индустрия 4.0 требует большего, чем просто хранение всех данных в облаке (!).
«Думайте масштабно, начинайте с малого, быстро масштабируйте: снижайте риски
вложения в Индустрию 4.0 с помощью минимально жизнеспособного продукта», в
т.ч:**

- Сосредоточение внимания на конкретных ключевых факторах ценности позволяют сократить сроки окупаемости, создавать ценность с помощью уже имеющихся ресурсов.
- Мобилизации организации - дело в людях, организационных преобразованиях. Роль высшего руководства в трансформации бизнеса заметная. Управление трансформацией «сверху» обеспечивает эффективное владение бизнесом. Акцент на развитие возможностей, гибкую культуру цифрового предприятия.
- Обновление ВСЕЙ инфраструктуры. Трансформация ИТ-инфраструктуры, формирование надежного стека технологий автоматизации.
- Наличие **целевой архитектуры предприятия и ИТ-системы**, плана миграции.
- Устранение разрыва в возможностях/компетенциях (существующих и требуемых) - получение необходимых знаний о предметной области компании, навыков расширенной аналитики, искусственного интеллекта и архитектуры Интернета вещей.

«Цифровой успех - это не только технологии: глобальное исследование и исследовательский проект Digital Business», 2015 (MIT Sloan Management Review и Deloitte)

Стратегия - ключевой движущий фактор на цифровой арене. Цифровые компании сосредоточены на интеграции цифровых технологий. Способность переосмыслить бизнес в цифровом формате во многом определяется четкой цифровой стратегией, поддерживаемой лидерами, которые способствуют развитию культуры, способной изменять и изобретать новое. Сила стратегии цифровой трансформации - в ее **масштабах и целях**.

Цифровые стратегии в зрелых организациях ориентированы на **трансформацию бизнеса**.

Цифровая стратегия способствует **цифровой зрелости**.

Уникальность цифровой трансформации - принятие риска становится культурной нормой, поскольку более продвинутые в цифровом отношении компании стремятся к новым уровням конкурентных преимуществ.

ЦЕЛЬ			
Новое в Индустрии 4.0 II.		Пилотная индустрия 4.0 III.	Масштабирование Индустрии 4.0
Цель для достижения следующей фазы	Разработайте видение ключевых факторов создания ценности	Определите ключевые факторы ценности для масштабного развертывания	Начать развертывание драйверов ценности Индустрии 4.0 на производственных площадках
	Понять свою экосистему Индустрии 4.0	Отправьтесь в путешествие по местным преобразованиям	Мобилизовать более крупную организацию на развертывание трансформации
	Создайте команду Индустрии 4.0, поддерживаемую высшим руководством, и запустите пилотные проекты	Обеспечьте прозрачность текущей инфраструктуры и создайте эскиз интегрированного целевого стека автоматизации.	Выберите путь перехода и масштабируйте стек технологий, чтобы добавить ценность

Новое в Индустрии 4.0 II.		Пилотная индустрия 4.0 III.	Масштабирование Индустрии 4.0
Следующие шаги	Посетите отраслевые круглые столы	Создание партнерской экосистемы Индустрии 4.0	Масштабируйте инфраструктуру, навыки и возможности, используя экосистему Индустрии 4.0
	Узнайте о лучших практиках	Фокусная деятельность	
	Посетите потенциальных партнеров по экосистеме	Учитесь у пилотов и останавливайте пилотов без добавления ценности	Преобразование культуры предприятия
	Понять культуру и пробелы в талантах		

4. Обеспечение гибкости архитектуры предприятия

1. Бизнес-архитектура ЕА и ее модификация

В моделях бизнес-архитектуры:

1. Представить новые сущности SMART-предприятия.
2. Для элемента Product ввести «цифровой двойник» (Digital Twin).
3. Создать новые элементы Digital Product, Digital Business-Service.
4. Расширить виды цифрового представления бизнес-объектов и элементов: Digital Representation, Digital Document, Digital Contract.
5. Предоставить цифровую форму Digital Interface.
6. Ввести новые бизнес-роли цифрового предприятия:
 - **CDO/CDTO** - руководители цифровой трансформации компаний (Chief Digital Officer, Chief Digital Transformation Officer),
 - **Digital Worker** (цифровой рабочий),
 - **Robot** (робот).

7. Обеспечить 100% оцифровку (Digitalization) бизнес-процессов - Business process.
8. Определить функционал системы управления цифрового предприятия - Digital Enterprise Management.
9. Ввести новый раздел бизнес-канвы «Экосистемы цифрового предприятия (Digital Ecosystem)». Определить связи бизнес-партнеров с экосистемами цифрового предприятия.
10. Цифровая среда/окружение предприятия (Digital Environment), цифровая платформа (Digital Platform).
11. Определить бизнес-драйверы (Drivers) цифровой трансформации.
12. Определить Capabilities с учетом цифровой трансформации – новые возможности и компетенции предприятия, провести Gap-анализ компетенций, составить дорожную карту перехода.

Мотивационная модель стейкхолдеров – бизнес-цели (Goal), бизнес-требования к ИТ (Requirement), целевые показатели и результаты (Outcome)

15. Модель

16. Ресурсная модель для цифровой трансформации

Соответствующие элементы бизнес-слоя должны иметь шаблонное описание их свойств и структурных связей для отражения в моделях.

APQC.ORG – процессный классификатор и фреймворк (PCF)

PCF ID	Hierarchy ID	Name
10002	1.0	Разработка видения и стратегии
10003	2.0	Создание и управление продуктами и услугами
10004	3.0	Продвижение и продажа продуктов и услуг
20022	4.0	Поставка продуктов
20025	5.0	Оказание услуг
20085	6.0	Управление послепродажным обслуживанием
10007	7.0	Развитие и управление человеческим капиталом
10008	8.0	Управление информационными технологиями
17058	9.0	Управление финансовыми ресурсами
19207	10.0	Приобретение, сооружение и управление основными средствами
16437	11.0	Управление рисками, комплаенсом, восстановлением и устойчивостью
10012	12.0	Управление внешними связями
10013	13.0	Развитие и управление компетенциями предприятия

Business-Canvas Digital Enterprise

Key Partnerships БИЗНЕС-ПАРТНЕРЫ, УЧАСТНИКИ ЦЕПОЧКИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ ЦЕННОСТЕЙ 	Key Activities КЛЮЧЕВЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ И УСЛУГ, ЦИФРОВЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ И КАНАЛОВ 	Value Propositions ЦЕННОСТИ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ И УСЛУГ, ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ 	Customer Relationships ЦИФРОВАЯ СРЕДА КОММУНИКАЦИЙ С КЛИЕНТАМИ, ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ 	Customer Segments РЫНКИ ЦИФРОВЫХ ТОВАРОВ И УСЛУГ, ФОКУС-ГРУППЫ КЛИЕНТОВ 
Digital Business Ecosystem ХАРАКТЕРИСТИКА И СТРУКТУРА ЭКОСИСТЕМЫ БИЗНЕСА. ОПЕРАЦИОННАЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И КАДРОВАЯ ЭКОСИСТЕМЫ	Key Resources ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫЕ, ТРУДОВЫЕ, в т.ч. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, МАТЕРИАЛЬНЫЕ, ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ. 	Digital products & Services КЛАССИФИКАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ И СЕРВИСОВ ОПИСАНИЕ ИХ СВОЙСТВ И ОСОБЕННОСТЕЙ	Channels ИНТЕГРИРОВАННЫЕ КАНАЛЫ: ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫЕ, МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ, ТОВАРОДВИЖЕНИЯ 	Client Experience ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИФРОВОГО ОПЫТА И ПРЕДПОЧТЕНИЙ КЛИЕНТОВ - ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЦИФРОВЫХ ПРОДУКТОВ И УСЛУГ
Cost СТРУКТУРА ЗАТРАТ, РАСХОДОВ ПО КЛЮЧЕВЫМ ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СТАТЬЯМ И ЭЛЕМЕНТАМ ЗАТРАТ, МЕСТАМ ПРОИЗВОДСТВА 		Revenue ПОТОК ЦЕННОСТЕЙ ДЛЯ СТЕЙКХОЛДЕРОВ, СТРУКТУРА ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ 		

Бизнес-модель цифрового предприятия использует бизнес-канву А.Остервальдера, дополненную новыми разделами.

2. Архитектура ИТ-системы (данные, приложения). Инфоканва

External environment (Внешнее окружение)

Interfaces (Интерфейсы)

Internal environment (Внутренняя среда)

Information Systems (Информационные системы)

Information Resources (Информационные ресурсы):

Data Bases (базы данных)

Files (файлы)

DataWareHouse (хранилище данных)

Sites/Portals (сайты, порталы)

Social Net Resources (ресурсы социальных сетей)

Application (Программные ресурсы):

commercial software product - пакет программ

software module - модуль

procedure function - процедура, функция

software component - компонент

software service - сервис

microservice software - микросервис

IT-infrastructure (ИТ-инфраструктура)

IT Governance (Руководство ИТ)

IT-Strategy (ИТ стратегии)

IT Management (Менеджмент ИТ)

Архитектура ИТ-системы представлена в виде инфо-канвы и соответствующих моделей:

1. Модели информационных ресурсов предприятия:

- электронных документов, макет/шаблоны форм документов.
- электронных классификаторов и кодификаторов ТЭИ, Master Data.
- ERD предметной области для структурированных данных.
- логической структуры БД под управлением СУБД.
- физической структуры БД под управлением СУБД.
- данных многомерного хранилища DataWareHouse.
- web-ресурсов – структура и контент страниц портала/сайта.
- Big Data неструктурированных и полу-структурированных данных.
- Data Flow – на уровне функций и задач, подразделений системы управления, бизнес-процессов, хранилищ данных, баз данных.

2. Модель приложений – Application Architecture:

- программные компоненты по категориям:
 - COTS, пакеты прикладных программ
 - Программные модули
 - Программные сервисы/микро-сервисы
 - Облачные сервисы
- функций обработки для программных компонентов
- интерфейсы для доступа к программным компонентам
- ИТ-сервисы для поддержки бизнес-процессов/бизнес-функций

5. Особенности гибкой архитектуры предприятия

Модели зрелости архитектуры предприятия

Модель зрелости – основа эволюционного реинжиниринг всех функций, связанных с жизненным циклом архитектуры предприятия. Министерство торговли США (DoC) разработало модель зрелости архитектурных возможностей (ACMM) для помощи в проведении внутренних оценок - US DoC ACMM Framework.

ACMM включает:

1. Модель зрелости архитектуры предприятия.
2. Характеристики архитектуры предприятия для процессов операционных подразделений на разных уровнях зрелости
3. Систему показателей CMM для корпоративной архитектуры.

Институт программной инженерии Карнеги-Меллон Software Engineering Institute (SEI) предлагает модели:

1. CMMI (интеграция модели зрелости возможностей)
2. IPD-CMM® (Модель зрелости интегрированных возможностей разработки продуктов)
3. P-CMM® (Модель зрелости человеческих способностей)
4. SA-CMM® (Модель зрелости возможностей приобретения программного обеспечения)
5. SE-CMM® (Модель зрелости возможностей системной инженерии)
6. SW-CMM® (модель зрелости возможностей программного обеспечения)

Задачи CMMI:

- Увязать управленческую и инженерную деятельность с бизнес-целями
- Расширить масштаб и прозрачность жизненного цикла.
- Учитывать практику реализации и управления
- Комплаенс и др.

The Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) - обеспечение оценок качества эталона относительно моделей зрелости возможностей (CMMI).

Модель зрелости архитектуры предприятия (СММ ЕА)

	0 НАЧАЛЬНЫЙ	СТАДИЯ РАЗРАБОТКИ	ОПРЕДЕЛЕННЫЙ	УПРАВЛЯЕМЫЙ	ИЗМЕРИМЫЙ
Архитектурный процесс	- Неформализованный	Формализация процессов ЕА	документирование процессов и ролей ЕА	ЕА – часть корпоративной культуры	Постоянное совершенствование ЕА
Развитие архитектуры	- На низком уровне	Базовая и целевая ЕА, учет TRM и стандартов	Цели и методы ЕА, план преобразований	Архитектурные модели ЕА	Учет инцидентов и проблем ЕА
Деловые связи	- Неявная связь с бизнес-стратегиями	Явные связи с бизнес-стратегиями	Интеграция ЕА в бизнес-стратегии	Постоянное обновление бизнес-драйверов	Связь ЕА с бизнес-целями
Участие высшего руководства	- Не принимает	Осведомленность о ЕА	Активная поддержка	Анализ ЕА	Участие в процессах ЕА
Участие операционных подразделений	- Неактивное	Ролевая структура ЕА	Принятие архитектурных процессов	Активное участие	Поддержка обратной связи
Архитектура коммуникации	- Почти отсутствует	Публикация ЕА для общего доступа	Актуальные сведения	Стандартная коммуникация	Документальные сведения о ЕА
ИТ-безопасность	- Ограничено	Роли и обязанности	Профили ИТ-безопасности	Учет параметров ИТ-безопасности	Управление ЕА на основе метрик ИТ-безопасности
Управление архитектурой	- Отсутствует	Начало стандартизации	Управление инвестициями в ИТ	Управление моделью ЕА	Полноценное управления ЕА
Стратегия инвестиций и приобретения ИТ	- Нет политики	Начло формирования	Стратегии инвестиций и приобретения ИТ	Инвестиции согласно развитию ЕА	Только запланированные инвестиции в ИТ

Уровни зрелости возможностей гибкой архитектуры предприятия

1-й уровень, Initial – начальный уровень, неформальные процессы ЕА, не существует единого архитектурного процесса. Нет документации и стандартов ЕА. Связь с бизнес-стратегиями или бизнес-драйверами минимальная или неявная. Нет осведомленности или участия руководства, операционных подразделений о процессах ЕА. Вопросы информационной безопасности - IT Se-curity носят разовый и локальный характер. Нет управления архитектурными стандартами, персонал почти не вовлечен в стратегическое планирование и приобретение ИТ, не соблюдаются существующие стандарты.

2 –й уровень, Under development – ЕА разработка. Процесс базовой корпоративной ЕА документирован, определены роли и обязанности, сформированы ИТ-видение, принципы, установлены деловые связи, определен базовый уровень и целевая архитектура. Стандарты архитектуры существуют, но не всегда связаны с целевой ЕА. Создана Техническая эталонная модель - Technical Reference Model и профиль стандартов. Обеспечены явная связь с бизнес-стратегиями, достигнута осведомленность руководства. Сведения об ЕА периодически обновляются. Архитектура информационной безопасности (IT Security) определила четкие роли и обязанности, в управлении ЕА используется несколько архитектурных стандартов. Формальное управление инвестициями в ИТ и стратегию приобретения отсутствует.

3-й уровень, Defined – определенная ЕА: ЕА четко определена и доведена до сведения ИТ-персонала и руководства предприятия, ИТ-подразделения. Процесс ЕА в значительной степени сопровождается. Анализ пробелов и план миграции ЕА завершены. Полностью разработана техническая эталонная модель - Technical Reference Model (TRM) и профиль стандартов, определены цели и методы ИТ. Команда руководителей поддерживает процессы ЕА, архитектурные стандарты. Большинство элементов операционного блока демонстрируют принятие или активное участие в процессе ЕА. Документы ЕА регулярно обновляются. Стандарты безопасности ИТ (IT Security) полностью разработаны и интегрированы с ЕА. Подготовлены документы для управления инвестициями в ИТ. Стратегия приобретения ИТ существует и включает меры по соответствию ИТ-архитектуре предприятия. Экономические выгоды учитываются при определении проектов.

Уровни зрелости возможностей архитектуры предприятия

4-й уровень, Managed – управляемая ЕА: ЕА - часть корпоративной культуры, введены показатели качества ЕА. Документация ЕА обновляется на регулярной основе. Архитектуры бизнеса, данных, приложений и технологий соответствуют стандартам де-юре и де-факто. Планирование и контроль инвестиций в ИТ корректируются на основе полученных отзывов и уроков, периодически проверяются бизнес-драйверы. Команда высшего руководства непосредственно вовлечена в процесс обзора ЕА. Весь операционный блок принимает и активно участвует в процессе ЕА. Архитектурные документы регулярно обновляются и часто проверяются на предмет анализа последних разработок / стандартов ЕА. Показатели производительности, связанные с архитектурой информационной безопасности, фиксируются. Явное управление всеми инвестициями в ИТ. Процессы управления отклонениями возвращаются в ЕА. Все запланированные приобретения и покупки в сфере ИТ регулируются ЕА.

5-й уровень, Measured – измеряемая ЕА: Постоянное совершенствование процесса ЕА. Согласованные усилия по оптимизации и постоянному улучшению процесса ЕА. Стандарт и процесс изменений используются для улучшения процесса разработки ЕА. Метрики процессов архитектуры используются для оптимизации и развития деловых связей. Бизнес вовлечен в непрерывный процесс улучшения корпоративной архитектуры. Участие высшего руководства в оптимизации процессов улучшения архитектуры и управления. Обратная связь по процессу архитектуры от всех элементов операционного блока используется для улучшения процесса архитектуры. Документы архитектуры используются каждым лицом, принимающим решения в организации, для каждого бизнес-решения, связанного с ИТ. Обратная связь с показателями архитектуры ИТ-безопасности используется для улучшения процессов архитектуры. Явное управление всеми инвестициями в ИТ. Процесс стандартов и отказов используется для улучшения процесса управления. Нет незапланированных инвестиций в ИТ или приобретения активов.

Модель зрелости возможностей CMMI V2.0 Model

CMMI® V2.0. CMMI® - интеграция модели зрелости возможностей (2019 г.). CMMI® V2.0 разработан для решения задач меняющегося глобального бизнес-ландшафта, обеспечения качества работы и продукции, планирования и управления работой, повышения устойчивости бизнеса и поддержания практики совершенствования процессов для постоянного улучшения. Улучшены методы повышения производительности, акцент на окупаемость инвестиций.

1. Основное внимание ЕА – обеспечить производительность и эффективность бизнеса.
2. Масштабируемая архитектура, бесшовная интеграция нового контента бизнес-требований.
3. Эволюционный путь улучшения ЕА, гибкость и метод SCRUM.
4. Повышение ценности ЕА для достижения бизнес-целей.
5. Уровни зрелости: стандартные.
6. Руководство по внедрению CMMI.
7. Информационная интеграция.



The Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) - стандартный метод оценки CMMI для улучшения процесса (SCAMPI) разработан для обеспечения оценок качества эталона относительно моделей интеграции модели зрелости возможностей (CMMI). Применим к широкому спектру режимов использования аттестации, включая как улучшение внутреннего процесса, так и определение внешних возможностей. SCAMPI удовлетворяет всем требованиям к оценке для CMMI (ARC) для метода оценки класса A и поддерживает проведение оценок ISO / IEC 15504 (ГОСТ Р ИСО 33000).

Управление архитектурой предприятия

Международная организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) разработала принципы корпоративного управления, которые вошли в ряд международных стандартов:

1. Четкое определение заинтересованных сторон, прав, ролей, целей заинтересованных сторон.
2. Раскрытие информации, прозрачность и ответственность руководства.
3. Обеспечение обоснованного стратегического руководства организацией, эффективный мониторинг, отчетность Совета директоров компании перед ее акционерами.
4. Обязанности правления: обзор и руководство корпоративной стратегией, постановка целей и задач менеджмента (PDCA) и мониторинг их выполнения.

В области управления ИТ действует ГОСТ Р ИСО/МЭК **38500-2017** «Информационные технологии (ИТ). Стратегическое управление ИТ в организации», который:

- 1) закрепил ряд принципов: **Ответственность, Стратегия, Приобретение, Эффективность, Соответствие требованиям, Поведение человека;**
- 2) сформулировал задачи корпоративного уровня управления ИТ:
 - **Оценка** эффективности ЕА с учетом различного рода факторов влияния, существующих и будущих потребностей бизнеса, бизнес-целей организации.
 - **Направление развития** - стратегии и политики в области ИТ, ЕА (направление инвестиций в ИТ и цели ИТ, политики использования ИТ).
 - **Отслеживание** эффективности, внутренний аудит ИТ, ЕА.

Характерные черты управления гибкой архитектурой предприятия

- 1) **Дисциплина** - все вовлеченные стороны обязаны придерживаться процедур, процессов и структур власти, установленных организацией.
- 2) **Прозрачность** - все выполненные действия и поддержка принятия решений будут доступны для проверки уполномоченной организацией и сторонами-поставщиками.
- 3) **Независимость** - все процессы, включая процессы принятия решений и используемые механизмы, будут установлены таким образом, чтобы минимизировать или избежать потенциальных конфликтов интересов.
- 4) **Подотчетность** - идентифицируемые группы внутри организации уполномочены и несут ответственность за свои действия.
- 5) **Обязанность** - каждая контрактная сторона должна действовать ответственно по отношению к организации и ее заинтересованным сторонам.
- 6) **Справедливость** - все принятые решения, используемые процессы и их реализация не позволяют создать несправедливое преимущество какой-либо отдельной стороне.

Управление технологиями - контролирует, как организация использует технологии в исследованиях, разработках и производстве своих товаров и услуг.

Управление технологиями все больше зависят от ИТ, и наоборот, управление ИТ - становится все более важной частью управления технологиями.

Тенденция зависимости бизнеса от информации и от процессов, системы и структуры ИТ, усиливается.

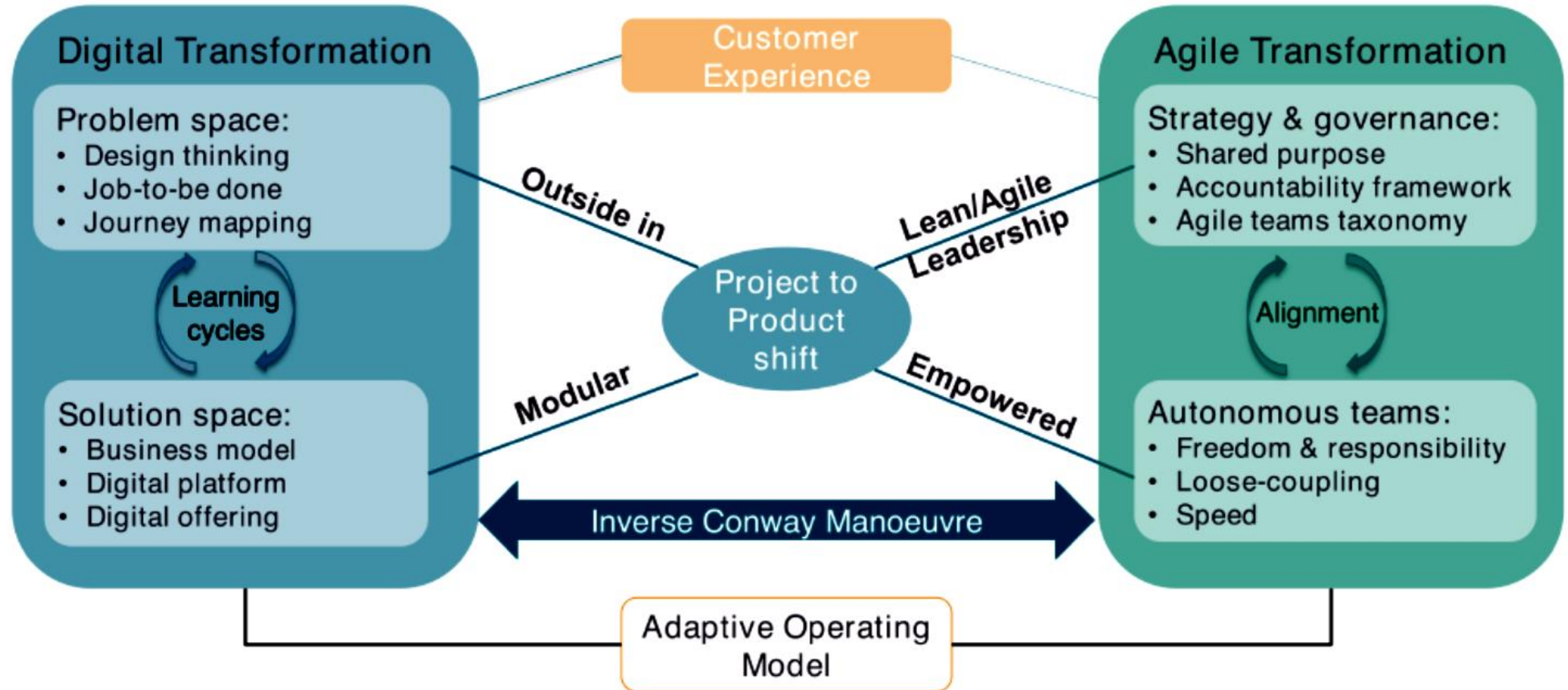
Во многих отраслях промышленности осуществляется переход к увеличению стоимости за счет нематериальных активов. При этом управление рисками становится доминирующим в условиях усиления угроз безопасности и появления новых возможностей.

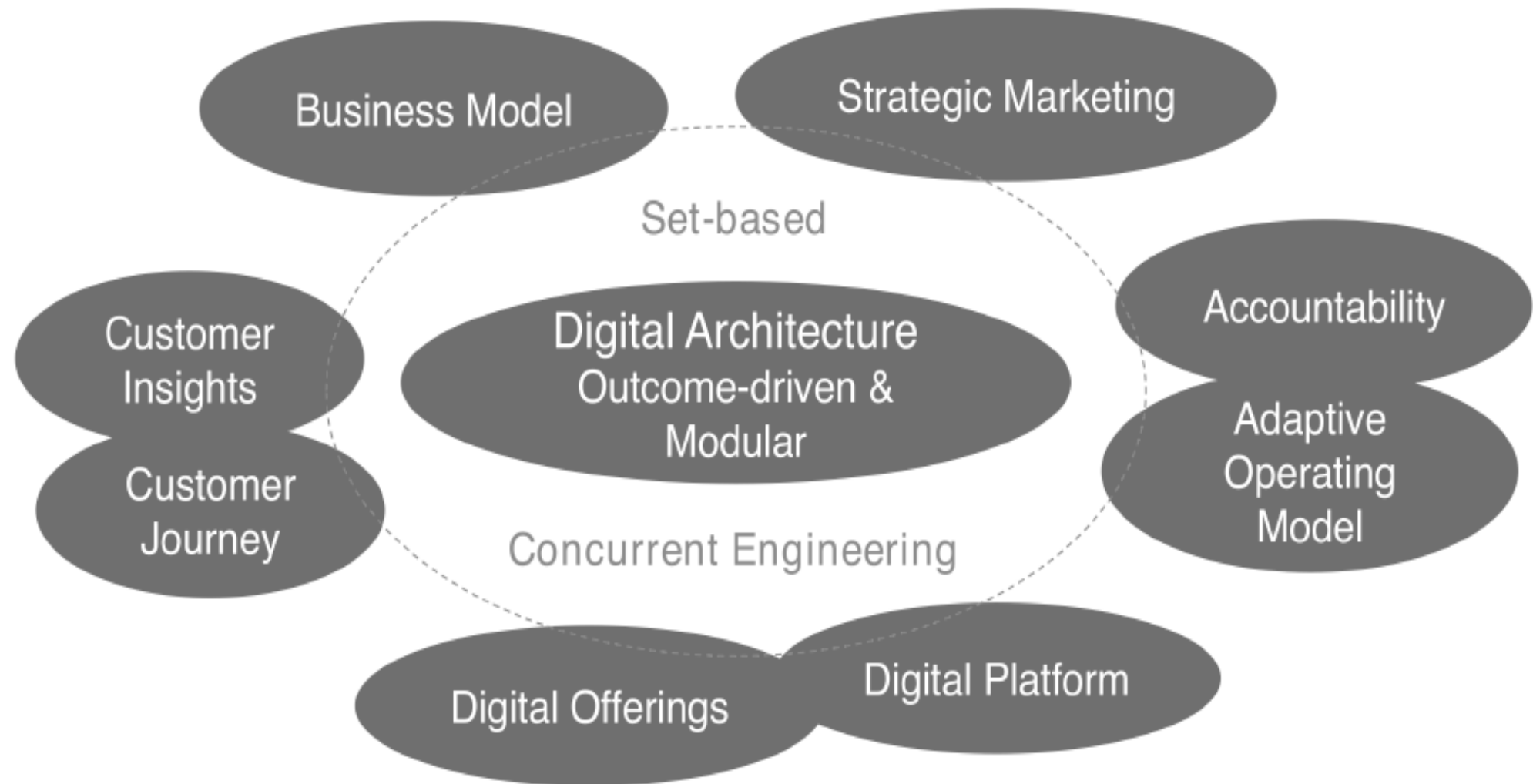
Управление ИТ основано на связи ИТ-ресурсов и информации с целями и стратегиями предприятия, ориентировано на лучшие практики планирования, приобретения, внедрения и мониторинга производительности ИТ. Управление ИТ рассматривается как часть эффективного управления предприятием.

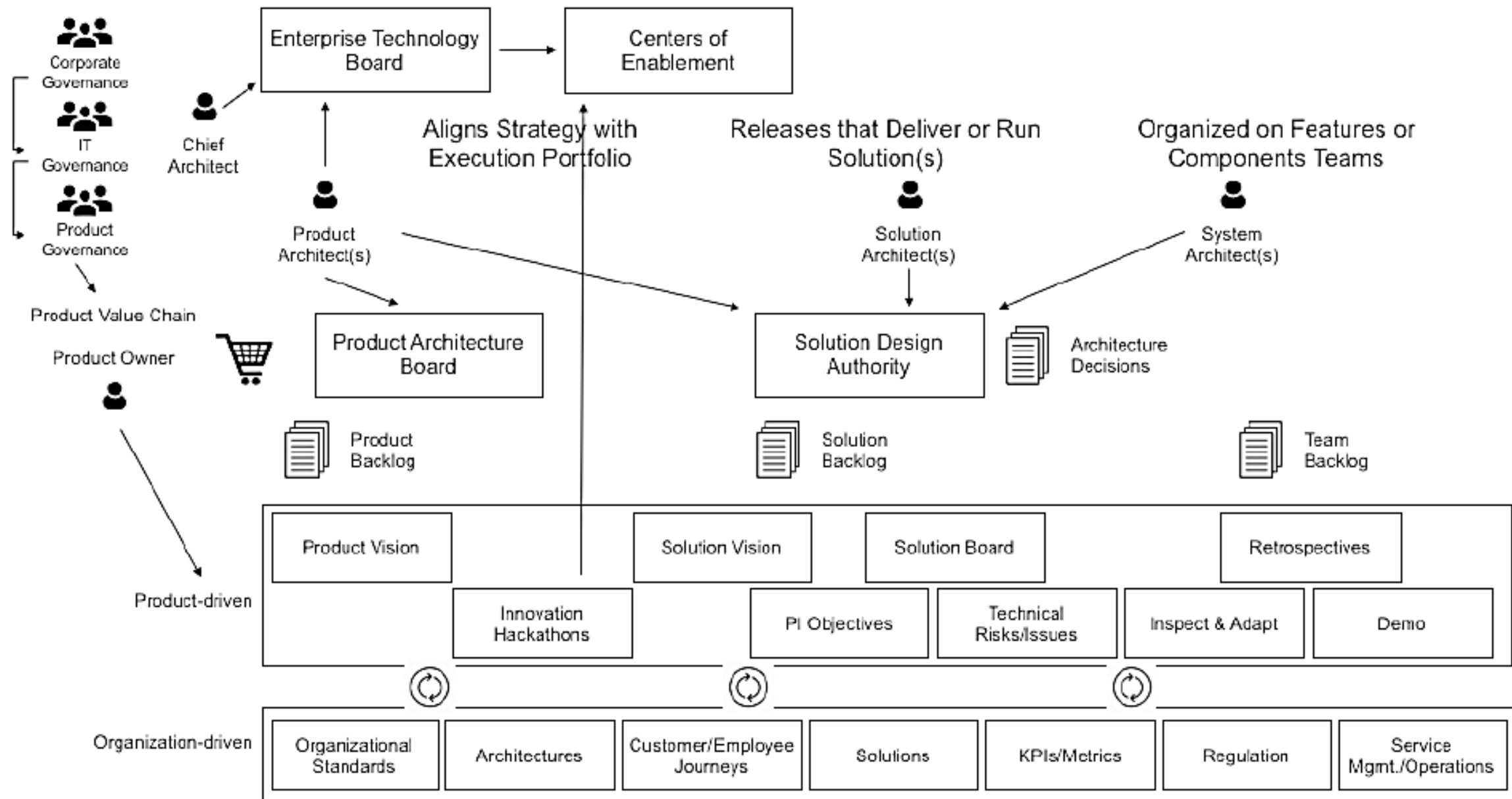
Для этого развивается нормативно-правовая среда – стандарты корпоративного управления ИТ, в которых отражены контроль со стороны предприятия над информацией, рисками, связанными с ИТ. Стратегия ИТ-управления и ее реализация могут быть созданы только при поддержке высшего руководства, которое несет ответственность за их интеграцию в масштабах всего предприятия.

The Open Group Agile Architecture Framework™

Draft Standard







Transformation dimensions

Questions

Transformation scenarios

1

New ways of working

2

Management System

3

Organizational Structure

Enterprise Culture

- What's the optimum order?

1 then 2 then 3 ?

1 2 3 in parallel?

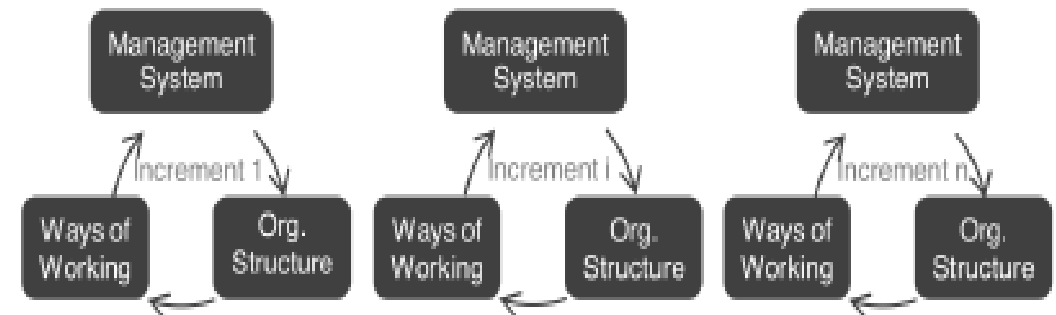
Other?

- Are new ways of working conflicting with "as-is" management systems?
- Need to change organizational structure before deploying new management system?
- etc.

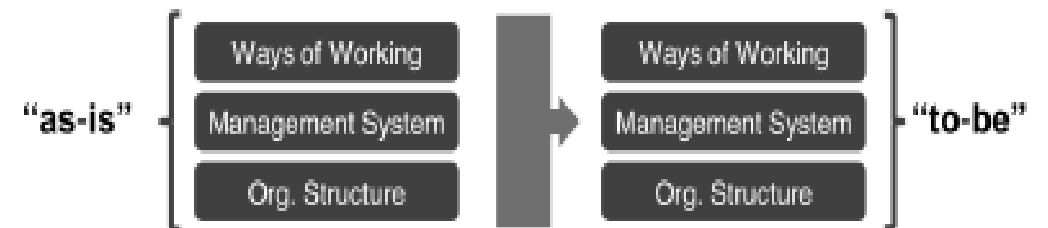
1. Waterfall



2. Incremental



3. Big bang



Большое спасибо за Ваше внимание. Вопросы?

Рекомендую ознакомиться с материалами:

TOGAF - OpenGroup - **Открытая гибкая архитектура.**

Стандарт открытой группы

- https://pubs.opengroup.org/architecture/o-aa-standard/#_open_agile_architecture
- Business Agility Institute: Agile Governance:
<https://www.youtube.com/watch?v=bgtOP5ArwIU&feature=youtu.be>
- Agile Alliance - некоммерческая членская организация, занимающаяся продвижением концепций гибкой разработки программного обеспечения, изложенных в Agile Manifesto
<http://www.agilealliance.org>