

Научный онлайн-семинар по исследованиям цифровой ЭКОНОМИКИ



Интегрированные модели управления цифровой трансформацией бизнеса

к.э.н., доцент кафедры экономики инноваций ЭФ МГУ, Е.Б. Тищенко

2024-11-06

г. Москва

Цифровая трансформация — это переосмысление бизнеса в цифровую эпоху, где ключевую роль играют новые бизнес-модели, данные, инновации и новые каналы взаимодействия с клиентами, а не только внедрение технологий.

• **Роджерс, Д. "The Digital Transformation Playbook", 2016.**

• Цифровая трансформация — это процесс использования цифровых технологий для изменения существующих бизнес-процессов, культур и клиентских переживаний, чтобы удовлетворить изменяющиеся требования рынка и бизнеса.

• **Gartner Glossary**

Цифровая трансформация — это радикальная трансформация бизнеса и его деятельности с использованием цифровых технологий, что приводит к улучшению операционных процессов и более эффективному использованию данных.

• Гроблер, Ф. "Transforming Business in the Digital Age", 2019.

• Цифровая трансформация — это использование цифровых технологий для коренного изменения того, как компании работают и предоставляют ценность своим клиентам. Это также требует организационной трансформации для соответствия цифровой стратегии.

• **Capgemini & MIT, "The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform their Peers", 2012.**

• Цифровая трансформация — это основополагающая часть Четвертой промышленной революции, которая изменяет не только бизнес, но и все общество, влияя на экономику, политику, культуру и человеческие отношения.

• **Шваб, К. "Четвертая промышленная революция", 2016.**

• Цифровая трансформация — это интеграция цифровых технологий во все аспекты бизнеса, что изменяет то, как компании работают, создают и поставляют ценность для клиентов. Это также процесс культурных изменений, которые требуют от организаций постоянного эксперимента и адаптации.

• **PwC, "Digital Transformation and Strategy", 2020.**

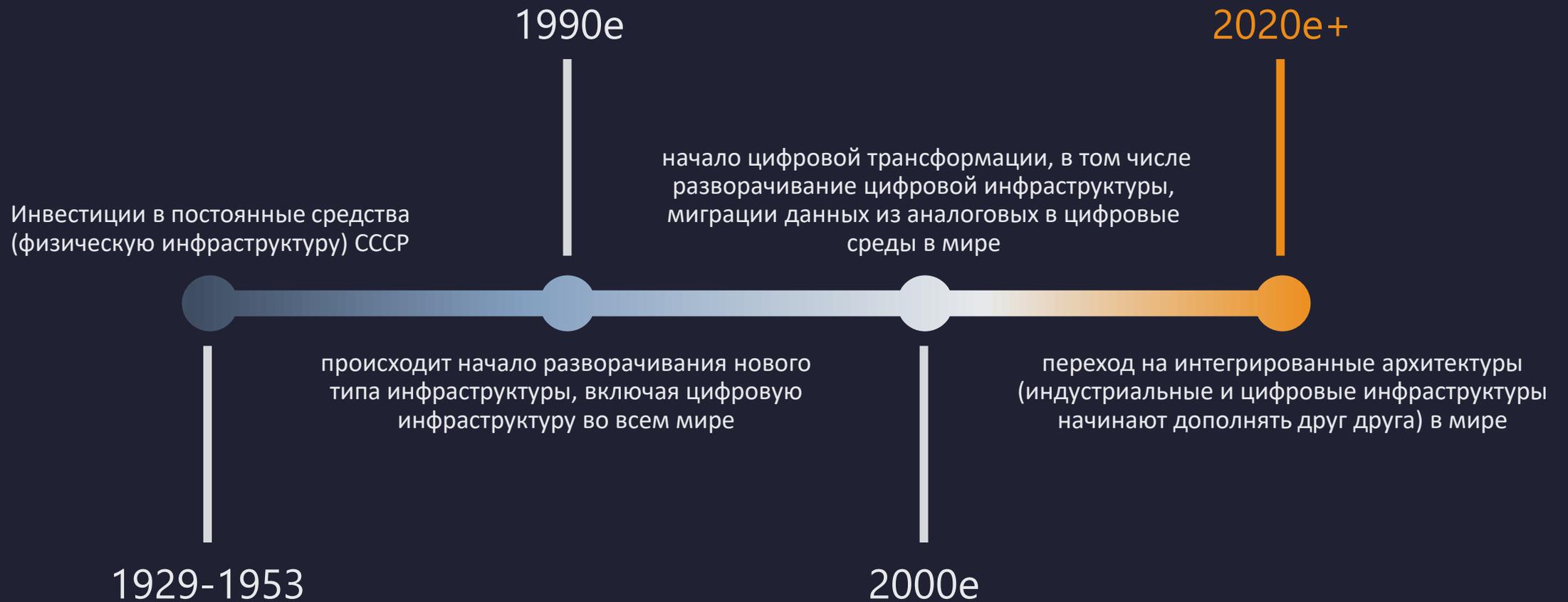
• Цифровая трансформация — это процесс использования цифровых технологий для создания новых или значительного изменения существующих бизнес-процессов, культуры и опыта работы, чтобы удовлетворить изменяющиеся требования бизнеса и рынка.

• **IDC (International Data Corporation), "Worldwide Digital Transformation Spending Guide", 2019.**

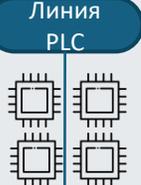
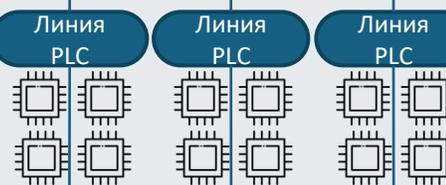
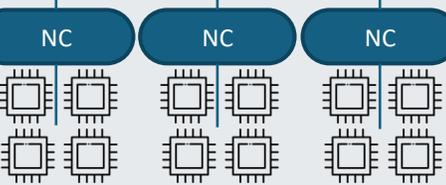
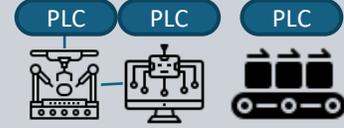
• Цифровая трансформация — это фундаментальные изменения, которые требуют использования технологий, данных и инноваций для улучшения операционной эффективности, клиентского опыта и создания новых источников дохода.

• **McKinsey & Company, "The Digital Transformation Imperative", 2020.**

ЭВОЛЮЦИЯ ЗАРОЖДЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ



ЭВОЛЮЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕРВИСОВ

	Текущее состояние		Переходное состояние	Перспективное состояние
Уровень управления	Ограниченная автоматизация на местах (статус 1) <i>Слабо интегрированная система, большинство машин управляются вручную</i>	Современная система автоматизации высокого уровня (статус 2) <i>Существующие системы автоматизации, но, как правило, не связанные с системами корпоративного уровня (MES, SCADA; возможно подключение к аналитике в облаке)</i>		Интегрированный комплекс промышленной автоматизации <i>Облачная IoT-платформа, глубоко интегрированная с аппаратным обеспечением и ПО заводского уровня</i>
Четвертый: Уровень предприятия (отраслевой)	ERP CRM SCM	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold; margin-right: 5px;">Средства защиты информации</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">ERP</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">CRM</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLM</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">SCM</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">Программная инфраструктура</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">Приложения</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">Аналитика</div> </div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Переход к полноценному IoT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Внедрение облачных технологий на новых объектах</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Отказ от ERP-систем</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Платформа</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Программная инфраструктура</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Приложения</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Аналитика</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">CRM</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">ERP</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLM</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">MES</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">SCM</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Soft-PLC</div>
Третий: Оперативного управления (производственный)		<div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">MES/MOM</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">BI</div> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 5px;">SCADA</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Полный переход на систему управления производственными процессами</div>	
Второй: Уровень управления и контроля (линейный)	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Линия PLC</div> 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">Линия PLC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">Линия PLC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">Линия PLC</div> </div> 		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">NC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">NC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px;">NC</div> </div> 
Первый: Полевой уровень (уровень механизмов)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> </div>  <p style="font-size: small;">PLC – логический контроллер</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> </div>  <p style="font-size: small;">PLC – логический контроллер</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Интеграция механизма с механизмом</div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 5px;">PLC</div> </div>  <p style="font-size: small;">Soft-PLC – программный логический контроллер</p>

ERP – система планирования ресурсов предприятия
 CRM – система управления взаимоотношениями с клиентами
 SCM – система управления цепочками поставок

PLM – система управления жизненным циклом продукции
 MES – система управления производственными процессами
 SCADA – система диспетчерского управления и сбора данных
 BI – система бизнес-аналитики

IoT – интернет вещей
 NC – программируемый логический контроллер

СТАДИИ ЗРЕЛОСТИ ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ

Параметры	Уровни зрелости / Тип интеграции				
	1. Начальный	2. Развивающийся	3. Заданный	4. Управляемый	5. Оптимизирующий
Ценностный фокус	Соответствие требованиям	Прозрачность и открытость	Составляющая ценность	Преобразование (трансформация)	Устойчивое развитие
Коммуникационная стратегия	Портал	Интеграция на основе стандартов	Мультиагентные каналы	Полностью многоканальный	Автоматически настраиваемые порталы
Руководство	Директор по ИТ (CIO) Тех. директор (CTO)	Генеральный директор (CDO)	Департаменты	Директор по ИТ (CIO) и департаменты	Новый директор по ИТ
Технологический фокус	Сервис-ориентированная архитектура (SOA)	Открытые данные, открытые сервисы	Любые открытые данные	Все сущности как данные	Умные технологии, ИИ
Стратегия поставки	Смешанная	Переориентация ресурсов, первоначальное облако	Мультисервисная	Партнерские услуги	Внешние подрядчики, внешние сервисы
Ключевые показатели	% услуг в режиме он-лайн	% стандартов данных	Количество сервисов, основанных на данных	% данных о сущностях	% сокращения объема услуг

США, ЕС, КНР к 2030 году

РФ в к 2030 году



Источник: Rob van der Meulen/ Five stages define a CIO's journey from e-government to digital government. – Gartner, May 26, 2016. (перевод автора)

Источник: доклад Щербина О.В., Финтех, 2024 (доработка автора)

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Россия к 2030 году

США, ЕС, КНР к 2030 году

Сигналы, команды



Преимущества:
 - быстро;
 - просто;
 - понятно

Недостатки:
 - одноканальная передача данных;
 - разрозненность и разноформатность данных;
 - затруднены сбор, анализ и хранение данных
 Источник: доклад Щербина О.В., ФинТех, 2024

Бумажные документы (документо-центричная система)



Преимущества:
 - регламентация работы;
 - формализация документов (но не данных);
 - юридическая значимость документов

Недостатки:
 - бюрократия, долго и сложно;
 - последовательная работа с документом;
 - сложность обработки данных, находящихся в документах

Электронные документы (документо-центричная система)



Преимущества:
 - быстро, параллельная совместная работа над документом (но не данными);
 - юридическая значимость документов

Недостатки:
 - первична форма представления данных;
 - сложность обработки данных, находящихся в документах;
 - зависимость от ИТ-специалистов

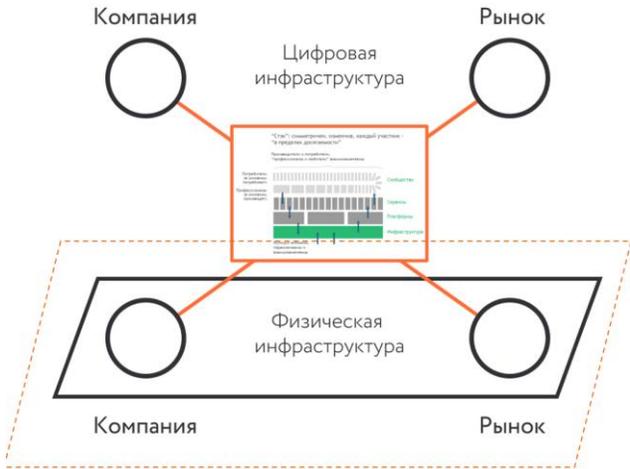
Цифровые данные (дата-центричная система)



Преимущества:
 - первичны данные, формы представления вторичны (возможность анализа разных данных);
 - быстро, адаптивно, эффективно;
 - юридическая значимость данных

Недостатки:
 - необходимость обеспечения ИБ, системы разграничения прав доступа;
 - повышенные требования к ИТ-грамотности специалистов

МОДЕЛЬ БИЗНЕСА*

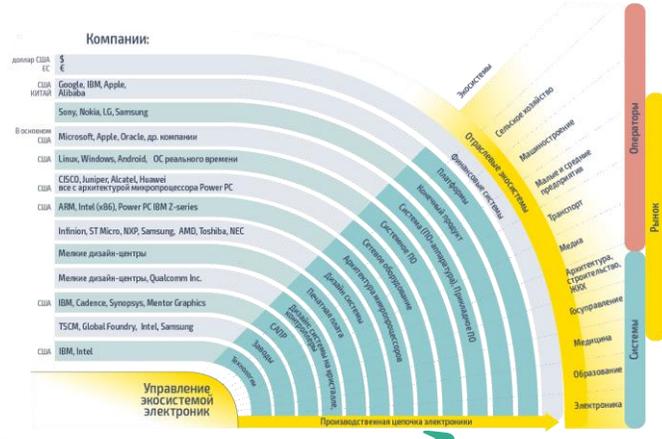


Рыночные отношения

Модель операций

Инновации в бизнес модели
Изменение операционной модели в соответствии с новым рыночным предложением

Источник: модель ВСQ, ВШБ МГУ



ИНЖИНИРИНГ МОДЕЛЕЙ ПЛАТФОРМЫ



Унифицированные компьютерные модели системы систем:

- устройства любых объектов
- процессов создания, управления

Сквозная унификация моделирования технических, экономических, организационных, управленческих систем и их инфраструктуры. Появилась возможность управления экономикой и мотивацией создания объекта.



Платформенные системы деятельности и экосистемы:

- математика устройства объектов
- процессов создания, управления

Компьютерная мощь, программные решения и цифровые двойники стали сопрягаться с правилами системного инжиниринга, что привело к кратному сокращению времени разработки, точности расчета затрат, лучшим конструкторским решениям

МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ СИСТЕМНЫЙ ИНЖИНИРИНГ ПЕРСПЕКТИВА КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ ПЛАТФОРМЫ

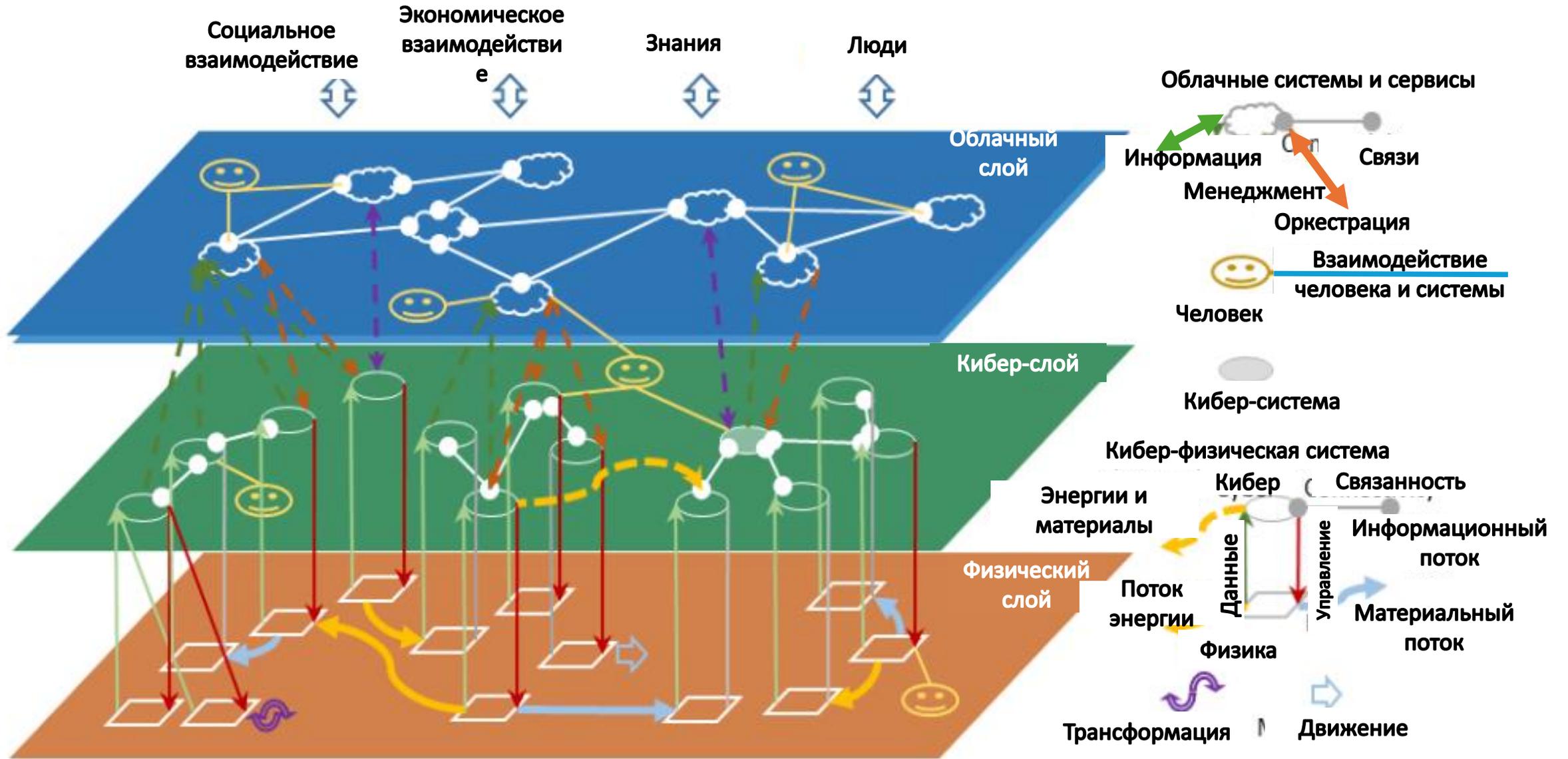
Опрос профильного экспертного сообщества в рамках научно-исследовательской работы

«Определение наиболее перспективных направлений, сценариев и условий развития сетей сотовой подвижной связи 5G IMT-2020 (далее – сети связи 5G) и их последующих модификаций (6G) в перспективе до 2030 года на основе анализа мировых тенденций развития и лучших практик»

Укрупненная структура распределения затрат в секторе "Строительство"

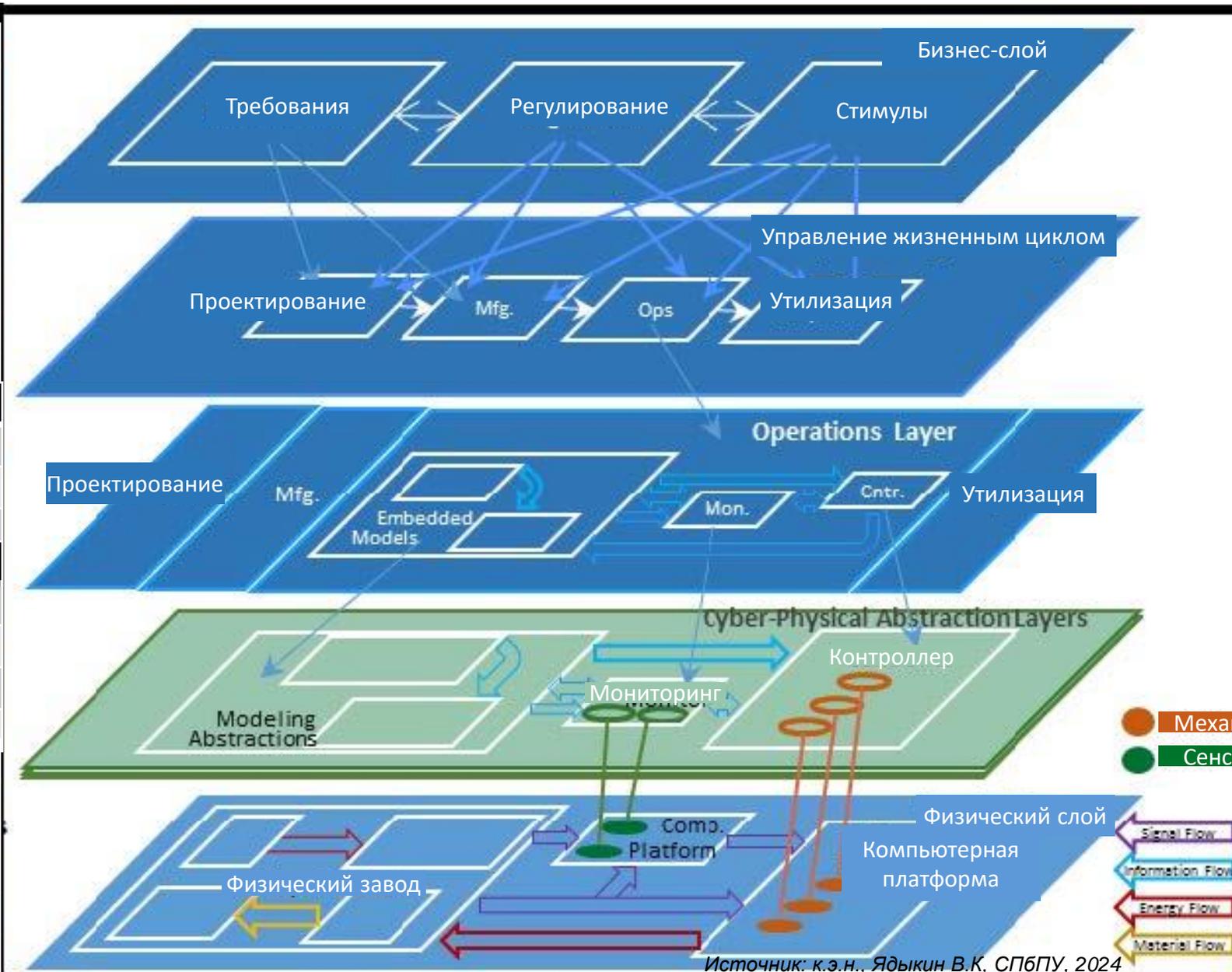
Вопрос	Оцените влияние внедрения технологии сетей 5G на структуру затрат отрасли "Строительство" (доли в структуре затрат)	Текущая структура	Структура с 5G	
1-3, 9-10	Производство сельскохозяйственного, лесного хозяйства и рыболовства, пищевой промышленности	0,1%	0,5%	поставить %
4-8	Производство секторов добычи полезных ископаемых	1,1%	1,0%	поставить %
17	Производство коксовых печей и нефтепродукты	5,4%	2,0%	поставить %
18-20	Производство химического производства	0,5%	1,0%	поставить %
21-22	Производство металлургического производства	0,5%	1,0%	поставить %
23-29	Производство машиностроения	4,9%	7,5%	поставить %
11-16, 30-31	Прочая продукция обрабатывающей промышленности	0,2%	1,0%	поставить %
32-33	Электроэнергия, газ, пар и вода	4,6%	5,0%	поставить %
35-37	Услуги оптовой и розничной торговли	5,0%	6,0%	поставить %
39-42	Услуги транспорта и хранения	8,8%	10,0%	поставить %
43	Услуги почты и электросвязи	0,5%	1,5%	поставить %
49	Программные продукты и услуги, связанные с использованием вычислительной техники и их	0,2%	3,0%	поставить %
44-46	Услуги по финансовому посредничеству и страхованию	1,8%	1,5%	поставить %
34, 38, 47-48, 5	Прочие услуги	14,7%	10,0%	поставить %
	Оплата труда (включая страховые взносы)	15,2%	12,0%	поставить %
	Налоги	5,8%	6,0%	поставить %
	Прибыль (включая амортизацию)	30,6%	31,0%	поставить %
	Всего	100,0%	100,0%	

Предприятие как система



Предприятие как система систем

Бизнес
Требования
Регулирование
Стимулы
Управление жизненным циклом
Проектирование
Производство
Эксплуатация
Ликвидация
Эксплуатация
Встроенные модели
Контроль
Мониторинг
Кибер-физическое представление
Поток энергии
Материальные потоки
Информационные потоки
Взаимодействие и выбор времени
Физические системы и процессы
Устройства и оборудование
Вычислительная техника и связь.
Платформа
Передача материалов и энергии
Физическое взаимодействие



Слой

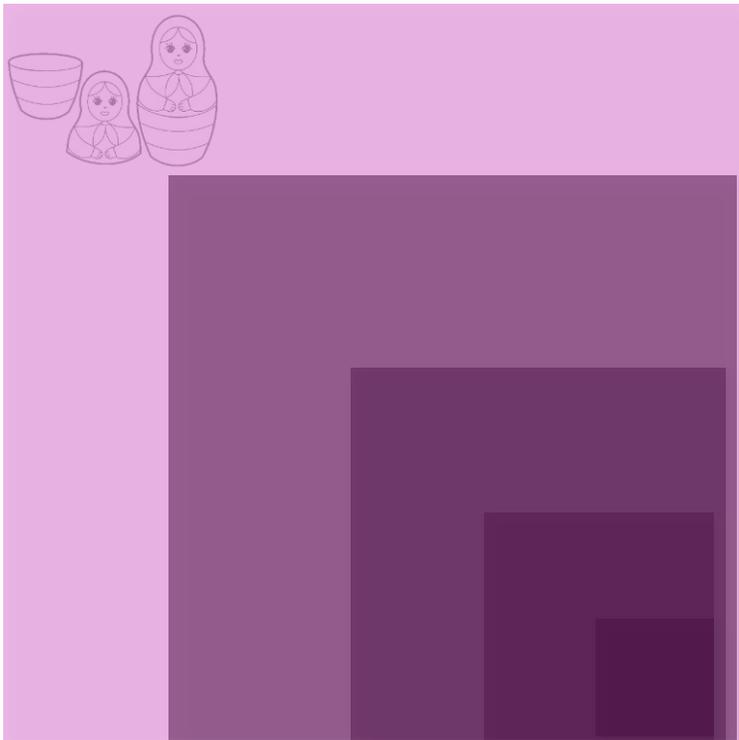
Источник: к.э.н., Ядыкин В.К., СПбПУ, 2024

ЭФФЕКТЫ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ

- Модель – это запись в принятой нотации о предмете
- Модель замещает представление объекта в принятом формате
- Цифровой двойник— цифровая копия физического объекта или процесса, помогающая оптимизировать эффективность бизнеса

Архитектура моделей по уровню управления

Предметная область – система и её внешняя среда



Способ представления – это нотация моделирования



Эффекты интеграции

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАНИРОВАНИЯ	▲	50%
СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА ХРАНЕНИЕ	▼	15%
СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА ЛОГИСТИКУ	▼	25%
СТОИМОСТЬ ДОЛГОВОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ	▼	10%
СОКРАЩЕНИЕ ОБЪЕМА НЕЛИКВИДНЫХ ОСТАТКОВ	▼	25%

Цифровая экономика (Digital Economy)

**ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА КАК ЭКОНОМИКА
 СВЕРХНИЗКИХ ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК
 (НАБОР ГИПОТЕЗ)**

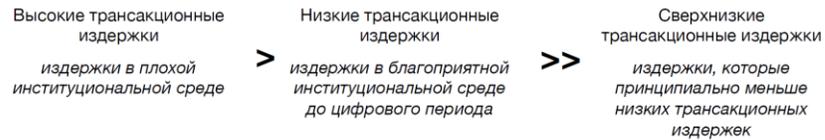
Александр Аузан
 Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

05 декабря 2018 г.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СМЫСЛ

Термин **«цифровая экономика»** (digital economy) (N.Negroponte, 1995): в основе – теорема Р. Коуза* о значении трансакционных издержек в экономике

Смысл цифровой трансформации – в радикальном **снижении** уровня **трансакционных издержек** и изменении их структуры.



А.А. Аузан
 декан экономического факультета
 МГУ имени М.В. Ломоносова

Цифровая промышленность (Digital Industry)



Источник: К.э.н., Ядыкин В.К., СПбПУ, 2024

БАЗОВЫЕ ПОЛИТИКИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ БИЗНЕСА

ВЫРУЧКА

> 390 млн евро

УЧАСТНИКИ

> 2100 компаний

ДОВЕРЕННАЯ СРЕДА ▲ 25%

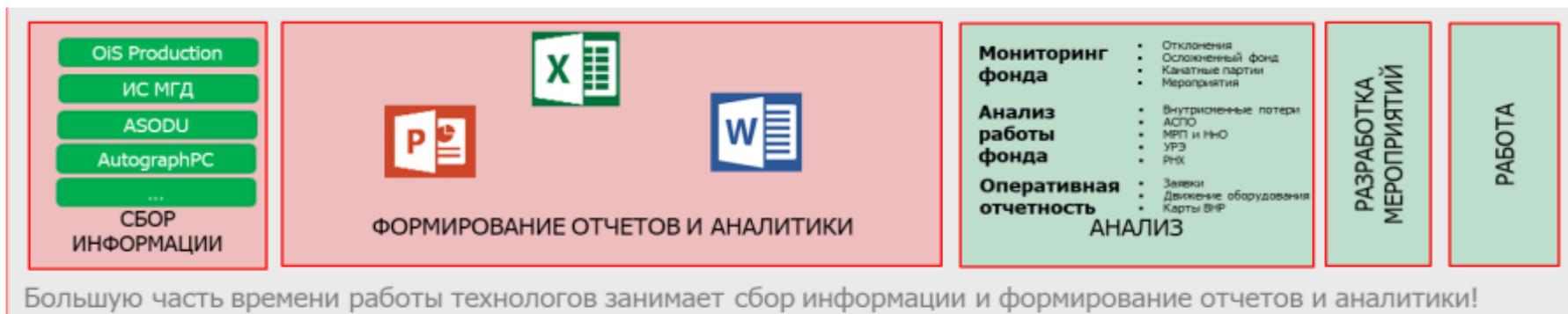
НЕПОЛНЫЕ КОНТРАКТЫ ▲ 35%

КООРДИНАТОР - АРХИТЕКТОР ▲ 25%

КОДЕКС ЭТИКИ ▲ 15%

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗАБРЕЖНЕФТЬ

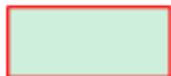
БЫЛО



СТАЛО



Не приносящие пользу, «ручные» операции



Приносящие пользу, «ручные» операции

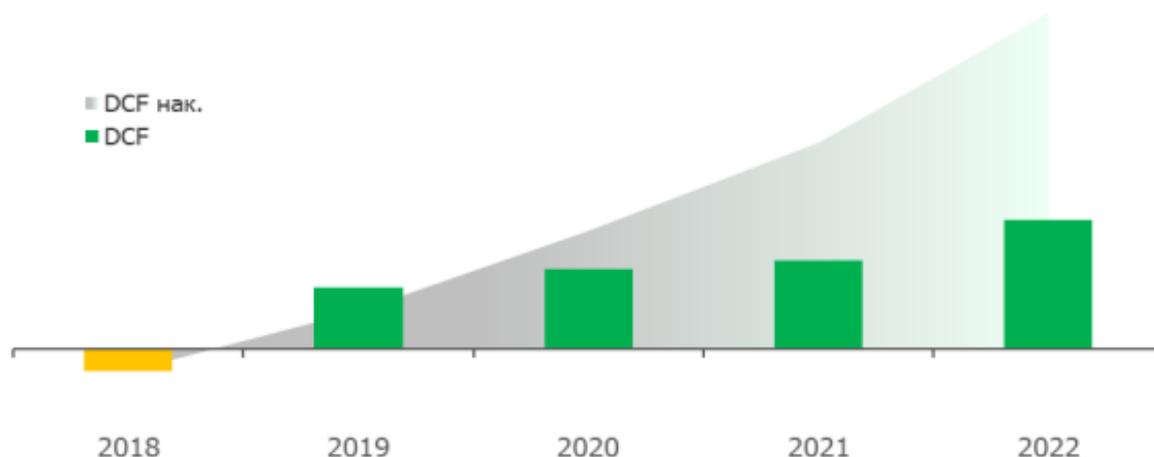


Автоматизированные операции

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

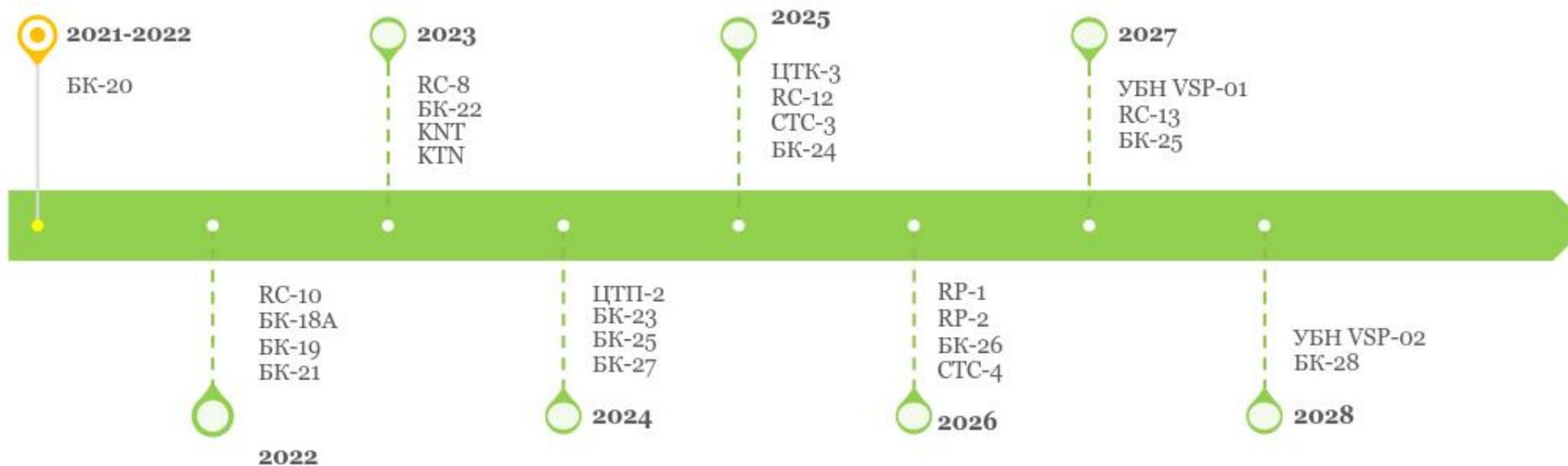


ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, млн.руб.

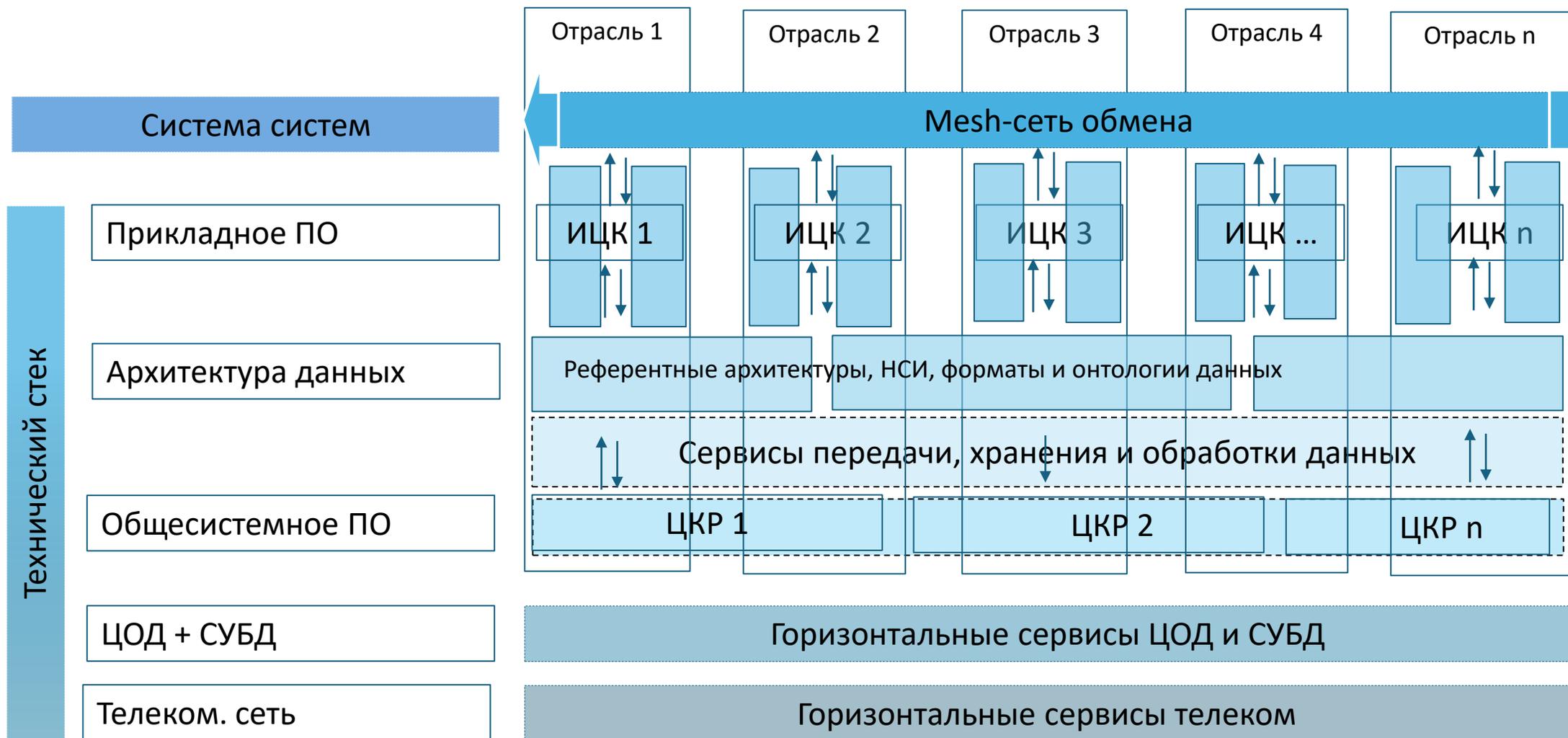


- Улучшение технологических показателей
- Экономический эффект от внедрения практически в 2 раза превышает затраты на реализацию проекта
- Период окупаемости – 1 год

ДО 2030 ГОДА 26 МОРСКИХ ОБЪЕКТОВ – КАНДИДАТЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ DIGITAL TWIN



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ: ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО



ИЦК И ЦКР: ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

ИЦК - 2022



365

ПОТРЕБНОСТЕЙ



254

ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
РАЗРАБОТЧИКА



317

ЗАКАЗЧИКОВ



704 (387*)

РОССИЙСКИХ
РЕШЕНИЙ
* суммарно уникальных решений

ЦКР - 2022



85

ПОТРЕБНОСТЕЙ



115

ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
РАЗРАБОТЧИКОВ



ГОСУДАРСТВЕННЫЕ
И ЧАСТНЫЕ
ПОЛЬЗОВАТЕЛИ
ЗАКАЗЧИКИ



226 (209*)

РОССИЙСКИХ
РЕШЕНИЙ
* суммарно уникальных решений

Отраслевые комитеты (**ОК**), комитеты по развитию общесистемного и прикладного программного обеспечения, индустриальные центры компетенций по замещению зарубежных отраслевых цифровых продуктов и решений, включая программно-аппаратные комплексы, в ключевых отраслях экономики (**ИЦК**) и центры компетенций по развитию российского общесистемного и прикладного программного обеспечения, необходимого для замещения используемых в настоящее время зарубежных аналогов (**ЦКР**), созданные федеральными органами исполнительной власти в рамках исполнения перечня поручений

Председателя Правительства Российской Федерации М.В. Мишустина по итогам конференции «Цифровая индустрия промышленной России» от 16.06.2022 № ММ-П10-10127.



Сформированы
17 ОК



Сформированы
33 ИЦК



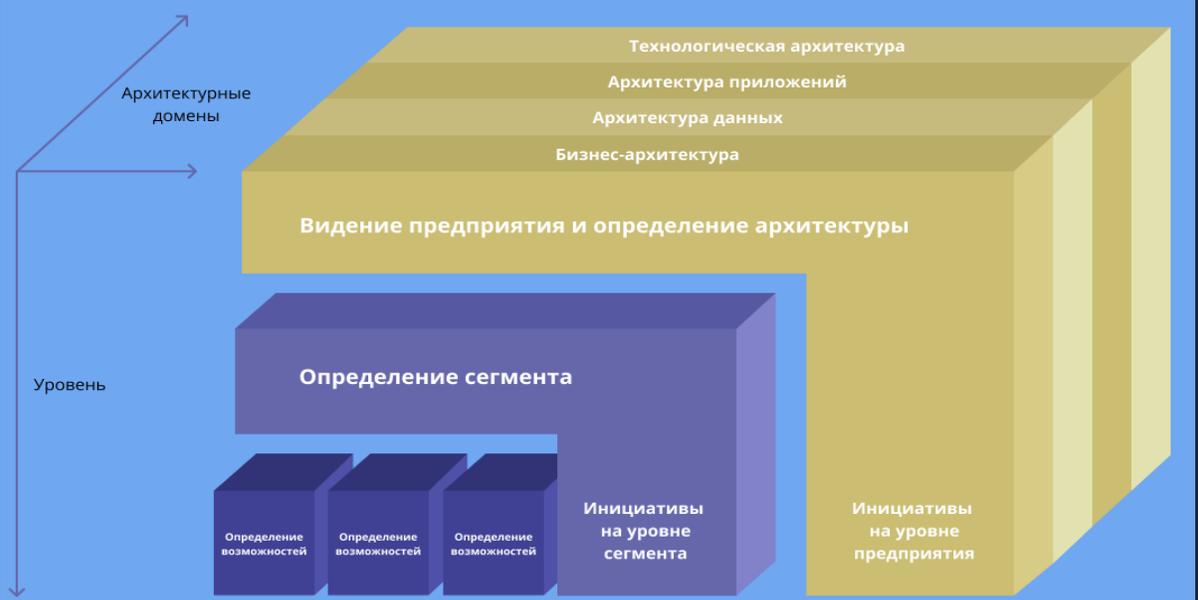
Сформированы
12 ЦКР



335 ПРОЕКТОВ

в 15 ключевых
отраслях экономики
(претенденты на ОЗП)

АРХИТЕКТУРНЫЙ ФРЕЙМВОРК (МОДЕЛЬ TOGAF, 1995 Г.)



TOGAF (The Open Group Architecture Framework) – это широко распространенная методология управления корпоративной информационной архитектурой, которая предоставляет структурированный подход к разработке и управлению архитектурными проектами.

TOGAF обеспечивает комплексный набор инструментов, методов и ресурсов для создания сбалансированных и устойчивых архитектурных решений. Благодаря своей модульной структуре и фокусу на бизнес-ориентированных результатах, TOGAF позволяет компаниям выстраивать гибкие и масштабируемые ИТ-системы, способствуя повышению эффективности бизнес-процессов и достижению стратегических целей организации.

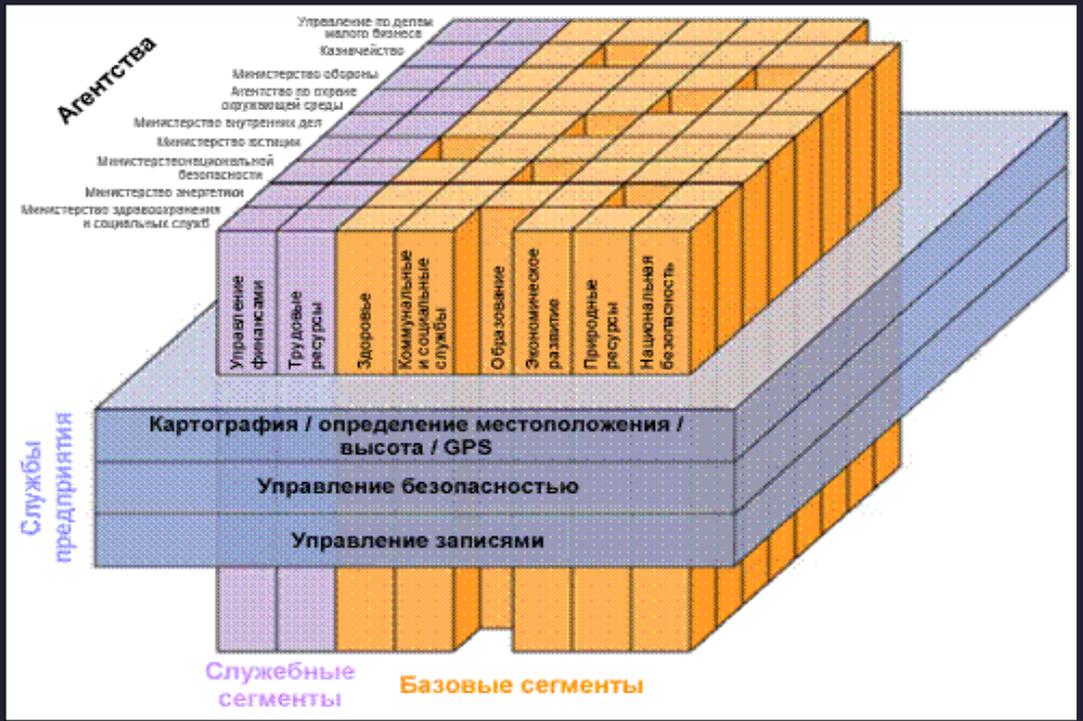
Однако опыт использования TOGAF показывает, что его поразительную популярность можно рассматривать как чисто случайную и приписывать исключительно ее эффективному продвижению в нужный период времени.

Источник: доклад Щербина О.В., ФинТех, 2024

АРХИТЕКТУРНЫЙ ФРЕЙМВОРК (МОДЕЛЬ FEAF, 2001 Г.)



FEAF (Federal Enterprise Architecture Framework) – это концептуальная модель описания в координированной, структурированной форме деятельности федерального правительства и государственных организаций с функциональной точки зрения, вне зависимости от организационных структур, реализующих соответствующие функции, с целью улучшения их деятельности за счет использования информационных технологий. Основной целью фреймворка является обеспечение условий для совместной разработки процессов, стандартов совместимости и обмена информацией между государственными органами и организациями.

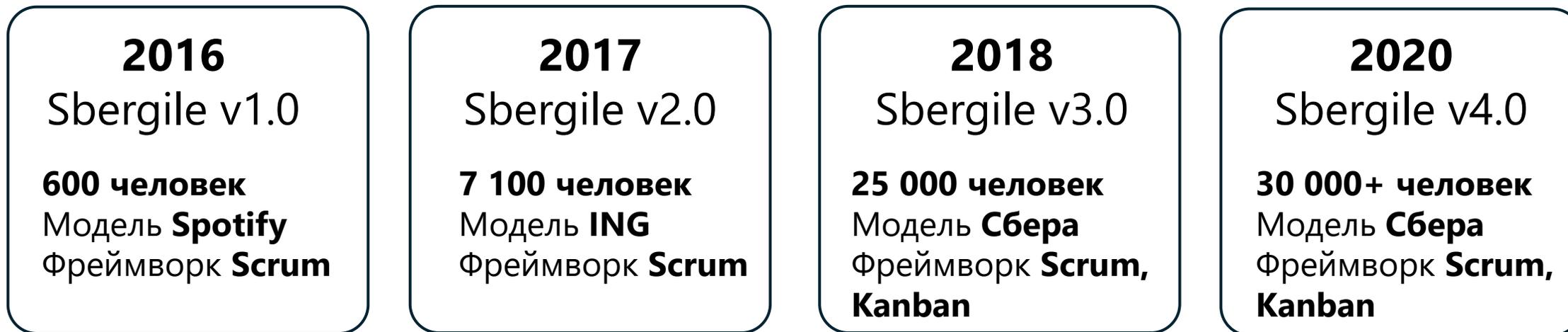


Основные принципы FEAF:

- разработка и внедрение федеральных стандартов по обеспечению интероперабельности;
- координация инвестиций в ИТ в общегосударственном масштабе на базе федеральной архитектуры;
- минимизация усилий по сбору данных;
- гарантированное предотвращение несанкционированного доступа к федеральной информации;
- использование преимуществ стандартизации при автоматизации общих для федеральных агентств и ведомств функций;
- обеспечение эффективного и равноправного доступа к информации;
- применение проверенных жизнью технологий;
- выполнение требований закона о секретности.

Источник: доклад Щербина О.В., ФинТех, 2024

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ



100% Change в Agile

5 в год
интеграционных релизов

1 год
Time to market



4300
внедрений в месяц

1,5 месяца
Time to market

Благодарю за внимание!