

Александр Минов
Сергей Кирюшин
Евгений Борисов

Цифровизация и цифровая трансформация

Предпосылки цифровой трансформации компаний

Под инфокоммуникационными технологиями понимаются процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов [1].

С развитием внедрения инфокоммуникационных технологий и новых подходов связывают ожидаемые изменения различных показателей операционной деятельности компаний. Среди таких изменений рассматривают: рост выручки, снижение затрат, повышение объёма и качества производимой продукции, захват новых рынков/ ниш и привлечение новых клиентов, оптимизацию режимов работы оборудования и его загрузки, повышение производительности и безопасности труда, логистическую оптимизацию, улучшение прогнозирования спроса, сокращение сроков вывода продукции на рынок, улучшение послепродажного обслуживания и пр.

Инфокоммуникационные технологии становятся экономически обоснованными для внедрения во многих бизнес-процессах компаний. Это обусловлено в том числе тем, что за период с 2005 по 2015 год цена обработки информации в среднем снизилась в 60 раз, широкополосного доступа в сеть Интернет – в 40 раз, хранения информации – в 25 раз, сенсоров – в два раза [2, 3] (Рисунок 1). Математические модели, алгоритмы, подходы, разработанные в прошлом веке и ранее, становятся более доступными для внедрения в бизнес-практике [4, 5, 6, 7].

¹ <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102108264> Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

² Nugraha H. From Zettabytes to Yottabytes//ITU. URL.<https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/Documents/Events/2015/Sep-WABA/Presentations/ITU%20Intel%20Harry-mobile.pdf> (дата обращения: 23.02.2020).

³ Всеобъемлющий Интернет: цифры и факты//Cisco Systems. URL.<http://www.cisco.com/web/RU/news/releases/txt/2013/04/041213c.html> (дата обращения: 23.02.2020).

⁴ Hayashi Y. Japan's Information Society. Themes and Visions. Tokyo: JOIT, 1969. 232 с.

⁵ Соколов И.А., Шнепс-Шнеппе М.А., Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Селезнев С.П. Телекоммуникации как решающее звено цифровой экономики. Опыт России // International Journal of Open Information Technologies. 2017. № 6. С. 76-93.

⁶ Орлов А.И. О развитии солидарной информационной экономики//Научный журнал КубГАУ, №121(07), 2016. URL.<http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/07.pdf> (дата обращения: 23.02.2020).

⁷ Peters B. How Not to Network a Nation: The Uneasy History of the Soviet Internet. New York: MIT Press, 2016. 232 с.

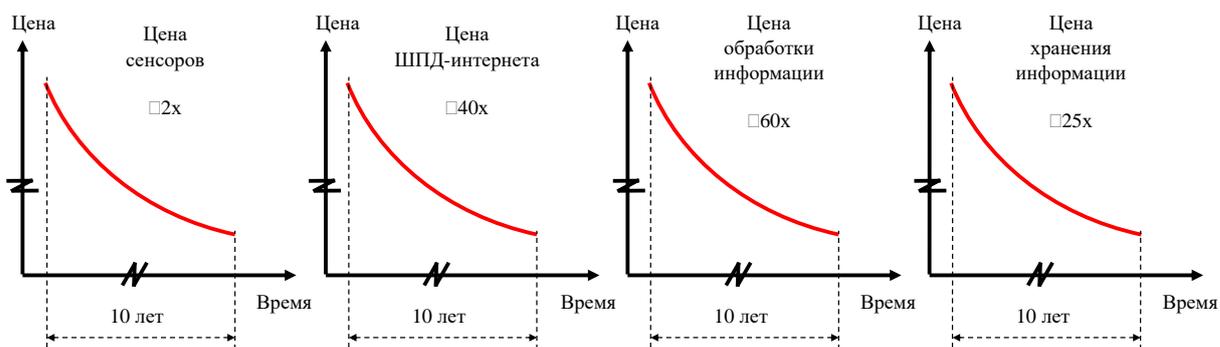


Рисунок 1. Динамика цены сбора, передачи, обработки и хранения информации

Одновременно с этим радикально снижается стоимость внедрения высокотехнологичных изделий, методов. Цена дронов, 3D-принтеров, промышленных роботов, разработки приложений для мобильных устройств (APP) снизилась за 6–8 лет на порядки (Рисунок 2) [8].

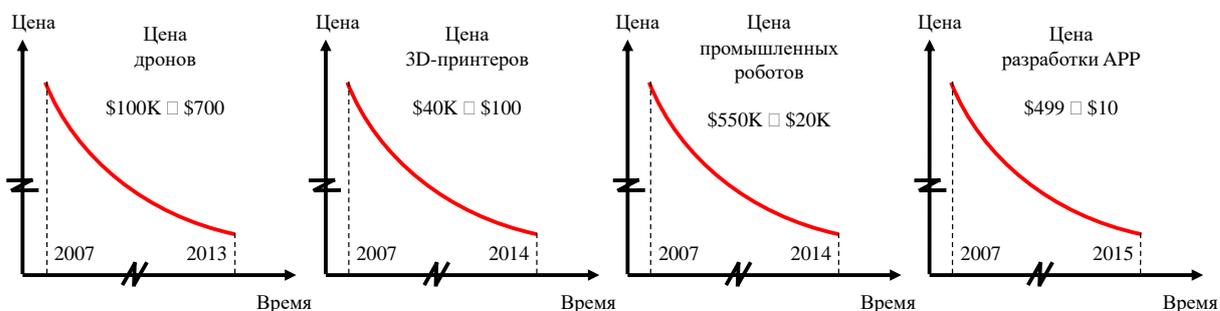


Рисунок 2. Динамика цены некоторых видов высокотехнологичных изделий

Благодаря удешевлению производства аппаратных составляющих, повышению скорости обработки данных процессорами, принятию различных государственных и частных программ развития инфраструктуры, интернет доходит в самые дальние уголки планеты. По данным ITU World Telecommunications/ICT количество пользователей сети интернет в 2019 году превысило 53,6% от общего населения Земли и составило 4,1 млрд. человек.

Данные технологические изменения запустили процесс радикального изменения рынка, а соответственно и бизнеса. Организации и даже целые индустрии запустили процесс цифровой трансформации.

В результате за прошедшие несколько лет мир быстро вошёл в новую эру – эру цифровой экономики. Цифровая экономика проникает во все аспекты жизни: мы окружены различными мобильными устройствами, умными телевизорами, холодильниками, часами, которые не только круглосуточно отслеживают наше поведение, но и начинают нам подсказывать,

⁸ Garrett B. Technology Will Keep Changing Everything — and Will Do It Faster// Atlantic Council 2015. URL.<https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2015/07/Technology.pdf> (дата обращения: 23.02.2020).

рекомендовать, советовать. Датчики и сенсоры интегрируются не только в дорогое промышленное оборудование, но и в бытовые приборы, мебель, одежду, предметы интерьера, автомобили. Более того, все эти приборы и устройства начинают взаимодействовать между собой на основе протоколов Интернета вещей без участия человека. Появляющиеся технологические платформы убирают посредников между производителем и потребителем продукта или услуги, а накапливающиеся объёмы данных позволяют предсказывать поведение машин и людей.

Новый мир цементируется изменением поведенческих паттернов. Дети с рождения становятся пользователями компьютеров, смартфонов, планшетов и не представляют свою жизнь без игр, социальных сетей, маркетплейсов, различных сервисов. Весь мир у них находится на кончиках пальцев, любая потребность быстро реализуется нажатием на экран девайса в любом месте и в любое время. По данным Institute of Business Management поколение Z (родившиеся после 1995 года) проводит более 74% времени онлайн. Сделайте, пожалуйста, паузу и задумайтесь над этой цифрой. А теперь осознайте, что в 2017 году количество представителей этого поколения составляло 27% населения земли, а в 2019 году по данным агентства Bloomberg – 32% мирового населения. По прогнозу организации internships.com к 2020 году поколение Z должно будет составить уже 40% покупательской аудитории мира, что почти окончательно закрепит торжество цифрового мира над аналоговым.

Необходимо отметить, что фактором «цементирования» и ускорения развития цифровой экономики в мире стала захватившая в начале 2020 года мир пандемия коронавируса. Вынужденная изоляция стимулировала развитие навыков удаленной работы, развитие платформенных решений, появление новых бизнес-моделей, роботизацию физических аспектов деятельности. Стало понятно, что мир уже не будет прежним – он будет цифровым и дистанционным, а профессия CDO прочно войдет в жизнь каждой компании.

Что такое цифровизация и цифровая трансформация

Сначала введём пару терминов:

- **«Цифровой»** является сущность (технология, процесс и пр.), в которой выполнение процесса (деятельности и т.п.) основано исключительно на использовании информационно-телекоммуникационных технологий (ИКТ) и оборудования, и при этом без использования человека.
- **Цифровизация** – это внедрение цифровых технологий в разные сферы жизни для повышения её качества и развития экономики.

Но прежде чем начнём говорить о цифровой трансформации (а также о сравнении всех базовых «компьютерных» терминов, которые мы приведём в табличке в этой главе дальше), предлагаем взглянуть на ретроспективу...

Компьютерный век привел к появлению термина **«автоматизация»**, который (по Википедии) означает использование технических и математических инструментов в целях «...освобождения человека от участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов, изделий или информации, либо существенного уменьшения степени этого участия или трудоёмкости выполняемых операций».

Таким образом, автоматизация призвана с помощью информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) облегчить (а также ускорить и т.п.) деятельность человека на тех либо иных технологических участках, а также выполнить действия (связанные со сбором, обработкой и передачей данных), *не требующие принятия бизнес-решений*.

Может ли при автоматизации быть «цифровой» операция, функция и т.п.? Так как правило и бывает, ведь, например, компьютер сам принимает решение: как суммировать остатки на счетах для выведения баланса и т.п. Но – как правило только в отношении конкретной операции (например, учётной), либо ограниченного набора бизнес-процессов. И при этом не происходит передачи функции принятия бизнес-решений от человека к компьютеру.

Впоследствии появился термин **«информатизация»**, который перенёс акцент с создания отдельной ИКТ-системы для автоматизации каких-либо функций или отдельных процессов – к комплексному построению информационной системы предприятия, направленной на эффективное управление бизнесом в целом. По сути информатизация – это автоматизация, только в более «комплексном» масштабе – предприятия или отрасли.

С течением времени в вопросах автоматизации и информатизации **данные** стали играть всё бóльшую роль, они стали всё более и более необходимы и ценны для принятия бизнес-решений. При этом, как правило, в «продвинутых» (в вопросах автоматизации/ информатизации) предприятиях, создаются хранилища данных, которые собирают и обрабатывают информацию для принятия бизнес-решений. Данная ситуация выглядит следующим образом (Рисунок 3).

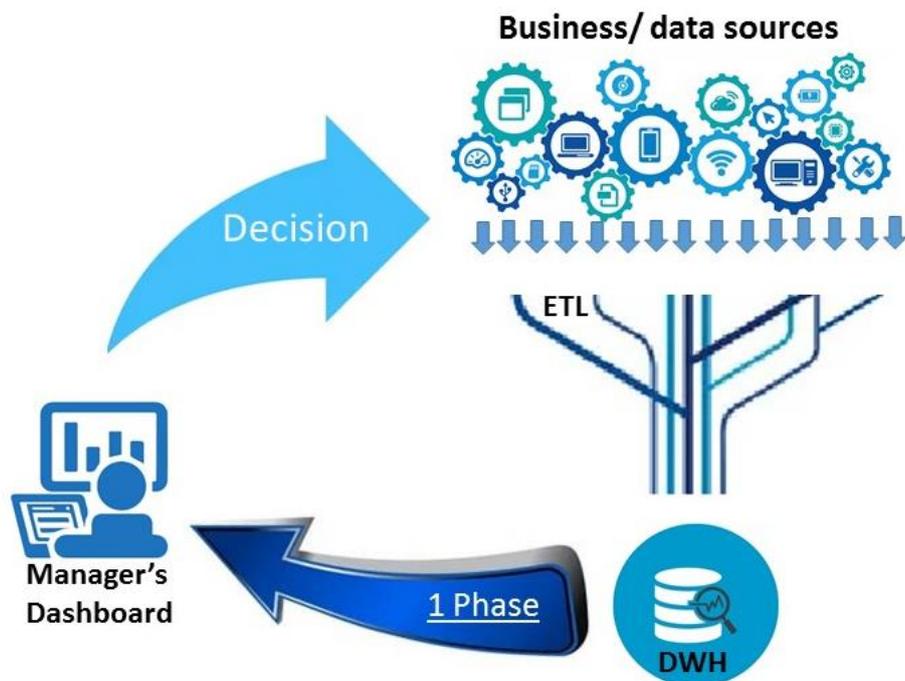


Рисунок 3. Управление данными при автоматизации, фаза №1

Наличие хранилища данных и принятие бизнес-решений на его основе (фаза №1) – по сути, составная часть любого проекта по автоматизации, но чем больше данных содержит хранилище и чем более сложные алгоритмы оно использует – тем выше уровень автоматизации конкретного предприятия/ процесса и т.п.

В дальнейшем, по мере развития различных аналитических информационных систем и решений, а также в связи со значительным ростом накапливаемой и обрабатываемой компаниями информацией (чему во многом способствует появление «умных» устройств и оборудования, снабжённых различными датчиками и пр.), обработка данных становится всё более сложной, а информационные системы – всё более мощными и обладающими развитым функционалом. К классам таких новых систем, специально предназначенных для работы с большими объёмами информации, относятся системы класса Big Data (BD), Machine Learning (ML), Deep Learning (DL) и пр. вплоть до искусственного интеллекта (Artificial Intelligence, AI) - далее будем называть их Интеллектуальными платформами. При этом, данные платформы могут работать не только со структурированной информацией из централизованных хранилищ данных (DWH), но и с большими объёмами неструктурированной информации, так называемыми Data Lakes.

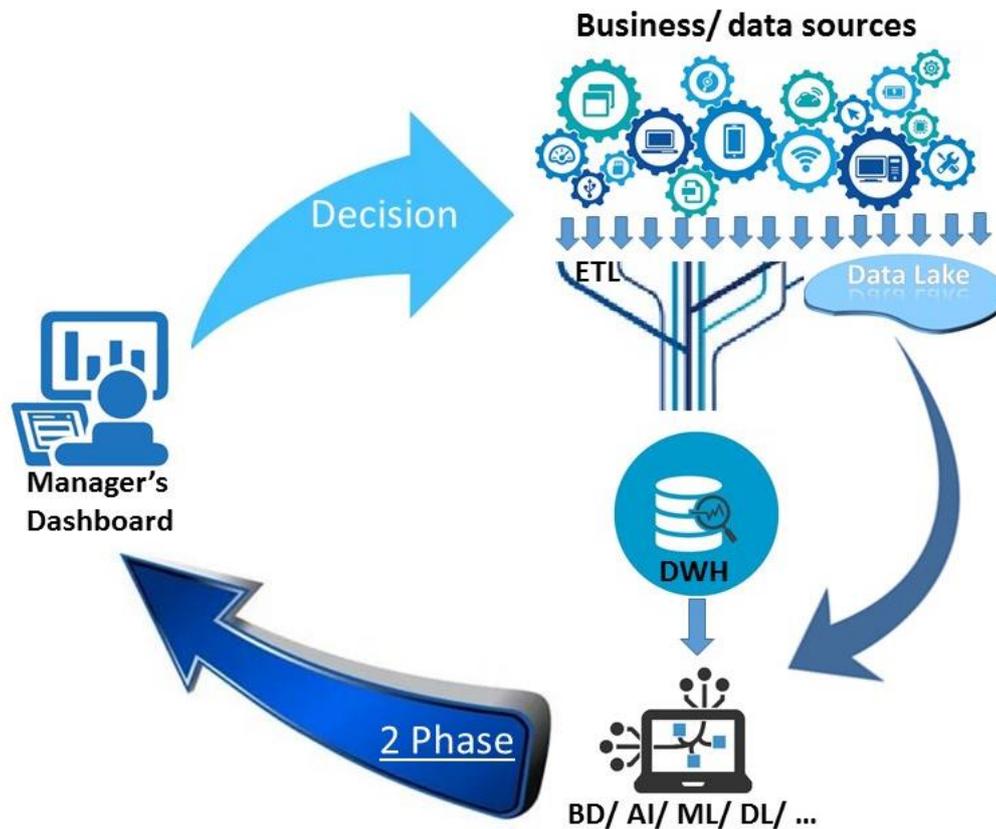


Рисунок 4. Использование Интеллектуальных платформ, фаза №2

Как видно на рисунке (Рисунок 4), в данной схеме бизнес-решения по-прежнему принимаются людьми, но они в своих решениях всё сильнее опираются на Интеллектуальные платформы.

При этом, в целях принятия правильных, эффективных бизнес-решений – должно быть обеспечено высокое качество поступающих на обработку Интеллектуальными платформами данных, и это сама по себе огромная и высокоинтеллектуальная задача. И тем более необходимо обеспечить эффективную работу Интеллектуальных платформ, что достигается использованием опытных специалистов по управлению данными – аналитиков, data engineers, data scientists и пр. – так называемой «креативной команды», которые путём постоянного изучения информации и совершенствования методов и инструментов обработки информации, позволяют получать все более и более полезную и релевантную информацию для принятия эффективных бизнес-решений.

При этом, становятся всё более «умными» и «цифровыми» первичные источники информации – станки, оборудование, модули и пр., по сути объединяясь с цифровой платформой в единый цифровой механизм.

Что происходит дальше? Дальше становится понятно, что обученная, эффективно настроенная креативной командой Интеллектуальная платформа может сама гораздо быстрее и эффективнее принимать бизнес-решения, чем менеджеры, и происходит «магия» - принятие всё большего количества бизнес-решений (отдача команд «бизнесу» - производственным

системам и персоналу) переходит от человека к «цифре». При этом «независимого» менеджмента как такового не остаётся – менеджеры вливаются в креативную команду, которая настраивает Интеллектуальную платформу таким образом, чтобы уже платформа принимала эффективные бизнес-решения.

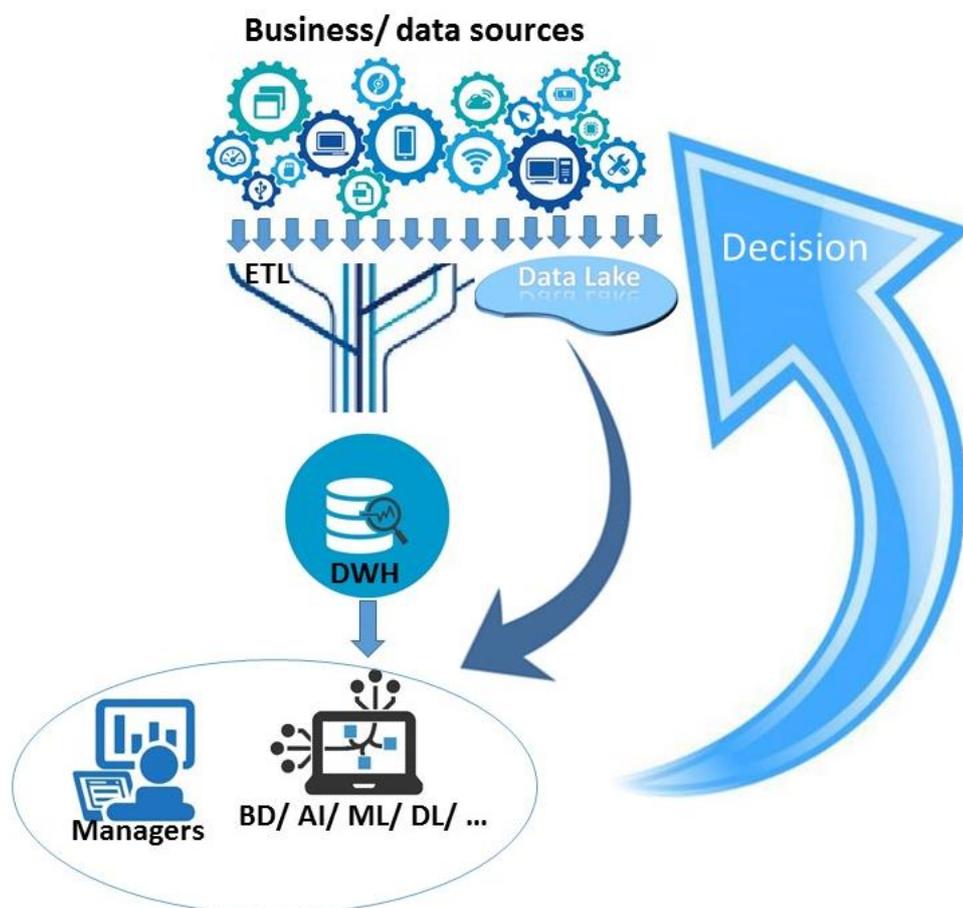


Рисунок 5. Переход к «цифре», фаза №3

Какие примеры мы сегодня видим применения «цифровых» технологий, где они наиболее полно захватили бизнес-процессы?

- UBER, Яндекс-Такси и т.п. - направление такси на заказ, формирование стоимости проезда, приём оплаты и пр. и пр. – весь процесс поездки на такси происходит без использования сотрудников UBER, Яндекс-Такси и т.п.
- Авиакомпании – процесс управления доходами – производится автоматическое, без участия специалиста формирование тарифов на рейсы в зависимости от спроса и сопоставимых цен у других авиакомпаний и пр.
- Производственные предприятия – роботизация, автоматическое выполнение производственных процессов с постоянным их улучшением на основе использования «цифровых двойников» и пр. и пр.

Можно ли при этом компанию, у которой решения поступают от Интеллектуальной платформы, назвать полностью «цифровой»? По уровню развития технологий сегодня – безусловно «да», это максимум. Но технологии

всё больше развиваются, приближается век сингулярности, когда искусственный интеллект вытеснит человеческий (как минимум, на отдельных направлениях/ секторах рынка) – и креативная команда будет заменена полностью искусственным интеллектом (Рисунок 6).

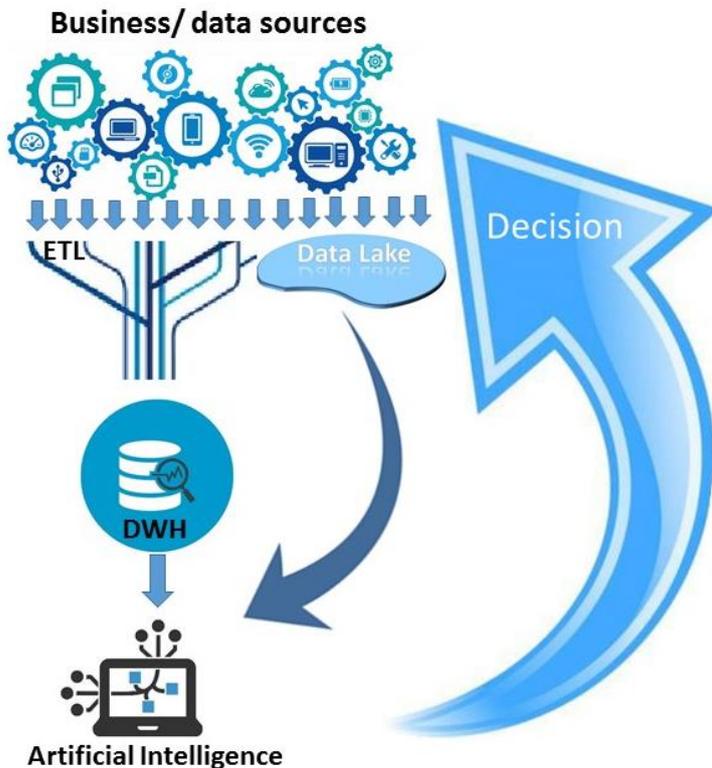


Рисунок 6. Полная «цифра» - 1, фаза №4

Либо просто так:

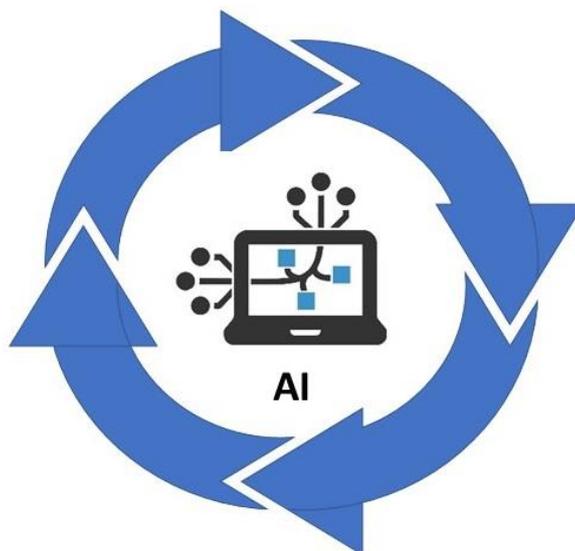


Рисунок 7. «Абсолютная цифра» - 2, фаза №4

Вот тогда систему/ компанию можно будет считать полностью «цифровой»!

С учётом вышеизложенного уже можно опять вернуться к термину «цифровизация». Цифровизация – это деятельность, направленная на реализацию фаз № 2 и № 3, особенно если при этом происходит существенный скачок в использовании цифровых технологий при принятии бизнес-решений.

А что такое цифровая трансформация (ЦТ)?

Возьмем определение из Википедии: **Цифровая трансформация** (англ. digital transformation, DT) — это трансформация бизнеса путём пересмотра бизнес-стратегии, моделей, операций, продуктов, маркетингового подхода, целей и т. д. путем принятия цифровых технологий.

Другое определение – **Цифровая трансформация** – комплексное преобразование бизнеса, связанное с успешным переходом к новым бизнес-моделям, каналам коммуникаций с клиентами и поставщиками, продуктам, бизнес- и производственным процессам, корпоративной культуре, которые базируются на принципиально новых подходах к управлению данными с использованием цифровых технологий, с целью существенного повышения его эффективности и долгосрочной устойчивости [9].

Теперь попробуем подвести итог и сформулировать отличия терминов: автоматизация, информатизация, цифровизация и цифровая трансформация (Таблица 1).

⁹ Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. Москва-2019//Минкомсвязь России.
URL: https://digital.ac.gov.ru/upload/iblock/044/Методические_рекомендации_по_цт.pdf (дата обращения: 23.02.2020).

Таблица 1. Отличия терминов автоматизация, информатизация, цифровизация, цифровая трансформация

	Автоматизация	Информатизация	Цифровизация	Цифровая трансформация
Объект	Подразделение Организация	Организация Отрасль	Организация Отрасль	Организация Отрасль
Широта охвата	Операция Бизнес-процесс Группа бизнес-процессов	Бизнес-процесс Группа бизнес-процессов	Бизнес-процесс Группа бизнес-процессов	Группа сквозных бизнес-процессов
Цель	Снижение трудоёмкости выполнения бизнес-процессов	Снижение трудоёмкости выполнения бизнес-процессов Комплексное эффективное управление компанией	Снижение трудоёмкости выполнения бизнес-процессов Повышение скорости и качества принятия бизнес-решений	Кардинальная перестройка организации – бизнес-процессов, сотрудников, культуры, экосистемы и пр. Разработка новых «цифровых» продуктов/моделей Получение принципиально новых бизнес-возможностей
Принятие бизнес-решений при выпуске/предоставлении продуктов	Решение принимает человек	Решение принимает человек	Решение принимает компьютер Участие человека отсутствует или минимально	Решение принимает компьютер Участие человека отсутствует или минимально
Значение/использование данных	Существенное	Значительное	Ключевое	Ключевое
Наличие операций, выполняемых человеком	Да	Да	Нет либо минимально	Нет либо минимально
Использование «цифровых» инноваций	Незначительное	Существенное	Максимальное	Максимальное
«С нуля» или доработка/оптимизация	Не имеет значения	В большей степени доработка/оптимизация	Новая разработка Новые бизнес процессы	Новая разработка Новые бизнес процессы/ бизнес-модели/ продукты

Цифровая трансформация сегодня

Компании, которые смогли воспользоваться бурным ростом технологий и построили новые эффективные бизнес-модели, основываясь на современных цифровых решениях (будем их называть «цифровыми»), обеспечили существенный рост бизнеса.

Традиционные, или назовём их «аналоговые», компании, которые не адаптировались под работу в новых условиях цифровой экономики, имеют шанс не только стать жертвами так называемого дисрапта (от английского Disrupt – «разрушать», «подрывать») со стороны технологических стартапов, но и просто могут оказаться в ситуации, когда не смогут найти новых сотрудников, предпочитающих работу в модных цифровых компаниях.

«Цифровые изменения в краткосрочном плане не являются тем, что нас “подорвёт”, но при этом если мы не делаем это сегодня, у нас не будет шанса на выживание, на рост завтра».

**Дмитрий Конов, председатель
правления ПАО «СИБУР ХОЛДИНГ»
Форум Открытые инновации, 16.10.2018**

В соответствии с ежегодным опросом Deloitte, проведённым среди директоров по маркетингу крупнейших корпораций, 87% компаний ожидают, что их бизнес столкнётся с дисраптом со стороны технологических стартапов.

При этом только 30% компаний верят, что они обладают необходимыми навыками и качествами, чтобы перейти на цифровую бизнес-модель. По прогнозу президента компании Cisco Systems Джона Чэмберса, в течение 10 лет исчезнут 40% компаний, которые мы видим сегодня, при этом 70% существующих компаний попытаются трансформироваться под новые условия цифровой экономики, но лишь у 30% из них это получится.

В мире уже немало примеров корпораций, которые, не смогли перестроиться и потеряли рынок – Lockbuster, Blackberry, Nokia, Motorola, MySpace, Friendster, Kodak. Ну и огромное количество обратных примеров, когда небольшие стартапы за несколько лет выросли в огромные корпорации и потеснили бывших лидеров в рейтинге по капитализации рынка – Apple, Alphabet (Google), Microsoft, Amazon, Facebook. Всего 24% компаний из Fortune 500, которые были на рынке 25 лет назад все ещё сохраняют свои позиции в рейтинге (Рисунок 8).

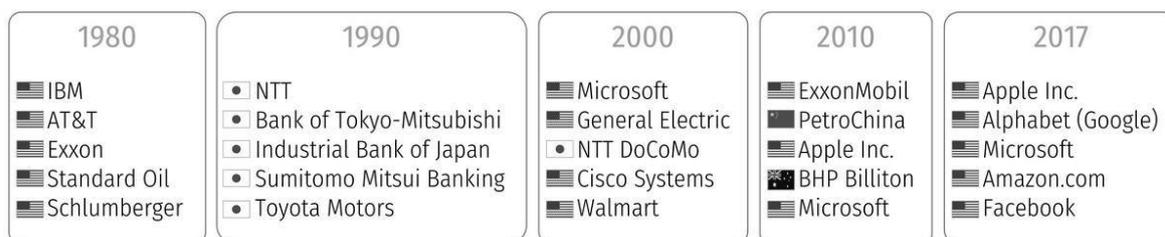


Рисунок 8. Top Five Companies by Market Cap (1980-2017). Source: Bloomberg.

Цитируя McKinsey&Company: «В современной реальности инновации нужны бизнесу не только для ускорения темпов развития, укрепления лидерства и отрыва от конкурентов, но и для своевременной защиты от ущерба для отрасли в случае внедрения радикальных инноваций, делающих экономически нецелесообразными целые направления бизнеса».

Возможность резкой потери доли рынка, изменение паттернов потребления у нового поколения и рост его численности, возрастающий спрос на цифровые продукты и услуги, появление новых бизнес-моделей – эти и другие факторы сделали цифровую трансформацию задачей №1 на повестке дня компаний, образовательных учреждений и органов власти. По данным statista.com, мировые затраты на цифровую трансформацию в 2017 году достигли 0,96 триллиона долларов США, в 2018 – 1 триллион долларов США, в 2019 – 1,18 триллиона долларов США. Прогнозы показывают, что затраты продолжают расти и удвоятся в ближайшие 3 года.

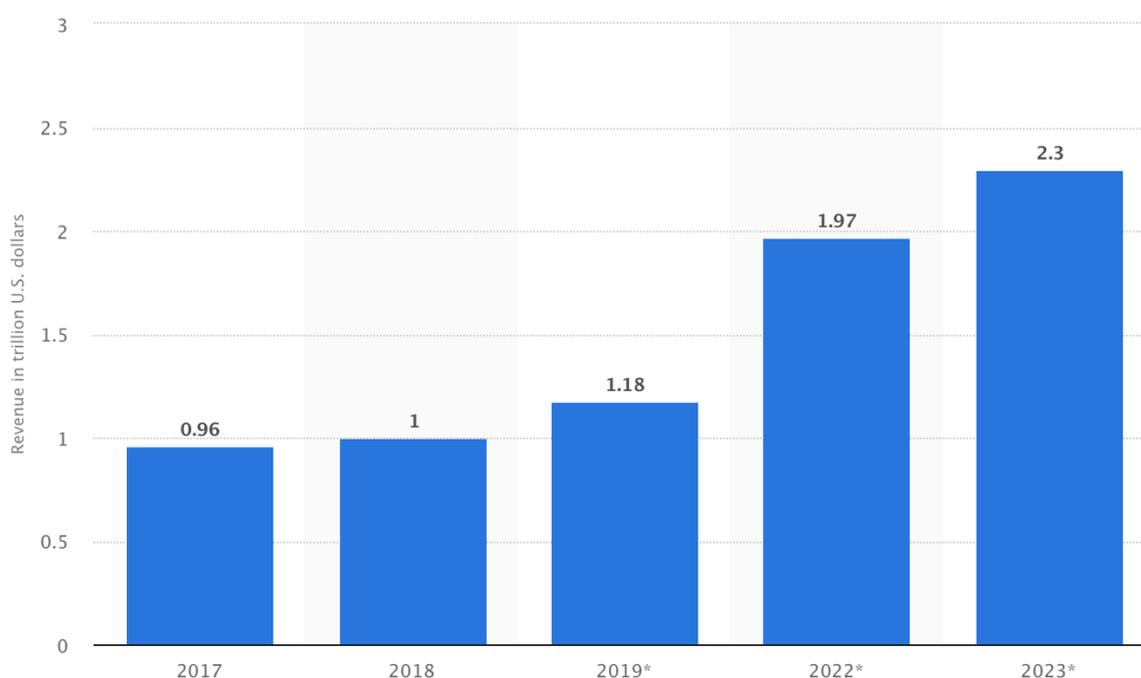


Рисунок 9. Выручка рынка цифровой трансформации по всему миру с 2017 по 2019 год и в 2022 и 2023 годах (в триллионах долларов США), statista.com

Цифровая трансформация создаёт предпосылки для экспоненциального роста организации. Анализ показывает, что такие компании в первую очередь владеют цифровой платформой (управляют экосистемой), но не обязательно другими производственными активами как основными средствами.

Например, количество вариантов аренды жилья, которые предлагаются через сервис компании «Эйрбиэнби» (англ. Airbnb), основанной в 2008 году, превышает общее предложение номеров трёх крупнейших мировых сетей отелей, работающих много десятилетий. При этом «Эйрбиэнби» не является

владельцем помещений. Онлайн-магазин цифрового аудио, видео и игрового медиаконтента «айТюнс Стор» (англ. iTunes Store) компании «Эппл» (англ. Apple), продал 10 миллиардов песен всего за семь лет с момента открытия, в настоящее время в нем более 85 тысяч фильмов, что превышает показатели существующих физических (оффлайн) магазинов в мире [10, 11]. С момента запуска в 2008 году этой компанией платформы по продаже приложений «Эпп стор» (англ. App Store) пользователи приобрели из магазина более 180 миллиардов приложений, а корпорация выплатила разработчикам более 70 миллиардов долларов, что делает эту платформу самой активной площадкой по продажам программных продуктов в мире [12, 13]. Количество покупателей на онлайн-площадках компании «Алибаба Групп» (англ. Alibaba Group) в Китайской Народной Республике в марте 2017 года превысило 454 миллиона за 12 месяцев, что составляет 33% от всех жителей этой страны [14]. Среднее месячное количество пользователей китайской платформы для обмена сообщениями «ВиЧат» (англ. WeChat) в конце 2016 года превысило 889 миллионов пользователей (более 65% жителей страны), а социальной сети «Фейсбук» (англ. Facebook) в июне 2017 года – 2,01 миллиарда пользователей (27% населения Земли), что превосходит показатели абонентской базы любого из операторов связи в мире [15, 16, 17].

Россия не остаётся в стороне от мировых трендов. Цифровая трансформация звучит с экранов телевизоров, заполнила новостные каналы, а также легла в стратегию развития многих организаций. Многие рассматривают её, как необходимый элемент конкурентоспособности, а также повышения эффективности государственного управления. 7 мая 2018 года Президент Владимир Путин поручил Правительству увеличить долю расходов на реализацию программы цифровой экономики как минимум в 3 раза к 2025 году.

¹⁰ В iTunes Store продано 10 миллиардов песен//Apple Inc..

URL.<https://www.apple.com/ru/newsroom/2010/02/25iTunes-Store-Tops-10-Billion-Songs-Sold/> (дата обращения: 23.02.2020).

¹¹ iTunes//Apple Inc.. URL.<https://www.apple.com/ru/itunes/> (дата обращения: 23.02.2020).

¹² Apple представляет совершенно новый App Store//Apple Inc..

URL.<https://www.apple.com/ru/newsroom/2017/06/apple-unveils-all-new-app-store/> (дата обращения: 23.02.2020).

¹³ Q3 2017 Unaudited Summary Data//Apple Inc..

URL.<https://www.apple.com/newsroom/pdfs/Q3FY17DataSummary.pdf> (дата обращения: 23.02.2020).

¹⁴ Alibaba Group Announces March Quarter 2017 and Full Fiscal Year 2017 Results//Alibaba Group.

URL.http://www.alibabagroup.com/en/news/press_pdf/p170518.pdfhttp://www.alibabagroup.com/en/news/press_pdf/p170518.pdf (дата обращения: 23.02.2020).

¹⁵ Wei H. WeChat becomes business tool as it tops rival Facebook's daily usage//The Washington Post. URL.<http://chinawatch.washingtonpost.com/2017/04/wechat-becomes-business-tool-as-it-tops-rival-facebooks-daily-usage/> (дата обращения: 23.02.2020).

¹⁶ World population prospects. Key findings & advance tables //United Nations.

URL.https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf (дата обращения: 23.02.2020).

¹⁷ Monthly Customer Data //China Mobile Limited.

URL.http://www.chinamobileltd.com/en/ir/operation_m.php (дата обращения: 23.02.2020).

Задача цифровой трансформации – подготовить компанию, орган власти, образовательное учреждение, город, страну к работе в условиях цифровой экономики. Хотя в основе определения цифровой экономики – данные и работа с ними, цифровая трансформация – это не только про технологии и их внедрение, это комплексная трансформация компании, которая позволит ей быстро адаптироваться к новым условиям, а лучше начать задавать свои новые тренды.

Есть различные направления (фреймворки) цифровой трансформации:

- процессы,
- бизнес-модели,
- продукты,
- клиенты,
- сотрудники,
- технологии,
- инфраструктура,
- экосистема,

Каждое из них мы рассмотрим в отдельных главах Учебника.

Заключение

В настоящее время компании из различных отраслей экономики в разной степени вовлечены в цифровую трансформацию. Компании из отраслей информационных технологий во многом уже являются «цифровыми». Для компаний из таких секторов как телекоммуникации, финансы, ритейл - цифровая трансформация уже является вопросом выживания. А для компаний из зарегулированных, высокомаржинальных или быстрорастущих отраслей экономики цифровая трансформация будет востребована позже, когда другие факторы роста будут снижать своё влияние.

Но очевидно, что цифровая трансформация затронет все организации, включая и органы власти и именно она стала драйвером появления профессии CDTO.