

УДК 658.5:004.75

Усманов Тимур Рамзанович,
Магистрант 2 курса направления подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика/Бизнес-аналитика, Российский государственный социальный университет, Москва
Usmanov Timur Ramzanovich,
1st year Master's student in the field of 38.04.05 Business Informatics/Business Analytics, Russian State Social University, Moscow
E-mail: mr.usmanov2001@yandex.ru

Ерохин Сергей Геннадьевич,
Кандидат экономических наук, доцент, Российский государственный социальный университет, Москва
Erokhin Sergey Gennadievich,
PhD in Economics, Associate Professor, Russian State Social University, Moscow

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Main directions of digital transformation of modern organizations

Аннотация. В статье рассматриваются основные направления цифровой трансформации современных организаций. Обосновывается, что цифровая трансформация – это коренная перестройка бизнеса с применением передовых цифровых инструментов, влекущая за собой глубокие организационные и культурные изменения. Выделяются две модели реализации цифровых проектов и три ключевых направления цифровой трансформации: аналитика и визуализация данных, автоматизация процессов и управления оборудованием, коммуникации между участниками цепочки поставок. Приводятся примеры практического применения цифровых инструментов в различных отраслях.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация, аналитика данных, автоматизация, интернет вещей, облачные технологии, блокчейн, цепочка поставок, бизнес-модель, управление персоналом, BI-платформы, RPA

***Abstract.** The article discusses the main areas of digital transformation in modern organizations. It is argued that digital transformation is a fundamental restructuring of business using advanced digital tools, which leads to profound organizational and cultural changes. The article identifies two models for implementing digital projects and three key areas of digital transformation: data analytics and visualization, process automation and equipment management, and communication between supply chain participants. The article provides examples of the practical application of digital tools in various industries.*

***Keywords:** digital transformation, digitalization, data analytics, automation, the Internet of Things, cloud technologies, blockchain, supply chain, business model, human resources management, BI platforms, RPA*

Цифровая трансформация – это коренная перестройка бизнеса с применением передовых цифровых инструментов. Этот процесс выходит далеко за рамки простого технологического обновления, поскольку он влечет за собой глубокие культурные и организационные сдвиги, необходимые для полноценной реализации потенциала инноваций в организации [1].

Цифровая трансформация нацелена на радикальное обновление бизнес-моделей и операционных процессов. При этом нельзя отождествлять ее с цифровизацией, которая направлена на оптимизацию уже существующих в организации процессов. Инструментами такой трансформации служат, прежде всего, искусственный интеллект, интернет вещей, блокчейн, облачные вычисления и аналитика больших данных. При этом, использование перечисленных технологий является не самоцелью, а средством реализации стратегических задач организации [4].

В контексте происходящей сегодня цифровой трансформации большую роль играет и выбранная компанией модель реализации цифровых проектов. Можно выделить две основные модели [3]:

1) модель сквозного внедрения цифровых технологий во все сферы функционирующего бизнеса (в качестве примера применения этой модели можно привести американскую корпорацию GE);

2) модель формирования портфеля независимых цифровых проектов, не оказывающих прямого влияния на основные бизнес-процессы (примеры компаний, применяющих модель – ПАО «Сбербанк», ПАО «Газпром нефть»).

Схематично обе модели можно представить следующим образом (рисунок 1).



Рис. 1. Модели реализации цифровых проектов

(1) – модель сквозного внедрения цифровых технологий во все сферы функционирующего бизнеса; (2) – модель формирования портфеля независимых цифровых проектов, не оказывающих прямого влияния на основные бизнес-процессы

Итак, первая модель подразумевает внедрение цифровых инструментов непосредственно в основные бизнес-процессы организации, следствием чего являются изменения и в корпоративной стратегии, и в самой бизнес-модели. Модель является достаточно рискованной, поскольку предъявляет серьезные требования к внутренней готовности компании (высокий уровень квалификации персонала и вовлеченности топ-

менеджмента, внушительные финансовые затраты, серьезные риски вплоть до потери бизнеса).

Вторая же модель подразумевает два подхода: либо точечная интеграция проектов в существующие бизнес-процессы, либо выделение цифровых проектов в самостоятельные бизнес-единицы. С позиции финансовых рисков, эта модель более консервативна, т.к. происходит поэтапное внедрение технологий. Все это позволяет компании более точно оценить эффект от внедрения в рамках конкретного бизнес-процесса. Стоимость выхода из проекта, как правило, известна заранее и ограничена объемом инвестиций в цифровизацию соответствующей бизнес-единицы. Кроме того, вторая модель снижает вероятность приоритизации интересов основного бизнеса в ущерб развитию цифрового проекта.

Однако перейдем непосредственно к направлениям цифровой трансформации современных организаций. Выделим три основных направления:

1. Аналитика и визуализация данных;
2. Автоматизация процессов и управления оборудованием;
3. Коммуникации между участниками цепочки поставок.

Рассмотрим особенности каждого направления подробнее.

Аналитика и визуализация данных часто используется современными организациями для мониторинга и анализа использования рабочего времени сотрудников. Современные инструменты такой аналитики легко совмещаются с системами управления персоналом. Например, распространенным цифровым инструментом являются дашборды – интерактивные «приборные панели» для наглядного отображения в виде графиков, диаграмм и таблиц тех или иных показателей, индикаторов или, например, трендов деятельности компании. Для визуализации данных современные организации используют:

1. BI-платформы, через которые можно создавать интерактивные отчеты и дашборды, объединять данные из различных источников (ERP, CRM и HR-системы);

2. HRM- и WFM-системы с модулями визуализации, формирующие отчеты по расписаниям, рабочим часам, загрузке персонала и выявленным нарушениям.

Большую роль для визуализации данных о рабочем процессе и создания интерактивных сред играют и технологии виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности. В качестве примеров выделим:

- 1) моделирование рабочей среды;
- 2) создание интерактивных тренажеров, имитирующих различные бизнес-процессы;
- 3) виртуальные экскурсии по офису или производственным помещениям.

Также отметим следующее. Современная аналитика данных использует инструменты предиктивного анализа и машинного обучения для выявления аномалий в больших объемах информации.

Предиктивная аналитика (Predictive Analytics) – подход, основанный на изучении прошлых данных с целью моделирования и прогнозирования вероятных будущих событий или тенденций для принятия упреждающих решений. Схематично работу предиктивной аналитики можно представить следующим образом (рисунок 2).



Рис. 2. Схема работы предиктивной аналитики

Например, в сфере розничной торговли этот метод используется для прогнозирования спроса на продукцию. А поскольку учитывается сезонность, погодные условия и локальные мероприятия, проблемы с переизбытком или нехваткой товаров на складах практически минимизируются. Другое важное применение предиктивной аналитики – прогнозирование оттока клиентов. В сфере логистики предиктивные модели помогают оптимизировать маршруты, предсказывать возможные задержки в доставке. Кроме того, предиктивная аналитика используется в борьбе с мошенничеством, т.к. с ее помощью анализируется поведение пользователей в реальном времени и блокируются нетипичные транзакции до их фактического завершения (например, входы с незнакомых устройств или необычные переводы средств).

Машинное обучение (ML), в свою очередь, является инструментом для выявления аномалий, т.е. паттернов или действий, которые отклоняются от установленных норм и ранее наблюдаемых закономерностей [6]. Самый яркий пример использования – обнаружение финансового мошенничества, где алгоритмы ML способны идентифицировать подозрительные операции с кредитными картами или нетипичные страховые претензии. В сфере обеспечения сетевой безопасности системы на основе машинного обучения мониторят сетевой трафик, маркируют аномальные события (к последним относятся попытки несанкционированного доступа или распространение вредоносного ПО). Применение ML наблюдается и в предиктивном обслуживании оборудования: данные, собранные промышленными датчиками, анализируются для выявления любых резких или необъяснимых изменений в показателях. Это, в свою очередь, сигнализирует о потенциальной скорой поломке и позволяет провести техническое обслуживание заблаговременно, тем самым избегая дорогостоящих простоев.

Второе направление – автоматизация процессов и управления оборудованием – подразумевает под собой внедрение машин, механизмов, математических моделей и специализированного программного обеспечения в производственные операции. Задачами такой автоматизации являются:

- 1) сокращение издержек за счет «умных» систем, которые сами отслеживают количество материалов и их перемещение;
- 2) минимизация ошибок при закупках сырья, минимизация потерь и недостачи;
- 3) увеличение доходов, наращивание объемов выпуска продукции;
- 4) снижение энергопотребления оборудования в режиме простоя;
- 5) повышение безопасности технологических процессов (т.к. опасные задачи перекладываются на технику).

Можно привести несколько примеров. В секторе строительных материалов бельгийская компания ISOMO, специализирующаяся на поставках пенополистирольных плит на европейский рынок, столкнулась с проблемой: до 2011 года их оборудование не позволяло упаковывать малогабаритную продукцию, что, соответственно, замедляло ее отгрузку. Решением проблемы стало внедрение полностью автоматизированной линии, в которую внедрили двух роботов FANUC – манипуляторы взяли на себя задачу комплектования нужного количества плит и их подачи на упаковочный узел. Управление роботами осуществлялось оператором через специализированное ПО. И, в конечном итоге, благодаря этой модернизации производственный цикл удалось сократить с трёх смен до двух.

Аналогичная трансформация произошла в косметической индустрии. Российское подразделение L’Oreal, расположенное в Калужской области, в мае 2021 года запустило высокоскоростного дельта-робота ABB IRB 360 FlexPicker. Задача этого устройства заключалась в скоростном перемещении тюбиков с краской для волос на упаковочный конвейер. В результате внедрения производительность данной линии увеличилась вдвое.

А, например, американская компания Tesla использует для сборки автомобилей роботизированные комплексы. Роботы ведут сборку кузовов, сварку металлических элементов, установку дверей и покраску деталей, делают полировку. Или, например, на производстве фирмы Reka Kroef, роботы автоматически загружают автоклавы для приготовления картофельных

продуктов. А на складах известнейшей компании Amazon роботы используются для сортировки и перемещения товаров. Роботизированные системы распространены и в банковском секторе – они используются для автоматизации рутинных операций, обработки заявок на кредиты и проверки документов.

На линиях по производству электроники автоматизация дошла до ещё более высокого уровня: здесь практически каждый этап выполняется без прямого участия человека. Роботы занимаются монтажом микросхем, а для контроля качества используются технологии компьютерного зрения. Роль человека сводится к надзору за работой оборудования и программного обеспечения, к техническому обслуживанию механизмов.

Третье направление – коммуникации между участниками цепочки поставок. Эти цифровые коммуникации могут быть следующими (таблица 1).

Таблица 1 – Коммуникации между участниками цепочки поставок как направление цифровой трансформации современных организаций [2]

Вид цифровой коммуникации	Описание	Пример реализации
Облачные платформы	Централизованный сбор, обработка и анализ данных; доступ в реальном времени ко всем этапам поставки	UPS. Платформа UPS Supply Chain Symphony объединяет данные о поставках, клиентах, запасах и транспортировке
Системы управления складом (WMS)	Управление перемещением товаров на складе с высокой точностью (от приема до отгрузки)	XPO Logistics. WMS на основе машинного обучения автоматизирует хранение, сортировку и упаковку товаров

Анализ больших данных	Прогнозирование поведения потребителей, выявление узких мест, планирование маршрутов, оптимизация управления запасами	С.Н. Robinson. Система Navisphere Vision анализирует погоду, пробки, задержки для перенаправления грузов
Роботизация рутинных задач (RPA)	Автоматизация административных процессов (заполнение форм, отслеживание заказов, проверка счетов)	GEODIS. Внедрение RPA сократило время обработки заказов на 40 % и снизило количество ошибок на 60 %
Блокчейн	Обеспечение неизменности записей, защиты данных и прозрачности всей цепочки поставок	Walmart. Сокращение времени отслеживания происхождения манго с 7 дней до 2,2 секунд с помощью IBM Food Trust
Интернет вещей (IoT)	Сбор данных о местоположении, состоянии и движении активов и грузов в реальном времени с помощью IoT-сенсоров	DB Schenker. Отслеживание контейнеров, анализ маршрутов, условий хранения и простоев

Более подробно остановимся на двух последних технологиях – блокчейне и интернете вещей. Рассмотрим особенности их работы. Блокчейн гарантирует неизменность записей, в то время как IoT отвечает за автоматизацию и мониторинг в реальном времени.

Блокчейн создает децентрализованную, прозрачную и абсолютно неизменяемую историю каждого продукта на протяжении всего его жизненного цикла. Эта технология предоставляет следующие возможности:

1) Отслеживание движения товаров проводится в режиме реального времени, поскольку каждая совершённая операция мгновенно фиксируется в распределённом реестре, становясь видимой для всех авторизованных участников цепи;

2) Формируется единая, достоверная база данных о продукте, в т.ч. с информацией о его происхождении, о сертификатах соответствия, точных условиях хранения, датах отгрузки и прибытия;

3) Ускоряется реагирование на инциденты: при обнаружении брака или нарушения условий хранения можно мгновенно локализовать источник проблемы и принять необходимые меры.

В качестве подходящей иллюстрации можно рассмотреть отслеживание партии органического кофе, где каждый этап – от сбора урожая до транспортировки и упаковки – фиксируется в блокчейне с точным указанием времени, геопозиции и ответственного сотрудника. Потребитель, используя QR-код на упаковке, получает полный доступ к информации о происхождении, качестве и температурном режиме хранения продукта.

Что касается технологии Интернета вещей (IoT), она трансформирует управление активами на производственных площадках в нескольких направлениях: во-первых, IoT автоматизирует учёт складских запасов и контролирует перемещение сырья по объекту. Во-вторых, интеллектуальные датчики непрерывно следят за состоянием оборудования, заранее сигнализируют о необходимости планового техобслуживания или замены компонентов, предотвращают внезапные простои. В-третьих, системы IoT автоматически отслеживают текущие запасы и прогнозируют потребность в материалах, делают заказы у поставщиков и оптимизируют складские объёмы.

Рассмотреть направления цифровой трансформации можно и с точки зрения моделей, определяющих характер бизнеса и его специфику взаимодействия с целевой аудиторией, т.е. B2C, B2B и C2C. В каждом случае цифровая трансформация обладает своими характеристиками и особенностями [5].

Модель B2C (Business-to-Consumer) подразумевает непосредственное взаимодействие между компанией и конечным потребителем. Цифровая трансформация в B2C происходит по следующим направлениям:

- 1) Электронная коммерция, т.е. развертывание онлайн-магазинов
- 2) Использование данных о клиентах для создания персонализированных рекомендаций на основе предыдущих покупок.
- 3) Цифровой маркетинг, в т.ч. SMM, контекстная реклама и SEO.

Цифровая трансформация в B2B направлена на:

- 1) Внедрение систем класса ERP и CRM для управления взаимоотношениями с клиентами;
- 2) Цифровизацию закупок как для компаний, так и для их поставщиков;
- 3) Использование инструментов для организации взаимодействия между командами, например, платформ Slack и Trello.

В контексте B2B-трансформации направлениями, заслуживающими внимания, являются внедрение электронных систем закупок (e-procurement) и развитие систем управления взаимоотношениями с поставщиками (SRM).

Основная задача цифровизации закупок – максимальное упрощение и сокращение этапов приобретения товаров или услуг. Для этого часто запускаются B2B-маркетплейсы, которые проводят сделки полностью в онлайн-формате: от выбора номенклатуры и согласования индивидуальных ценовых условий, до планирования доставки и обмена электронными документами, с возможностью интеграции с учётными ERP-системами. Еще один инструмент – системы класса S2P (source-to-pay), которые объединяют в единый автоматизированный контур весь процесс покупки. А внедрение системы электронного документооборота (СЭД) ускоряет и формализует работу с сопроводительной документацией, автоматизирует её создание, подписание и архивирование. Полагаем, преимущества такого подхода очевидны: во-первых, обеспечивается структурированное хранение информации о товарах, услугах и самих поставщиках. Во-вторых, благодаря применению технологий искусственного интеллекта становится возможным

точный расчёт будущих потребностей организации в сырье, прогнозирование оптимальных сроков поставок и расчёт логистических издержек.

Цель управления взаимоотношениями с поставщиками (SRM) – построение предсказуемой и легко контролируемой цепочки поставок. В функционал таких систем входит:

- 1) стратегическое планирование всей логистической цепочки;
- 2) анализ надёжности каждого контрагента;
- 3) выстраивание долгосрочных партнёрских связей;
- 4) контроль за соблюдением договорных обязательств;
- 5) оценка общей эффективности сотрудничества.

На рисунке 3 представлена типичная структура SRM предприятий.



Рис. 3. Типичная структура SRM

Наконец, модель C2C (Consumer-to-Consumer) дает конечным потребителям возможность взаимодействовать и обмениваться товарами и услугами напрямую, без участия бизнеса в качестве посредника. В контексте C2C цифровая трансформация реализуется через:

- 1) Создание платформ, где пользователи могут напрямую продавать и приобретать товары и услуги;
- 2) Использование оценок и отзывов для принятия пользователями решений о совершении покупок;

3) Создание сообществ пользователей на платформе.

Рассмотрим несколько конкретных примеров того, как крупные современные компании используют модели взаимодействия B2B, B2C и C2C.

Модель B2B фокусируется на организации торговых отношений между юридическими лицами. Чаще всего основными направлениями являются оптовые продажи и предоставление корпоративных услуг. Пример – площадка Alibaba, которая связывает производителей напрямую с оптовыми покупателями. В России этот тренд поддерживается и крупными промышленными игроками: например, Торговый дом ММК за последние 3 года увеличил объёмы продаж через собственный корпоративный маркетплейс группы ПАО ММК до 150 тыс. тонн. Подобные цифровые экосистемы развивает и «СИБУР», на чьей цифровой платформе в настоящий момент обслуживается более 3000 компаний-партнёров.

Модель B2C ориентирована на прямые продажи конечным потребителям. Здесь доминируют гиганты розничной торговли и сервиса. Одним из крупнейших мировых онлайн-ритейлеров выступает Amazon. А в сфере услуг примером выступит Uber, которая через мобильное приложение предоставляет конечному пользователю прямой доступ к транспортным услугам. А, к примеру, сеть кофеен Starbucks обслуживает потребителей приготовлением напитков и закусок непосредственно в своих точках продаж.

Наконец, модель C2C подразумевает создание цифровых платформ для упрощения взаимодействия между частными лицами (где одни выступают в роли продавцов, другие – в роли покупателей). Операторами в этом сегменте являются сервисы, построенные на принципе P2P (peer-to-peer). Например, eBay дает пользователям площадку для проведения онлайн-аукционов и торговли поддержанными или новыми товарами друг с другом. Или сервис Airbnb помогает частным лицам монетизировать своё имущество, т.е. сдавать жилые помещения в краткосрочную аренду другим пользователям.

Таким образом, подчеркнем, что цифровая трансформация – это фактор конкурентоспособности современных организаций. Однако, в конечном итоге,

эффективность происходящей цифровой трансформации определяется не только лишь внедрением передовых технологий, но и перестройкой организационной культуры, развитием цифровых компетенций персонала и, что самое главное, ориентацией на создание ценности для клиентов.

Нельзя не остановиться и на большом значении цифровой грамотности для организационной трансформации. Нельзя не согласиться с тем, что высокая цифровая компетентность сотрудников напрямую связана с их способностью адаптироваться к динамично меняющимся рыночным реалиям. Специалисты, уверенно владеющие современными цифровыми инструментами, выполняют свои функции качественнее и быстрее. Цифровая грамотность заключается в следующем:

1) умение работать с офисным программным обеспечением, корпоративными системами, облачными сервисами и онлайн-платформами;

2) владение инструментами для коммуникации – социальными сетями и мессенджерами, понимание сетевого этикета при взаимодействии с коллегами;

3) навыки критического мышления, способность оперативно находить информацию в сети и отличать достоверные данные от дезинформации;

4) осведомленность в области кибербезопасности, защита личных и корпоративных данных от внешних угроз и ответственное обращение с конфиденциальной информацией;

5) навыки самообучения, постоянное отслеживание цифровых трендов и профессиональное развитие.

Не менее важно и преодоление естественного сопротивления персонала к изменениям. Очевидно, что цифровизация бизнес-процессов влечет за собой пересмотр и освоение сотрудниками новых наборов навыков для управления как основными, так и вспомогательными операциями в новых условиях ведения бизнеса. Поэтому для повышения уровня цифровой компетентности сотрудников можно применить одну из существующих методологий. Например, можно организовывать регулярные корпоративные

обучающие мероприятия – вебинары, курсы по цифровым навыкам. Или, например, оплачивать профильное онлайн-обучение для наиболее перспективных сотрудников. При этом надо предоставить рабочее время для занятий, легкий доступ к образовательным ресурсам и выстроить систему обратной связи.

Цифровые технологии должны вводиться в повседневную рабочую рутину постепенно. Дополнить этот процесс можно системой наставничества для новичков и регулярными внутренними встречами. А для оценки текущего уровня цифровой грамотности каждого сотрудника понадобятся измеримые критерии.

Список источников:

1. Баланов, А. Н. Цифровая трансформация бизнеса : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 528 с.
2. Дерябина, Г. Г. Цифровая трансформация бизнеса: модели, коммуникации, образование: Научный альманах : сборник научных трудов / Г. Г. Дерябина, Н. В. Трубникова. – Москва : Дашков и К, 2024. – 220 с.
3. Ценжарик М.К. Цифровая трансформация компании: стратегический анализ, факторы влияния и модели / Крылова Ю.В., Стешенко В.И. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2020. – Т. 36. Вып. 3. – С. 390-420.
4. Цифровая экономика и системная цифровая трансформация : монография / А. С. Копырин, Е. В. Видищева, В. В. Коваленко [и др.] ; под редакцией А. С. Копырина. – Сочи: СГУ, 2023. – 196 с.
5. Digital transformation of business and new economic models (Цифровая трансформация бизнеса и новые экономические модели) : учебное пособие / И. А. Брусакова, Н. И. Заозерская, К. А. Карпов [и др.]. – Санкт-Петербург : СПбГЭТУ ЛЭТИ, 2021. – 144 с.
6. Camilo Quiroz-Vázquez. Anomaly detection in machine learning: Finding outliers for optimization of business functions [Электронный ресурс] URL:

<https://www.ibm.com/think/topics/machine-learning-for-anomaly-detection> (дата обращения: 05.11.2025)