**Перестройка логистических бизнес-процессов под влиянием цифровизации**

 В экономической сфере происходят качественные изменения под влиянием развития новейших цифровых технологий. Происходит постепенная интеграция цифровых технологий во все сферы управления предприятием, требующая цифровизации операционных бизнес-процессов, направленных на обеспечение управленческих процессов организации необходимой инфраструктурой, технологиями обработки данных. Технологии: Интернет вещей, блокчейн, процессная аналитика, облачные технологии, технология 5G, big data, ставшие сферой интересов большого бизнеса, больше не являются будущем, это настоящее. Рыночная экономика и развивающаяся в её условиях цифровизация, требуют от современного бизнеса способности быстрой адаптации к изменениям, оптимизации работы в кратчайшие сроки, динамичных изменений в соответствии с меняющимися условиями внешней среды. В работе рассматривается актуальная тема цифровизации бизнеса и применение цифровых технологий в логистике, направление развития инфраструктуры логистической деятельности под влиянием цифровизации. Рассмотрено понятие реинжиниринга и его роль в моделировании бизнес-процессов. В рамках работы был рассмотрен принцип разработки бизнес-процессов организации и процесс реинжиниринга бизнес-процесса закупочной деятельности. Освещен аспект программных средств моделирования бизнес-процессов и основных нотаций.

 Современный бизнес характеризуется высокой динамичностью, связанной с постоянно меняющимися потребностями рынка, непрерывным улучшением способов производства и серьёзной конкуренцией. В таких условиях акценты с управления использованием отдельных ресурсов смещаются на организацию бизнес-процессов в целом, с целью повышения качественных и количественных показателей деятельности, повышения конкурентных преимуществ.

 Совершенствование логистических бизнес-процессов предусматривает применение подхода системной интеграции, которую целесообразно реализовать путем моделирования бизнес-процессов по всей цепи поставок, что позволит одновременно усовершенствовать поставку, производство, сбыт, транспортировку, и складирование продукции. Моделирование бизнес–процессов позволяет улучшить взаимодействия разных подразделений, визуализировать последовательность работ, отследить движение потоков информации, обозначить участников работы и технологии.

 Современный подход к созданию моделей бизнес-процессов осуществляется с помощью техники бизнес-инжиниринга. Бизнес-инжиниринг – это современная технология формального, точного, полного и всестороннего описания деятельности организации путем построения базовых информационных моделей (в первую очередь, организационно-функциональной структуры и бизнес- процессов) [1].

 Первым этапом цифровизации должно стать совершенствование бизнес-процессов в организации. Автоматизация неэффектикного бизнес-процесса зачастую фиксирует его на долгое время и не ведет к улучшению качества управления. Цифровизации бизнес-процессов должен предшествовать их реинжиниринг. Опасна ситуация, при которой цифровизация осуществляется ради самой себя без использования для совершенствования управления и повышения эффективности деятельности организации.

 Реинжиниринг является методом совершенствования управления организацией посредством совершенствования бизнес-процессов и организационной структуры организации. Реинжиниринг бизнес-процессов может помочь, если организация находится в кризисном положении, в отрасли произошли существенные изменения, появился сильный конкурент, и организации необходимо быстро улучшить свои показатели. Осуществление реинжиниринга даже одним ключевым игроком на рынке создает новый уровень бенчмаркинга, которому должны соответствовать все соперники [2].

 В управлении бизнес-процессами значительно шире стали применятся инструменты цифровизации, которые направлены на оптимизацию снабжения, маркетинга, логистики, обработки данных, технологию принятия управленческих решений. Процесс цифровизации бизнеса поддерживается в Российской Федерации на государственном уровне – создана программа «Цифровая экономика Российской Федерации» и разработана стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы.

 Само понятие цифровой трансформации трактуется как существенная перестройка бизнес-моделей предприятий при помощи новых цифровых технологий. Такая перестройка способствует фундаментальному переосмыслению существующей структуры бизнеса и изменению всех протекающих процессов, делает возможным создание новых форматов работы с контрагентами, например, создавать консорциумы.

 Внедрение цифровых технологий позволяет получать и оперативно обрабатывать внушительные объемы релевантной информации, использовать искусственный интеллект и предиктивную аналитику для управления логистикой на предприятиях, контролировать действия всех контрагентов в цепочке поставок.

 Значительная роль в цифровизации бизнеса отведена процессной аналитике (Process Mining) – такой подход реинжиниринга бизнес-процессов основан на анализе полученных метрик, событий, информации из систем, в которых работают сотрудники. Как отмечает генеральный директор ООО «ABBYY Россия»: «Если раньше выводы о состоянии того или иного бизнес-процесса делали на основании отрывочных сведений из разных информационных систем, то теперь лидеры рынка делают это централизованно, опираясь на всю совокупность данных. Сам реинжиниринг бизнес-процессов из аналогового становится цифровым» [5].

 Цифровизация меняет процессы управления, каналы движения товаров и форматы поставки. Развитие электронной коммерции и возрастающие требования к поставке — многоканальность, оперативность, прозрачность дают стимул ритейлерам и логистическим операторам к повышению качества процессов и внедрению новых технологий.

 Перспективным направлением управления цепочкой поставок является развитие Интернета вещей (IoT).

 Такая технология снижает затраты и повышает прозрачность логистических операций, что особенно востребовано среди ритейлеров, имеющих собственные распределительные центры и логистические сервисы. Автотранспорт, подключенный к Интернету при помощи датчиков, позволяет автоматическим системам диспетчеризации управлять транспортными потоками.

 Облачные технологии так же продолжают свое развитие. По данным исследования Gartner, в 2020 году ожидается рост инвестиций в облачные решения более чем на 17%. Доступные, облачные вычисления, такие как SaaS, IaaS, PaaS позволят обрабатывать внушительные массивы данных Гибкость, масштабируемость и глобальный охват избавят от необходимости поддерживать физическую инфраструктуру. Технология 5G, появившаяся в России в 2020 году, делает возможной реализацию потенциала big data, что сделает возможным снижение доли принятия интуитивных решений в пользу решений, основанных на фактах. Применение такого подхода позволяет улавливать микротренды в предпочтении потребителей в определенные периоды в динамике, сместив анализ прошлых периодов и прогнозирования спроса, обеспечив своевременное реагирование на текущие изменения.

 Вспышка COVID-19 привела к неожиданной и непредусмотренной дестабилизации цепочек поставок для всех организаций Российской Федерации: границы с зарубежными странами были закрыты, возникли серьезные сбои в работе крупнейших китайских заводов-поставщиков, что вынудило многие организации оперативно искать новых поставщиков. Пандемия отразила нестабильность системы цепочек поставок, в которой организации зависимы от поставщиков в конкретном регионе, и придала импульс к диверсификации производственных цепочек и цепей поставок.

 Распространение инновационных цифровых технологий ведет к серьезным изменениям в конкурентном ландшафте и ставит под сомнение конкурентоспособность существующих продуктов и услуг. Чтобы оставаться актуальными, компании должны трансформироваться [7]. Моделирование и проектирование изменений, ожидаемых в бизнес-процессах, и оценка эффектов от их проектирования являются одним из основных инструментов обоснования расходов на модернизацию в условиях все возрастающих инвестиций в информационно-технологическую инфраструктуру учреждений [8].

 Преобладающее большинство организаций на современном рынке в России используют функциональный подход к управлению, сохраняя строгую вертикаль власти. С принятием стандартов ISO 9000 версии 2000 года в основу построения системы менеджмента качества организации официально заложен так называемый процессный подход. Современные подходы к управлению качеством предполагают определение сети бизнес- процессов организации и последующую работу по их улучшению [9].

 Согласно Национальному стандарту Российской Федерации системы менеджмента качества ИСО 9001-2015, процессный подход является одним из семи принципов менеджмента качества. [10]. Основная идея процессного подхода заключается в выделении бизнес-процессов, существующих в организации и управлении системой этих процессов, взаимодействующих между собой. Основополагающей целью процессного подхода к управлению организацией выступает быстрая и результативная перестройка взаимосвязанных процессов предприятия с учетом изменения внешних или внутренних факторов среды при помощи совершенствования построенных моделей бизнес-процессов.

 Современная организация – сложная система, в которой выполняется множество (порой десятки тысяч) взаимосвязанных и влияющих друг на друга процессов. Моделирование бизнес-процессов позволяет описать процессы в организации «как есть» на момент создания модели и выявить в полученных моделях «узкие места» на основе анализа, после чего создать модель бизнес-процесса «как должно быть» или «идеальную» модель, к которой необходимо стремиться.

 В организациях часто возникают проблемы с логистикой, в связи с отсутствием прописанных и регламентированных бизнес-процессов. Например, отдел продаж не предоставляет информацию отделу логистики о планируемых объемах продаж в будущих периодах, тогда логистам приходится совершать закупку, опираясь только на продажи прошлых периодов. В результате, закупается больше, чем имеющийся спрос, отсюда возникают излишние запасы на складах, а часть продукции списывается по окончании срока годности.

 Проблема неграмотного планирования ощущается особенно остро, когда организация работает в международных закупках и ждать поставку материалов приходится до нескольких месяцев. Для удержания конкурентной позиции организации следует перейти к процессному подходу управления, описать и структурировать бизнес-процессы, с целью «навести порядок» в работе, выявить «узкие места», провести реинжениринг бизнес-процессов и улучшить функционирование организации.

 В рамках исследования рассмотрен процесс создания модели бизнес-процесса закупки как одного из ключевых процессов, от которого зависит выполнение как текущих, так и стратегических целей, так как практически все процессы организаций связаны с движением закупленных товаров и материалов.

 Моделирование бизнес-процессов организации можно производить двумя способами: собственными силами и с привлечением консалтинговых фирм. Преимуществом консалтинга является профессионализм и скорость работы, недостатком можно выделить внушительную стоимость, часто незнание специфики исследуемой отрасли. К положительным факторам моделирования собственными силами относится полнота информации, участники бизнес-процессов знают все тонкости процессов и способны предоставить необходимую информацию, такой способ значительно дешевле. Необходимо найти мотивацию для сотрудников, так как к их основным обязанностям добавятся новые, более того этот способ предусматривает значительную трату времени, так как работу будет выполнятся непрофессионалами, возможны ошибки в организации процесса.

 Для принятия верного решения руководству необходимо оценить собственные силы – способен ли персонал к дополнительной работе, есть ли средства для привлечения профессионалов. Разработка бизнес-моделей одного процесса с привлечением специалиста обойдется организации в около 100 000 рублей. В период пандемии COVID-19 сумма для привлечения консалтинговой организации может оказаться неподъемной. Поэтому часто принимается решение разрабатывать модели бизнес-процессов собственными силами.

 В этом случае для начала роботы приказом по организации создается рабочая группа – ключевые участники соответствующего бизнес-процесса, задача которой - сбор информации о протекании процесса путем заполнения формы анкеты: от куда поступает информация, кому и как она передается, какие документы необходимы, какая «рутинная» работа выполняется, с какими отделами в течение дня происходят взаимодействия. Следует отметить, что способ сбора информации путем анкетирования не является самым достоверным и полным. Целесообразнее всего проводить последовательное интервьюирование всех участников бизнес-процесса. Реальную и полную информацию можно собрать при личной беседе с «владельцами бизнес-процессов».

 Для разработки моделей бизнес-процесса необходимо прежде всего выбрать подходящее инструментальное средство моделирования. Для построения моделей бизнес-процессов всё чаще применяют CASE-средства (Computer Aided System Engineering) – проектирование систем с помощью программных средств. Для выбора подходящего инструмента следует провести сравнительный анализ средств моделирования. На практике часто используются следующие инструменты моделирования бизнес-процессов: «CA AllFusion Process Modeler», «ARIS Toolset», «Rational Rose». В рамках исследования работа выполнялась в инструментальной среде бизнес- моделирования «CA AllFusion Process Modeler». Данный выбор обоснован тем, что это CASE-средство позволяет создавать диаграммы в нотациях IDEF0, IDEF3, DFD и в процессе моделирования переключиться с нотации IDEF0 на любую ветвь модели нотации IDEF3 или DFD и создать смешанную модель, если будет необходимо в ходе исследования.

 Далее решается вопрос, какая методология разработки моделей бизнес-процессов будет использоваться. Под методологией (нотацией) создания модели (описания) бизнес-процесса понимается совокупность способов, при помощи которых объекты реального мира и связи между ними представляются в виде модели [11]. Основная суть методологии заключается в том, что любой её пользователь должен иметь определённый и стандартизированный алгоритм выполнения поставленной задачи~~.~~ Каждая методология имеет свою нотацию - набор графических элементов и правил их использования. Популярными методологиями для построения и описания моделей бизнес-процессов являются методологии создания моделей структурного типа, методологии описания потоков работ и методологии описания потоков данных. Самые широко применяемые методологии моделирования бизнес-процессов являются IDEF0, IDEF3, DFD.

 IDEF0 - это методология функционального моделирования, в которой изучаемая система представляется в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков), взаимодействующих между собой, в которых отражены операции и действия, происходящие в описываемом бизнес-процессе. Разработка моделей в IDEF0 предполагает постепенный переход от общего к частному с помощью декомпозиции. Для описания рабочих процессов или потоков работ (Work Flow Modeling) разработана методология IDEF3. Основа данной методологии состоит в построении моделей по принципу последовательно происходящих во времени операций (работ) и моделирования их дальнейшего сценария. Особенностью является ветвление потоков информации. Data Flow Diagramming (DFD) предназначена для описания потоков данных, позволяет отразить последовательные действия, выполняемые в ходе бизнес-процесса и потоки данных (информации), сопровождающие их.

 Отметим, что в современном подходе к моделированию наблюдается стремление к комбинированию, интеграции разнообразных методов моделирования [12]. Такие методы называются интегрированными методами моделирования, они объединяют в себе разные виды моделей – методы структурного анализа, имитационные модели, объектно- ориентированные и так далее. Технологии создания бизнес-моделей постоянно развиваются. Наиболее наглядными при описании рабочих процессов являются имитационные модели, такие как AnyLogic, однако их построение требует от пользователя специальной подготовки. Появляются интегрированные методологии, объединяющие возможности объектно-ориентированного программирования, анимации и имитационного моделирования (пример - инструментальный комплекс G2 фирмы Gensym) [11].

 Создание модели «как есть» - подготовительный этап для последующего улучшения бизнес-процессов организации. Модели бизнес-процессов организации включают в себя модели верхнего уровня и детальные модели отдальных бизнес-процессов. Каждая конкретная модель бизнес-процесса верхнего уровня является одной из ключевых компонент корпоративной архитектуры организации. Процессами верхнего уровня обычно называются бизнес-процессы 1-3 уровня агрегации (обобщения). На основе подобной модели строится комплексная модель бизнес-процессов организации, включающая более детальные модели с декомпозицией [13].

 Вначале разрабатывается модель верхнего уровня или контекстная диаграмма, - описание уровня системы (исследуемой организации), обладающего наибольшей абстрактностью по сравнению с другими уровнями и отражающего взаимодействие системы с внешней средой. Этот уровень (А-0) самый общий, здесь отражается главная функция организации - ведение деятельности на рынке. Данные, поступающие из макросреды: спрос, заявки от клиентов, сырьё и материалы от поставщиков, информация и деятельности конкурентов, курс рубля, санкции. Преобразование, переработка данных осуществляется сотрудниками ООО, оборудованием, складом, производством, транспортом, все изменения происходят под управлением директивно-организационных документов, уставом ООО, штатным расписанием, законодательством РФ. В качестве обработанных данных выступают коммерческие предложения, оплата счетов, бухгалтерская отчётность, готовая продукция, товары для продажи, услуги по техническому обслуживанию.

 На уровне управления контекстная диаграмма декомпозируется на несколько функциональных блоков, отражающих основные процессы. Деятельность организации по закупке ТМЦ (товарно-материальных ценностей) состоит из пяти основных бизнес-процессов: поиск клиентов, составление коммерческого предложения, заключение договора с клиентом, получение заказа у поставщиков и обеспечение клиента товаром.

 Функциональный блок «Осуществление закупочной деятельности» уровня управления декомпозируется на уровень отделов. Описывается процесс оформления заказа и импорта товара. Модель бизнес-процесса «Осуществление закупочной деятельности у иностранного поставщика» представлена на рисунке 3. Для исследуемой организации данный процесс проходит этапы: формируется потребность в товарах руководителем отдела логистики; составляется потребность с учетом наличия товаров на складе; формируется заявка на доставку поставщикам; отдел логистики организует доставку импортного товара; оприходование товаров и размещение их на складе.

Проанализировав созданную модель «закупки», выявилась проблема неграмотного планирования. Заказ продукции осуществляется на приблизительных подсчетах отдела логистики, без учета планирования, влечет за собой внушительные проблемы. Зачастую происходит так, что менеджеры заказывают продукцию исходя лишь из интуитивных предположений. В итоге получают партию продукции, объемы запаса которой в несколько раз превышают объемы ее продаж. Продукция лежит на складе, а это излишние запасы - замороженные деньги. Обратная ситуация, отделу логистики не поступила информация о планируемом заключении контракта с большим перечнем позиции, импорт - долгая процедура и товары не успевают прийти вовремя, как следствие - срыв договорных сроков.

 Очевидно, отдел логистики не справляется с нагрузкой. Для устранения «узкого места» принимается решение о назначении нового сотрудника на должность специалиста по закупкам, которой будет синхронизировать поставки материалов с их потреблением, вести оперативный учет наличия товаров на складе, управлять товарными запасами. При системе управления «на склад» такой специалист будет вести планирование, учет, контроль и анализ расхода материалов на производстве и товаров для продажи. Важный момент - дальнейшая разработка и функционирование определенной расчетной методики для закупки товаров и материалов на основе статистических методах прогнозирования, а не планирование, основанное на субъективных экспертных оценках отдела продаж и менеджеров. Например, экстраполяция динамических рядов фактических данных о расходе материалов (динамика средних, метод скользящего среднего и другие). Специалистом закупок будет осуществляться планирование поставок и при необходимости регулирование изменений этого плана с учетом срочных заказов или напротив отказов от заявленных в закупке ТМЦ, сокращение плана поставок.

 Закупочная деятельность является причиной сбоев и (или) дополнительных затрат на последующих этапах и неудовлетворительного уровня показателей функционирования всей цепи поставок [14]. Ошибки при определении потребности в материалах, выбор ненадежного поставщика, отказ поставщика от поставки материалов (яркий пример – эмбарго на импорт многих товаров вследствие экономической изоляции РФ), дефицит и другие отклонения, возникшие при закупке, в дальнейшем только возрастают, с нарастанием распространяются в «форме волны» по всей цепи поставок вплоть до поставки готовой продукции потребителю.

Оценка бизнес-процесса модели «as-is» показала наличие проблемы в функционировании бизнес-процессов, была проведена реорганизация модели с учетом выявленного «узкого места». В функционировании процесса появляется новый декомпозированный блок «Формирование потребности в ТМЦ для заказа» (рисунок 4).

Новая реорганизованная модель бизнес-процесса «Закупка товара у иностранного поставщика» представлена на рисунке 5.

В работе предложен проект совершенствования логистической деятельности организации. Рассмотрены основные подходы к управлению, ошибки и проблемы логистики, существующие в современных организациях. В рамках исследования проанализированы инструменты и методологии построения моделей бизнес-процессов. Разработаны и проанализированы модели функционирования бизнес-процесса закупки на нескольких уровнях декомпозиции «как есть». Анализ разработанных моделей выявил проблему неграмотного планирования в организации, для решения которой был назначен специалист по закупкам. Принятое решение позволило наладить поставки зарубежных поставщиков, что сократило продукцию с истекшим сроком годности, освободило складские площади. С учетом изменений создана реорганизованная модель бизнес-процесса закупки.

 Важный аспект в разработке и регламентировании бизнес-процессов – дальнейшая цифровизация бизнеса и внедрение в организации информационной системы для сбора и анализа значительных объемов данных (например, CRM-системы).

 В качестве методов исследования применялись общенаучные методы исследования: контентный и сравнительный анализ, а также специфические методы исследования: специализированные методы моделирования бизнес- процессов, методы оценки эффективности проектов, выделение элементов механизма осуществления логистической деятельности.

 Разработанные модели бизнес-процессов приносят практическое значение: бизнес-процесс становится структурированным и наглядным, он отражает всю последовательность выполнения работ и позволяет определить ответственных за выполняемые действия. Основным инструментом является способность моделей бизнес-процессов отражать «узкие места» организации для дальнейшего улучшения.

 Для внедрения цифровых технологий моделирование бизнес-процессов и реинжениринг – необходимость. Автоматизация ошибочного бизнес-процесса зачастую фиксирует его на долгое время и не ведет к улучшению качества управления. Опасна ситуация, при которой цифровизация осуществляется ради самой себя без использования для совершенствования управления и повышения эффективности деятельности организации.

 При реинжиниринге бизнес-процессов важно точно определить набор действий, составляющих бизнес-процесс, порядок их выполнения, произвести разделение зон ответственности, какие ресурсы потребляются бизнес-процессом; понять суть взаимодействий между участвующими в процессе сотрудниками, оценить эффективность коммуникации между ними; установить движение информации (в бумажной или электронной форме) в ходе процесса, определить ее необходимость и рациональность движения [15].

 Затрагивая аспекты, которые пока не полностью раскрыты в данной области, необходимо отметить, что вопросы методического обеспечения «сквозного» управления развитием бизнес-процессов остаются исследованными не в полной мере и требуют дальнейшей проработки. Написано достаточно много литературы по данной теме, однако практическая значимость не всегда очевидна. Важно подчеркнуть, что моделирование бизнес-процессов в организациях – современный тренд, и часть организаций описывают бизнес-процессы, но не применяют модели на практике.

 Цифровизация оказывает серьезное давление на все отрасли ведения бизнеса, в том числе на логистическую. Традиционный подход к цепочке поставок фокусирующимся на стандартизацию производства и низкую стоимость уходит в прошлое. Конкурентоспособные организации должны обеспечить реагирование всей цепочки поставок на какие-либо изменения максимально быстро, так как гибкие бизнес-процессы позволяют организовать доставку продукции в кратчайшие сроки, сократить логистические расходы, снизить объемы запасов, оптимизировать систему закупок и оперативно реагировать на меняющийся спрос. Способность к инновационным решениям в условиях глобальной конкуренции становится одним из решающих факторов развития логистической инфраструктуры.

 Цифровая трансформация является катализатором изменений и развития экономики. Благодаря внедрению инновационных технологий и современных цифровых систем повышается эффективность управления всей цепочки поставок, в рамках которой происходит интеграция самой цепочки поставок с системами складирования, транспортировки для сквозного мониторинга процесса доставки грузов. Цифровизации бизнес-процессов должен предшествовать их реинжиниринг. Опасна ситуация, при которой цифровизация осуществляется ради самой себя без использования для совершенствования управления и повышения эффективности деятельности организации. Модели бизнес-процессов значительно упрощают адаптацию новых сотрудников и снижают зависимость работы предприятия от человеческого фактора. Реинжиниринг, направленный на перепроектирование бизнес-процессов для достижения радикального улучшения деятельности предприятий, наряду с цифровизацией, является одним из самых современных инструментов такого типа.