

УДК 338.2

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ****Воскресенская Ольга Викторовна,**ассистент кафедры экономической теории, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет промышленных технологий и дизайна», г. Санкт-Петербург
e-mail: antip8585@mail.ru**Аннотация**

Статья посвящена анализу теоретических аспектов цифровой трансформации промышленных предприятий. Рассмотрено понятие инжиниринга бизнес-процессов предприятий как единой информационной системы предприятия, сущность моделирования бизнес-процессов и виды автоматизированных информационных систем в едином информационном пространстве. В результате было выяснено следующее: цифровизация является глобальным трендом конкурентоспособности и главным драйвером развития экономики и промышленности; одним из направлений совершенствования деятельности предприятия и повышения его конкурентоспособности является бизнес-инжиниринг, который состоит из моделирования бизнес-процессов и создания единого информационного пространства.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровизация, инжиниринг, бизнес-инжиниринг, промышленные предприятия, моделирование бизнес-процессов

**THEORETICAL ASPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF
INDUSTRIAL ENTERPRISES****Olga V. Voskresenskaya**Assistant of the Department of Economic Theory, St. Petersburg State University of Industrial
Technologies and Design, St. Petersburg**ABSTRACT**

The article is devoted to the analysis of theoretical aspects of digital transformation of industrial enterprises. The concept of engineering of business processes of enterprises as a single enterprise information system, the essence of modeling business processes and types of automated information systems in a single information space are considered. As a result, the following was found out: digitalization is a global trend of competitiveness and the main driver of economic and industrial development; one of the directions of improving the company's activities and increasing its competitiveness is business engineering, which consists of modeling business processes and creating a single information space.

Keywords: digital transformation, digitalization, engineering, business engineering, industrial enterprises, business process modeling

В настоящее время одним из приоритетных направлений технологических и промышленных предприятий в Российской Федерации и за рубежом является разработка единой цифровой стратегии с целью повышения конкурентоспособности, в том числе и на мировых рынках, а также выполнения обязательств перед государством в рамках поддержки и реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Одной из важных задач государственной политики на современном этапе является повышение доли наукоемкого производства и наукоемких услуг. В результате большинство предприятий сталкиваются с необходимостью преобразований своей структуры и бизнес-процессов.

В условиях высокого уровня конкуренции в качестве одного из главных факторов выступает развитие экономики, основанной на повышении инновационной активности предприятий, что должно улучшить качество их технологических, экономических, экологических и иных процессов. Одним из наиболее перспективных способов трансформации бизнес-процессов организации является инжиниринг.

Цифровая трансформация подразумевает под собой преобразование бизнеса путем пересмотра бизнес-стратегии, моделей, операций, продуктов, подходов к управлению, целей и т. д. благодаря внедрению цифровых технологий.[2]

Одним из важнейших факторов повышения конкурентоспособности является качественное управление, в том числе и за счёт применения интегрированных информационных систем. Подобные системы позволяют предприятию оптимизировать производственную деятельность, связанную с управлением и технологической подготовкой производства, производственными процессами, а также снижению себестоимости продукции, повышению операционной эффективности и сокращению сроков принятия управленческих решений.

Необходимость повышения производительности сетевой инфраструктуры предприятия и выявление обязательного программного диспетчирования на этапах планирования производства привели к тому, что предприятия вынуждены внедрять новые системы технологической подготовки и оперативного управления производством, постоянно обновляться.

Актуальность аспекта цифровой трансформации промышленных предприятий определена активным распространением цифровых технологий в различных сферах деятельности современного общества. Осознанная потребность ускорения бизнес-процессов и цифровизации предприятий с целью повышения конкурентоспособности в новом цифровом пространстве требует изучения, анализа и методической проработки подобных изменений.

Формирование и управление бизнес-процессами организации является основополагающим элементом организации предпринимательской деятельности. Грамотное планирование, точность и обоснованность проектирования основных этапов производства и менеджмента предприятия оказывают прямое влияние на итоговые показатели доходности организации. Поэтому, от степени разработки и детализации основных составляющих элементов планируемых бизнес-процессов зависит вероятность достижения поставленных предпринимателем целей.

Наиболее полным является определение, сформулированное Хаммером М., Чампи Д.: «бизнес-процесс» – это совокупность различных видов деятельности, в рамках которой

«на входе» используются один или более видов ресурсов, и в результате этой деятельности «на выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя» [7].

Целью любого бизнеса является обеспечение долгосрочного коммерческого результата, но метод достижения этой цели в значительной степени находится в зависимости от специфики внешней экономической среды, которая в свою очередь характеризуется конкуренцией на рынке и активным внедрением информационных технологий. В связи с этим результат успешности бизнеса зависит от точности и быстрого реагирования на эти перемены. Таким образом основным фактором успеха является квалифицированное управление изменениями. Для этого необходимо использование в менеджменте наиболее усовершенствованных способов, таких как инжиниринг и реинжиниринг.

Так что же такое инжиниринг?

Понятие инжиниринг появилось в Англии во второй половине XIX века с возникновением такой специальности как инженер и происходит от английского слова «engineering», что обозначает «проектирование, разработка», т.е. фактическое применение на практике научно-технических знаний для организации производственных процессов. В дальнейшем в начале XX столетия, в результате научно-технического прогресса и усложнением технических концепций происходило расширение сферы инжиниринга, и он стал отдельным видом деятельности с коммерческой составляющей.

Гершман М. А., Кашинова Е. А. в своей статье «Затраты на инжиниринг при осуществлении технологических инноваций» пишут о том, что инжиниринг представляет собой один из видов интеллектуальных услуг (knowledge-intensive business services), связанных с оказанием инженерно-консультационных услуг при проектировании, конструкторской разработке и эксплуатации машин (оборудования), материалов, приборов, сооружений, процессов и систем [4].

Основная цель бизнес-инжиниринга – оптимизация бизнес-процессов предприятия.

Задачи, решаемые методами инжиниринга, можно разделить на два типа [1]:

- 1) эволюционные, ведущие к постепенным усовершенствованиям и улучшениям, имеющие вид рационализации бизнес-процессов;
- 2) радикальные, ведущие к глобальным изменениям, имеющие вид разработки и внедрения абсолютно новых деловых процессов.

Разновидностью метода инжиниринга является реинжиниринг, который направлен на решение особо сложных задач проектирования бизнес-процессов, в результате которых проблемы решаются на качественно новом уровне, а показатели улучшаются значительно.

Реинжиниринг бизнес-процессов или BPR (Business Process Reengineering), в 1990 гг порождает большую заинтересованность экспертов в рамках управления и информационных технологий. Автор понятия «реинжиниринг» М. Хаммер рассматривает его возникновение ровно как переворот в бизнесе, что ставит на второй план базовые основы построения бизнеса А. Смита. Вероятность такого рода революции определена новыми достижениями в области информационных технологий.

М.Хаммер и Дж.Чампи в своем труде [9,11] определяют реинжиниринг как «фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов компаний для достижения коренных улучшений в основных актуальных показателях их деятельности: стоимость, качество, услуги и темпы. Подчеркнём, что с помощью реинжиниринга можно добиться повышения эффективности бизнес-процессов в десятки или сотни раз. Не зря он рассматривается как один из методов борьбы с конкуренцией на мировом рынке.

Передовые информационные технологии всё чаще используются современными предприятиями как между структурными подразделениями предприятий в процессе

осуществления своей деятельности, так и с окружающим миром. Присутствие единой информационной системы на предприятии сегодня является важной потребностью современного бизнеса. Преимущества от внедрения или усовершенствования таких систем, а также их роль в повышении конкурентоспособности становятся очевидными.

Однако стоит отметить, что внедрение автоматизированных информационных систем – процедура достаточно дорогая и довольно длительная, что заставляет предприятия мобилизовать финансовые, кадровые и материальные ресурсы. При этом в международной практике встречаются неудачные результаты таких проектов, которые приводят к огромным потерям и разочарованию руководителей на счёт идеи цифровой трансформации. Значительно высокая цена и риски безуспешного проекта ставят вопрос проблемной оценки эффективности вложений инвестиций в реализацию цифровых проектов, особенно если они крупные.

Всё же сегодня сложно представить работу компаний, которая не пользуется возможностями информационных систем, которые способствуют оптимизации и оперативному управлению производственной деятельностью и технологической подготовки производства. Кроме того, большинство бизнес-процессов не может быть выполнено без использования интегрированных информационных систем в принципе.

Таким образом, можно сделать вывод, что современный мир невозможно представить без информационных технологий. Экономика также не исключение. Современные предприятия не могут успешно функционировать и выйти на конкурентный уровень без внедрения передовых информационных технологий. При этом успешное управление должно применяться во всех бизнес-процессах предприятий, а также служить целям единой информационной среды бизнеса. Необходимо создать стратегию усовершенствования и эффективности ведения бизнеса на основе цифровизации бизнес-процессов.

Одним из способов стратегии с целью оптимизации, улучшения качества и эффективности работы современного предприятия может служить так называемое моделирование бизнес-процессов, основой которого служит описание разнообразных составляющих этих процессов, таких как действия, информация различной направленности, материалы и др.). Т.е. моделирование структурирует логическую закономерность всех шагов процесса на всех этапах от начала до конца в пределах организации, а иногда может захватывать и внешние процессы.

Мирошник Ю. И., в статье «Моделирование бизнес-процессов цифровой организации» определяет «моделирование» как описание последовательности функциональных шагов (действий) в рамках одного бизнес-процесса, которое выполняются сотрудниками (отделами, департаментами) и позволяет осуществлять связь между организационной и функциональной моделями [7].

Как правило, с целью анализа изменений, сокращения времени рассмотрения и принятия управленческих решений, для моделирования бизнес-процессов используются компьютеры и программное обеспечение.

Цели моделирования бизнес-процессов обычно формулируются следующим образом [6]:

- обеспечить понимание структуры предприятия и динамики происходящих в ней процессов;
- обеспечить понимание текущих проблем предприятия и возможностей их решения
- убедиться, что заказчики, пользователи и разработчики одинаково понимают цели и задачи предприятия;

- создание базы для формирования требований к программному обеспечению, автоматизирующему бизнес-процессы предприятия.

По достижению вышеуказанных целей можно увидеть, что происходит в рамках определенного процесса на всех его этапах, можно достичь необходимой производительности процессов и самое главное добиться улучшения работы в рамках бизнес-процесса и в целом.

Моделирование бизнес-процессов содержит в себе осуществление разных взаимосвязанных и последовательных стадий:

- идентификация процессов и создание модели «как есть». Для того чтобы что-либо изменить в сторону улучшения необходимо иметь четкое представление как функционируют процессы сейчас. В момент этой стадии необходимо уточнить входы и выходы бизнес-процесса, его основные компоненты и собрать необходимую информацию о его работе;
- анализ и уточнение исходной модели. В рамках этой стадии происходит пересмотр изначальной модели на момент противоречий и повторения операций, определяются рамки взаимосвязи процесса и принимается решение о конечном варианте модели «как есть»;
- создание модели «как должно быть». На третьей стадии моделирования разрабатывается новая модель с возможными улучшениями;
- тестирование и использование модели «как должно быть». Данная стадия подразумевает внедрение и практическое использование новой модели, которая проходит апробацию, выявление проблемных моментов, их устранение и корректировки;
- совершенствование модели «как должно быть». В процессе функционирования предприятия каждый процесс может изменяться, следовательно, и модель требует регулярного пересмотра и улучшения.

Модель «как есть» является подготовительным этапом и отражает фактическую картину ведения бизнеса, сложившейся в данный момент и предусматривает непрерывный мониторинг, анализ и актуализацию в связи с необходимостью постоянного улучшения с целью преуспеть за изменениями происходящей действительности, возникающей как внутри предприятия, так и за ее пределами. Для управления процессами применяется инновационная концепция - инжиниринг бизнес-процессов.

Одним из подходов инжиниринга бизнес-процессов при создании модели «как есть» является постепенный подход, основанный на известной модели непрерывного улучшения процессов, получившей название «цикл Шухарта-Деминга» или «PDCA» включающий в себя следующие стадии: планируй (Plan), делай (Do), проверяй (Check), действуй (Act)).

Моделирование, а также дальнейшее улучшение бизнес-процессов подразумевает под собой описание организационных, структурных, управленческих функций, происходящих на предприятии, а также распределение ответственных. С этой целью создается блок-схема, отражающая порядок функционирования предприятия. Все происходящее должно быть согласовано и зафиксировано в документах, в бумажном или электронном формате, так как, по мнению автора, процесс документирования необходим ряду заинтересованных лиц:

- руководители предприятия, так как они должны понимать и видеть все изменения, происходящие в рамках предприятия;
- менеджер, в зоне ответственности которого находятся непосредственно создание проекта модели и его улучшение;
- IT-специалисты, которым необходимо понимать взаимосвязь информационных технологий и бизнес-процессов.
- сотрудникам структурных подразделений, которые должны быть поставлены в известность о новшествах, введенных на предприятиях;
- менеджерам по сертификации систем менеджмента качества, с целью документирования существующих процессов.

Таким образом инжиниринг бизнес-процессов сводится к следующим этапам [1, с.59]:

- выбор определенной направленности деятельности для дальнейшего осуществления изменений с целью улучшения и оптимизации бизнес-процессов;
- назначение руководителя проекта и определение его зоны ответственности за разработку, организацию, исполнение и совершенствование бизнес-процессов;
- выбор основных бизнес-процессов;
- формирование модели;
- обучение персонала;
- выбор пилотного бизнес-процесса и улучшение его регламентации;
- применение программных средств для моделирования и разработки регламентов;
- анализ практического опыта, устранение ошибок, развитие компетенций;
- аудит и улучшение бизнес-процессов;
- расширение зоны применения процессно-ориентированных методологий.

Следующим этапом является сознание модели «как должно быть», которая состоит из следующих этапов [3, с.46]:

- определение цели;
- выбор приоритетных бизнес-процессов, у которых существует потребность к улучшению;
- создание системы показателей эффективности (KPI), для дальнейшей оценки результатов проекта;
- выбор методов совершенствования;
- реализация проекта;
- оценка результата проекта.

В таблице 1 рассмотрены цели совершенствования бизнес-процессов.

Таблица 1 - Цели совершенствования бизнес-процессов [8]

Цель	Суть
Повышение эффективности	фокусирование на потребителях процесса и предоставление им требуемого продукта (выхода процесса)

Повышение производительности	фокусирование на упрощении реализации бизнес-процесса для сотрудников (владельцев и исполнителей).
Повышение адаптивности	изменение процессов в соответствии с изменяющимися условиями и потребностями бизнеса.

Таким образом, необходимо подчеркнуть, что одним из направлений совершенствования деятельности предприятия и повышения его конкурентоспособности является бизнес-инжиниринг, который состоит из моделирования бизнес-процессов (разработка модели «как есть», ее анализ и разработка модели «как должно быть»). Залогом успешного процесса инжиниринга является грамотная команда специалистов, способная эффективно организовать его проведение.

В настоящее время передовые информационные системы используются в разных сферах деятельности: бизнес, производство, управление и др. Это обусловлено ростом информационных потоков и стремлением занять лидирующие позиции на мировом рынке. Эффективность работы персонала, а также и предприятия в целом зависит от эффективности используемых технологий. По этим причинам управление бизнес-процессами предприятия основывается на применении автоматизированных информационных систем.

Внедрение информационных систем в различные сферы деятельности по мнению автора способствует:

- получению более рациональных способов решения задач управления;
- освобождение работников от рутинной работы за счёт ее автоматизации;
- обеспечению достоверности информации;
- совершенствованию структуры информационных потоков и системы документооборота;

уменьшению затрат на производство продукции и услуг.

Цифровая трансформация предприятия подразумевает создание единого информационного пространства, с целью оперативного и своевременного обмена данными между автоматизированными информационными системами управления. Эффективность управления цифровой компанией зависит от целостной системы взаимосвязанных информационных технологий. Поэтому целесообразно сформировать так называемую архитектуру предприятия, которая предполагает образование набора моделей: дорожные карты, модели «как есть», модели «как должно быть» и др.

Архитектура предприятия – это системное представление ключевых элементов предприятия (стратегические цели, бизнес-модель, функциональная структура, система бизнес-процессов, организационная структура, информационные системы, ИТ-сервисы, ИТ-инфраструктура) в их взаимосвязи в рамках единой модели системы управления [3].

Существует два классических способа реализации подобных систем [10]: «сверху вниз», когда первой реализуется управляющая система-потребитель данных (MES, APS) и «снизу-вверх», когда сначала реализуются системы, генерирующие информацию (PDM, MDC, SCADA). Также реализация возможна как через генерального подрядчика, который обеспечивает структурную целостность системы, так и по частям, когда функция архитектора остается за заказчиком системы. Такой подход предполагает собой информационную пирамиду (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2 - Компоненты уровней пирамиды [составлено автором по материалам Госкорпорации Росатом]

Уровень	Системы
Конструкторская подготовка производства (КПП)	Windchil (PDM)
Технологическая подготовка производства (ТПП)	Спрут-ТП
Диспетчирование	SCADA
Управление производством, оперативное управление, качество	MES
Стратегическое планирование	APS
Аналитика и отчёты	ERP



Рисунок 1 - Реализация «снизу-вверх»

Источник: составлено автором по материалам Госкорпорации Росатом

Для успешного функционирования производственного предприятия в настоящий момент требуется наличие автоматизированной системы управления (АСУ). Системы управления, планирования, диспетчирования могут являться частью автоматизированной системы технологической подготовки и управления производством (АСУ ТП).

Каждый из способов внедрения подразумевает как достоинства, так и недостатки. К достоинствам централизованного внедрения можно отнести снижение рисков при интеграционных процессах, оформление одного комплекта документов на закупку. Основным недостатком подобного подхода является удорожание проекта за счет хеджирования рисков генеральным подрядчиком, отсутствие прямого влияния на выбор подсистем.

С другой стороны, децентрализованное решение позволяет сохранять контроль над выбором ИТ систем, позволяя получать значимые эффекты до окончательного внедрения комплексной системы, а также от. Данный проект подразумевает процесс децентрализованного внедрения из-за рисков удорожания проекта.

Цифровая трансформация промышленных предприятий является способом повышения эффективности управления бизнес-процессами предприятия. Одной из основных задач, стоящих перед руководством предприятия, можно назвать формирование системы эффективного управления организацией и сферами ее деятельности. В связи с этим при построении такой системы следует обеспечить эффективность реализуемых в организации бизнес-процессов, следовательно, важнейшей задачей менеджмента является постоянное улучшение каждого реализуемого бизнес-процесса.

В результате проведенного теоретического анализа аспектов цифровой трансформации промышленных предприятий было выяснено следующее:

- цифровизация является глобальным трендом конкурентоспособности и главным драйвером развития экономики и промышленности. В результате у промышленных предприятий появляются новые инструменты для повышения эффективности, снижения себестоимости и достижения целей в области устойчивого развития.
- современные предприятия не могут успешно функционировать и выйти на конкурентный уровень без внедрения передовых информационных технологий;
- одним из направлений совершенствования деятельности предприятия и повышения его конкурентоспособности является бизнес-инжиниринг, который состоит из моделирования бизнес-процессов и создания единого информационного пространства.

Подводя итог, хочется заметить, что даже несмотря на то, что цифровые технологии крепко укоренились на предприятии, руководители компании должны обеспечить постоянный мониторинг и анализ, поощрять и совершенствовать культуру экспериментирования с новыми технологиями, так как они могут «изжить себя» и быть уже не актуальными и даже непригодными под новые усовершенствованные бизнес-процессы. Следовательно, чтобы идти в ногу со временем и оставаться конкурентоспособным важно с высокой скоростью реагировать на происходящие изменения, чем конкуренты.

Список литературы:

1. Афанасьев, М. А. Совершенствование инструментария реинжиниринга в условиях новых экономических реалий / М. А. Афанасьев // Финансово-экономическое и информационное обеспечение инновационного развития региона: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ялта, 24–26 марта 2021 года / Отв. редактор А.В. Олифирова. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2021. – С. 278-281. – EDN QAXGHN.
2. Бахолдина Е. А. и др. Цифровая трансформация промышленности с помощью интернет-технологий // Российский внешнеэкономический вестник. – 2018. – №. 9. – С. 111-121.
3. Щербаков А.В., Автоматизация бизнес-процессов в логистике: учебник для вузов. / Мерзляк А.В., Коскур-Оглы Елена Олеговна, Щербаков А.В.-Издательский дом «Питер». 2015- 464 с.
4. Гершман М. А., Кашинова Е. А. Затраты на инжиниринг при осуществлении технологических инноваций [Электронный ресурс] // НИУ ВШЭ: Институт статистических исследований и экономики знаний. – 2018. URL: https://issek.hse.ru/data/2018/05/24/1149433598/NTI_N_86_24052018.pdf (дата обращения: 01.07.2022).
5. Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., Архитектура предприятия: переход от проектирования ИТ-инфраструктуры к трансформации бизнеса // Российский

- журнал менеджмента. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-predpriyatiya-perehod-ot-proektirovaniya-it-infrastuktury-k-transformatsii-biznesa> (дата обращения: 11.08.2022).
6. Мерзляк А. В., Совершенствование бизнес-процессов инновационных предприятий // КЭ. 2015. №11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-biznes-protsesov-innovatsionnyh-predpriyatiy> (дата обращения: 11.08.2022).
 7. Мирошник Ю.И., Моделирование бизнес-процессов цифровой организации / Академия экономики и управления ЧОУ ВО ЮУ (ИУБиП)
 8. Салтанова Т. А., Митина И. А., Чельшева Э. А. Межфункциональное взаимодействие TQM И BPR в повышении эффективности бизнес-процессов // Финансовые исследования. – 2020. – №. 4 (69). – С. 163-170.
 9. Солдатов А.Н., Миньков С.Л., Инноватика-2018: Сборник материалов XIV Международной школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 26–27 апреля 2018 г., г. Томск, Россия/ STT Publishing – с. 556.
 10. Чикрин Д. Е., Егорчев А. А. Сравнение методологий проектирования сверху–вниз и снизу–вверх при разработке систем ADAS // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2021. – №. 2.
 11. Hammer M. and Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. New York: HarperCollins, 1993.

References:

1. Afanasyev, M. A. Improvement of reengineering tools in the conditions of new economic realities / M. A. Afanasyev // Financial, economic and information support of innovative development of the region: Materials of the IV All-Russian scientific and practical conference with international participation, Yalta, March 24-26, 2021 / Editor A.V. Olifirov. – Simferopol: Limited Liability Company "Publishing House Printing House "Arial", 2021. – pp. 278-281. – EDN QAXGHN.
2. Bakholdina E. A. et al. Digital transformation of industry with the help of Internet technologies // Russian Foreign Economic Bulletin. – 2018. – №. 9. – Pp. 111-121.
3. Shcherbakov A.V., Automation of business processes in logistics: textbook for universities. / Merzlyak A.V., Koskur-Ogly Elena Olegovna, Shcherbakov A.V.- Publishing House "Peter". 2015- 464 p.
4. Gershman M. A., Kashinova E. A. Engineering costs in the implementation of technological innovations [Electronic resource] // HSE: Institute for Statistical Research and Economics of Knowledge. – 2018. URL: https://issek.hse.ru/data/2018/05/24/1149433598/NTI_N_86_24052018.pdf (accessed: 01.07.2022).
5. Kudryavtsev D. V., Arzumanyan M. Yu., Enterprise architecture: transition from IT infrastructure design to business transformation // Russian Journal of Management. 2017. No.2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-predpriyatiya-perehod->

- ot-proektirovaniya-it-infrastuktury-k-transformatsii-biznesa (date of reference: 11.08.2022).
6. Merzlyak A.V., Improvement of business processes of innovative enterprises // CE. 2015. No. 11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-biznes-protssessov-innovatsionnyh-predpriyatiy> (date of reference: 08/11/2022).
 7. Miroshnik Yu.I., Modeling of business processes of a digital organization/Academy of Economics and Management of CHOU VO YUU (IUBiP)
 8. Saltanova T. A., Mitina I. A., Chelysheva E. A. Cross-functional interaction of TQM And BPR in improving the efficiency of business processes //Financial research. – 2020. – №. 4 (69). – Pp. 163-170.
 9. Soldatov A.N., Minkov S.L., Innovatika-2018: Collection of materials of the XIV International School-Conference of students, postgraduates and young scientists on April 26-27, 2018, Tomsk, Russia/ STT Publishing – p. 556.
 10. Chikrin D. E., Egorchev A. A. Comparison of top-down and bottom-up design methodologies in the development of ADAS systems //News of the SFU. Technical sciences. – 2021. – №. 2.
 11. Hammer M. and Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. New York: HarperCollins, 1993.