

Взаимосвязь этапов реинжиниринга бизнес-процессов с экономико-математическими моделями, обеспечивающими их реализацию

The relationship between the stages of business process reengineering and economic and mathematical models that ensure their implementation

УДК 658.5

Получено: 12.03.2024

Одобрено: 04.04.2024

Опубликовано: 25.06.2024

Тебекин А.В.

Д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор Высшей школы культурной политики и управления в гуманитарной сфере Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, профессор кафедры финансово-экономического и бизнес-образования Государственного университета просвещения, заведующий научной лабораторией проблем устойчивого развития Института повышения квалификации руководящих кадров и специалистов, заведующий кафедрой высшей математики, статистики и информатики Академия труда и социальных отношений
e-mail: Tebekin@gmail.com

Tebekin A.V.

Doctor of Technical Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor, Honorary Worker of Science and Technology of the Russian Federation, Professor of the Higher School of Cultural Policy and Management in the Humanities of Moscow State University. M.V. Lomonosov, Professor of the Department of Financial, Economic and Business Education of the State University of Education, Head of the Scientific Laboratory of Sustainable Development Problems of the Institute for Advanced Training of Managerial Personnel and Specialists, Head of the Department of Higher Mathematics, Statistics and Informatics Academy of Labor and Social Relations
e-mail: Tebekin@gmail.com

Митропольская-Родионова Н.В.

Канд. экон. наук, доцент кафедры менеджмента Одинцовского филиала Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России,

Mitropolskaya-Rodionova N.V.

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Management of the Odintsovo branch of the Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of Russia,

Тебекин П.А.

Аспирант кафедры финансово-экономического и бизнес-образования Государственного университета просвещения, г. Москва

Tebekin P.A.

Postgraduate student of the Department of Financial, Economic and Business Education, State University of Education, Moscow

Егоров Р.В.

Аспирант кафедры финансово-экономического и бизнес-образования Государственного университета просвещения, г. Москва

Egorov R.V.

Postgraduate student of the Department of Financial, Economic and Business Education, State University of Education, Moscow

Аннотация

Актуальность представленного исследования определяется настоятельной необходимостью радикального изменения стратегий реализации бизнес-процессов, обусловленной объективными рыночными изменениями при происходящей смене технологических укладов как базовой основы макроэкономических трансформаций.

Целью работы является выявление рациональных взаимосвязей между основными этапами реинжиниринга бизнес-процессов и экономико-математическими моделями оценки эффективности их реализации в современных рыночных условиях.

Научная новизна полученных результатов заключается в выявлении взаимосвязей между основными этапами реинжиниринга бизнес-процессов, разработанного как в качестве инструмента менеджмента в интересах преодоления глобального экономического кризиса 1970-х годов к 1980-м годам и используемыми в современных условиях экономико-математическими моделями оценки эффективности в интересах преодоления текущего мирового экономического кризиса 2020-х годов.

Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности повышения эффективности реализации основных этапов реинжиниринга бизнес-процессов за счет использования экономико-математических моделей оценки эффективности в современных условиях.

Ключевые слова: взаимосвязь, основные этапы, реинжиниринг бизнес-процессов, экономико-математические модели, оценка эффективности.

Abstract

The relevance of the presented study is determined by the urgent need for a radical change in business process implementation strategies, due to objective market changes during the ongoing change in technological structures as the basic foundation of macroeconomic transformations.

The aim of the work is to identify rational relationships between the main stages of business process reengineering and economic and mathematical models for assessing the effectiveness of their implementation in modern market conditions.

The scientific novelty of the results obtained lies in identifying the relationships between the main stages of business process reengineering, developed as a management tool in the interests of overcoming the global economic crisis of the 1970s to the 1980s and economic and mathematical models for assessing effectiveness used in modern conditions in the interests of overcoming the current global economic crisis of the 2020s.

The practical significance of the results obtained lies in the possibility of increasing the efficiency of implementing the main stages of business process reengineering through the use of economic and mathematical models for assessing effectiveness in modern conditions.

Keywords: interconnection, basic technologies, business process reengineering, economic and mathematical models, performance assessment.

Введение

Жизненный цикл любой управляемой социально-экономической системы в общем случае может быть описан четырехфазной моделью, реализация этапов (фаз) которой носит циклически повторяющийся характер (рис. 1) [41].

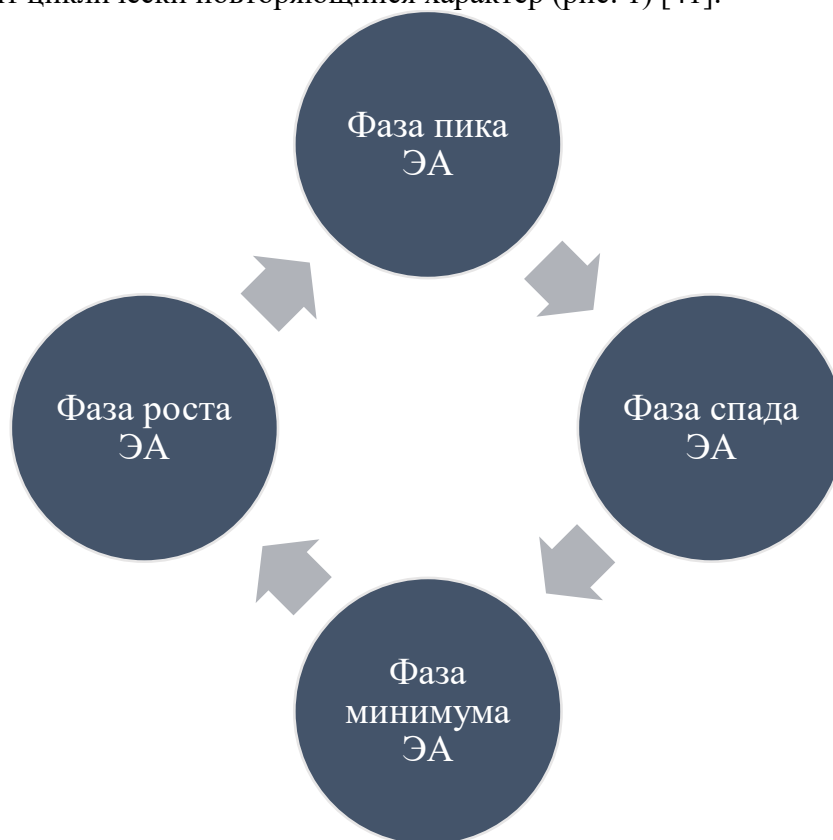


Рис. 1. Четырехфазная модель, описывающая жизненный цикл экономической активности (ЭА) управляемой социально-экономической системы [41]

Если при переходах «фаза роста ЭА – фаза пика ЭА» и «фаза пика ЭА – фаза спада ЭА» (рис. 1) в управляемых социально-экономической системах часто ограничиваются инжиниринговыми решениями в развитии бизнес-процессов, подразумевающими внедрение улучшающих инноваций (рис. 2), то при переходе от «фазы спада ЭА – фаза минимума ЭА» (рис. 1) менеджеры как минимум начинают задумываться о необходимости более серьезных изменений, а на этапе «фазы минимума ЭА – фаза роста ЭА» (рис. 1) приступают к реализации реинжиниринговых решений в развитии бизнес-процессов [35], подразумевающих внедрение радикальных инноваций (рис. 2).



Рис. 2. Классификация инноваций по степени их радикальности [40]

Настоятельная необходимость радикального изменения стратегий реализации бизнес-процессов в рамках мировой и национальной экономики, обусловленная объективными рыночными изменениями при происходящей смене технологических укладов как базовой основы макроэкономических трансформаций [48] и предопределила актуальность представленной темы исследования.

Цель исследования

Целью данной работы является выявление рациональных взаимосвязей между основными этапами реинжиниринга бизнес-процессов и экономико-математическими моделями оценки эффективности их реализации в современных рыночных условиях.

Методическая база исследований

В качестве методической базы исследований в работе рассматривался труд Хаммера М. и Чампи Дж. «Реинжиниринг корпорации» [53], вышедший в конце XX в. (в 1993 г.), который сами авторы позиционировали как «Манифест революции в бизнесе» [53].

Методическую основу исследований также составили известные научные работы, посвященные реинжинирингу бизнес-процессов таких авторов, как Некрасова О.И. [38], Хэ Гучжэни [54], Буряк Т.В., Золотухина Е.Б. [30], Евсеева И.А., Агальцова Т.А. [34], Герасимов К.Б. [32], Кочнев Д.С. [37], Арсентьев В.М. [29], Власов Д.В. [31], Амирова А.С. [28], Остроухова Н.Г. [39] и др., а также авторские труды по теме исследований [35,42-47,49-52].

Основные результаты исследований

В ранее проведенных авторских исследованиях были рассмотрены базовые технологии реинжиниринга бизнес-процессов, сформулированные Хаммером М. и Чампи Дж. [53], состав которых представлен на рис. 3 [43].

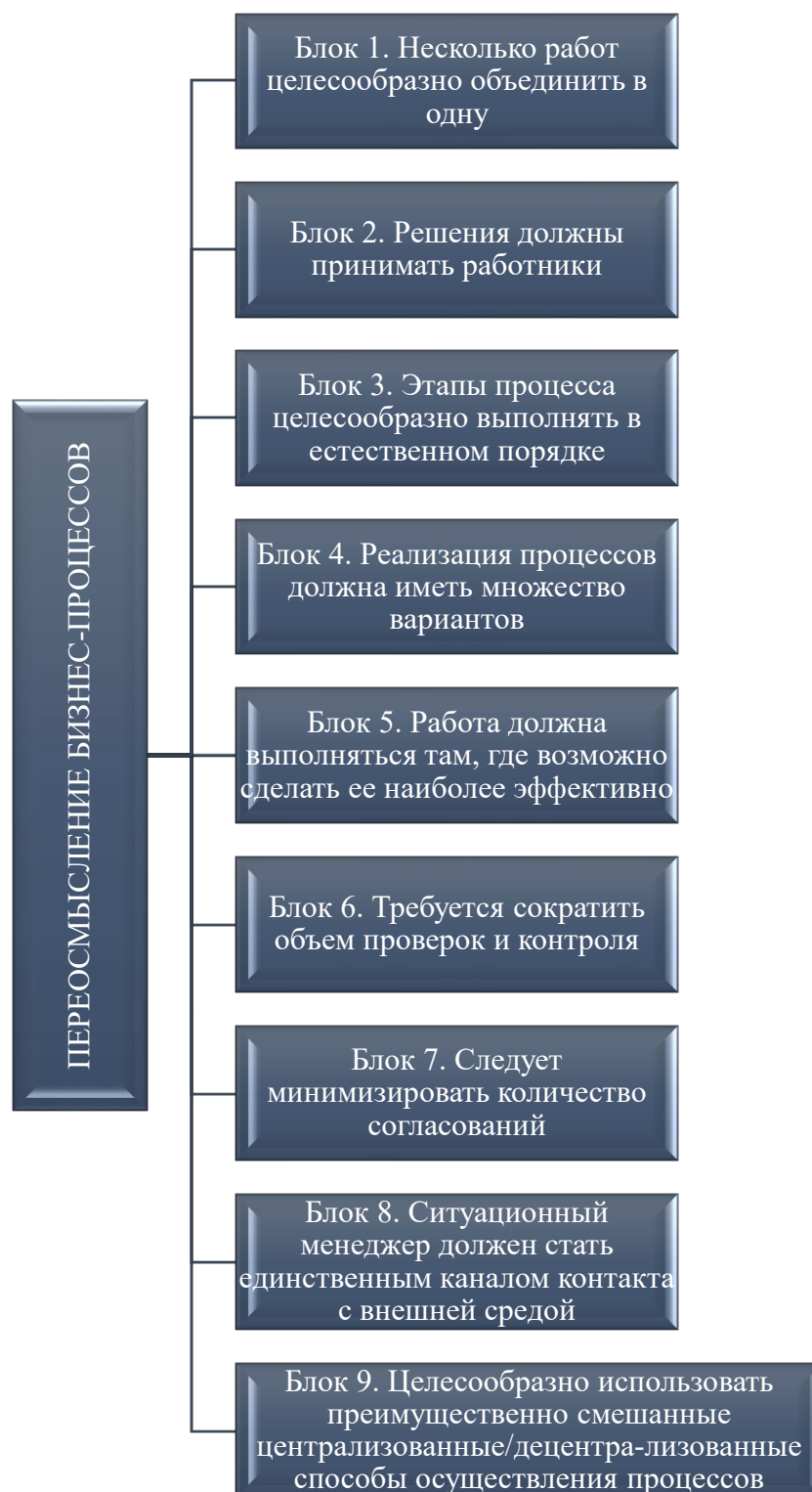


Рис. 3. Базовые технологии реинжиниринга бизнес-процессов, сформулированные Хаммером М. и Чампи Дж. [43]

В работе [50] также было показано, что базовые технологии реинжиниринга бизнес-процессов, сформулированные Хаммером М. и Чампи Дж. в период индустриальной эпохи (рис. 3), требуют дальнейшего развития в постиндустриальную эпоху.

На фоне динамичного развития технологий реинжиниринга бизнес-процессов высокой стабильностью отличаются этапы реализации реинжиниринга бизнес-процессов (рис. 4).



Рис. 4. Основные этапы реинжиниринга бизнес-процессов

В процессе проведенных исследований были систематизированы экономико-математические методы, которые целесообразно использовать для анализа, моделирования и оценки эффективности реализации реинжиниринга бизнес-процессов (табл. 1).

Таблица 1

Результаты систематизации экономико-математических методов, которые целесообразно использовать для анализа, моделирования и оценки эффективности реализации реинжиниринга бизнес-процессов

№	Название подхода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
1	Подход на основе функционально-стоимостного анализа (ФСА)	Расчёт текущей стоимости исследуемого объекта (продукта, услуги, технологии, процесса, организации и т.д.), основан на	ABB (<i>Activity Based Budgeting</i>)	Планирование бюджета на основе выполняемых функций, планирование бюджета компании или инвестиционного проекта с использованием принципов, средств и методов ABC [27]
			ABC (<i>Activity Based Costing</i>)	Функционально-стоимостной анализ: метод определения стоимости и

№	Название похода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
		анализе его функций на различных этапах / стадиях жизненного цикла, позволяет определить затраты на бизнес-процессы; проанализировать стоимость реализации бизнес-процессов и экономическую отдачу от них		других характеристик изделий и услуг на основе функций и ресурсов, задействованных в бизнес-процессах [26]
			ABM (<i>Activity Based Management</i>)	Управление на основе ABC-информации или определённое управление, методология, описывающая средства управления организацией для совершенствования бизнес-процессов и повышения прибыльности на основе информации, предоставляемой ABC-анализом [12]
			ARP (<i>Activity Resource Planning</i>)	Функциональное планирование ресурсов методом планирования ресурсов компании на основе анализа функций, задействованных в бизнес-процессах, и данных ABC-анализа [20]
			VA (<i>value analysis</i>)	Стоимостной анализ как метод снижения издержек производства, интерпретируемый его создателем Л. Майлсом как "прикладная философия", представляющая собой «организованный творческий подход, цель которого заключается в эффективной идентификации непроизводительных затрат или издержек, которые не обеспечивают ни качества, ни полезности, ни долговечности, ни внешнего вида, ни других требований заказчика" [16].
			VE (<i>value engineering</i>)	Стоимостное проектирование или стоимостной инжиниринг (ценностная инженерия) — представляет собой анализ на систематической основе различных функций,

№	Название подхода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
				<p>компонентов и материалов продукции (товаров, работ, услуг) для снижения ее стоимости без потери (или с допустимой долей потерь) ее функциональности. При этом под ценностью понимается соотношение полезности функции продукции к стоимости ее достижения. То есть основная идея ценностной инженерии (VE) заключается в том, что ценность продукции можно изменять либо путем повышения ее функциональности, либо путем снижения стоимости достижения заданной функциональности. При этом основные функции продукции в результате применения ценностной инженерии ни в коем случае не должны пострадать в результате стремления к снижению стоимости их достижения посредством использования инструмента ценностной инженерии [24].</p>
2	<p>Подход на основе функционально-структурного моделирования (ФСМ)</p>	<p>Предполагает описание бизнес-процессов в виде системы связанных между собой функций</p>	<p>SADT (<i>structured analysis and design technique</i>)</p> <p>IDEF (I-CAM <i>DEFinition или Integrated DEFinition</i>)</p>	<p>Методология функционально-структурного анализа и проектирования сложных систем, интегрирующая процесс моделирования, управление конфигурацией проекта, использование дополнительных языковых средств и руководство проектом со своим графическим языком. [15]</p> <p>Методологии семейства I-CAM (Integrated Computer-Aided Manufacturing) для решения задач моделирования сложных систем, которые позволяют отображать и анализировать модели</p>

№	Название подхода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
				<p>деятельности широкого спектра сложных систем в различных разрезах. При этом широта и глубина обследования процессов в системе определяется самим разработчиком, что позволяет не перегружать создаваемую модель излишними данными. [3]</p>
			DFD (<i>data flow diagrams</i>)	<p>Диаграммы потоков данных, в рамках методологии графического структурного анализа, описывающие внешние по отношению к системе управления (бизнес-процессам) источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ. [11]</p>
			PM (<i>Project Management</i>)	<p>Управление проектами (PM) рассматривается как деятельность по решению задач и достижению поставленных целей проекта, являющаяся составной частью системы менеджмента предприятия (организации), основанной на применении знаний, навыков, инструментов, техник и подходов (адаптивного, гибридного, предиктивного) при выполнении проектной деятельности для достижения требований проекта и запланированных результатов. [18]</p>
3	Информационное моделирование	Описание информационной структуры объектов (сущность, атрибуты, ключи); идентификация отношений между объектами	IDEFIX (<i>Integration DEFinition for information modeling</i>)	<p>Это язык моделирования данных, предназначенный для разработки семантики моделей данных. IDEFIX используется для формирования графических представлений информационных моделей, которые отражают структуру и семантику</p>

№	Название похода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
				<p>информации внутри описываемой среды или системы.</p> <p>Таким образом, IDEFIX позволяет строить семантические модели данных, которые могут служить для поддержки управления данными как ресурсом, интеграции информационных систем и построения компьютерных баз данных. Этот стандарт является частью семейства языков моделирования IDEF в области программной инженерии. [9]</p>
			<p>ERD (<i>Entity-Relationship model</i>)</p>	<p>ERD или ER-модель как модель «сущность — связь») используется при моделировании данных, обеспечивающем концептуальное описание схем предметной области (в нашем случае – бизнес-процессов). Посредством ERD можно выделить ключевые сущности и обозначить связи, которые могут устанавливаться между этими сущностями, в том числе при описании бизнес-процессов. В процессе проектирования баз данных происходит преобразование схемы бизнес-процесса, созданной на основе ER-модели, в конкретную схему базы данных, построенной на основе выбранной модели данных (объектной, реляционной, сетевой и т.д.) [4]</p>
			<p>SIM (System information modelling)</p>	<p>Системное информационное моделирование (SIM) представляет собой процесс моделирования сложных взаимосвязанных систем. При этом информационные</p>

№	Название похода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
				модели представляют собой цифровые представления подключенных систем, когда компоненты, соединения и функции определены и связаны также, как это происходит в реальном мире [17]
4	Анализ организации бизнеса	Определение миссии, дерева целей, принципов ведения бизнеса; оценка эффективности реализации бизнес-процессов; спецификация требований к системе информационно-коммуникационной поддержки	<p>BPR (<i>Business Process Reengineering</i>)</p> <p>TQM (<i>Total Quality Management</i>)</p> <p>QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)</p>	<p>Реорганизация бизнес-процессов – направление деятельности, включающее фундаментальное переосмысление и радикальное перепланирование критических бизнес-процессов с целью улучшения их эффективности по затратам, качеству выполнения и скорости.</p> <p>Перепроектирование бизнес-процессов – концепция изменения организации деятельности компании на основе пересмотра отдельных бизнес-процессов. [8]</p> <p>Глобальное управление качеством: направление деятельности, изучающее бизнес-процессы с целью такой их организации, которая гарантирует непрерывное улучшение качества продукции [19]</p> <p>Инструментарий развертывания функций качества (QFD), представляющий собой метод принятия решений, использующийся при разработке товаров и услуг, который сфокусирован на важнейших характеристиках новых или существующих товаров или услуг с точки зрения отдельного клиента, сегмента рынка, компании или технологии развития (то есть бизнес-процессов).</p>

№	Название подхода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
				Результатами применения инструментария QFD являются понятные схемы и матрицы, которые могут быть повторно использованы для будущих товаров либо услуг [2]
			<i>BPI (Business process interoperability)</i>	Оценка совместимости бизнес-процессов как свойство, относящееся к способности различных бизнес-процессов функционировать совместно (т.е. работать во взаимосвязи. Реализация свойства BPI осуществляется, когда бизнес-процесс соответствует стандартам, которые позволяют ему достигать своей цели независимо от владельца процесса и множества воздействующих факторов. [13]
			<i>VBM (Value-based management)</i>	Управление стоимостью компании (VBM) — это методология управления бизнес-процессами, нацеленная на достижение максимальной рыночной стоимости капитала компании. [25]
			<i>CE (Concurrent Engineering)</i>	Параллельный инжиниринг (CE), именуемый также конкурентным проектированием, параллельным проектированием или совместным проектированием предполагает совместную работу специалистов из различных функциональных подразделений предприятия на как можно более ранней стадии разработки продукта с целью достижения высокого качества, функциональности и технологичности за как можно более короткое

№	Название похода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
				время при минимальных затратах. [14]
			ВМ (<i>benchmarking</i>)	Бенчмаркинг как инструмент изучения процессов, происходящих на рынке, касающихся товаров и услуг, эффективных методов работы (в том числе бизнес-процессов) позволяет на основе анализа сравнить способы организации бизнеса; фиксировать его сильные и слабые стороны; прогнозировать последствия внедрения определённых изменений и т.п. Бенчмаркинг может применяться в различных областях, включая производство, маркетинг, финансы, управление персоналом и т.д. [6]
5	Имитационное моделирование	Моделирование поведения социально-экономической системы в различных ситуациях и условиях; анализ динамики БП и их характеристик; анализ эффективности распределения ресурсов	CPN (<i>coloured Petri net</i>)	Раскрашенные (цветные) сети Петри: методология создания динамической модели бизнес-процесса, позволяющая проанализировать зависящие от времени характеристики выполнения процесса и распределения ресурсов для входящих потоков структуры [10]
			STD (<i>State Transition Diagrams</i>)	Диаграммы переходов состояний: методология моделирования последующего функционирования системы на основе её предыдущего и текущего функционирования [21]
			AL (<i>AnyLogic</i>)	Это система программного обеспечения, предназначенная для осуществления имитационного моделирования с использованием языка Java [36]
			PS (<i>Plant</i>	Это программная среда

№	Название похода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
			<i>Simulation</i>)	имитационного моделирования систем и процессов, позволяющая оптимизировать движение материальных потоков, загрузку ресурсов, другие логистические процессы, а также реализовывать широкий спектр методов управления на всех уровнях планирования - от компании в целом до отдельных подразделений и участков работы. [22]
			GPSS (<i>General Purpose Simulation System</i>)	Это язык моделирования, используемый для имитационного моделирования различных систем (система моделирования общего назначения), в том числе систем массового обслуживания. [7]
			SL (<i>Scilab</i>)	Это пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов, которая считается одной из самых полных общедоступных альтернатив системы MATLAB. [23]
			MX (<i>Maxima</i>)	Maxima — это свободная система компьютерной алгебры, написанная на языке Common Lisp, имеющая широкий набор средств для проведения аналитических вычислений, численного моделирования и графической интерпретации результатов. По набору возможностей система Maxima близка к таким коммерческим системам как Maple и Mathematica. [5]
			OM (<i>OpenModelica</i>)	OpenModelica представляет собой универсальное программное обеспечение для моделирования,

№	Название подхода	Характеристика подхода	Состав методов	Описание методов
				симуляции, оптимизации и анализа сложных динамических систем и бизнес-процессов с открытым исходным кодом, базирующееся на языке <i>Modelica</i> . [55]
			SC (<i>Scicos</i>)	Scicos — это графическая динамическая система моделирования и симулятор, с помощью которого пользователь может создавать блок-схемы для моделирования и имитации динамики гибридных динамических систем и компилировать модели в исполняемый код. Scicos используется для обработки сигналов, управления системами, систем очередей и может быть использован для исследования бизнес-процессов. [1]
			ML (<i>Matrix Laboratory-MATLAB</i>)	MATLAB — это язык программирования и пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений, в том числе при моделировании бизнес-процессов [33]

Рассмотрим экономико-математические методы, представленные в табл. 1 с точки зрения целесообразности и эффективности их использования на различных этапах реализации реинжиниринга бизнес-процессов, представленных на рис. 4.

Для оценки эффективности использования экономико-математических методов, представленных в табл. 1, на различных этапах реализации реинжиниринга бизнес-процессов, представленных на рис. 4, используем модель поиска экстремума функции эффективности вида:

$$F^*(X, Y, Y_x, W_x(t), Z, X^*) = \text{extr}(X, Y, Y_x, W_x(t), Z, X^*), \quad (1)$$

$$X \in \{X\}$$

$$Y \in \{Y\}$$

$$Y_x \in \{Y_x\}$$

$$W_x(t) \in \{W_x(t)\}$$

$$Z \in \{Z\}$$

$$X^* \in \{X^*\}$$

где $\{X\}$ – множество задач каждого i -го этапа реинжиниринга бизнес-процессов, представленных на рис. 4,

$\{Y\}$ – множество возможностей каждой j -ой группы экономико-математических методов, представленных в табл.1, которые могут быть использованы на каждом из этапов реализации реинжиниринга бизнес-процессов, представленных на рис.4;

$\{Y_x(t)\}$ – множество потенциально достижимых параметров управления этапами реализации реинжиниринга бизнес-процессов до начала их осуществления при использовании каждой j -ой группы экономико-математических методов;

$\{W_x(t)\}$ – множество потенциально достижимых параметров управления этапами реализации реинжиниринга бизнес-процессов уже в процессе их осуществления на интервале времени t при использовании каждой j -ой группы экономико-математических методов;

$\{Z\}$ – множество возможных состояний внешней среды, оказывающих влияние на реализацию управляемых бизнес-процессов;

$\{X^*\}$ – множество допустимых результатов реализации каждого i -го этапа реинжиниринга бизнес-процессов.

Таким образом, функция (1) позволяет осуществлять выбор наиболее эффективной группы экономико-математических методов, представленных в табл.1, для использования на каждом из этапов реализации реинжиниринга бизнес-процессов, представленных на рис. 4.

Выбор состава экономико-математических методов, представленных в табл.1, для реализации различных этапов реинжиниринга бизнес-процессов также осуществлялся с учетом удовлетворения условий необходимости и достаточности:

$$\cup Y_j \geq \{X_i\}, \quad (2)$$

$$\cap Y_j \rightarrow \min \quad (3)$$

В результате для каждого из этапов реинжиниринга бизнес-процессов (рис. 4) были определены приоритетные группы экономико-математических методов (рис. 5).

Обсуждение результатов и выводы

Таким образом, проведенные исследования позволили определить с использованием представленной функции поиска экстремума наиболее эффективные группы экономико-математических методов для различных этапов реализации реинжиниринга бизнес-процессов, с учетом:

- множеств задач каждого этапа реинжиниринга бизнес-процессов;
- множества возможностей каждой группы экономико-математических методов, которые могут быть использованы на каждом из этапов реализации реинжиниринга бизнес-процессов;
- множества потенциально достижимых параметров управления этапами реализации реинжиниринга бизнес-процессов до начала их осуществления при использовании каждой группы экономико-математических методов;
- множества потенциально достижимых параметров управления этапами реализации реинжиниринга бизнес-процессов уже в процессе их осуществления на интервале времени t при использовании каждой группы экономико-математических методов;
- множества возможных состояний внешней среды, оказывающих влияние на реализацию управляемых бизнес-процессов;
- множества допустимых результатов реализации каждого i -го этапа реинжиниринга бизнес-процессов.

Установлено, что наибольшую эффективность обеспечит:

- на этапе анализа бизнес-процессов - использование группы методов анализа организации бизнеса (BM, BPR, QFD, TQM, STD, BPI, VBM, CE);
- на этапе визуализация бизнес-процессов – использование группы методов информационного моделирования (IDEFIX, ERD, SIM и др.);

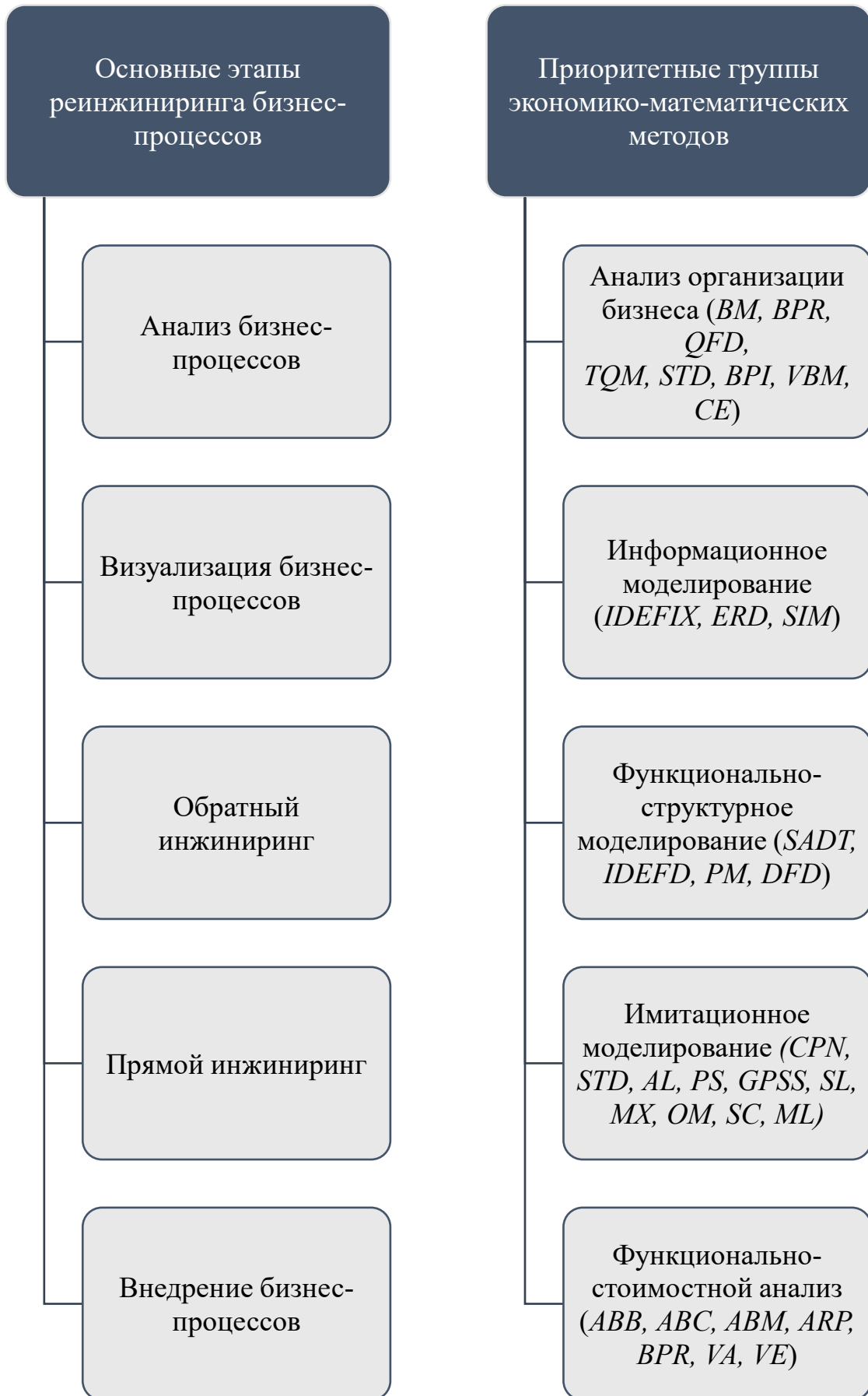


Рис. 5. Результаты определения приоритетных групп экономико-математических методов для каждого из этапов реинжиниринга бизнес-процессов

- на этапе обратного инжиниринга – использование группы методов функционально-структурного моделирования (SADT, IDEFD, PM, DFD и др.);
- на этапе прямого инжиниринга – использование группы методов имитационного моделирования (CPN, STD, AL, PS, GPSS, SL, MX, OM, SC, ML и др.);
- на этапе внедрения бизнес-процессов – использование группы методов функционально-стоимостного анализа (ABB, ABC, ABM, ARP, BPR, VA, VE и др.).

Представляется, что использование полученных результатов способно обеспечить возможность повышения эффективности реализации основных этапов реинжиниринга бизнес-процессов за счет использования выделенных групп экономико-математических моделей.

Список литературы

1. "Xcos Training | Scicos | Sciworks Technologies - Outils et solutions pour le calcul haute performance". www.sciworkstech.com.
2. Akae, Yoji (1994). "Development History of Quality Function Deployment". The Customer Driven Approach to Quality Planning and Deployment. Minato, Tokyo: Asian Productivity Organization. – 339 p.
3. Charles M. Savage. Fifth Generation Management: Co-creating Through Virtual Enterprising, Dynamic Teaming, and Knowledge Networking. Butterworth-Heinemann, 1996. - 256 p.
4. Chen, Peter (2002). "Entity-Relationship Modeling: Historical Events, Future Trends, and Lessons Learned" (PDF). Software pioneers. Springer-Verlag. pp. 296–310.
5. Christopher Sangwin. Computer Aided Assessment of Mathematics Using STACK// Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education / Sung Je Cho. — Springer International Publishing, 2015. — P. 695–713.
6. Fifer, R. M. (1989). Cost benchmarking functions in the value chain. Strategy & Leadership, 17(3), 18-19.
7. Geoffrey Gordon (1981). "The development of the General Purpose Simulation System (GPSS)". History of programming languages. pp. 403–426.
8. Hammer, M. and Champy, J. A. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution, Harper Business Books, New York, 1993. – 276 p.
9. Integrated Development Environment Frameworks based on Internet and eXtensible technologies. <https://idefix.sourceforge.net/>
10. Jensen, Kurt (1996). Coloured Petri Nets (2 ed.). Berlin: Heidelberg. – 234 p.
11. John Azzolini. Introduction to Systems Engineering Practices. http://ses.gsfc.nasa.gov/ses_data_2000/000712_Azzolini.ppt
12. Kaplan, R. S., & Cooper, R. (1998). Cost and effect: Using integrated cost systems to drive profitability and performance. Boston: Harvard Business School Press. – 357 p.
13. Khalid Belhajjame, Marco Brambilla. Ontology-Based Description and Discovery of Business Processes. In Proceedings of the 10th Workshop on Business Process Modeling, Development, and Support (BPMDS) at CAiSE 2009, Amsterdam, June 2009, Springer LNBIP, vol. 29, pp. 85–98.
14. Ma, Y., Chen, G. and Thimm, G. 2008. "Paradigm Shift: Unified and Associative Feature-based Concurrent Engineering and Collaborative Engineering", Journal of Intelligent Manufacturing, Cilt 19, Sayı 6, pp. 625–641.
15. Marca D., McGowan C., Structured Analysis and Design Technique, McGraw-Hill, 1987. – 392 p.
16. Miles L. Techniques of value analysis and engineering, N. Y. Mc-Craw - Hill, 1972. - P. 203.
17. Peter E.D. Love; Jingyang Zhou; Jane Matthews; Chun-Pong Sing; Brad Carey (2015-06-19). "A systems information model for managing electrical, control, and instrumentation assets". Built Environment Project and Asset Management. 5 (3): 278–289.

18. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) — Seventh Edition and The Standard for Project Management / Project Management Institute. — Project Management Institut, 2021. — 250 p.
19. Rehder, Robert; Ralston, Faith (Summer 1984). "Total Quality Management: A Revolutionary Management Philosophy". S.A.M. Advanced Management Journal. 49 (3): 24–33.
20. Resource Planning: Importance & How To Do It Effectively. <https://thedigitalprojectmanager.com/projects/managing-schedules/what-is-resource-planning-why-is-it-necessary/>
21. State Transition Diagram: How to Use the State Transition Diagram to Model the Behavior of Your Enterprise System. <https://fastercapital.com/content/State-Transition-Diagram--How-to-Use-the-State-Transition-Diagram-to-Model-the-Behavior-of-Your-Enterprise-System.html>
22. Steffen Bangsow: 'Manufacturing Simulation with Plant Simulation and SimTalk Usage and Programming with Examples and Solutions' Springer-Verlag, Heidelberg 2009. – 314 p.
23. Stephen L. Campbell; Jean-Philippe Chancelier; Ramine Nikoukhah (2006). Modeling and Simulation in Scilab/Scicos. New York: Springer. – 313 p.
24. Tahmazian Berge. Quest for Value. "Value World" 21(2): 2-7 (June 1998).
25. Value Based Management In Work. <https://worldofwork.io/2019/08/value-based-management/>
26. Velmurugan, Manivannan Senthil. "The Success And Failure of Activity-Based Costing Systems", Journal of Performance Management, 23.2 (2010): 3–33.
27. What is Activity-Based Budgeting (ABB)? <https://www.wallstreetoasis.com/resources/skills/accounting/activity-based-budgeting>
28. Амирова А. С. Реинжиниринг бизнес-процессов // Актуальные исследования. 2021. №8 (35). С. 48-50. URL: <https://apni.ru/article/1976-reinzhiniring-biznes-protsessov>
29. Арсентьев В.М. Реинжиниринг бизнес-процессов при инновационном преобразовании производства // Московский экономический журнал. 2023. № 3. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskijekonomicheskij-zhurnal-3-2023-9/>
30. Буряк Т.В., Золотухина Е.Б. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В КОМПАНИИ // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3.; <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13811>
31. Власов, Д. В. Реинжиниринг бизнес-процессов на примере торговой компании ООО «Эссилор-ЛУЙС-Оптика» / Д. В. Власов // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 3. <https://esj.today/PDF/67FAVN323.pdf>
32. Герасимов К.Б. Управление процессом реализации проектов по реинжинирингу бизнес-процессов. // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и Экологический менеджмент» № 3, 2023, с.60-69.
33. Дьяконов В. П. МАТЛАВ и SIMULINK для радиоинженеров. — М.: «ДМК-Пресс», 2011. — 976 с.
34. Евсеева И.А., Агальцова Т.А. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КАК ИНСТРУМЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 3-1. – С. 48-53.
35. Егорова А.А., Егоров Р.В., Тебекин А.В. ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНУЮ ЭПОХУ: ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТ. // Журнал философских исследований. 2023. Т. 9. № 1. С. 21-44.
36. Карпов Ю. Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. — 400 с.

37. Кочнев Д.С. Возможности реинжиниринга бизнес-процессов в организациях // Гуманитарные научные исследования. 2019. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://human.snauka.ru/2019/01/25556>
38. Некрасова О.И. Реинжиниринг бизнес-процессов как инструмент современного менеджмента // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2019. Том 9. № 3А. С. 166-173.
39. Остроухова Н.Г. Принципы реинжиниринга бизнес-процессов на предприятиях энергетики // Интернет журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №6 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/30EVN615.pdf>
40. Тебекин А. В. Инновационный менеджмент: учебник для бакалавров / А. В. Тебекин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 481 с.
41. Тебекин А.В. РАЗВИТИЕ МЕНЕДЖМЕНТА В XX ВЕКЕ: ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД. // Журнал исторических исследований. 2023. Т. 8. № 2. С. 58-65.
42. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ "РЕШЕНИЯ ДОЛЖНЫ ПРИНИМАТЬ РАБОТНИКИ" КАК ИНСТРУМЕНТА ВЫВОДА ИЗ КРИЗИСА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ. // Транспортное дело России. 2021. № 3. С. 20-25.
43. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ "ЦЕЛЕСООБРАЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ РАБОТ В ОДНУ" КАК ИНСТРУМЕНТА ВЫВОДА ИЗ КРИЗИСА НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ. // Журнал исследований по управлению. 2021. Т. 7. № 3. С. 38-55.
44. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ "ЭТАПЫ ПРОЦЕССА ЦЕЛЕСООБРАЗНО ВЫПОЛНЯТЬ В ЕСТЕСТВЕННОМ ПОРЯДКЕ" КАК ИНСТРУМЕНТА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. // Журнал экономических исследований. 2021. Т. 7. № 3. С. 64-72.
45. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ "РАБОТА ДОЛЖНА ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТАМ, ГДЕ ВОЗМОЖНО СДЕЛАТЬ ЕЕ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНО". // Транспортное дело России. 2022. № 3. С. 73-76.
46. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. СЦЕНАРИЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ НА ОСНОВЕ РЕИНЖИНИРИНГОВОГО ПОДХОДА. В сборнике: Финансово-экономическое и информационное обеспечение инновационного развития региона. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Отв. редактор А.В. Олифинов. Симферополь, 2021. С. 75-80.
47. Тебекин А.В., Митропольская-Родионова Н.В., Хорева А.В. ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ "РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДОЛЖНА ИМЕТЬ МНОЖЕСТВО ВАРИАНТОВ" КАК ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ В ПРАКТИКУ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ. // Журнал исследований по управлению. 2021. Т. 7. № 4. С. 58-68.
48. Тебекин А.В., Серяков Г.Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД КАК ОСНОВА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА: ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. 2014. № 1-2. С. 33-36.

49. Тебекин А.В., Тебекин П.А., Егорова А.А., Егоров Р.В. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ "ТРЕБУЕТСЯ СОКРАТИТЬ ОБЪЕМ ПРОВЕРОК И КОНТРОЛЯ" КАК ИНСТРУМЕНТА СОКРАЩЕНИЯ ИЗДЕРЖЕК НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА. // Журнал исследований по управлению. 2022. Т. 8. № 4. С. 40-49.
50. Тебекин А.В., Тебекин П.А., Егорова А.А., Егоров Р.В. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА "ЦЕЛЕСООБРАЗНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО СМЕШАННЫЕ СПОСОБЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ" В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ. // Журнал исследований по управлению. 2023. Т. 9. № 1. С. 24-34.
51. Тебекин А.В., Тебекин П.А., Егорова А.А., Егоров Р.В. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ "СИТУАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖЕР ДОЛЖЕН СТАТЬ ЕДИНСТВЕННЫМ КАНАЛОМ КОНТАКТА С ВНЕШНЕЙ СРЕДОЙ". // Транспортное дело России. 2023. № 1. С. 141-146.
52. Тебекин А.В., Тебекин П.А., Егорова А.А., Егоров Р.В. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ "СЛЕДУЕТ МИНИМИЗИРОВАТЬ КОЛИЧЕСТВО СОГЛАСОВАНИЙ" В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНУЮ ЭПОХУ. // Стратегии бизнеса. 2022. Т. 10. № 12. С. 311-316.
53. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. Пер. с англ. — СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1997. — 332 с
54. Хэ, Гучжэни. Реинжиниринг бизнес-процессов предприятия / Гучжэни Хэ. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 17 (412). — С. 124-127.
55. Administrator Welcome to OpenModelica - OpenModelica. <https://openmodelica.org/>