

Стоянова Маргарита Васильевна

**РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ
ИНЖИНИРИНГОВЫМИ КОМПАНИЯМИ
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятием, отраслями, комплексами – промышленность)

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук



Москва – 2018

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Научный руководитель – **Бром Алла Ефимовна**
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты – **Зеленцова Лидия Сергеевна**
доктор экономических наук, профессор кафедры управления организацией в машиностроении ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

Лукичева Любовь Ивановна
доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и менеджмента ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

Ведущая организация – **ФГУП «ЦНИИ «Центр»**

Защита диссертации состоится «13» декабря 2018 года в 16:00 на заседании диссертационного совета Д 212.141.13 при Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана по адресу: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д.7, ауд. 414мт.

Ваш отзыв на автореферат в одном экземпляре, заверенный печатью, просим выслать по адресу: 105005, Москва, 2-ая Бауманская, д. 5, стр. 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГТУ им. Н.Э. Баумана и на сайте www.bmstu.ru.

Автореферат разослан «_» _____ года.
Телефон для справок (499) 267-00-60

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.э.н.



Горлачева Е.Н.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность диссертационного исследования

В настоящее время перед промышленными предприятиями России особенно остро стоит задача развития собственной конструкторской и производственной базы. Сложившаяся ситуация приводит к проблемам при реализации собственными силами сложных технологических проектов, таких как создание инженерно-технологических комплексов в различных отраслях промышленности, в том числе в северных широтах, что особенно значимо для страны.

В России в последние годы активно развивается ряд компаний, имеющих в своем составе конструкторскую базу и способных создавать продукты и технологии от разработки до производства и поставки оборудования (АО «Атомпроект», ООО «Газпром инжиниринг», АО «Росинжиниринг», ООО НПО «Север»). В отличие от многих отечественных предприятий, занимающихся либо только производством продукции, либо только проектно-конструкторской деятельностью, эти компании объединяют выполнение инженерных, производственных и экономических работ. Тесная взаимосвязь инженерных и экономических работ в деятельности таких предприятий позволяет определить их как инжиниринговые промышленные компании (ИПК).

Проблема заключается в том, что большинство российских ИПК недостаточно связывают свои цели на долгосрочном периоде со спецификой инжиниринговой деятельности, концентрируясь только на получение прибыли в настоящий момент. Отсутствие стратегического целеполагания сдерживает наращивание ресурсов и компетенций, расширение сфер деятельности и выход на мировые рынки. Более того, достижение стратегических и оперативных целей должно быть увязано с типом конкурентной среды, в которой функционирует ИПК. В современной, быстро меняющейся экономической среде для ИПК очень важно определять свое место на рынке, понимать и оценивать конкурентную обстановку.

Существует широкий ряд работ, посвященных исследованию и оценке технического и технологического уровней предприятий, а также анализу компетенций и оценке интеллектуального капитала (К.К. Прахалад, Г. Хамел, В.С. Ефремов, А.А. Колобов, А.Г. Королев, В.И. Малахов, С.А. Мишин, И.Н. Омельченко, А.И. Орлов, А.С. Павлов, И.А. Ханьков). Но специфика инжиниринговой деятельности (ИД) требует совместного рассмотрения имеющегося у предприятия набора ресурсов и компетенций, образующих организационно-технологический уровень (ОТУ) таких компаний.

Для достижения стратегических целей компании должны определять приоритет инженерно-экономических работ, требующих развития собственных организационно-технологических ресурсов и компетенций. Это позволит выделить процессы, которые возможно отдать на аутсорсинг, не затрачивая большие вложения и длительное время на накопление собственного опыта в их реализации. Этот аспект также немаловажен, так как тип конкурентной среды может быстро измениться, компания может потерять свои позиции технологического

лидерства на рынке, и все принятые решения по развитию собственной ресурсной и опытной базы окажутся нецелесообразными.

Таким образом, существует необходимость разработки механизма управления инжиниринговыми компаниями в промышленности, учитывающего специфику инжиниринговой деятельности при достижении целей ИПК в разных типах конкурентных сред.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка механизма управления ИПК в различных типах конкурентных сред, обеспечивающих достижение стратегических и оперативных целей и повышение эффективности деятельности ИПК в целом.

Для достижения цели в диссертационном исследовании решаются следующие основные задачи:

1. Анализ современного состояния рынка инжиниринговой деятельности в промышленности.
2. Формирование организационно-технологического уровня ИПК, обеспечивающего решение инженерно-экономических задач в промышленности.
3. Разработка системы стратегических и оперативных целей ИПК, включающей оценку эффектов синергии, инжиниринговой ренты и маржинальную прибыль.
4. Разработка механизма управления ИПК в разных типах конкурентной среды – совершенной и несовершенной конкуренции, представленной монополистической конкуренцией, олигополией и монополией.
5. Построение схемы и алгоритма внедрения разработанного механизма управления ИПК.
6. Оценка экономического эффекта и эффективности предложенного механизма по результатам внедрения в ООО «НПО «Север».

Объект и предмет исследования

Объектом исследования в данной работе являются инжиниринговые промышленные компании, функционирующие в условиях изменяющейся внешней среды под воздействием переменных рыночных структур.

Предметом исследования является механизм управления инжиниринговыми промышленными компаниями.

Методы исследования

Методологическую основу работы составили фундаментальные труды отечественных и зарубежных авторов в следующих областях: микроэкономика, маркетинг, теория организации промышленности, стратегический и операционный менеджмент, менеджмент, ценообразование, инвестиционное планирование, экономико–математическое моделирование и др. В работе использовались материалы открытых источников (опубликованные в общей, специальной литературе, периодической печати, интернет-изданиях), а также собственные материалы автора, полученные в процессе работы над диссертацией.

Научная задача

Научная задача состоит в разработке механизма управления ИПК с учетом специфики инжиниринговой деятельности в промышленности и типологии конкурентной среды, в которой функционирует ИПК.

Научная новизна заключается в разработке механизма управления ИПК, учитывающего тип конкурентной среды, в которой функционируют компании, и обеспечивающего достижение стратегических и оперативных целей ИПК. Научную новизну работы составляют основные научные результаты, полученные в ходе исследования лично автором:

1. Исследовано понятие инжиниринга в различных отраслях народного хозяйства и введено определение ИПК – предприятия, выполняющего различные инженерно-экономические работы, связанные с проектированием и производством на основе разрабатываемых под заказчика технологий, оборудования и инженерных систем.

2. Разработана система стратегических и оперативных целей, включающая в себя инжиниринговую ренту, эффекты синергии, ОТУ и маржинальную прибыль, что позволяет учитывать характерные особенности ИД и отличает ИПК от других промышленных предприятий.

3. Обоснован подход к формированию ОТУ ИПК, представляющего собой совокупность необходимых организационно-технологических ресурсов и компетенций, обеспечивающих решение инженерно-экономических задач в промышленности. Предложено на основе метода анализа иерархии определять работы, передаваемые на аутсорсинг, и дальнейшие направления развития ИПК.

4. Разработан механизм управления ИПК, в отличие от существующих, представленные разработки учитывают тип конкурентной среды, в которой функционируют ИПК – совершенная конкуренция и несовершенная конкуренция, и обеспечивают максимизацию ОТУ и получение маржинальной прибыли на заданном уровне в условиях монополистической конкуренции, олигополии и монополии.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Система стратегических и оперативных целей ИПК, включающая в себя инжиниринговую ренту, эффекты синергии, ОТУ и маржинальную прибыль.

2. Подход к формированию ОТУ ИПК как совокупности необходимых организационно-технологических ресурсов и компетенций, обеспечивающих решение инженерно-экономических задач в промышленности.

3. Механизм управления ИПК, включающий экономико-математические модели и алгоритм управления ИПК в условиях совершенной конкуренции, монополистической конкуренции, олигополии и монополии.

4. Определение работ, передаваемых на аутсорсинг, и дальнейших направлений развития ИПК на основе метода анализа иерархии.

Практическая и теоретическая значимость

Практическая ценность диссертационной работы заключается в разработке предложений по практической реализации механизма управления ИПК в виде схемы и поэтапного алгоритма их внедрения.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что разработанный механизм управления ИПК позволяет учитывать характерные особенности инжиниринговой деятельности, оценивая инжиниринговую ренту, прогнозируя эффекты синергии, оценивая ОТУ ИПК в зависимости от типа конкурентной среды и планируя мероприятия по его развитию.

Полученные результаты могут быть использованы в крупных российских компаниях, а также на промышленных предприятиях, реализующих процессы проектирования, подготовки и организации производства, монтажа и пусконаладки производственно-технологических систем, с учетом адаптации к специфики их функционирования.

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертации докладывались и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях: «News of science: Proceedings of materials the international scientific conference». Karlovy Vary (Czech Republic), 2015; «Финансы, денежное обращение и кредит: теория и практика». Киров, 2015; «Будущее машиностроения России». Москва, 2017; «Proceedings of the international scientific conference «World Science». Karlovy Vary (Czech Republic), 2017. Положительная оценка работы в процессе ее апробации подтверждается актами о внедрении, полученными от ООО «НПО «Север» и ООО НПП «Завод стеклопластиковых труб».

Публикации

По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, из них в журналах из списка ВАК РФ – 5, общим объемом 3,08 п.л.

Структура работы

Работа состоит из введения, трех глав и общих выводов и заключения, изложенных на 223 страницах, содержит список литературы из 102 наименований, 33 рисунка и 46 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается выбор и актуальность темы исследования, определяются цель и задачи диссертации, объект и предмет исследования, формулируется научная новизна и практическая значимость исследования, описываются содержание и структура работы.

В первой главе был проведен анализ российского рынка инжиниринговой деятельности (ИД), который показал, что российский рынок находится на стадии своего развития и составляет менее 1% от мирового. Однако именно ИД является источником роста российской промышленности в целом. Тип рыночной структуры соответствует монополистической конкуренции, однако нужно отметить, что такой анализ необходимо проводить на периодической основе в целях принятия адекватных управленческих решений, так как внешняя среда быстро меняется.

Несмотря на значительный объем современных научных исследований, следует признать, что большинство известных подходов к управлению ИПК не учитывают их специфики. Обзор работ зарубежных и российских авторов, посвященных инжинирингу, показал, что практически все авторы сходятся в том, что ключевой особенностью инжиниринга является использование определенного набора организационно-технологических ресурсов и накопленных знаний, опыта, компетенций, но объединение данных понятий не встречается. Более того, большая часть работ, посвященных инжинирингу, сфокусированы на строительном инжиниринге, что не отражает специфику сложных задач промышленности РФ и делает невозможным реализацию технически и технологически сложных проектов.

ИПК в процессе своей деятельности, безусловно, выполняют работы, связанные с экономической деятельностью (технико-экономические обоснования, маркетинг, финансы), но характерным отличием таких компаний является выполнение инженерных работ (проектирование, подготовка и организация производства на основе разрабатываемых под заказчика технологий и оборудования, монтаж и пуско-наладка производственно-технологических систем), что отличает ИПК от других промышленных предприятий. Таким образом, ключевой спецификой ИПК является выполнение инженерно-экономических работ (ИЭР). На основании этого в диссертации предложено **определение ИПК** – предприятие, выполняющее различные ИЭР, связанные с проектированием и производством на основе разрабатываемых под заказчика технологий, оборудования и инженерных систем. Однако чтобы выполнять вышеуказанные работы, надо иметь определённый набор ресурсов, компетенций, опыта, навыков, знаний. Именно наличие мощной ресурсной базы и уникальных технологических и конструкторских наработок позволяют ИПК стать лидерами рынка. Таким образом, вторым ключевым фактором, отличающим ИПК от других промышленных компаний, является наличие организационно-технологических ресурсов и компетенций, формирующих **организационно-технологический уровень (ОТУ) ИПК**.

Во второй главе разработана система стратегических и оперативных целей, учитывающая специфику ИПК, и схема механизма управления ИПК.

Оперативные цели ИПК связаны напрямую с получением прибыли в краткосрочном периоде и не вызывают значительных трудностей при их формализации. Однако большинство российских ИПК не ставят цели своей деятельности на долгосрочном периоде, что позволяет говорить об отсутствии стратегических горизонтов планирования и недостаточном внимании к уровню развития ОТУ в компании. С учетом вышеизложенной специфики ИПК в качестве стратегических целей в диссертационной работе было предложено использовать: увеличение ОТУ, эффектов синергии, инжиниринговой ренты, а в качестве оперативной цели – увеличение маржинальной прибыли. Предложенная система целей позволяет отразить инженерные и экономические аспекты деятельности ИПК. Более того наличие таких целей у предприятия позволяет отнести его к ИПК. Схема системы целей ИПК приведена на Рис.1.

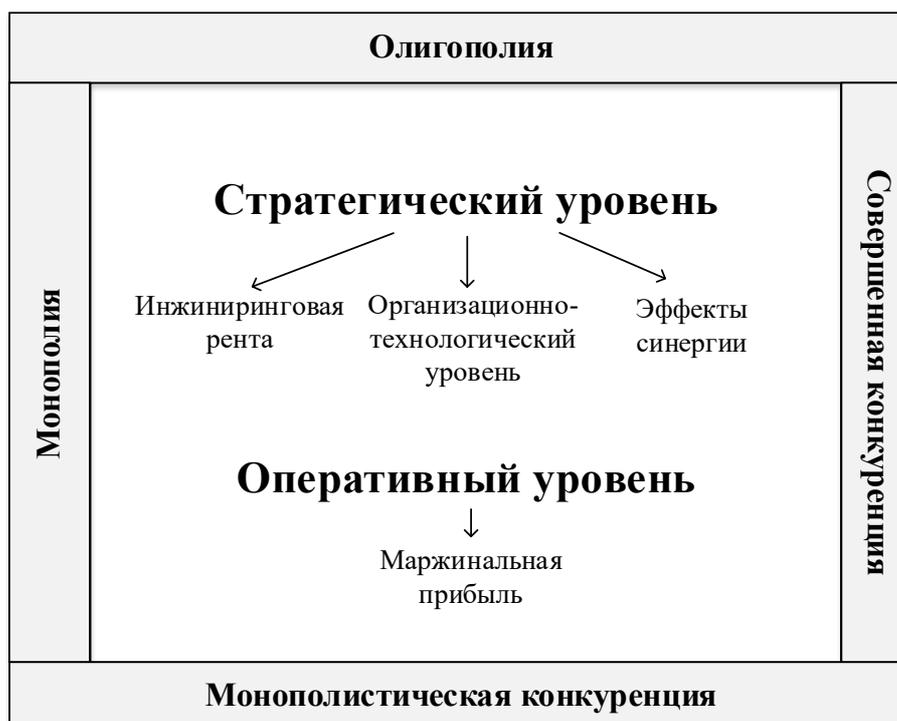


Рис. 1. Стратегические и оперативные цели ИПК с учетом конкурентной среды

ИПК в процессе своей деятельности на рынке подвергаются воздействию внешней среды, которая характеризуется высокой степенью неопределенности и динамичности. При появлении у конкурентов новых технологий и новых продуктов ИПК должна перестроить набор организационно-технологических ресурсов и компетенций. Обладая информацией о конкурентной среде, ИПК может более точно оценить перспективы своей деятельности, приоритеты развития, определить какие ИЭР следует выполнять собственными силами, а какие отдать на аутсорсинг.

В данной главе было подробно рассмотрено, как формируются элементы системы целей ИПК. Промышленные компании, которые имеют большой опыт работы, обладают уникальными технологическими и конструкторскими разработками, ресурсной и опытной базой для их реализации, в итоге могут закрепить свое положение на рынке и впоследствии увеличивать долю рынка. Таким образом, ОТУ ИПК является ключевой стратегической целью ИПК. ОТУ характеризует качество и значимость проектно-конструкторских решений, а также наличие современных производственных, информационных технологий и управленческих механизмов. Организационно-технологические ресурсы, опыт, навыки, базы знаний формируются в каждом функциональном подразделении ИПК. Но большинство разработок посвящено либо оценке уровня компетенций, либо оценке ресурсного потенциала и ресурсных возможностей по подразделениям или по предприятию в целом. Оценивать нужно одновременно совокупность ресурсов, опыта и знаний, более того, необходимо понимать, насколько востребованы на рынке именно эти ресурсы, компетенции, знания и опыт. На основе метода анализа иерархии предлагается определять работы, передаваемые на аутсорсинг, что позволит выделить дальнейшие направления развития самой ИПК. Все это позволяет обосновать в диссертационной работе подход к

формированию **ОТУ ИПК** как совокупности необходимых организационно-технологических ресурсов и компетенций, обеспечивающих решение инженерно-экономических задач в промышленности. Суть предложенного подхода заключается не только в одновременном рассмотрении ресурсов и компетенций, но также в определении приоритетов и выделении компетенций, вкладываться в развитие которых не целесообразно, а лучше передать выполнение соответствующих работ на аутсорсинг.

В данной главе были также проанализированы эффекты синергии ИД как одни из стратегических целей ИПК. При одновременной реализации множества отдельных проектов в одной ИПК возникает **внутренний эффект синергии** $Sin_{внутр}$, отражающий превышение прогнозной рыночной стоимости существующего портфеля заказов ИПК над их суммарной стоимостью. Внутренний эффект синергии возникает как при реализации проектов в одной отрасли (формируются устойчивые связи с поставщиками, базы данных и базы знаний, регламенты, составляется перечень типовых ошибок, рисков и способов их минимизации), так и в разных отраслях. Так как внедрение в ИД новых технологий параллельного инжиниринга и распределенного выполнения процессов обеспечивает снижение $S_{син_пост}$, то для экономической оценки внутреннего эффекта синергии предлагается использовать следующую формулу:

$$Sin_{внутр} = \left(\sum_{i=1}^n MP_{син_i} - S_{син_пост} \right) - \left(\sum_{i=1}^n MP_i - S_{пост} \right), \quad (1)$$

где $MP_{син_i}$ – маржинальная прибыль i проекта с учетом эффекта синергии; $S_{син_пост}$ – постоянные затраты ИПК с учетом эффекта синергии; $S_{пост}$ – постоянные затраты ИПК; MP_i – маржинальная прибыль i -ого проекта, n – количество инжиниринговых проектов ИПК.

При реализации взаимосвязанных заказов возникает **внешний эффект синергии** $Sin_{внешн}$, который выражается в превышении суммарной стоимости проектов различных заказчиков с участием центральной ИПК за счет уменьшения затрат благодаря более рациональному использованию площадей, разделению постоянных затрат, а также увеличению выручки за счет организации дополнительного производства, использования общих каналов сбыта. Для экономической оценки внешнего эффекта синергии предлагается использовать следующую формулу:

$$Sin_{внешн} = \sum_{i=1}^n NPV_{eng_i} - \sum_{i=1}^n NPV_{0_i}, \quad (2)$$

где NPV_{eng_i} – NPV i -ого проекта заказчика с участием ИПК; NPV_{0_i} – NPV i -ого проекта заказчика без участия ИПК, n – количество инжиниринговых проектов заказчика. Для каждого вида эффекта синергии были разработаны алгоритмы принятия управленческих решений на основании критерия положительного значения эффекта синергии.

Взаимодействуя с ИПК, заказчик также приобретает определенный опыт и навыки, используя новое оборудование и технологии, современные механизмы управления производством и бизнесом, что в итоге приводит к возникнове-

нию специфического дополнительного дохода у заказчика. Для определения данного дополнительного дохода предлагается использовать термин – инжиниринговая рента ER .

Несмотря на тот факт, что работа посвящена управлению именно ИПК, представляет большой интерес, как можно оценить ER для заказчика – ведь это является прекрасной иллюстрацией трансфера организационно-технологических ресурсов и компетенций, повышения конкурентоспособности заказчиков благодаря сотрудничеству с ИПК. С другой стороны, расчет ER ИПК позволит использовать ее величину как основание для обоснованного выбора ИПК заказчиком.

В работе ER предлагается рассчитывать как разницу между NPV проекта заказчика с привлечением ИПК NPV_{eng} и NPV проекта заказчика без ее привлечения NPV_0 .

$$ER = NPV_{eng} - NPV_0 \quad (3)$$

С целью детализации и последующего анализа представим формулу NPV проекта заказчика в следующем виде:

$$NPV = \sum_{i=1}^N \frac{(1-d_n)(P_i V_i - VC_i - FC_i - CI_i - O_i)}{(1+r)^i} - \sum_{i=1}^N \frac{Inv_i}{(1+r)^i}, \quad (4)$$

где Inv_i – инвестиции заказчика на i -ом шаге расчета; r – ставка дисконтирования; N – горизонт расчета d_n – ставка налога на прибыль; P_i – цена продукции, разрабатываемой под заказчика; V_i – объем реализации продукции, разрабатываемой под заказчика; VC_i – переменные расходы в себестоимости; FC_i – постоянные расходы заказчика; CI_i – проценты за кредит; O_i – прочие расходы.

В диссертации были обоснованы следующие источники инжиниринговой ренты: уменьшение срока реализации проекта, уменьшение рисков составляющей, уровень инженерных решений и деловая репутация ИПК. Схема приведена на Рис. 2. Влияние данных факторов на NPV проекта заказчика можно отразить путем введения в расчет коэффициентов k , $0 \leq k < 1$.



Рис. 2. Источники инжиниринговой ренты

При разработке системы целей перед руководством ИПК также стоит вопрос управления на оперативном уровне. В работе предложено и обосновано использование маржинальной прибыли в качестве оперативной цели, так как она характеризует ценность реализации единичной инженерно-экономической

работы. Учитывая длительный срок реализации инжиниринговых проектов, необходимо в первую очередь достичь точки, в которой постоянные расходы покрываются. При достижении данного объема выполнения ИЭР, ИПК может сосредоточиться на достижении стратегических целей.

Также была построена схема единого контура целей ИПК, приведенная на Рис. 3, показывающая взаимосвязь всех элементов формирования стратегических и оперативных целей ИПК и иллюстрирующая, что именно достижение стратегических целей обеспечивает увеличение количества и качества ИЭР, что позволит ИПК занимать лидирующие позиции на внутреннем рынке и также выйти на мировые рынки.

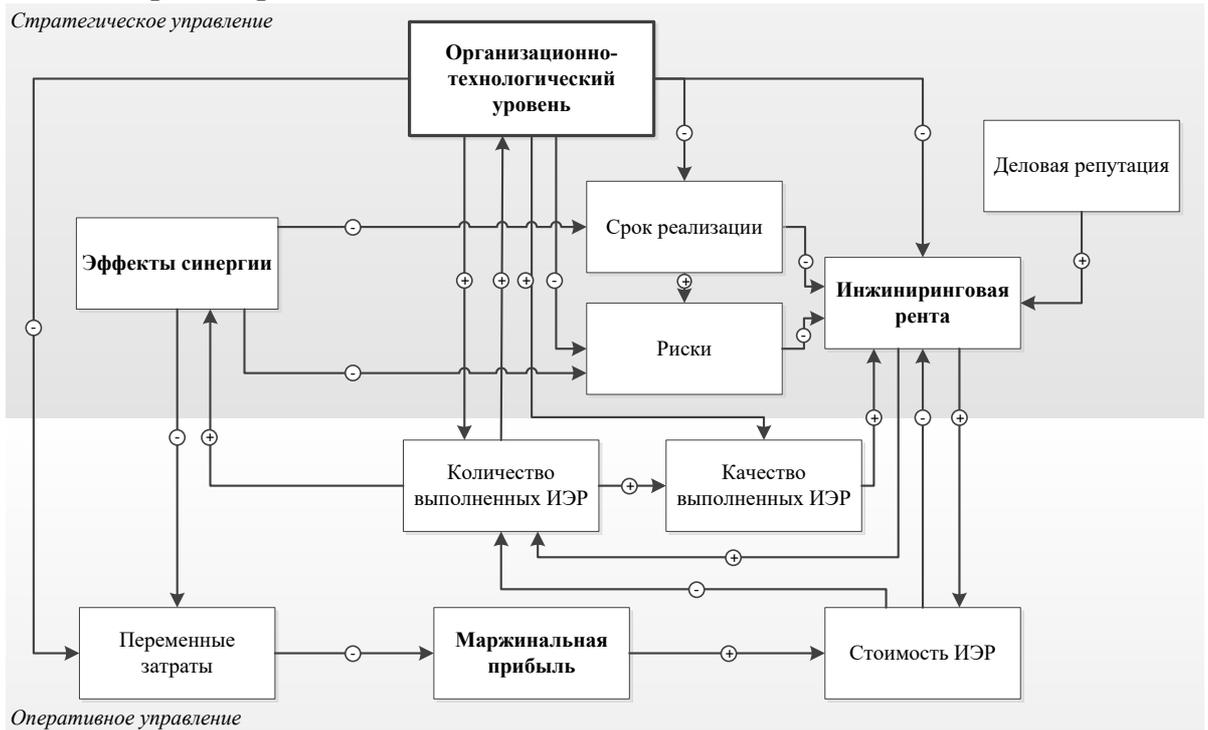


Рис. 3. Единый контур целей ИПК

В диссертации был разработан механизм управления ИПК, схема которого представлена на Рис. 4.

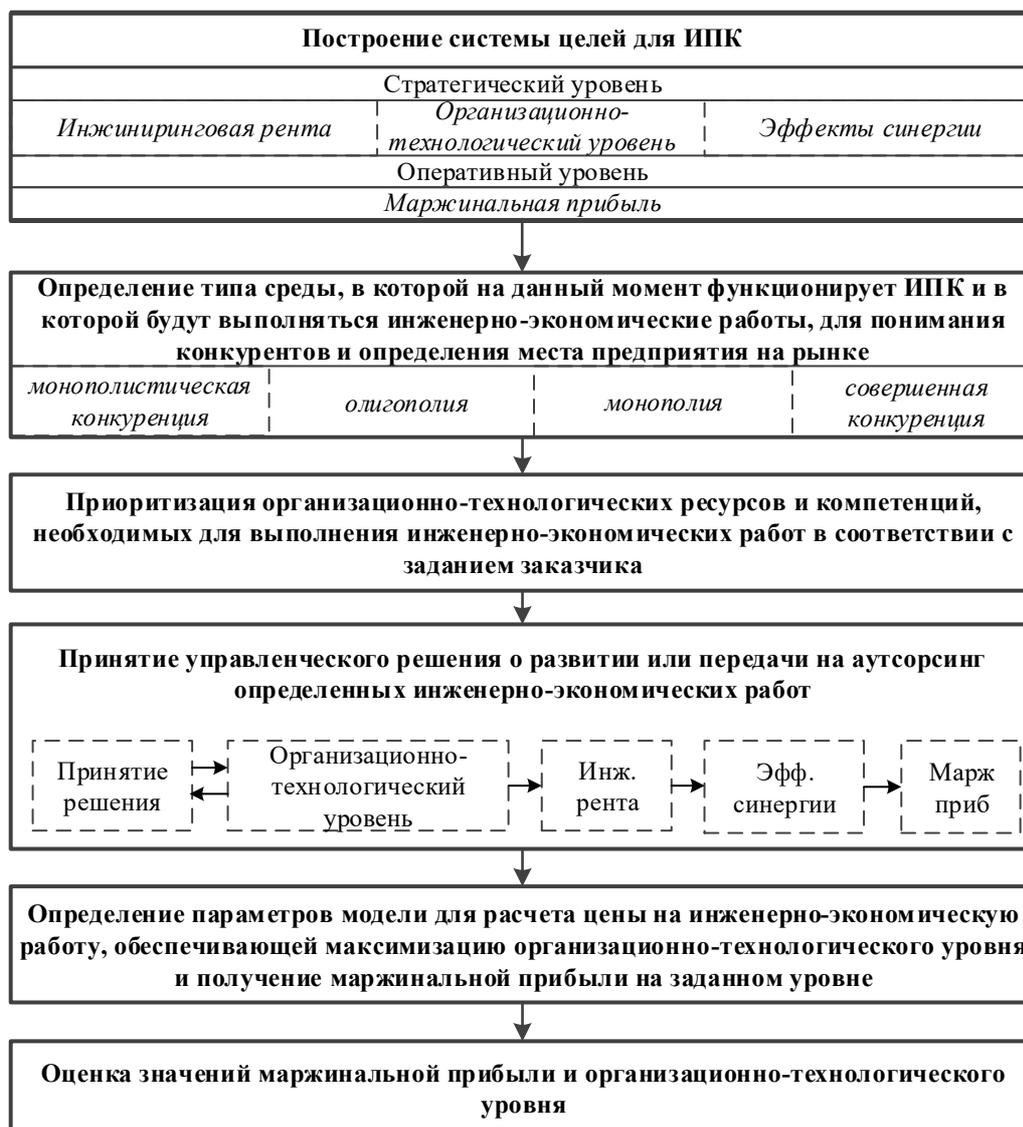


Рис. 4. Механизм управления ИПК

Рассмотрим ИПК, действующую в условиях одной из четырех основных видов рыночных структур. В процессе практической деятельности ИПК выполняет ряд ИЭР в соответствии с техническим заданием и договором. ИПК анализирует данные документы и делает вывод, какие ИЭР могут быть выполнены собственными силами, а какие переданы на аутсорсинг. В процессе выполнения ИЭР собственными силами происходит формирование, накопление и управление организационно-технологическими ресурсами и компетенциями. Физический смысл ИЭР выражается в заключенных договорах на оказание той или иной ИЭР. Таким образом, ИЭР напрямую соответствует подписанному договору на реализацию проекта, в котором выполнены конкретные ИЭР, затрачены организационно-технологические ресурсы и компетенции.

Управление ИПК в условиях монополии

1. Функция максимизации ОТУ в условиях монополии примет вид:

$$u = \sum_{i=1}^n v_i K_i = \sum_{i=1}^n v_i a_i C_i^{b_i} \rightarrow \max, \quad (5)$$

где v_i – весовой коэффициент i -ой ИЭР, определяющий ее значимость на рынке для заказчиков; K_i – ИЭР i -го вида; a_i – положительный коэффициент степенной функции спроса; b_i – коэффициент эластичности; C_i – цена на ИЭР i -го вида; n – количество ИЭР, $i = 1, \dots, n$.

2. Функция определения цены на ИЭР, обеспечивающую маржинальную прибыль не менее заданной $MP_i \geq MP_{nl}$ в общем виде имеет вид

$$z_i = C_i(K_i) - S_i(K_i) \geq MP_{nl_i} \quad (6)$$

$$S_i(K_i) = l_i + m_i K_i, \quad (7)$$

где l_i, m_i – коэффициенты, отражающие зависимость себестоимости S_i от выполненных ИЭР.

Выражение (6) в условиях монополии примет вид:

$$z_i = \left(\frac{K_i}{a_i}\right)^{b_i} - S_i(K_i) \geq MP_{nl_i} \quad (8)$$

Балансовые ограничения по ресурсам ИПК:

$$\sum_{\tau=1}^m \alpha_{i\tau} K_i \leq M_{\tau}, \tau = 1, \dots, m \quad (9)$$

где $\alpha_{i\tau}$ – трудозатраты по τ – ому виду организационно-технологического ресурса и компетенции, задействованных при выполнении i -ой ИЭР; M_{τ} – доступный имеющийся объем по всем видам организационно-технологических ресурсов и компетенций ИПК $\tau = 1, \dots, m$, где m – количество имеющихся видов организационно-технологических ресурсов и компетенций в ИПК.

Граничные условия:

$$K_i \geq 0, i = 1, \dots, n \quad (10)$$

Управление ИПК в условиях монополистической конкуренции

Для отражения специфики управления ИПК в условиях монополистической конкуренции введем множители, характеризующие изменение спроса в зависимости от цены на аналогичные ИЭР и от ОТУ ИПК-конкурентов.

1. Функция (5) в условиях монополистической конкуренции:

$$u = \sum_{i=1}^n v_i a_i C_i^{b_i} \left(1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_{\Pi}(i, j) C_j\right) \left(1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_c(i, j) C_j\right) \rightarrow \max, \quad (11)$$

где C_i – цена выполнения i -ой ИЭР, $C_{ИПК} \leq C_i \leq C_{\max}$, где $C_{ИПК}$ – цена, определяемая ИПК, C_{\max} – верхний предел цены, определяемый рынком; C_j – цена выполнения ИЭР j -го вида; $\varepsilon_{\Pi}(i, j)$ – коэффициент, который рассчитывается на основе перекрестной ценовой эластичности, отражающий зависимость изменения спроса на i -ую ИЭР от цены на ИЭР j -го вида; $\varepsilon_c(i, j)$ – коэффициент, который рассчитывается на основе перекрестной эластичности по ОТУ, отражающий как изменение ОТУ ИПК конкурента, выполняющей ИЭР j -го вида, вызо-

вет изменение спроса на ИЭР i -го вида; c_j – ОТУ ИПК конкурента, s – количество видов ИЭР ИПК конкурента, $j = 1, \dots, s$.

2. Функция (6) примет вид:

$$z_i = \left(\frac{K_i}{(1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_{\Pi}(i, j) \Pi_j)(1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_c(i, j) c_j)} \right)^{b_i} - S_i(K_i) \geq MP_{nl_i} \quad (12)$$

Балансовые ограничения аналогичны ограничениям, описываемым формулами (9), (10).

Управление ИПК в условиях олигополии

Реализуя проекты в условиях олигополии, ИПК должна принимать во внимание возможную реакцию своих конкурентов. Для отражения данной специфики введем множитель, характеризующий изменение спроса в зависимости от объема выполненных ИЭР ИПК - конкурентами.

1. Функция (5) в условиях олигополии примет вид:

$$u = \sum_{i=1}^n v_i a_i \Pi_i^{b_i} (1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_{\Pi}(i, j) \Pi_j) (1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_c(i, j) c_j) (1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_K(i, j) K_j) \rightarrow \max, \quad (13)$$

где $\varepsilon_K(i, j)$ – коэффициент, который рассчитывается на основе перекрестной объемной эластичности, отражающий зависимость спроса на i -ую ИЭР от изменения объема выполнения ИЭР j -го вида; K_j – ИЭР j -го вида, которую выполняет ИПК-конкурент.

2. Функция определения цены на ИЭР, обеспечивающей маржинальную прибыль не менее заданной $MP_i \geq MP_{nl}$ (6) в условиях олигополии примет вид:

$$u = \sum_{i=1}^n v_i a_i \Pi_i^{b_i} (1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_{\Pi}(i, j) \Pi_j) (1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_c(i, j) c_j) (1 + \sum_{j=1}^s \varepsilon_K(i, j) K_j) \rightarrow \max \quad (14)$$

Балансовые ограничения аналогичны ограничениям, описываемым формулами (9), (10).

Управление ИПК в условиях совершенной конкуренции

1. Функция (5) в условиях совершенной конкуренции примет вид:

$$u = \sum_{i=1}^n v_i a_i \Pi_i^{b_i} \rightarrow \max \quad (15)$$

2. Функция (6) в условиях совершенной конкуренции примет вид:

$$z_i = (mr_i - S_i(K_i)) \geq MP_{nl_i}, \quad (16)$$

где mr_i – предельный доход от реализации ИЭР i -го вида (цена устанавливается рынком в результате пересечения спроса и предложения).

Балансовые ограничения аналогичны ограничениям, описываемым формулами (9), (10).

Также в данной главе был разработан алгоритм управления ИПК, позволяющий внедрять на практике разработанный механизм. Разработанный алгоритм, приведен на Рис. 5.

Таблица 1.

Расчет эффекта и эффективности в ООО «НПО «Север»

№	Организационно-технологические ресурсы и компетенции	На конец 2016	На конец 2017	Изменение
1	Маркетинговые	0,06	0,16	+0,1
2	Финансовые	0,13	0,21	+0,08
3	Кадровые	0,06	0,06	0
4	Управленческие	0,09	0,09	0
5	Научно исследовательские	0,19	0,15	-0,04
6	Опытно конструкторские	0,33	0,27	-0,06
7	Производственные	0,21	0,13	-0,08
8	Информационные	0,11	0,1	-0,01
9	Показатель развития ОТУ	0,14	0,162	+0,022
10	Маржин.прибыль, млн.руб.	58,61	69,97	+11,36
11	Затраты на внедрение механизма управления ИПК, млн.руб.			1,58
12	Эффект (строка 10 – строка 11)			9,78
13	Эффективность (строка 10/строка 11)			7,18

Апробация в ООО «НПО «Север» - ведущей ИПК, занимающейся разработкой оборудования для термостабилизации грунтов в условиях крайнего севера для объектов промышленного назначения, показала, что маркетинговые и финансовые блоки нуждаются в усилении, что обеспечит полный цикл ИЭР. В компании были выполнены ИЭР, по результатам которых удалось увеличить данные блоки. Для внедрения данного механизма было потрачено 1,58 млн.руб. (включая затраты на повышение квалификации персонала, работу экспертов и т.д.). Результаты расчетов приведены в Таблице 1. Прямой экономический эффект от внедрения механизма управления ИПК выражается в достижении операционной цели – увеличения маржинальной прибыли и может составлять не менее 9,78 млн.руб. в год. Также внедрение предложенного механизма позволяет достичь стратегических целей, а именно увеличения показателя развития ОТУ на 2%. Эффективность предложенного в диссертационной работе механизма оценивается на уровне 7,18 (отношение полученного значения маржинальной прибыли к затратам на ее достижение).

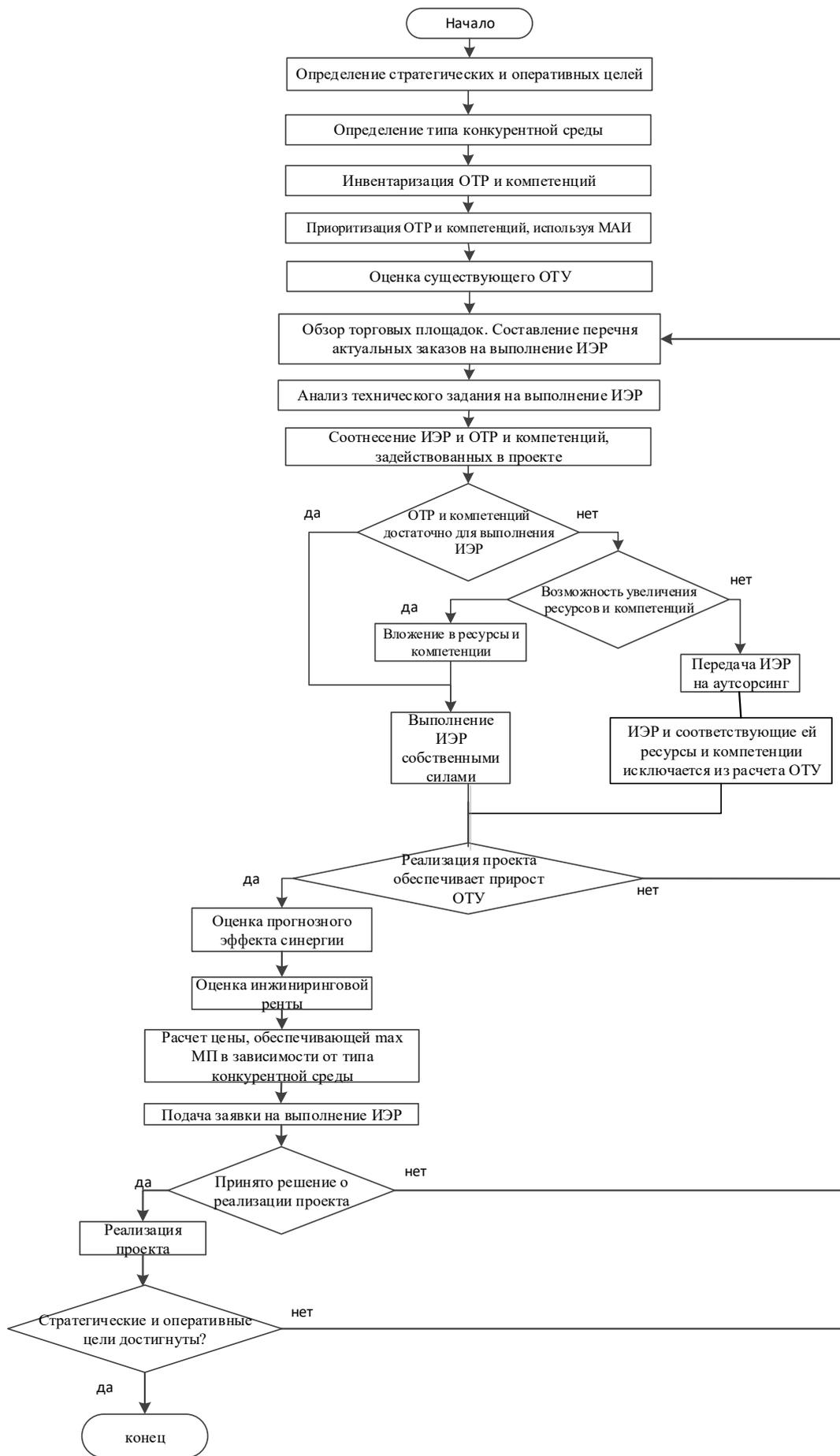


Рис. 5. Алгоритм управления ИПК

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из поставленной цели и сформулированных задач, в диссертационной работе проведены научные исследования и сформулированы следующие выводы:

1. Специфика инжиниринговой деятельности позволяет определить ИПК как предприятие, выполняющее различные инженерно-экономические работы, связанные с проектированием и производством на основе разрабатываемых под заказчика технологий, оборудования и инженерных систем, реализующие проекты в промышленности. Такие ИПК и должны стать локомотивом роста российской промышленности. Ключевыми особенностями ИД являются выполнение не только инженерных, но и экономических работ, и использование определённого набора организационно-технологических ресурсов и компетенций. Однако в настоящее время практически отсутствуют методические разработки по управлению ИПК, которые учитывали бы специфику и стратегические аспекты инжиниринговой деятельности в различных условиях конкурентной среды. Это обусловило цель и задачи диссертационного исследования.

2. ОТУ ИПК, представляет собой совокупность необходимых организационно-технологических ресурсов и компетенций, обеспечивающих решение инженерно-экономических задач в промышленности. Именно ОТУ ИПК определяет уровень проектно-конструкторских решений, а также производственных, информационных технологий и управленческих инструментов. ОТУ обеспечивает развитие отечественной промышленности за счет выпуска технически и технологически сложной продукции высокого качества и является одним из ключевых факторов конкурентоспособности ИПК и основанием выбора ИПК для заказчика.

3. Исследование сущности инжиниринговой деятельности позволило разработать систему стратегических и оперативных целей с учетом конкурентной среды, включающую оценку инжиниринговой ренты, эффектов синергии и маржинальную прибыль, что позволяет учитывать специфику ИПК, планировать и оценивать результаты деятельности в краткосрочном и долгосрочном периоде и отличает ИПК от других промышленных предприятий. Именно достижение стратегических целей увеличивает количество проектов и стоимость ИЭР, что позволит компаниям стать лидерами технологического развития в промышленности.

4. Обладая информацией о конкурентной среде, ИПК может точнее оценить перспективы своей деятельности, приоритеты развития, определить какие ИЭР следует выполнять собственными силами, а какие отдать на аутсорсинг. В работе был разработан механизм управления ИПК, учитывающий тип конкурентной среды, в которой функционируют ИПК – совершенная конкуренция и несовершенная конкуренция, и обеспечивающий максимизацию ОТУ и получение маржинальной прибыли на заданном уровне в условиях монополистической конкуренции, олигополии и монополии.

5. В целях практической реализации разработанного механизма управления ИПК была разработана схема и алгоритм, позволяющие внедрить на прак-

тике разработанный механизм в ИПК и в промышленные предприятия, имеющие в своем составе инжиниринговую компоненту.

6. Аprobация в ООО «НПО «Север» – ведущей ИПК машиностроительного комплекса, на практике показала, что внедрение предложенного механизма позволяет достичь стратегических и оперативных целей и получить положительный экономический эффект.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Научные статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России

1. Бром А.Е., Стоянова М.В. Инжиниринговая рента в машиностроительной отрасли: специфика, проблемы, возможности оценки // Вестник МГОУ. Серия: Экономика. 2016. №4. С. 48-55. (0,37 п.л./0,2 п.л.)

2. Бром А.Е., Стоянова М.В. Определение цены на инжиниринговые услуги на основе расчета маржинальной прибыли // Экономические науки: Экономика и управление народным хозяйством. 2015. №10 (131). С. 97-100. (0,51 п.л./0,4 п.л.)

3. Бром А.Е., Стоянова М.В. Разработка алгоритма выбора инжиниринговой компании на основе оценки ее компетенций с использованием метода анализа иерархий // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6, № 3(20), С. 75-77. (0,33 п.л./0,2 п.л.)

4. Стоянова М.В. Управление организационно-технологическим уровнем инжиниринговых промышленных компаний // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. №7А. С. 15-18. (0,25 п.л.)

5. Стоянова М.В. Разработка модели управления компетентностным уровнем инжиниринговой компании машиностроительной отрасли в условиях олигополистического рынка // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 11 (58). С. 1578-1580. (0,28 п.л.)

Научные статьи в других изданиях

6. Бром А.Е. Стоянова М.В. Использование маржинальной прибыли для определения стоимости услуг инжиниринговой компании: тезисы доклада // Сборник материалов международной научной конференции: Финансы, денежное обращение и кредит: теория и практика. Киров, 2015. С. 46-51. (0,33 п.л./0,2 п.л.)

7. Бром А.Е. Стоянова М.В. К вопросу оценки целесообразности привлечения инжиниринговой компании к проекту в контексте заказчика и инжиниринговой компании // X Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов «Будущее машиностроения России». Москва, 2017. С. 658-660 (0,18 п.л./0,1 п.л.)

8. Стоянова М.В. К вопросу оценки синергетического эффекта инжиниринговой деятельности // «Proceedings of articles the international scientific conference «World Science». Karlovy Vary (Czech Republic), 2017. С. 268-274 (0,23 п.л.)

9. Popova M. (Stoyanova M.) The phenomena of engineering in Russia and drivers of its growth // News of science: Proceedings of materials the international scientific conference. Karlovy Vary (Czech Republic). 2015. P. 30-31. (0,3 п.л.)

10. Popova M. (Stoyanova M.), Belonossov K. Engineering in Russian high technology sector: Issues, Challenges and Opportunities for Development // Сборник материалов российской научной конференции: Advanced Technologies in Manufacturing Management. Student Scientific Spring. 2016. P.40 (0,3 п.л./0,2 п.л.)