



Разработка механизма управления инжиниринговыми компаниями в промышленности

Язев М.В.¹

¹ Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ:

Статья посвящена разработке механизма управления инжиниринговыми промышленными компаниями в различных типах конкурентных сред, обеспечивающих достижение стратегических и оперативных целей и повышение эффективности деятельности инженерно-промышленных компаний в целом. Объектом исследования в данной статье являются инжиниринговые промышленные компании, функционирующие в условиях изменяющейся внешней среды под воздействием переменных рыночных структур. Предметом исследования является механизм управления инжиниринговыми промышленными компаниями. Разработанный механизм разделен на шесть отдельных блоков, сочетание которых позволяет оценить значение маржинальной прибыли и организационно-технологического уровня. В статье представлен анализ современного состояния рынка инжиниринговой деятельности в промышленности, а также структура мирового рынка в разрезе видов инжиниринговой деятельности. В статье поставлен и доказан тезис о том, что необходимо заниматься производством, строительством и проектно-конструкторской деятельностью в рамках одного предприятия

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инжиниринговые компании, механизм управления, инжиниринговая деятельность, инжиниринговая рента.

Development of management mechanism for engineering companies in the industrial sphere

Yazev M.V.¹

¹ Bauman Moscow State Technical University, Russia

Введение

Развитие промышленности является главным локомотивом развития народного хозяйства страны в целом. Но образовавшееся с 90-х годов технологическое отставание приводит к тому, что в большинстве случаев оборудование закупается за рубежом, поэтому особенно остро стоит задача развития собственной конструкторской и производственной базы. Данная ситуация особенно характерна для машиностроительного комплекса РФ в условиях нынешней внешнеэкономической ситуации и введенных санкций. При этом именно машиностроительная отрасль является базой технического оснащения всего производственного комплекса РФ, в связи с тем, что успешная реализация проектов

и выпуск продукции именно этой отрасли формирует основные фонды практически всех сфер экономики. Поэтому реализация технически и технологически сложных проектов в промышленности является источником конкурентного преимущества для российской промышленности и экономики в целом [9, 12] (*Brom, Khombak, 2014; Gorlacheva, Gudkov, Omelchenko, 2015*).

Проблема заключается в том, что отечественные предприятия занимаются либо только производством, либо только строительством, либо только проектно-конструкторской деятельностью, при этом существует ряд крупных компаний, которые объединяют все вышеперечисленные процессы для реализации технологически сложных проектов в авиастроении, нефтегазовом комплексе и других отраслях промышленности [5] (*Bochkarev, 2000*).

Однако на данный момент можно констатировать факт появления в России ряда компаний, которые реализуют крупные проекты в промышленности, имеют в своем составе конструкторскую базу и способны создавать продукты и технологии под заказ: от разработки проекта до производства и поставки оборудования. Такие компании выполняют основные функциональные процессы сами, но, в зависимости от наличия требований к ресурсам и компетенциям, какие-либо работы, в которых не имеют достаточно опыта или ресурсов, отдают на аутсорсинг. Такие инжиниринговые про-

ABSTRACT:

The article is devoted to the development of management mechanism for industrial companies engineering in different types of competitive environments, ensuring the achievement of strategic and operational objectives and improving the efficiency of engineering and industrial companies in General. The object of research in this article are engineering industrial companies operating in a changing environment under the influence of variable market structures. The subject of the study is the mechanism of management of engineering industrial companies. The developed mechanism is divided into six separate blocks, the combination of which allows to assess the value of margin profit and organizational and technological level the article presents an analysis of the current state of the market of engineering activities in the industry, as well as the structure of the world market in the context of engineering activities. In the article the thesis that it is necessary to be engaged in production, construction and design activity within one enterprise is put and proved

KEYWORDS: engineering companies, management mechanism, engineering activities, engineering rent

JEL Classification: L26, L52, L53, M11

Received: 28.10.2018 / **Published:** 28.12.2018

© Author(s) / Publication: CREATIVE ECONOMY Publishers
For correspondence: Yazev M.V. (yazevmax@yandex.ru)

CITATION:

Yazev M.V. (2018) Razrabotka mekhanizma upravleniya inzhiniringovymi kompaniyami v promyshlennosti [Development of management mechanism for engineering companies in the industrial sphere]. Rossiyskoye predprinimatelstvo. 19. [12]. – 3955-3966. doi: [10.18334/rp.19.12.39574](https://doi.org/10.18334/rp.19.12.39574)

мышленные компании (ИПК) и должны стать локомотивом роста российской промышленности [11] (*Gryaznova, 2001*).

Однако в настоящее время практически отсутствуют методические разработки по управлению ИПК, обеспечивающие достижение оперативных и стратегических целей ИПК с учетом специфики инжиниринговой деятельности (ИД) и типологии конкурентной среды. Данная ситуация приводит к невозможности реализации сложных проектов, таких как строительство нефтегазовых платформ, создание сложных инженерных комплексов для добычи и бурения в условиях Арктики [10] (*Vedeneev, 2006*).

Таким образом, разработка механизма управления ИПК является крайне актуальной.

Анализ современного состояния рынка инжиниринговой деятельности в промышленности

Несмотря на значительный объем современных научных исследований, следует признать, что большинство известных подходов к управлению компетенциями не увязывает оценку компетенций с целями деятельности, что не позволяет сделать вывод об уровне развития компетенций и их влияния не только на прибыль, но и на долгосрочные эффекты инжиниринга – инжиниринговую ренту и эффекты синергии.

На основе проведенного анализа было выявлено, что в управлении ИПК недостаточное внимание уделяется факторам внешней среды, а именно типу конкурентной среды, в которой функционирует ИПК.

По данным аналитического агентства IBISWorld [3], объем мирового рынка инжиниринга за последние восемь лет увеличился до 725 млрд долл. США (с 542 млрд долл.). Темп роста рынка оценивается в 3,7% в год (*рис. 1*).

Развитие рынка ИД напрямую зависит от расходов на ER&D (Engineering Research & Development) и приведено на *рисунке 2*.

Согласно проведенному анализу, в *таблице* были выявлены основные факторы роста расходов компаний на ER&D, которые, как описано выше, являются драйверами роста рынка ИД.

ИД сформировалась в развитых странах, откуда в результате миграции мирового производства и глобализации таких отраслей, как строительство и добыча полезных ископаемых, распространились на прочие рынки [4] (*Bocharov, 2004*). Географическая структура рынка ИД по состоянию на конец 2016 года приведена на *рисунке 3*.

ОБ АВТОРЕ:

Язев Максим Витальевич, студент бакалавриата (yazevmax@yandex.ru)

ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Язев М.В. Разработка механизма управления инжиниринговыми компаниями в промышленности // Российское предпринимательство. – 2018. – Том 19. – № 12. – С. 3955-3966. doi: [10.18334/rp.19.12.39574](https://doi.org/10.18334/rp.19.12.39574)

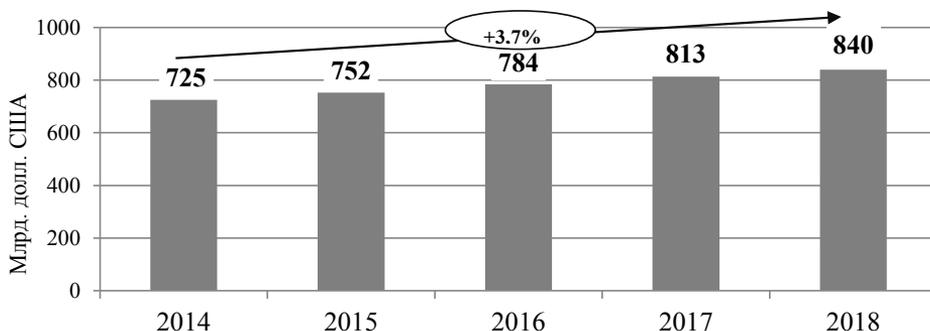


Рисунок 1. Динамика рынка инжиниринга, млрд долл.

Источник: составлено автором на основании данных, приведенных в [3]

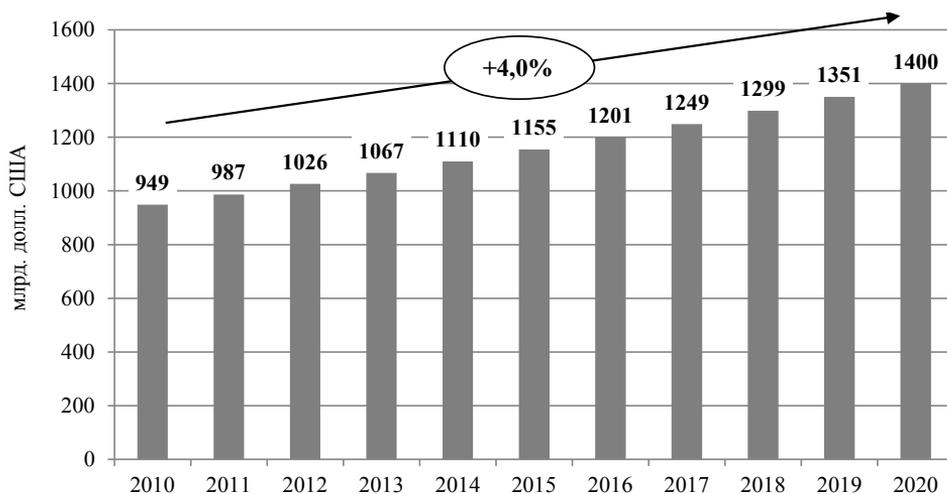


Рисунок 2. Глобальные расходы на ER&D, млрд долл. США

Источник: составлено автором на основании данных, приведенных в [3]

Основной объем оборотов (более 75%) ИПК по-прежнему получают от операций в передовых экономиках США, Канады, Японии, стран ЕС, однако доля Азии за последние годы продолжает увеличиваться. Северная Америка – традиционный лидер отрасли (30% оборота), родина крупнейших компаний (AECOM, Jacobs, Fluor – США; SNC – Lavin Group – Канада), которые обычно диверсифицированы по отраслям и продуктам и имеют 25–30% выручки от операций за рубежом. Доля России пока крайне мала – менее 1% рынка.

Таблица

Факторы роста расходов компаний на ER&D

Фактор	Описание
Рост ВВП стран BRICS (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР)	Рост ВВП влечет увеличение объема инвестиций в технологии, необходимые для экономического развития; Индия, Китай демонстрируют высокие темпы инфраструктурного строительства и развития промышленного производства.
Автоматизация производства	Автопром, тяжелая промышленность активно используют электронные компоненты для повышения безопасности, контроля над силовыми агрегатами, создания информационных мультимедийных систем; в Европе и США растет применение интеллектуальных систем контроля энергозатрат в ЖКХ.
Интеграция технологий	Широкое применение достижений химии и электроники в машиностроении, биотехнологий в медицине и энергетике и т.д.; конвергенция нано-, био-, инфо- и когнитивных технологий (НБИКС конвергенция (нано-био-инфо-когнитивные социотехнологии)).
Ресурсоэффективность	Автопроизводители инвестируют в создание альтернативных видов топлива и экономичных силовых агрегатов, продолжает расти сегмент «умных» электросетей и систем управления зданиями, снижающих потребление.
Локализация продуктов	Повышается спрос на кастомизацию продуктов и услуг под потребности населения развивающихся стран, что позволяет компаниям-производителям быстрее выходить на новые растущие рынки.

Источник: составлено автором на основании данных, приведенных в [3]

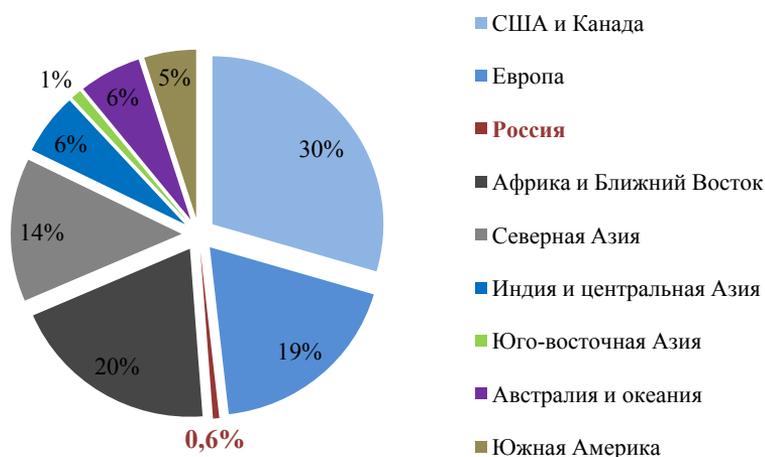


Рисунок 3. Географическая структура рынка ИД, млрд. долл.

Источник: составлено автором на основании данных, приведенных в [3]

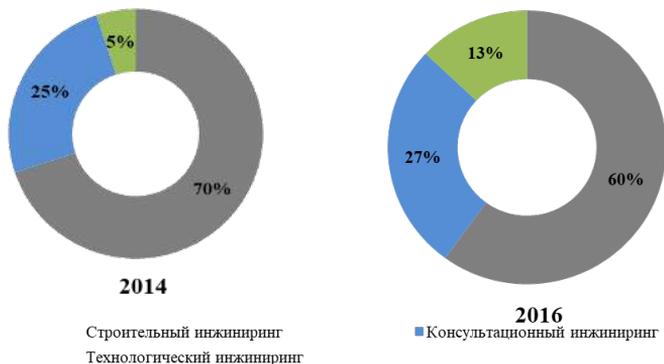


Рисунок 4. Структура мирового рынка в разрезе видов ИД за 2014 и 2016 г.
 Источник: составлено автором по [14] (Gubich, 2017)

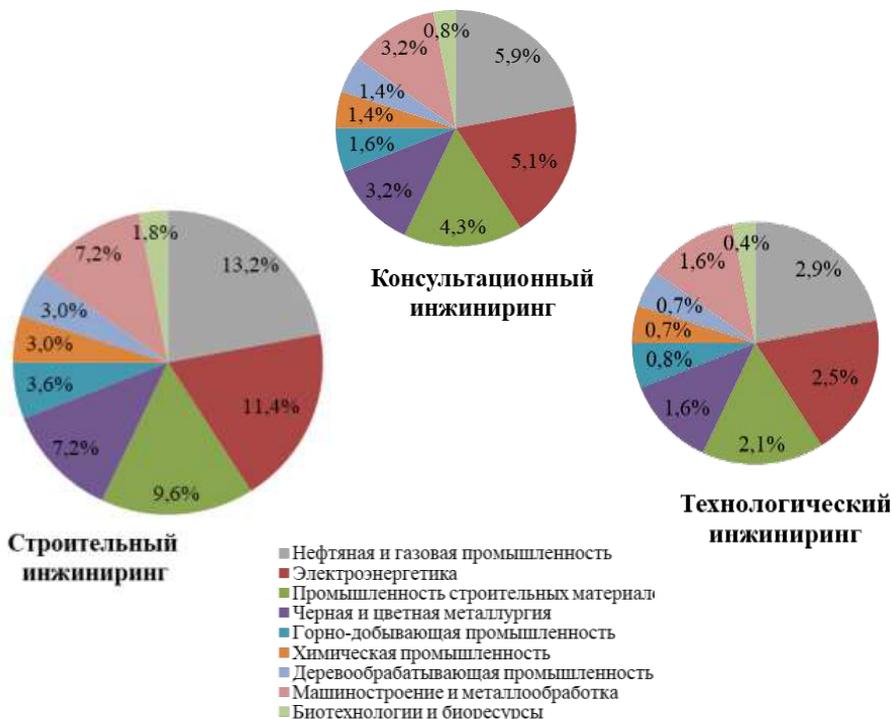


Рисунок 5. Структура рынка по отраслям в разрезе видов ИЭР
 Источник: составлено автором по [2, 15] (Borisenko, 2015; Kesaev, 2014)

В соответствии с классификацией видов ИД, данной ЕЭК (Евразийская экономическая комиссия) ООН, выделяется строительный, консультационный и технологический инжиниринг. Согласно приведенным данным инженеров-консультантов FIDIC (от франц. *Fédération Internationale Ingénieurs-Conseils*) [14] (*Gubich, 2017*) по результатам 2016 года, наибольшую долю в структуре мирового рынка занимает строительный инжиниринг - 60%, что представлено на *рисунке 4*.

Необходимо отметить, что доля технологического инжиниринга выросла с 5% в 2014 году до 13% в 2016 году, что связано с внедрением передовых технологий и наукоемких производств на мировом рынке.

Для более глубокого понимания отраслевой структуры рынка ИД и дальнейшего анализа целесообразным является рассмотрение структуры рынка по отраслям в разрезе видов ИЭР (инженерно-экономических работ), согласно классификации, данной Европейской экономической комиссией [2, 15] (*Borisenko, 2015; Kesaev, 2014*). Результаты анализа данных открытых источников и мировых аналитических агентств приведены на диаграммах ниже на *рисунке 5*.

Таким образом, отрасль строительства и топливно-энергетический комплекс (нефтяная и газовая промышленность и электроэнергетика) являются наиболее развитыми во всех видах ИД [2, 15] (*Borisenko, 2015; Kesaev, 2014*).

Анализ российского рынка ИД показал, что российский рынок находится на стадии своего развития и составляет менее 1% от мирового. Однако именно ИД машиностроительного комплекса является драйвером и источником конкурентного преимущества для российской промышленности в целом. Анализ показателей рынка ИД позволил сделать вывод, что тип рыночной структуры соответствует монополистической конкуренции, однако такой анализ необходимо проводить на периодической основе в целях принятия адекватных управленческих решений.

Разработка механизма управления инжиниринговыми промышленными компаниями

Ключевым фактором роста рынка ИД является та ценность, которую обеспечивает привлечение ИПК к реализации проекта. Одним из важнейших управленческих решений в сфере инжиниринга является решение о заключении договора на оказание работ, причем как для исполнителя, так и для заказчика. Принимая это решение, ИПК опирается на планируемую величину маржинальной прибыли, которая, в свою очередь, обеспечит запланированный уровень чистой прибыли, что позволит ИПК развиваться в дальнейшем и достигать стратегических целей. Однако ключевым фактором для заказчика становится величина инжиниринговой ренты, т.е. та выгода, которую получит заказчик при привлечении ИПК к проекту. В свою очередь, одним из элементов формирования инжиниринговой ренты является цена выполнения работы. Таким образом, при формировании цены на работу ИПК необходимо учитывать данный конфликт интересов.

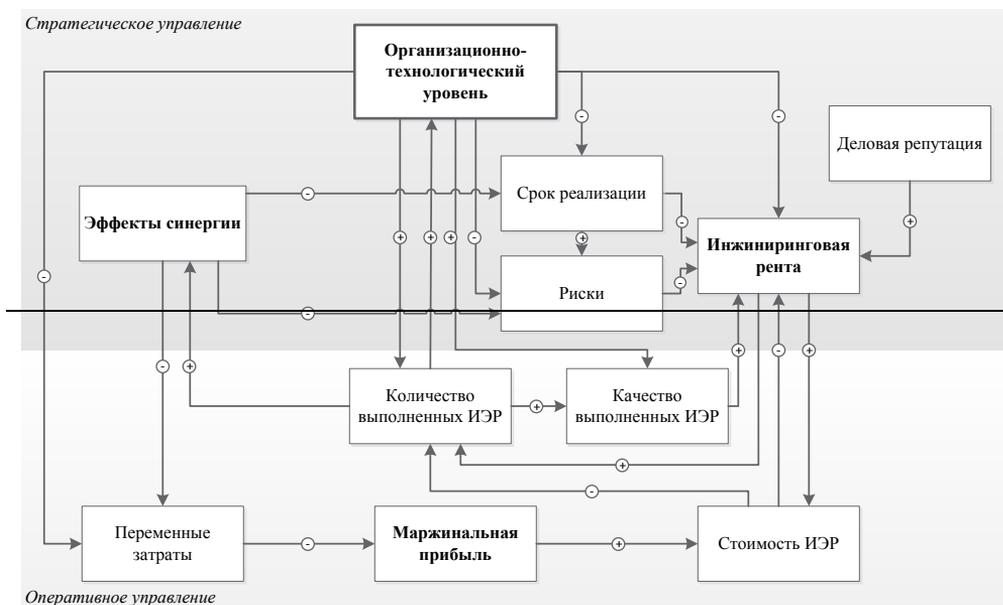


Рисунок 6. Единый контур целей ИПК

Источник: составлено автором по [6-8] (Brom, Stoyanova, 2016; Brom, Popova, 2015; Brom, Stoyanova, 2017)

Величина инжиниринговой ренты выходит на первый план и становится одним из ключевых элементов показателя конкурентоспособности ИПК. На величину ИР (инжиниринговая рента), в свою очередь, влияет ОТУ (организационно-технический уровень) ИПК, возникающие эффекты синергии и конкурентная среда.

На основании проведенного анализа взаимосвязей вышеперечисленных элементов была разработана схема единого контура целей ИПК, приведенная на *рисунке 6*. Данная схема показывает взаимосвязь ОТУ, эффекта синергии, переменных затрат, маржинальной прибыли, количества и качества выполненных работ по разработке/модернизации инженерных проектов/систем, рисков, сроков реализации инжиниринговых проектов, стоимости работ, уровня инженерных решений, инжиниринговой ренты [1, 6, 7, 13] (Abchuk, 2006; Brom, Stoyanova, 2016; Brom, Popova, 2015; Vetrova et al., 2017).

Рассмотрим подробнее данный механизм [8] (Brom, Stoyanova, 2017).

В блоке 1 определяются стратегические цели, а именно: увеличение эффектов синергии, ОТУ, инжиниринговой ренты, и оперативное увеличение маржинальной прибыли.

В блоке 2 осуществляется определение типа конкурентной среды, в которой функционирует ИПК.



Рисунок 7. Механизм управления ИПК

Источник: составлено автором

В блоке 3 оцениваются имеющиеся у ИПК ОТУ и компетенции, необходимые для выполнения ИЭР по техническому заданию от заказчика.

В блоке 4 принимается управленческое решение о развитии собственных ресурсов и компетенций, что требует капиталовложений, или же о передаче ИЭР на аутсор-

синг, что позволяет, с одной стороны, сэкономить средства, а с другой, упустить возможность развивать собственные ресурсы и компетенции, повышая тем самым ОТУ и достигая стратегических целей, таких как увеличение эффектов синергии, инжиниринговой ренты.

В блоке 5 согласно разработанным экономико-математическим моделям определяются параметры, позволяющие максимизировать ОТУ и маржинальную прибыль.

В блоке 6 проводится оценка значений маржинальной прибыли и ОТУ.

Таким образом, становится возможным на практике реализовать предложенный механизм управления ИПК на основе создания системы целей.

Заключение

Исходя из поставленной цели и сформулированных задач, в 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

ИСТОЧНИКИ:

1. Абчук В.А. Риск в бизнесе, менеджменте и маркетинге. / Монография. – СПб: Изд-во В.А. Михайлова, 2006. – 480 с.
2. Борисенко Д.И. К вопросу о развитии рынка инжиниринговых услуг и промышленного дизайна в Российской Федерации // Техника и технологии: пути инновационного развития: Сборник научных трудов 5-ой Международной научно-практической конференции. Курск, 2015. – с. 47-49.
3. Боровков А.И. Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» СПбГУ Петра Великого – абсолютный лидер среди инжиниринговых цен-

- тров России, созданных на базе ведущих технических университетов. Press–releas. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.press–release.ru> (дата обращения: 29.06.2018).
4. Бочаров В.В. Финансовый инжиниринг. – СПб; Питер, 2004. – 400 с.
 5. Бочкарев Э.А. Организационно–экономические основы создания конкурентных преимуществ отрасли инжиниринговых услу. / дис,... канд. экон. наук. – СПб, 2000. – 167 с.
 6. Бром А.Е., Стоянова М.В. Инжиниринговая рента в машиностроительной отрасли: специфика, проблемы, возможности оценки // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2016. – № 4. – с. 48-55. – doi: 10.18384/2310-6646-2016-4-48-55 .
 7. Бром А.Е., Попова 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.
 8. 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. – № 3(20). – с. 75-77.
 9. Бром А.Е., Хомбак А.А. Внедрение методов проектноориентированного управления при реализации инжиниринговых проектов в энергетике // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 3. – с. 39-45.
 10. Веденеев Ф.В. Проектное управление инжиниринговой деятельностью. / дис. ... канд. экон. наук. – М., 2006. – 179 с.
 11. Грязнова А.Г. Оценка бизнеса. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 512 с.
 12. Горлачева Е.Н., Гудков А.Г., Омельченко И.Н. Технологии межфирменного взаимодействия. / Монография. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2015. – 184 с.
 13. Ветрова Н.А., Гладков Н.Ю., Горлачева Е.Н., Гудков А.Г. и др. Оценка синергетического эффекта, возникающего в процессе межфирменного взаимодействия // Нанотехнологии: разработка, применение – XXI век. – 2017. – № 2. – с. 3-12.
 14. Губич А.Л. Разработка мероприятий по управлению конкурентоспособностью инжиниринговой компании. / Бакалаврская работа. – Красноярск, 2017. – 86 с.
 15. Кесаев С.А. Классификация инжиниринга // Вестник университета (Государственный университет управления). – 2014. – № 14. – с. 147-151.

REFERENCES:

- Abchuk V.A. (2006). Risk v biznese, menedzhmente i marketinge [Risk in business, management and marketing] SPb.: Izd–vo V.A. Mikhaylova. (in Russian).
- Bocharov V.V. (2004). Finansovyy inzhiniring [Financial engineering] SPb.: Piter. (in Russian).
- Bochkarev E.A. (2000). Organizatsionno–ekonomicheskie osnovy sozdaniya konkurentnykh preimuschestv otrasli inzhiniringovykh uslu [Organizational and economic basis for creating competitive advantages of the engineering services industry] SPb.. (in Russian).

- Borisenko D.I. (2015). K voprosu o razvitii rynka inzhiniringovykh uslug i promyshlennogo dizayna v Rossiyskoy Federatsii [On the development of the market of engineering services and industrial design in the Russian Federation] Techniques and technologies: ways of innovative development. 47-49. (in Russian).
- Brom A.E., Khombak A.A. (2014). Vnedrenie metodov proektnoorientirovannogo upravleniya pri realizatsii inzhiniringovykh proektov v energetike [Introduction of project-oriented management methods in the implementation of engineering projects in power industry]. Bulletin of the Moscow State Regional University. series: economics. (3). 39-45. (in Russian).
- Brom A.E., Popova M.V. (2015). Opredelenie tseny na inzhiniringovye uslugi na osnove rascheta marzhinalnoy pribyli [Engineering services price formation approach based on marginal profit concept]. Ekonomicheskie nauki: Ekonomika i upravlenie narodnym khozyaystvom. (10(131)). 97-100. (in Russian).
- Brom A.E., Stoyanova M.V. (2016). Inzhiniringovaya renta v mashinostroitel'noy otrasli: spetsifika, problemy, vozmozhnosti otsenki [Engineering rent in machine-building: specificity, problems, possibilities of assessment]. Bulletin of the Moscow State Regional University. series: economics. (4). 48-55. (in Russian). doi: 10.18384/2310-6646-2016-4-48-55.
- Brom A.E., Stoyanova M.V. (2017). Razrabotka algoritma vybora inzhiniringovoy kompanii na osnove otsenki ee kompetentsiy s ispolzovaniem metoda analiza ierarkhiy [THE CHOICE ALGORITHM OF THE ENGINEERING COMPANY BASED ON THE ASSESSMENT OF ITS COMPETENCES WITH USE OF THE METHOD OF Analytical Hierarchy Process DEVELOPMENT]. ASR: Economics and Management. 6 (3(20)). 75-77. (in Russian).
- Gorlacheva E.N., Gudkov A.G., Omelchenko I.N. (2015). Tekhnologii mezhfirmennogo vzaimodeystviya [Technologies of inter-firm interaction] M.: SAYNS-PRESS. (in Russian).
- Gryaznova A.G. (2001). Otsenka biznesa [Business valuation] M.: Finansy i statistika. (in Russian).
- Gubich A.L. (2017). Razrabotka meropriyatiy po upravleniyu konkurentosposobnostyu inzhiniringovoy kompanii [Development of measures to manage the competitiveness of an engineering company] Krasnoyarsk. (in Russian).
- Kesaev S.A. (2014). Klassifikatsiya inzhiniringa [Classification engineering]. Vestnik Universiteta. (14). 147-151. (in Russian).
- Vedeneev F.V. (2006). Proektnoe upravlenie inzhiniringovoy deyatelnostyu [Project management of engineering activities] M.. (in Russian).
- Vetrova N.A., Gladkov N.Yu., Gorlacheva E.N., Gudkov A.G. i dr. (2017). Otsenka sinergeticheskogo effekta, vznikayushego v protsesse mezhfirmennogo vzaimodeystviya [To the issue of assessing the synergetic effect arising in the process of interfirm cooperation]. Nanotekhnologii: razrabotka, primenenie – XXI vek. 9 (2). 3-12. (in Russian).