

На правах рукописи

*с.ф.н.*

**БОРИСОВ СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

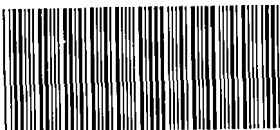
**ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ  
В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством  
(управление инновациями)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

12 ДЕК 2013

Нижний Новгород – 2013



005543535

Работа выполнена в ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный  
технический университет им. Р.Е. Алексеева»


- Научный руководитель доктор экономических наук, профессор  
Плеханова Анна Феликсовна
- Официальные оппоненты: Глебова Ольга Владимировна  
доктор экономических наук, доцент,  
Арзамасский политехнический институт  
(филиал) ФГБОУ ВПО «Нижегородский  
государственный технический университет им.  
Р.Е. Алексеева», заведующий кафедрой  
«Экономика и управление в машиностроении»
- Папкова Марианна Дмитриевна  
кандидат технических наук, доцент,  
ФГБОУ ВПО «Нижегородский  
государственный архитектурно-строительный  
университет», профессор кафедры «Прикладная  
информатика и статистика»
- Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный  
университет им. Н.И. Лобачевского -  
Национальный исследовательский университет».

Защита диссертации состоится «24» декабря 2013 года в 12.00 часов  
на заседании диссертационного совета Д 212.165.11 при ФГБОУ ВПО  
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алек-  
сеева» по адресу: 603950, г. Н.Новгород, ул. Минина, 24, ауд. 1258

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО  
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алек-  
сеева»

Автореферат разослан «22» ноября 2013 года

Ученый секретарь  
диссертационного  
совета



Д.А. Корнилов

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время особенно актуальной задачей для обеспечения конкурентоспособности экономики Российской Федерации, тем более в условиях вступления во Всемирную Торговую Организацию, является переход к инновационной экономике.

Одним из важнейших секторов экономики, относящихся к инновационной сфере, по мнению автора, является сектор информационных технологий. Его принадлежность к сфере инновационной деятельности может быть определена на основании Указа Президента РФ Д.А. Медведева от 7 июля 2011 года № 899 "Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации". Информационно-коммуникационные технологии являются одним из важнейших компонентов стратегического развития, представленного в данном Указе. Для того чтобы информационные технологии приносили пользу организации, необходимо иметь инструменты оценки влияния информационных технологий на деятельность организации.

В настоящее время существует достаточно много литературы, в которой описана оценка информационных технологий как объекта технической сферы, но в то же время совершенно недостаточно описан аспект взаимодействия организаций и информационных технологий и особенности оценки и выбора информационных технологий с этих позиций. В большинстве литературных источников, посвященных экономическим информационным системам, задача оценки их эффективности сводится к расчету традиционных экономико-финансовых показателей, таких как чистая текущая стоимость, индекс доходности, срок окупаемости. При этом слабо учтены особенности взаимодействия информационных систем с инфраструктурой организации, такие как образование синергетического эффекта от использования, улучшение качества управления организацией и т.д. Большинство таких эффектов не сводятся, особенно в краткосрочной перспективе, к финансовым показателям. Присутствует значительный временной лаг между осуществлением инвестиций в информационные технологии и появлением положительного экономического результата, использование информационных технологий сопровождается значительным количеством нефинансовых эффектов.

Важность задачи оценки эффективности информационных технологий как объекта внутрифирменной инфраструктуры и как инструмента управленческой деятельности с одной стороны, и не достаточная степень разработанности методов их оценки с данных позиций, с другой, служат обоснованием актуальности разрабатываемой тематики. По мнению автора, основными инструментами, способными решить проблему комплексной оценки эффективности информационных систем, выступают

совершенствуемая авторами система сбалансированных показателей (ССП) с учетом информационных технологий как активного элемента и интеграционного инструмента для всей системы, а также использование элементов нечеткой логики для оценки качественных показателей информационной системы, влияющих на результирующие показатели деятельности компании. Использование этих двух подходов, позволяет, во-первых, оценить взаимосвязь информационных систем с другими важнейшими стратегическими областями деятельности организации (при использовании адаптированной ССП), во-вторых, оценить наиболее полно нефинансовые эффекты, возникающие при внедрении корпоративной информационной системы в организацию.

Проведенное диссертационное исследование соответствует пункту 2.2 «Разработка методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах» паспорта специальности 08.00.05 ВАК РФ.

### **Степень изученности и научной разработанности проблемы.**

Оценке эффективности информационных систем и технологий посвящено значительное количество работ. Среди наиболее известных авторов можно отметить: Девераджа С., Кохли Р., Менаске Д., Година В.В., Корнеева И.К.

В сфере выбора эффективных инновационных и стратегических решений необходимо отметить работы зарубежных и российских ученых: Ансоффа И., Друкера П., Портера М., Корнилова Д.А., Фатхутдинова Р.А., Юрлова Ф.Ф., Яшина С.Н.

К ученым, активно занимающимися исследованиями в области нечетких систем можно отнести: Заде Л., Мамдани Э., Сугено М..

Среди ученых, занимающихся применением нечетких систем к анализу эффективности информационных технологий, можно выделить: Воронцова А.М., Деревянко П.М., Недосекина А.О.

Вопросам разработки и применения сбалансированных показателей с учетом конкретных особенностей отраслей посвящены работы многих российских и зарубежных ученых: Каплана Р., Нортон Д., Гусевой И.Б., Митякова С.Н., Плехановой А.Ф.

Несмотря на значительное количество работ в каждой из рассматриваемых автором сфер, на данный момент практически не существует единого подхода, позволяющего комплексно рассмотреть взаимное применение данных аспектов. В данной диссертационной работе предлагается совместное использование на основе разработанной автором методики анализируемых инструментов для повышения качества оценки и выбора эффективности информационных технологий по совокупности показателей.

**Целью диссертационного исследования** является разработка инструментов, позволяющих повысить степень эффективности оценки корпоративных информационных систем с учетом их взаимосвязи с другими областями организационной структуры и стратегической направленности

организации, а также с учетом интересов различных участников и заинтересованных в процессе оценки сторон. Для достижения поставленной автором цели необходимо решение следующих задач:

- провести классификацию видов инновационной деятельности и обосновать возможность рассмотрения информационных систем как элемента инновационной инфраструктуры;
- обосновать взаимосвязь эффективной деятельности организации с использованием корпоративных информационных систем;
- установить взаимосвязь между потребностями организации в информационных технологиях и используемыми типами информационных систем;
- разработать систему сбалансированных показателей с учетом информационных технологий на основании классической системы сбалансированных показателей, которая смогла бы учесть роль информационных технологий как активного элемента системы, с одной стороны, и как интегрирующего фактора (среды) для всех составляющих системы сбалансированных показателей;
- разработать на основании методологии нечетких множеств модель для оценки эффективности информационных систем с учетом нефинансовых факторов и учетом интереса участников и заинтересованных сторон;
- апробировать предлагаемую автором методику на нескольких корпоративных информационных системах различных производителей.

**В качестве предмета диссертационного исследования** выступает совокупность методологических, теоретических и практических вопросов оценки эффективности корпоративных информационных систем и выбор наиболее предпочтительных для совершенствования информационного обеспечения управления предприятиями.

**Объектом диссертационного исследования** являются инструменты и методы оценки эффективности инновационных решений в области информационного обеспечения управления промышленными предприятиями.

**Теоретическую и методологическую базу исследования** составили труды отечественных и зарубежных ученых, посвященные вопросам оценки эффективности информационных систем, адаптации системы сбалансированных показателей для оценки эффективности информационных систем, применении нечетко-множественного подхода к оценке эффективности деятельности объектов, в том числе к оценке эффективности информационных систем и технологий.

Информационной базой исследования служили сведения, полученные из научной литературы, тематические специализированные сайты сети Интернет по оценке эффективности информационных систем, официальные сайты государственных организаций, официальные сайты консалтинговых агентств по оценке эффективности информационных систем, материалы

периодических печатных изданий по оценке экономической эффективности информационных технологий.

**Основные методы исследования.** При решении поставленных задач использовались: общенаучные методы анализа и синтеза, сравнения, системный, статистический, графический, многокритериальная оценка.

**Научная новизна** представлена следующими результатами, полученными в процессе исследования:

1. Разработана авторская классификация инноваций, заключающаяся в объединении наиболее значимых с точки зрения автора элементов классификаций, представленных в работах российских и зарубежных ученых. Данная классификация позволяет наиболее комплексно рассмотреть основные аспекты управления инновационной деятельностью на предприятии, в том числе в области управления информационными системами как объектом инновационной инфраструктуры;

2. Разработан подход предварительной оценки эффективности информационных систем управления на основе совершенствования матрицы "информационной интенсивности" МакФарлана, заключающийся в разделении предприятий на классы в соответствии с потребностями в использовании информационных систем. Данный подход позволяет определить класс информационных систем, наиболее подходящий для того или иного предприятия и разработать для него наиболее эффективную ИТ - стратегию.

3. Разработана классификация экономических информационных систем по видам экономической и управленческой деятельности для обеспечения возможности учета специфических показателей при решении различных управленческих задач в каждой из рассматриваемых сфер. Представленные виды экономической и управленческой деятельности характеризуются совокупностью специфических задач, возникающих в каждой из них. Для достижения наиболее высоких результатов при решении задач, возникающих в этих сферах, необходимо выбирать информационную систему под каждую из рассматриваемых сфер в отдельности, а при необходимости разработать новую систему (собственными силами или с использованием услуг по аутсорсингу);

4. Уточнены интересы участников и заинтересованных сторон при оценке эффективности корпоративной информационной системы. В данной работе в качестве таких лиц рассматриваются: высший менеджмент предприятия, представители бухгалтерской службы, специалисты технического отдела. В общем случае, задачи участников не являются согласованными, поэтому автором предлагаются варианты удовлетворения интересов каждой группы участников и заинтересованных сторон;

5. Разработан подход к сравнительной оценке и выбору наиболее предпочтительной информационной системы для совершенствования информационного обеспечения управления предприятием, базирующийся на нечетко-множественном подходе. Основным достоинством подхода является

возможность учета нефинансовых слабоформализуемых параметров при выборе эффективной информационной системы;

6. Уточнена и модифицирована система сбалансированных показателей на основании включения информационных систем как активного участника системы, с одной стороны, и как интегрирующую среду ССП, с другой. Представленная ССП с учетом информационных систем позволяет повысить эффективность использования данной системы в процессе стратегического управления предприятием.

**Практическая значимость диссертационной работы.** Основные положения диссертационного исследования могут быть использованы при выборе информационных систем для совершенствования информационного обеспечения управления на предприятиях различных масштабов и сфер деятельности. Результаты научного исследования могут быть применены при преподавании экономико-управленческих дисциплин в ВУЗах.

**Апробация работы.** Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались на международных, всероссийских и региональных научно-практических конференциях. Результаты работы были отмечены дипломами на XIV-XVI сессиях молодых ученых Нижегородской области и стипендией имени академика Г.А. Разуваева (2012-2013, 2013-2014 гг.). Материалы работы докладывались и обсуждались на заседаниях кафедр "Управление финансами предприятий" и "Экономика и предпринимательство" НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

**Публикации.** По теме диссертационного исследования опубликовано 18 работ общим объемом 3,8 п.л., в том числе 3 статьи - в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем диссертации.** Текст диссертации изложен на 197 страницах. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка цитируемой литературы; содержит 27 таблиц и 39 рисунков.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во введении обоснована актуальность темы исследования, охарактеризована степень изученности проблемы на сегодняшний день, сформулированы цели и задачи исследования, определены объект и предмет исследования, научная новизна и практическая значимость полученных выводов.

В первой главе "Информационные технологии как объект инновационной инфраструктуры" обоснована возможность и необходимость рассмотрения информационных технологий (ИТ) как объекта инновационной инфраструктуры, на основании анализа различных классификаций разработана авторская классификация инноваций, рассмотрены основные проблемы оценки инновационной деятельности, рассмотрены особенности оценки эффективности информационных технологий, сформулирована необходимость в разработке подхода, позволяющего учесть

слабоформализуемые факторы при оценке эффективности информационных систем.

Во второй главе "Разработка методических основ оценки эффективности информационных технологий" рассмотрены ключевые факторы, на которые необходимо обращать внимание при оценке эффективности информационных систем, усовершенствована традиционная Система Сбалансированных Показателей путем включения информационных технологий как активной составляющей системы с одной стороны, и как интегрирующей среды, с другой. Обоснована необходимость учета различных участников и заинтересованных сторон при выборе корпоративной информационной системы для автоматизации деятельности предприятия. Разработан подход к сравнительной оценке эффективности информационных систем при выборе средства автоматизации предприятия с использованием нечетко-множественных категорий.

В третьей главе "Выбор эффективной информационной системы для совершенствования информационного обеспечения управления предприятием" (с использованием теории нечетких множеств) в соответствии с методикой, предложенной во второй главе диссертационного исследования, проведен сравнительный анализ информационных систем класса ERP для совершенствования информационного обеспечения процесса управления крупного промышленного предприятия ОАО "Нижегородский машиностроительный завод".

В заключении приведены научные и практические результаты диссертационного исследования и сформулированы основные выводы по работе.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

1. Разработана авторская классификация инноваций, представленная в табл.1.

Основным отличием от предложенных ранее классификаций, является ее комплексность, заключающаяся в учете в рамках одной классификации таких базовых признаков, как этап научно - технического прогресса, степень риска, источник финансовой поддержки, коммерциализируемость инноваций, степень значимости инноваций для фирмы и общества, степень использования научных понятий и широты их применения, влияние инноваций на социальную сферу и экологию.

Она предназначена для учета специфических интересов участников и заинтересованных сторон при оценке эффективности инновационной деятельности, в том числе в области информационных технологий.



Таблица 1 (фрагмент). Авторская классификация инноваций

Базовые признаки объектов классификации		Группировка типологических понятий по базовым признакам
1	2	3
1	Уровень разработки и распространения нововведений	Государственный Регионально-республиканский Отраслевой Корпоративный Фирменный
2	Инновационный потенциал	Радикальный Комбинированный Модифицированный
...	...	...
9	Особенности организации инновационных процессов	Внутриорганизационные Межорганизационные Проектно-программные Конкурсные
10	Степень риска	Безрисковые Среднерисковые Высокорисковые
11	Источник финансовой поддержки	Государственные Бюджетные Частные Собственные
12	Коммерциализируемость инноваций	Внешний рынок инноваций Внутренний рынок инноваций
13	Степень значимости инноваций для фирмы и общества	Крупнейшие базисные Крупные Средние Мелкие
14	Степень использования научных знаний и широты их применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• инновации, основанные на использовании фундаментальных научных знаний, открытий, результаты которых находят широкое применение в различных областях техники и общественной жизни;</li> <li>• инновации, опирающиеся на научные исследования, но имеющие ограниченную область применения.</li> </ul>
15	Влияние инновационных процессов, продуктов и услуг на экологию	<ul style="list-style-type: none"> <li>• инновации в области очистных сооружений, направленные на уменьшение вреда, наносимого окружающей среде</li> <li>• инновации, приводящие к разработке более совершенных процессов, продуктов, услуг, вред от использования которых для окружающей среды существенно ниже ближайших аналогов</li> </ul>

1	2	3
16	Влияние инноваций на социальную сферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• инновации, приводящие к существенным положительным изменениям в условиях труда;</li> <li>• инновации, приводящие к совершенствованию системы здравоохранения;</li> <li>• инновации, приводящие к созданию новых социально - ориентированных организаций;</li> <li>• организационные инновации, приводящие к формированию комплексного подхода, позволяющего объединить действия менеджеров предприятия с действиями государственной власти</li> </ul>

2. Разработана классификация экономических информационных систем (ИС) по видам экономической и управленческой деятельности как объекта инновационной инфраструктуры (рис.1). Данная классификация необходима для формирования показателей оценки для решения различных специфических задач, возникающих в каждой из представленных сфер. Рассматриваемые сферы характеризуются набором определенных задач, присущих именно каждой конкретной сфере, соответственно, при выборе информационной системы для наибольшего удовлетворения потребностей в каждой сфере, необходимо будет выбрать соответствующие информационные системы из тех, которые присутствуют на рынке, или разработать новую информационную систему под решение конкретных задач (силами своей ИТ - службы или с использованием аутсорсинга).

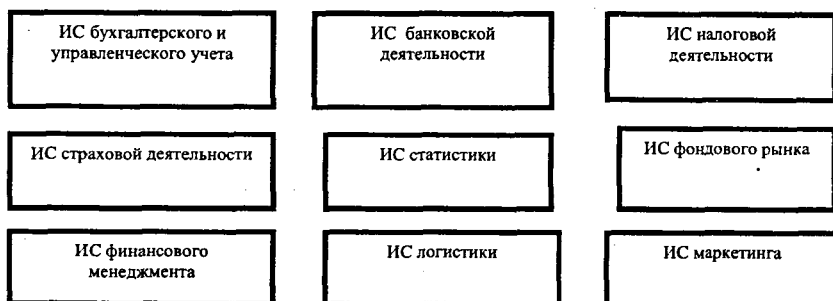


Рисунок 1. Классификация экономических информационных систем по видам экономической и управленческой деятельности

3. Разработан подход к оценке "информационной интенсивности" организации на основании усовершенствованной матрицы МакФарлана (рис. 2). Данный подход заключается в предварительном отборе информационной системы для улучшения информационного обеспечения управления предприятием в соответствии с его принадлежностью к какому-либо из квадрантов анализируемой матрицы. Для каждого квадранта матрицы разработаны соответствующие варианты миссии информационных технологий и структура их организации на предприятии. Особенность матрицы МакФарлана по сравнению с матрицами, используемыми в стратегическом менеджменте и маркетинге, например, с матрицей Бостонской Консалтинговой Группы (БКГ), заключается не в делении на категории "хороший - плохой", а в выработке наиболее эффективной ИТ - стратегии для каждого рассматриваемого типа предприятий.

<b>Стратегическое назначение развития информационных технологий (Влияние развития ИТ на формирование будущей стратегии)</b>			
		<i>Низкий</i>	<i>Высокий</i>
<b>Стратегический вклад существующих информационных технологий</b>	<b>Низкий</b>	<p><b><u>Класс поддержки</u></b>  <b>Миссия ИТ:</b> оценивать затраты на поддержку вторичных – бизнес-процессов  <b>Организация ИТ:</b> отдельные функциональные подразделения  <b>Примеры вспомогательных систем:</b> бухгалтерия, кадры, текстовые редакторы, электронная почта</p>	<p><b><u>Класс розничной и оптовой торговли</u></b>  <b>Миссия ИТ:</b> обновлять приложения для поддержки первичных бизнес – процессов  <b>Организация ИТ:</b> увеличение объема и значимости, пропорционально росту самих бизнес – единиц  <b>Примеры потенциальных систем:</b> экспертные системы</p>
	<b>Высокий</b>	<p><b><u>Производственный класс</u></b>  <b>Миссия ИТ:</b> сосредотачиваться на устойчивом обслуживании первичных бизнес – процессов  <b>Организация ИТ:</b> наиболее часто, в виде отдельных внутренних ИТ – подразделений, обслуживающих основные виды деятельности как часть соответствующих бизнес – единиц  <b>Примеры ключевых систем:</b> складские системы, базы данных, системы управления производством</p>	<p><b><u>Класс финансового инжиниринга</u></b>  <b>Миссия ИТ:</b> одновременное устойчивое обслуживание и внедрение инноваций  <b>Организация ИТ:</b> разделение стратегического и оперативного уровней, внутренних и внешних провайдеров (поставщиков) ИТ – слуг  <b>Примеры систем:</b> электронный обмен данными с партнерами, MRP II/ERP, системы для анализа и прогнозирования рынка</p>

Рисунок 2. Авторский вариант матрицы "информационной интенсивности" МакФарлана

В таблице 2 приведены результаты анализа матрицы, представленной на рис.2.

**Таблица 2.** Характеристика потребностей предприятий, представленных в матрице МакФарлана, в информационных системах

Наименование класса	Характеристика потребностей предприятия данного класса по потребности в информационной системе
Класс финансового инжиниринга	Информационные системы имеют принципиальное значение как в текущий момент времени, так и на перспективу. Имеет место высокая корреляция между использованием информационной системы и успешной деятельностью фирмы. В качестве ИТ - стратегий предлагаются стратегии первенства и центрального планирования.
Производственный класс	Информационные системы используются в повседневной деятельности. Их использование не приводит к созданию ключевых преимуществ в отрасли. Рекомендуется использовать стратегии монополии и скудности ресурсов.
Розничные и оптовые продажи	Информационные технологии в настоящий период не являются источниками конкурентного преимущества, однако, грамотная политика в области информационных систем может привести к появлению в долгосрочной перспективе серьезного конкурентного преимущества. В качестве ИТ - стратегии можно использовать: центральное планирование, первенство и свободный рынок.
Класс поддержки	Информационные технологии используются для простых операций, например, для смены пароля

4. Определены интересы основных участников и заинтересованных сторон при оценке эффективности информационных систем. Процесс оценки эффективности информационной системы занимает очень важное место в деятельности любого предприятия и в нем участвуют различные участники и заинтересованные стороны, интересы которых в общем случае не совпадают. Для обеспечения максимальной удовлетворенности каждой группы рассматриваемых пользователей необходима разработка подробной

классификации интересов каждой из рассматриваемых групп. Результаты проведенного анализа представлены в таблице 3.

**Таблица 3 (фрагмент). Интересы участников и заинтересованных сторон при оценке эффективности информационных систем**

<b>Интерес участника</b>	<b>Необходимая информация для принятия решений</b>	<b>Оценка ИС по степени влияния на работу</b>
Собственники и руководство	-обобщенные и аналитические отчеты по предприятию -отчеты по стратегическим направлениям деятельности фирмы	- наличие (отсутствие) инструментов для автоматической генерации отчетов по задаваемым критериям (учитывается скорость выдачи отчета)
Менеджеры по продажам	-база клиентов -информация о заказах клиентов -отчетная информация по перекрестным запросам клиенты/заказы -информация о рынках сбыта продукции	-инструменты для создания/ведения клиентской базы -инструменты для извлечения сведений о заказах клиентов (учитывается скорость обработки запроса) -наличие инструментов для формирования различных отчетов по клиентам и заказам
Менеджеры по производству	- документы, регламентирующие технологические процессы производства - информация о качестве поставляемого сырья -информация о квалификации работников -информация о коэффициенте брака на производстве	- осуществление доступа к базе данных по технологическим процессам на производстве и/или создание регулярно обновляемой базы данных по регламентации технологических процессов - осуществление доступа к базе данных, содержащей сведения о качестве поступающего сырья -сформированная и обновляемая база данных по коэффициенту брака/годности выпускаемой продукции
Бухгалтерский отдел	-данные о хозяйственных операциях на предприятии	-инструменты для формирования журнала хозяйственных операций на предприятии (наличие/отсутствие, возможность учета по субсчетам и аналитического учета).
Отдел контроллинга (анализ использования ресурсов по объектам затрат)	- данные, собираемые отдельно для различных объектов учета - методики, позволяющие производить анализ эффективности по различным учетным объектам: продуктам, программам, услугам и др.	-информационное обеспечение процесса сбора данных по различным учетным объектам: продуктам, услугам, процессам, программам - возможность построения внутрифирменных отчетов в необходимых разрезах
ИТ - департамент	-данные о скорости работы системы -данные о достаточности функциональности для различных отделов -необходимость в развитии ИТ - инфраструктуры	-отзывы сотрудников предприятия (отделов) -технические измерения -отзывы и пожелания сотрудников отделов -стратегические планы руководства и последующая оценка потребности в доработке функционала ИС

Как видно, интересы различных участников и заинтересованных сторон в процессе оценки эффективности информационной системы не являются антагонистическими, наблюдается их частичное несовпадение. Корпоративная информационная система, как правило, внедряется для удовлетворения интересов топ-менеджмента и координации выполнения работ на различных уровнях, поэтому в случае возникновения несовпадающих интересов, руководствуются принципом системного анализа приоритетность цели системы над целями отдельных подсистем.

5. Разработана методика сравнительной оценки корпоративных информационных систем на основе нечетко-интервального подхода, который представляет собой последовательность этапов, представленных на рис. 3.

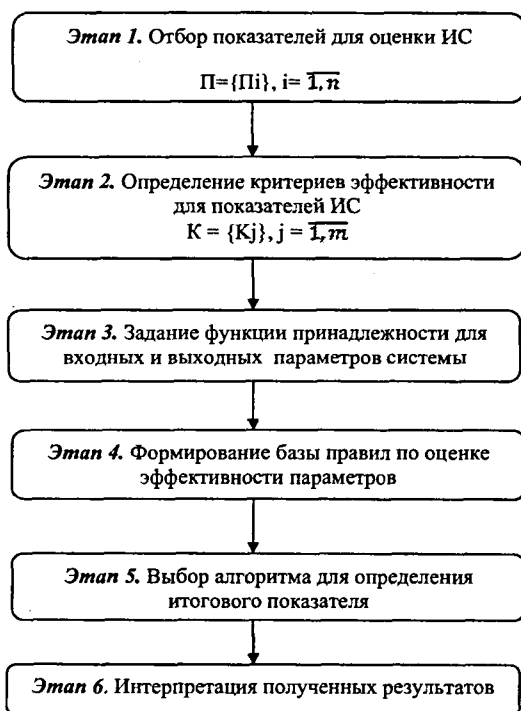


Рисунок 3. Последовательность этапов методики сравнительной оценки информационных систем на основании нечетко-интервального подхода

**Этап 1. Отбор показателей для оценки ИС.** Любая информационная система характеризуется множеством показателей, которые имеют

различную важность для предприятия. Перед руководством предприятия, а также руководством ИТ - отдела, стоит задача по определению наиболее важных показателей ИС, на которые будет необходимо обратить внимание при выборе системы.

В качестве показателей эффективности системы могут выступать следующие: возможность масштабирования (увеличение или сокращение модулей информационной системы в зависимости от потребностей предприятия без потери данных); функциональность; инструментальный набор; интегрируемость (возможность работы данного программного обеспечения с другим программным обеспечением, установленным у фирмы - заказчика), надежность; простота использования; техническая поддержка; возможность доработки функционала; возможность помодульного внедрения системы.

**Этап 2. Определение критериев эффективности для показателей ИС.** После выбора показателей эффективности информационной системы, которые кажутся наиболее существенными лицам, принимающим решение, необходимо определить значения или границы значений этих показателей. Решение этой задачи позволит установить, является ли исследуемый показатель удовлетворительным. После этого необходимо ввести допустимые границы изменения данных показателей, с целью признания их значения удовлетворительными или неудовлетворительными.

**Этап 3. Задание функции принадлежности для входных и выходных параметров информационной системы.** Использование аппарата нечетких множеств, позволяет экспертам не приходить к единому решению на этапе обсуждения, а показать весь спектр возможных мнений. Эта возможность осуществляется через задание функции принадлежности.

**Этап 4. Формирование базы правил по оценке эффективности управленческих информационных систем.** После выбора функции принадлежности для входных параметров системы и результатов, необходимо составление базы правил, которая представляет собой комбинацию различных значений входных параметров с целью выявления наиболее важных параметров, влияющих на итоговый результат оценки системы и определение степени влияния этих параметров.

Каждое из правил в базе формулируется в виде ЕСЛИ  $X_1 =$  ,  $X_2 =$  ,  $X_3 =$  , то  $Y =$  , где  $X_1$  ,  $X_2$  ,  $X_3$  ,  $X_n$  – значения входных параметров, а  $Y$  – это значение выходного параметра системы, отвечающего за эффективность (на данном множестве факторов и их значений).

Совокупность множества всевозможных наборов (комбинаций) исходных параметров и их различных значений с соответствующими результатами на выходе, образуют базу правил нечеткого логического вывода.

**Этап 5. Выбор алгоритма для определения итогового показателя.** После того, как были построены функции принадлежности входных, выходных параметров, а также составлена база правил нечеткого логического вывода, была проведена оценка итогового показателя эффективности. По каждому набору входных параметров и их значениям были определены

частные значения итогового показателя эффективности. Затем необходимо сформировать комплексный показатель эффективности с учетом отдельных показателей эффективности в каждом из наборов.

**Этап 6. Интерпретация полученных результатов.** На данном этапе необходимо представить результат, полученный в рамках методики, базирующейся на теории нечетких множеств, в виде, который будет понятен и нагляден для лиц, принимающих окончательное решение.

6. Уточнена и модифицирована система сбалансированных показателей в области использования информационных технологий. Автором разработана классификация основных показателей, отражающих оценку влияния информационной системы на различные аспекты деятельности предприятия, представленная в таблице 4.

Таблица 4 (фрагмент). Основные параметры Системы Сбалансированных Показателей в области использования информационных технологий

№	Цели	Описания	Факторы достижения целей	Характеристика показателей	Уровень управления предприятием	Мероприятия
1	2	3	4	5	6	7
	Финансы	<p>Определение рентабельности инвестиций в ИТ</p> <p>Определение рентабельности ИТ - подразделения</p> <p>Контроль за затратами на ИТ</p>				
Ф 1	Определение уровня затрат на ИТ	Понимание места расходов на ИТ в общей структуре бизнеса	Определение необходимой и достаточной доли затрат на ИТ в зависимости от целей компании	Доля затрат на ИТ в общей сумме затрат компании, %	ИТ – отдел совместно с финансовой службой	<p>Разработка системы определения необходимого и достаточного уровня затрат на ИТ в компании</p> <p>Внедрение современных методик управленческого учета на предприятии (прежде всего, Activity – Based Costing)</p>
...	...	...	...	...	...	...



Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7
Ф 5	Определение стоимости ИТ – услуг	Выполнение операций, направленных на определение стоимости ИТ - услуг	Установление четких стоимостных характеристик для определенного количества и качества ИТ- услуг	Стоимость ИТ – услуг в определенном объеме с заданным уровнем качества	ИТ - отдел Все подразделения предприятия	Определение объема потребляемых ИТ – услуг Формирование требований к качеству ИТ –услуг
	Клиенты	Удобство пользования системой Функциональная полнота системы для решения задач пользователя				
К I	Доступность к ИТ - услугам	Обеспечение определенного доступа клиентов к ИТ -услугам	Формирование уровня доступа к ИТ, необходимого пользователям и не нарушающего границы информационной безопасности предприятия	Обеспеченность сотрудников (клиентов) необходимыми ИТ – технологиями , %	Руководство предприятия, ИТ - отдел	Усовершенствование технологической и аппаратной базы ИТ Предоставление необходимых ИТ – услуг пользователям
...	...	...	...	...	...	...
К 4	Поддержка обращений пользователя	Осуществление операций по учету и исполнению обращений пользователя	Удовлетворенность пользователей в решении их проблем	Количество обслуженных клиентов, % от всех клиентов Количество удовлетворенных клиентов, % от обслуженных	ИТ – отдел Аутсорсинговые компании в области ИТ	Разработка политики поддержки пользователей Определение ответственных за работу с пользователями
	Внутренние бизнес-процессы	Показывает ключевые бизнес – процессы, при которых достигаются поставленные цели				

1	2	3	4	5	6	7
Б1	Квалифицированный персонал	Формирование команды квалифицированных специалистов, обладающих знаниями в области бизнеса и ИТ	Обучение квалифицированного персонала, компетентного как в бизнесе, так и в ИТ	Количество профессионального персонала, % к общему количеству сотрудников компании	Руководство, ИТ – отдел, отдел кадров, служба переподготовки кадров	Разработка обучающих программ по повышению квалификации персонала Приглашение специалистов из других компаний для мастер-классов
...	...	...	...	...	...	...
Б4	Возможность учета предоставления ИТ - услуг	Определение возможности и разработка мероприятий для учета предоставления ИТ - услуг	Создание системы по учету предоставления ИТ -услуг	Расчетные ведомости с определенным количеством потребляемых ИТ – услуг	ИТ – отдел Подразделения предприятия	Разработка методики учета предоставленных ИТ - услуг
	Обучение и развитие	Сотрудники организации и современные ИТ – ведущий стратегический потенциал				
О1	Обеспечение гибкости ИТ –инфраструктуры	Возможность адаптации информационной системы к изменениям внешней и внутренней среды	Быстрая адаптация инфраструктуры ИС к изменениям внешней и внутренней среды	Среднее время на адаптацию ИС к изменившимся условиям окружающей среды	Руководство предприятия, ИТ – отдел, Подразделения компании	Обучение квалифицированного персонала по работе с современными ИТ – технологиям Подготовка кадров ИТ «для себя»
...	...	...	...	...	...	...
О4	Способность использовать новые технологии	Формирование системы для улучшения познаний сотрудников в области новых технологий	Способность сотрудников к обучению и переобучения для изучения новых технологий, обеспечение необходимого уровня владения новыми технологиями в компании	Уровень владения сотрудниками новыми технологиями	Руководство предприятия, ИТ – отдел, Отдел кадров	Разработка плана и системы обучения сотрудников новым технологиям Своевременное обновление парка аппаратуры и ПО

## АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта для апробации исследования было выбрано одно из крупнейших промышленных предприятий Нижегородской области - ОАО "Нижегородский машиностроительный завод". Этот выбор был сделан при анализе данных, размещенных на сайтах промышленных предприятий и научно-производственных объединений Нижегородской области. По нашему мнению, для решения поставленных руководством этого предприятия стратегических задач, представлялось необходимым помимо используемых в производственном процессе специфических информационных систем, внедрение комплексной системы автоматизации бизнес-процессов, позволяющей охватить все аспекты деятельности предприятия.

В третьей главе диссертационного исследования обосновывается, что для промышленных предприятий наиболее подходящими в качестве средства совершенствования информационного обеспечения управления выступают системы, принадлежащие к ERP-классу. Согласно проводимым в России и за рубежом исследованиям, наиболее отвечающие требованиям крупного промышленного предприятия из рассматриваемого перечня ERP - систем выступают отечественная разработка «1С 8.0. Управление производственным предприятием» и система немецкого производства SAP R/3. Обе системы имеют значительную долю на рынке корпоративных информационных систем, каждая из них имеет специфические положительные и отрицательные свойства. Непосредственный сравнительный анализ не позволяет осуществить однозначный выбор в пользу одной или другой системы. Автором диссертации предполагается, что в данных условиях для оценки и выбора эффективной информационной системы следует применить подход, описанный и обоснованный во второй главе настоящего диссертационного исследования.

**Этап 1. Отбор показателей для оценки информационной системы.** В табл. 5 представлены основные показатели для сравнительного анализа эффективности SAP R/3 и «1С 8.0».

Таблица 5. Основные показатели для сравнения систем SAP R/3 и «1С 8.0»

Характеристика (критерий сравнения)	1С 8.0 Управление производственным предприятием	SAP R/3
1	2	3
Стоимость внедряемой системы, \$ США	Стоимость лицензии с использованием технологии клиент - сервер (на 50 рабочих мест) 45.000 - 90.000 Стоимость внедрения 60.000 - 200.000	Стоимость лицензии (на 50 рабочих мест) 350 000 Примечание. Стоимость работ по внедрению может в несколько раз превышать стоимость лицензии

1	2	3
Срок внедрения	3 - 9 мес и более	1- 5 лет и более
Возможность масштабирования системы	Средняя (до 500 человек)	Высокая (до 1500 -2000 человек)
Способность интеграции с другими программными продуктами	Средняя	Высокая
Функционал по бухгалтерии (для ведения учета на территории РФ)	Высокий (адаптирован к российским нормам и правилам ведения бухгалтерского учета)	Средний
Функционал по закупкам	Низкий (нет возможности проверить остаток запаса на складе, только наличие или отсутствие)	Высокий (возможность расчета промежуточного остатка запаса на складе)
Функционал по продажам	Средний	Средний
Наличие специалистов по наладке и доработке на территории РФ и за рубежом	Большое количество специалистов в России по настройке, обслуживанию и адаптации к деятельности конкретного предприятия	Небольшое количество специалистов не только в России, но и за рубежом Высокая стоимость оплаты труда специалистов (бизнес - аналитиков)
Наличие и степень удобства руководств для использования и настройки системы	Удобно и просто Большое количество бизнес - литературы и технической литературы по системе на русском языке	Неудобно и сложно Основная часть литературы представлена на немецком и английском языке (в качестве дополнительного требования появляется необходимость знания иностранного языка)

Среди показателей, по которым можно сравнивать корпоративные информационные системы SAP R/3 и «1С 8.0. Управление производственным предприятием» были отобраны наиболее значимые с точки зрения автора: стоимость внедряемой системы; срок внедрения; возможность масштабирования системы; способность интеграции с другими программными продуктами; функционал по закупкам; функционал по ведению бухучета; наличие специалистов по наладке системы.

**Этап 2. Приведение к нечеткости входных переменных.** Приведение к нечеткости подразумевает описание входных и выходных параметров в виде лингвистических переменных с заданием соответствующих функций принадлежности. Рассмотрим в качестве примера представление в виде лингвистических переменных входную переменную "Стоимость внедряемой системы". В качестве терм - множеств первой входной переменной "Стоимость внедряемой системы" будем использовать множество  $T_1 = \{\text{"Высокая"}, \text{"Средняя"}, \text{"Низкая"}\}$  с функциями принадлежности термов, изображенными на рис.4. При построении функции принадлежности автором предполагалась, что высокой стоимостью является стоимость лицензии на 50 рабочих мест 400 000 долларов и более, а низкой стоимостью - до 7 000 долларов).

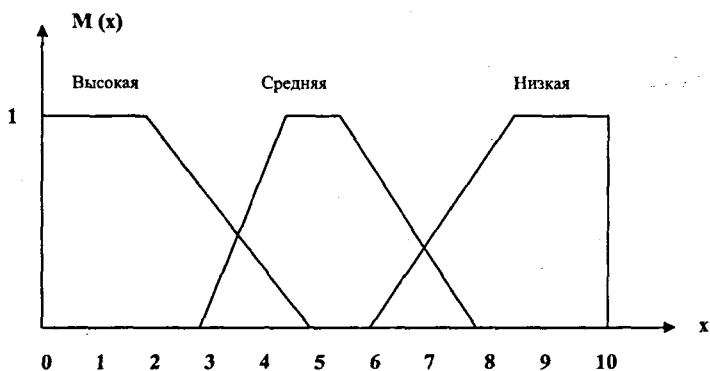


Рисунок 4 - Функция принадлежности входной переменной "Стоимость внедряемой системы"

Аналогично были построены другие функции принадлежности для входных параметров, определенных на первом этапе.

**Этап 3. Определение итогового показателя.** По графикам функции принадлежности можно определить значения функции принадлежности для исследуемых параметров. Итоговый показатель - уровень удовлетворенности компании - заказчика информационной системой может быть представлен как произведение функций принадлежности параметров, влияющих на оценку данного уровня.  $D = D1 \cap D2 \cap D3 \cap D4 \cap D5 \cap D6 \cap D7$ . Согласно теоремам нечеткой логики, произведение функций принадлежности может быть определено через функцию  $\min(D1, D2, D3, \dots, Dn-1, Dn)$ . Используя данное соотношение, можно определить уровень удовлетворенности пользователем каждой из рассматриваемых систем. Система, у которой уровень удовлетворенности окажется выше, будет рекомендована компании - заказчику к последующему внедрению и эксплуатации.

Согласно представленным графикам и ранее установленным границам параметров уровень удовлетворенности системой «1С 8.0. Управление производственным предприятием» (система А) можно определить следующим образом:

$D$  (система А) =  $\min$  (стоимость, срок внедрения, возможность масштабирования системы, способность интеграции системы с другими программными продуктами, функционал по ведению бухгалтерии, функционал по управлению запасами, количество специалистов по установке, наладке и поддержке системы) =  $\min(5,5; 4,5; 4,3; 5; 1,2; 9; 9) = 1,2$ .

Для SAP R/3 (система В) расчеты будут выглядеть следующим образом:

$$D \text{ (система В)} = \min(1; 2; 9; 8; 8; 5; 1) = 1.$$

**Этап 4. Формирование итоговых рекомендаций по выбору наиболее эффективной информационной системы к внедрению.** Согласно полученным аналитическим данным, автором делается вывод о большей целесообразности выбора, внедрения и последующей эксплуатации на крупных российских промышленных предприятиях отечественной системы «1С 8.0. Управление производственным предприятием», так как в условиях ограниченности финансовых и временных ресурсов данная система позволяет получить более высокий результат при меньших затратах. Систему SAP R/3, по мнению автора, стоит внедрять главным образом на предприятиях, не имеющих трудностей с оплатой по закупке и установке системы, а также готовых ждать длительный срок до момента ее установки и адаптации к деятельности компании.

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ**

1. Существует значительное количество классификаций видов инноваций, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Автором был осуществлен тщательный анализ и разработка на его основании собственной классификации инноваций, позволяющей в рамках единой системы рассмотреть следующие базовые принципы объектов классификации: этап научно-технического прогресса, степень риска, источник финансовой поддержки, коммерциализируемость инноваций, степень значимости инноваций для фирмы и общества, степень использования научных понятий и широты их применения.

2. Информационные технологии являются одним из важнейших объектов инновационной инфраструктуры, от развития которых зависит деятельность организаций различного уровня управления. Оценка информационных систем имеет существенные особенности по сравнению с оценкой других составляющих инновационной сферы.

3. Процесс совершенствования информационного обеспечения управления предприятием является одним из важнейших этапов его функционирования, от успешности которого во многом зависит бизнес-деятельность в текущий период и на перспективу. Компании в различной степени зависят от используемых информационных систем, поэтому для облегчения выбора информационной системы из всего их многообразия, представленного на рынке программного обеспечения, предлагается предварительно определение класса используемой системы в зависимости от потребности предприятия в информационных технологиях с использованием усовершенствованной матрицы "информационной интенсивности" Мак Фарлана.

4. Рассмотрены основные интересы участников и заинтересованных сторон при оценке эффективности корпоративных информационных систем. Для каждого из участников представлены основные потребности в информационных ресурсах и указаны требования к информационным системам, позволяющие наиболее полно удовлетворить рассмотренные

потребности. Индивидуальный подход к каждому участнику и заинтересованной в процессе оценки стороне позволяет достигнуть наибольшей удовлетворенности каждого участника.

5. Существующие методики оценки эффективности информационных технологий, главным образом, учитывают финансово-экономические результаты и практически не учитывают виды эффектов от внедрения и эксплуатации информационных систем, которые трудно выразить в количественном и тем более финансовом выражении. Автором предлагается совместное использование усовершенствованной Системы Сбалансированных Показателей с учетом информационных технологий как активного ресурса с нечетко-множественным подходом оценки и выбора эффективной информационной системы для комплексной многофакторной оценки эффективности информационных систем (с учетом интересов участников и заинтересованных сторон).

6. Полученные в работе результаты применены в преподавании экономических дисциплин в высших учебных заведениях и могут быть использованы в практической деятельности предприятий Нижегородской области.

## **ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Статьи, опубликованные в рекомендованных ВАК РФ изданиях**

1. Борисов С.А. Измерение "информационной интенсивности" организации на основе матрицы МакФарлана / С.А.Борисов, А.Ф. Плеханова // Российское предпринимательство. – 2013.- № 6 (228). – С. 76 -81 (0,6/0,5 п.л.).

2. Борисов С.А. Сравнительный анализ проектного и процессного подходов в управлении инновационной деятельностью / С.А. Борисов, А.Ф. Плеханова // Российское предпринимательство. – 2013.- № 13 (235). – С. 91-96 (0,6/0,5 п.л.).

3. Борисов С.А. Государственная поддержка развития отечественных информационных технологий / С.А. Борисов // Креативная экономика. – 2013.- № 11 (83). – С. 21-29 (0,625 п.л.).

### **Статьи и доклады, опубликованные в научных сборниках, журналах и материалах конференций**

4. Борисов С.А. Выбор эффективной информационной системы для автоматизации деятельности предприятия / С.А.Борисов, Д.Ю. Ковылкин // Актуальные вопросы гуманитарных и естественных наук. - 2013. - № 6 (53). - С.102-108 (0,8 п.л./0,6 п.л.).

5. Борисов С.А. Рынок интернет - проектов для бизнеса: состояние, динамика, перспектива / С.А. Борисов, А.Н. Зайцев, Д.А. Зайцев // Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: изд. НГТУ, 2013.- № 2(99).- С. 282-289 (0,6/0,2 п.л.).

6. Борисов С.А. Применение инновационных математических методов в социально-экономическом прогнозировании / С.А.Борисов, А.Ф. Плеханова// Труды Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: изд. НГТУ, 2012. - № 2(95). - С. 258-264, (0,6/0,4 п.л.).

7. Борисов С.А. Инновационные методы прогнозирования / С.А. Борисов, Д.А. Зайцев, Ф.Ф. Юрлов // Экономика, финансы и управление в современных условиях. Межвузовский сборник научных статей.– Самара: Глагол, 2011. - Вып. 3(5). - С. 30-39 (0,6/0,2 п.л.).

8. Борисов С.А. Анализ состояния и ключевых тенденций развития отрасли информационно-коммуникационных технологий/ С.А. Борисов, А.Ф. Плеханова // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы

модернизации: экономика, образование, управление и право).- Н. Новгород: изд. МЭСИ, 2012. - С. 15-17 (0,2/0,1 п.л.).

9. Борисов С.А. Выбор эффективной ИТ - стратегии на основе матрицы МакФарлана/ С.А. Борисов, А.Ф. Плеханова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновации в экономике, менеджменте и подготовке кадров». - Н. Новгород: изд. НГТУ, 2012. - С.172-174 (0,1/0,05 п.л.).

10. Борисов С.А. Экономическая эффективность внедрения ERP-систем на предприятии/ С.А. Борисов, К.Г. Павличенко, М.А. Дерябин // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновации в экономике, менеджменте и подготовке кадров». - Н. Новгород: изд. НГТУ, 2012. - С. 189-190 (0,1/0,05 п.л.).

11. Борисов С.А. Анализ проблем, возникающих при оценке инновационной деятельности в области информационных технологий / С.А.Борисов, А.Ф. Плеханова // Материалы XVII Нижегородской сессии молодых ученых (гуманитарные науки). - Н. Новгород: изд. РАНХиГС, 2012. - С. 14-17 (0,25/0,125 п.л.).

12. Борисов С.А. Использование шкал и нечеткого моделирования для качественного анализа экономических данных / С.А. Борисов, А.Ф. Плеханова // Материалы XVI Нижегородской сессии молодых ученых (гуманитарные науки). - Н. Новгород: изд. РАНХиГС, 2011. - С. 4-6 (0,3/0,2 п.л.).

13. Борисов С.А. Эволюция информационных систем планирования на предприятии/ С.А. Борисов, М.М. Башева, Н.Д. Лаврентьева// Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновации в экономике, менеджменте и подготовке кадров». - Н. Новгород: изд. НГТУ, 2010. - С. 269-271 (0,1/0,03 п.л.).

14. Борисов С.А. Риски при внедрении ERP-систем/ С.А. Борисов, Д.А. Зайцев, А.Ф. Плеханова, К.И. Колесов// Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновации в экономике, менеджменте и подготовке кадров». - Н. Новгород: изд. НГТУ, 2010. - С. 318-320 (0,2/0,05 п.л.).

15. Борисов С.А. ERP-системы. Обзор российского и зарубежного рынка/ С.А.Борисов, Д.А. Зайцев, О.Н. Клименко // Тезисы докладов региональной студенческой научно-практической конференции «Российский студент - гражданин, личность, исследователь». - Н. Новгород: изд. НГТУ, 2010. - С. 214 (0,1/0,03 п.л.).

16. Борисов С.А. Идея порталной архитектуры как альтернатива "тяжелым" ERP-решениям/ С.А. Борисов, Д.А. Корнилов// Тезисы докладов региональной студенческой научно-практической конференции «Российский студент - гражданин, личность, исследователь». - Н. Новгород: изд. НГТУ, 2009. - С. 186-187 (0,1/0,05 п.л.).

17. Борисов С.А. Нечеткая логика - эффективный инструмент управления сложными системами/ С.А. Борисов, Е.В. Киселева, С.В. Ратафьев, А.Ф. Плеханова// Материалы VIII научно-практической конференции «Человек и общество в противоречиях и согласии». - Н. Новгород: изд. МГЭИ, 2009. - Часть I. - С. 149-151 (0,2/0,05 п.л.).

18. Борисов С.А. Критерии инновационности / С.А. Борисов, Ф.И. Чихалин, М.С. Сивогринов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновации в экономике, менеджменте и подготовке кадров». - Н.Новгород: изд. НГТУ, 2008. - С. 220-222 (0,2/0,07 п.л.).

Подписано в печать 18.11.2013. Формат 60 x 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 120 экз. Заказ 826.

---

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева.  
Типография НГТУ. 603950, ГСП-41, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24.