

ЛАПАЕВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА

**МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ВЫБОР ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ**

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

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Нижний Новгород 2013

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

- Научный руководитель: доктор экономических наук, доцент
Митякова Ольга Игоревна
- Официальные оппоненты: Дмитриев Михаил Николаевич
доктор экономических наук, профессор,
ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный
архитектурно-строительный университет»,
заведующий кафедрой «Экономика, финансы и
статистика»
- Рузанов Александр Иванович
доктор технических наук, профессор,
ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского», профессор
кафедры «Экономическая информатика»
- Ведущая организация: Нижегородский институт управления – филиал
ФГБОУ ВПО «Российская академия народного
хозяйства и государственной службы при
Президенте Российской Федерации»

Защита состоится 10 декабря 2013 г. в 14 час. 00 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.165.11 при ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» по адресу: 603950, г. Н. Новгород, ул. Минина, д. 24, а. 1258.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева.

Автореферат разослан 08 ноября 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Д.А. Корнилов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Концепция долгосрочного социально-экономического развития страны ставит стратегической целью достижение уровня экономического и социального развития, соответствующего статусу ведущей мировой державы с привлекательным образом жизни, занимающей передовые позиции в глобальной экономической конкуренции и надежно обеспечивающей национальную безопасность. Безусловно, вступление России в ВТО и мировой финансовый кризис вносят свои коррективы. Вместе с тем руководство страны, наряду с антикризисными мероприятиями, твердо решило продолжить переход к инновационной экономике. Это касается как институциональных реформ, реализации приоритетных национальных проектов, так и прямой поддержки перспективных отраслей промышленности.

В новых реалиях государственные вложения должны стать избирательными и покрываться последующими экономическими, социальными, экологическими и иными эффектами. Указанное обстоятельство актуализирует задачу сравнительного анализа состояния субъектов хозяйствования на всех уровнях иерархии в экономике и, прежде всего, в реальном секторе.

В процессе исследования экономического состояния предприятий и отраслей промышленности используются различные коэффициенты. Учет совокупности параметров позволяет дать объективную оценку отдельных сторон происходящих явлений и процессов. Однако обилие показателей существенно усложняет процедуру анализа и выбора окончательного варианта. Причина затруднений кроется в противоречиях показателей. Улучшение одних сопровождается ухудшением других, и оптимальное значение по каждому из них достигается в разных точках.

Таким образом, актуальность темы диссертации обусловлена двумя основными факторами.

1. Недостаточной разработкой методологии многокритериального анализа экономического состояния предприятий (отраслей) и определения лучших из них по совокупности противоречивых показателей.

2. Нехваткой методического обеспечения выбора предпочтительных предприятий и отраслей промышленности.

В настоящем исследовании для сопоставления экономического состояния предприятий (отраслей) предлагаются методологические основы и инструментарий, базирующиеся на системном многокритериальном анализе принимаемых решений.

Степень разработанности проблемы.

Методологическим, методическим и практическим вопросам управления экономическими системами и, в частности, предприятиями и отраслями про-

мышленности, уделяется пристальное внимание. Данная проблематика рассматривалась в трудах таких зарубежных ученых, как И. Ансофф, П. Друкер, Б. Коласс, Г. Менш, М. Портер, Б. Санто, Р. Солоу, Б. Твисс, Э. Хелферт, Р. Холт. Среди отечественных исследователей необходимо отметить работы: И.Т. Балабанова, Е.В. Беляева, М.Н. Дмитриева, Г.А. Морозовой, А.И. Рузана, Ю.В. Трифонова, Р.А. Фатхутдинова, А.Д. Шеремета, Ф.Ф. Юрлова, С.Н. Яшина и др. Однако, несмотря на масштабность исследований, целый ряд аспектов многокритериального анализа экономического состояния остается не изученным в должной мере.

В настоящее время предложены и широко апробированы различные методики и алгоритмы сравнительной оценки предприятий (отраслей), основанные на классических принципах многокритериальной оптимизации – принципе доминирования и принципе Парето. Методики позволяют дать анализ всех исследуемых вариантов путем разделения на классы (группы) взаимно несравнимых (неулучшаемых) альтернатив, начиная с эффективного множества, продолжая вторым и заканчивая последним рангом. Однако принцип Парето непригоден для проведения анализа внутри групп. Метод выделения главного показателя служит слабым подспорьем, поскольку в сущности обеспечивает оптимизацию только одного коэффициента.

Возможность уйти от проблем многокритериального выбора появляется при формировании комплексных критериев. Однако на смену одним сложностям приходят другие. Во-первых, такие критерии представляют собой математическую абстракцию, и решения, принимаемые на их основе, весьма формальны. Во-вторых, велика доля субъективизма во взвешивании исходных показателей. Поэтому данный метод, хорошо зарекомендовавший себя в инженерной практике, в экономике и управлении находит ограниченное применение.

Следовательно, можно сделать вывод о необходимости дальнейшей разработки методологических аспектов и инструментария оценки экономического состояния предприятий (отраслей) и определения лучших альтернатив, основанных на многокритериальном анализе.

Цель и задачи исследования.

Целью диссертационного исследования является разработка методологических аспектов и инструментария многокритериальной сравнительной оценки экономического состояния предприятий и отраслей промышленности и выбора предпочтительных альтернатив. Для достижения поставленной цели потребовалось решение следующих задач:

- определить само понятие предпочтительного предприятия (отрасли) при наличии противоречивости показателей;
- предложить подход к выбору предпочтительного предприятия (отрасли) по совокупности экономических показателей;

- уточнить область применения метода выделения главного показателя при анализе предприятий и отраслей промышленности;
- разработать многокритериальную методику определения предпочтительного предприятия (отрасли) промышленности по экономическим показателям;
- предложить процедуру анализа достигнутого результата при сравнении предприятий и отраслей;
- обосновать концептуальную модель поддержки принятия решения о выборе предпочтительного предприятия (отрасли);
- апробировать полученные научные результаты на примере отраслей промышленности Нижегородской области.

Объектом диссертационного исследования выступают предприятия и отрасли промышленности Нижегородской области.

Предметом исследования являются методологические, методические и практические вопросы сравнительного анализа экономического состояния предприятий (отраслей) и определения лучших альтернатив по совокупности показателей.

Информационную базу исследования составили постановления Правительства Российской Федерации, нормативно-инструктивные документы министерств РФ, официальные данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата) и ее территориальных органов, статсборники, справочные издания, содержащие фактические материалы по предприятиям и отраслям промышленности Нижегородской области, интернет и данные, полученные автором в ходе исследовательской работы.

Теоретическую и методологическую базу исследования составляют научные труды отечественных и зарубежных авторов в области менеджмента, экономической теории, экономического анализа и теории принятия решений. Исследование строилось на принципах системного подхода с использованием методов экономического анализа и статистической обработки информации.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с Паспортом специальностей ВАК по специальности 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (промышленность)» и соответствует пункту 1.1.15. Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке методологических аспектов и инструментария многокритериальной сравнительной оценки экономического состояния предприятий (отраслей) промышленности и выбора предпочтительных альтернатив.

К наиболее существенным научным результатам, по нашему мнению, относятся:

1. Предложен авторский подход к выбору предпочтительного предприятия (отрасли) по совокупности экономических показателей.

В работе под *предпочтительным* (лучшим) понимается предприятие (отрасль), уступающее всем прочим лишь по одному показателю и превосходящее их по оставшимся. Сущность подхода заключается в следующем. Исходя из теоретических и практических предпосылок, за базу сравнения принимаются альтернативы с оптимальными (максимальными либо минимальными) значениями экономических показателей. Далее, допуская приемлемость только одной уступки, производится их попарный анализ между собой и с прочими вариантами. Таким образом, подход позволяет раскрыть неопределенность, вызванную противоречиями показателей.

2. Уточнена область применения метода выделения главного показателя при анализе предприятий и отраслей промышленности.

Наиболее распространенным инструментом исследования эффективных предприятий и отраслей является метод выделения главного показателя. Он достаточно прост и очевиден, но позволяет оптимизировать лишь один коэффициент. Практика показывает, что в общем случае результаты использования классического и предложенного инструментариев не совпадают. В связи с этим изначально логично задействовать авторский подход, как многокритериальный. Если при значительных противоречиях экономических показателей не удастся определить единое решение, то допустимо осуществить однокритериальный выбор.

3. Разработана многокритериальная методика определения предпочтительного предприятия (отрасли) промышленности по экономическим показателям.

Для осуществления сравнительной оценки экономического состояния предприятий и отраслей в диссертации изложена следующая методика выбора предпочтительной альтернативы. В качестве опорных принимаются варианты с оптимальными величинами показателей. Далее относительно них, задаваясь одной уступкой, формируются приемлемые множества предприятий (отраслей). Затем получают общее решение посредством пересечения частных множеств и выделяют единственную альтернативу в соответствии с предшествующими этапами. При необходимости один из показателей принимается за главный. Методика позволяет отбирать лучшее предприятие (отрасль) при использовании трех и более коэффициентов.

4. Предложена процедура анализа достигнутого результата при сравнении предприятий и отраслей.

Риск недоучета влияния экономических показателей, составляющих исходную систему, зависит от реализованного способа отбора предпочтительного предприятия (отрасли): выполняется принцип доминирования, частные оптимумы совпали частично, не совпали вообще, выделен главный показатель и пр. При нахождении альтернативы в безрисковой области дальнейшие изыскания не нужны, а в области низкого риска – нецелесообразны. В зоне средних рисков – возможна,

а в зоне высоких рисков – целесообразна дополнительная проверка адекватности принятой системы показателей поставленной задаче. Далее рассматривается вопрос об изменении системы и при положительном ответе осуществляется корректировка параметров. Процедура позволяет по результатам применения методики сравнительного анализа предприятий и отраслей промышленности оценить степень противоречия экономических показателей и принять решение по их корректировке.

5. Обоснована концептуальная модель поддержки принятия решения о выборе предпочтительного предприятия (отрасли).

Ключевым элементом модели выступает информационная система. Система сопровождения принятия решения имеет в своем составе модули ввода и вывода информации, базу данных основных показателей сравниваемых предприятий (отраслей) в динамике по годам, а также блок обработки информации на основе авторского алгоритма. Программный продукт написан на языке высокого уровня, имеет дружественный пользовательский интерфейс, предъявляет минимальные системные требования, что делает его доступным в практическом использовании. Модель позволяет повысить эффективность принятия решения по определению лучшей альтернативы.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость диссертации состоит в разработке методологических аспектов и инструментария сравнительной оценки предприятий и отраслей промышленности, ориентированных на многокритериальный выбор предпочтительных альтернатив. Отправным теоретическим моментом служит введенное определение предпочтительного предприятия (отрасли). Важным этапом исследования является авторский подход к раскрытию неопределенности. Кроме того, представляет существенный интерес итоговая методика, оптимизирующая совокупность показателей и допускающая однокритериальный выбор при глубоких противоречиях коэффициентов. Также следует отметить процедуру анализа достигнутого результата и концептуальную модель поддержки принятия решения о выборе предпочтительного предприятия (отрасли).

Практическая значимость работы заключается в создании информационной системы сопровождения принятия решения. Предложенная система успешно прошла тестирование на основе статистических данных по обрабатывающим производствам Нижегородской области. Итоги выбора предпочтительных отраслей региона также представляют существенный практический интерес. Результаты исследования могут быть востребованы при преподавании экономических и управленческих дисциплин в вузах, а также при подготовке и переподготовке руководящих кадров и специалистов.

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертации докладывались на VIII и IX Международных научно-практических конференциях «Промышленное развитие России: проблемы, перспективы» (Н. Новгород, 09 декабря 2010 г. и 14 декабря 2011 г.). Материалы работы обсуждались на заседаниях кафедр «Управление инновационной деятельностью», «Эконо-

мика и предпринимательство» и «Прикладная математика» ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева». Методологические и прикладные результаты исследования используются в министерстве промышленности и инноваций Нижегородской области, Нижегородстате, а также внедрены в учебный процесс в Институте экономики и управления НГТУ.

Публикации. Список опубликованных трудов включает 21 работу общим объемом 19,57 п.л. (вклад автора 10,4 п.л.), в том числе одну монографию. Пять статей вышло в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Структура и объем диссертации. Объем диссертации 136 машинописных листов. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников, содержащего 120 наименований, и приложения.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, охарактеризована степень разработанности проблемы, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, сформулирована научная новизна, отражена теоретическая и практическая значимость результатов исследования, их апробация.

В первой главе «Анализ проблемы принятия решений в экономике» раскрыта сущность однокритериального и многокритериального выбора. Изложены классические принципы многокритериальной оптимизации – принцип доминирования и принцип Парето. Представлен метод выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений. Исследована методика выбора эффективных предприятий (отраслей) по совокупности показателей. Выявлены противоречия в традиционной инструментарию определения предпочтительных альтернатив.

Во второй главе «Многокритериальная сравнительная оценка экономического состояния предприятий и отраслей и выбор предпочтительных альтернатив» дано определение предпочтительного варианта (альтернативы), представлен новый подход, способствующий раскрытию неопределенности. Уточнена сфера применения метода выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений. Изложена многокритериальная методика определения единственного предприятия (отрасли), предусматривающая выбор опорных альтернатив и последующее формирование множеств приемлемых вариантов исходя из допустимости одной уступки. Представлена процедура анализа достигнутого результата. В главе приведены примеры выбора лучших предприятий и отраслей по трем коэффициентам.

В третьей главе «Применение полученных научных результатов при осуществлении многокритериальной сравнительной оценки экономического состояния обрабатывающих производств региона» обоснована концептуальная модель поддержки принятия решения о выборе предпочтительного предприятия (отрасли). Дан анализ шести наиболее значимых отраслей за период 2009-2011 гг. В качестве альтернатив приняты: производство пищевых продуктов,

включая напитки, и табака; производство кокса и нефтепродуктов; химическое производство; металлургическое производство и производство готовых металлических изделий; производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; производство транспортных средств и оборудования.

Рассмотрены три системы показателей: эффективности деятельности (производительность труда, фондоотдача и рентабельность продукции); платежеспособности и финансовой устойчивости (коэффициент текущей ликвидности, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами и коэффициент автономии); инновационной активности (удельный вес инновационно-активных предприятий, интенсивность затрат на технологические инновации и доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции). В итоге определены лучшие альтернативы во всех ситуациях.

В заключении резюмируются результаты проведенного исследования.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Предложен авторский подход к выбору предпочтительного предприятия (отрасли) по совокупности экономических показателей.

Практика показывает, что показатели оценки экономического состояния предприятий и отраслей промышленности во многих случаях являются противоречивыми. В таких условиях выбор одного варианта и исключение другого носит заведомо компромиссный характер, т.е. требует некоторых уступок. Под уступкой традиционно понимают сам факт ухудшения того или иного показателя, а под величиной уступки – абсолютное значение отклонения. Как отмечалось ранее, в работе *предпочтительным* (лучшим) считается предприятие (отрасль), уступающее всем прочим лишь по одному показателю и превосходящее их по оставшимся.

Несмотря на внешнюю очевидность, последнее определение требует некоторых пояснений до начала изложения самого подхода. Во-первых, если лицо, принимающее решение, отрицает возможность уступки по некоторому показателю, то такой показатель следует принять за главный и осуществить однокритериальный выбор. Иной инструментарий тут не нужен. Во-вторых, определение подразумевает наличие трех и более оценочных показателей. Так, в двухкритериальной постановке, констатируя наличие уступки по первому показателю и, соответственно, выигрыша по второму, мы не приходим ни к какому выводу. Здесь необходимо оперировать величинами уступок.

В-третьих, крайне важно отметить, что удовлетворяющее определению предпочтительное предприятие (отрасль) является эффективным. Согласно ¹ «улучшение по какому-либо критерию относительно альтернативы, оптимальной по Парето, может быть достигнуто только за счет ухудшения по какому-нибудь иному критерию». Действительно, в нашем случае относительно *пред-*

¹ Экономико-математический энциклопедический словарь / Гл. ред. В.И. Данилов-Данильян. - М.: Большая Российская энциклопедия: Издательский Дом «ИНФРА-М», 2003.

почтительного предприятия (отрасли) удастся улучшить единственный показатель, но это неизбежно приведет к ухудшению всех остальных. Тем самым снимается ключевой вопрос о допустимых величинах уступок, поскольку ответ находится в границах эффективного множества.

В развитие методологии многокритериального выбора в работе представлен *авторский подход*, согласно которому поиск предпочтительного предприятия (отрасли) рекомендовано осуществлять исходя из приемлемости лишь одной уступки посредством сопоставления вариантов, имеющих лучшие значения частных показателей, с прочими альтернативами. Подход позволяет раскрыть неопределенность, вызванную противоречиями трех и более показателей. От широко известных методик и алгоритмов сравнительной оценки предприятий и отраслей² его отличает нацеленность на отбор единственного решения, а не на формирование множества альтернатив.

Для иллюстрации подхода обратимся к фактическим данным по обрабатывающим производствам Нижегородской области за 2011 г.³ Исходная информация сведена в табл. 1. Показателями оценки состояния выступают фондоотдача, рентабельность продукции и производительность труда.

Таблица 1

**Реализация подхода к выбору лучшего производства
по совокупности показателей**

Показатель	Фондоотдача, руб. / руб.	Рентабельность продукции, %	Производительность труда, млн руб. на 1 занятого
Производство			
1. Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	3,63	1,2	2,34
2. Производство кокса и нефтепродуктов	5,87	11,8	99,02
3. Химическое производство	5,00	12,7	5,61
4. Metallургическое производство и производство готовых металлических изделий	2,07	14,8	4,21
5. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	7,23	9,7	1,32
6. Производство транспортных средств и оборудования	2,37	7,2	2,39

Альтернатива 5 (производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования) превосходит прочие по фондоотдаче, но уступает по двум другим показателям отраслям 2 (производство кокса и нефтепродуктов), 3 (химическое производство) и 4 (металлургическое производство и производство готовых металлических изделий).

² Многокритериальное принятие решений в экономике: монография / Д.Н. Лапаев, Ф.Ф. Юрлов / под ред. Ф.Ф. Юрлова; Нижегород. гос. техн. ун-т. Н. Новгород, 2006.

³ Нижегородская область в цифрах. 2013: крат. стат. сб. / Нижегородстат. – Н. Новгород, 2013.

Альтернатива 4 лидирует по рентабельности продукции и проигрывает по обоим оставшимся показателям отраслям 2 и 3. Альтернатива 2 опережает прочие по производительности труда и не уступает по двум другим показателям ни одной отрасли. В результате предпочтительным становится производство 2 (выделено курсивом).

Выполнение требования одной уступки приводит к исключению ряда вариантов, что поэтапно сужает области поиска предпочтительного предприятия (отрасли) вплоть до единственного ответа.

2. Уточнена область применения метода выделения главного показателя при анализе предприятий и отраслей промышленности.

Наибольшее распространение при исследовании эффективных предприятий (отраслей) получил метод выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений. Он подробно изложен в научно-экономической литературе, где на его использование не налагаются какие-либо запреты. Однако данный метод не обеспечивает многокритериальную оптимизацию. Поскольку в диссертации предложен альтернативный подход, следует разграничить сферы применения классического и авторского инструментария.

Рассмотрим обрабатывающие производства региона в 2010 г.⁴, представленные в табл. 2. Оценочными показателями выступают удельный вес инновационно-активных предприятий, интенсивность затрат на технологические инновации и доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции.

Таблица 2

Реализация многокритериального подхода и метода выделения главного показателя

Показатель	Удельный вес инновационно-активных предприятий, %	Интенсивность затрат на технологические инновации, %	Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции, %
Производство			
1. Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	12,9	0,2	3,6
2. Производство кокса и нефтепродуктов	100,0	3,3	5,9
3. Химическое производство	31,3	3,9	8,5
4. Metallургическое производство и производство готовых металлических изделий	17,8	1,0	6,6
5. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	35,1	1,8	17,5
6. Производство транспортных средств и оборудования	34,0	5,2	37,9

⁴ Нижегородская область в цифрах. 2013: крат. стат. сб. / Нижегородстат. – Н. Новгород, 2013.

Изначально ориентируемся на авторский подход, позволяющий оптимизировать совокупность показателей. По двум коэффициентам лидирует альтернатива 6. Предпочтительным является производство транспортных средств и оборудования.

Вместе с тем остается и область применения для классического инструментария. Проанализируем оставшиеся варианты 1 – 5.

Альтернатива 5 (производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования) превосходит прочие по доле инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции, но уступает по двум другим показателям отрасли 2 (производство кокса и нефтепродуктов). Аналогично альтернативе 3 (химическое производство) предпочтем вариант 5, а альтернативе 2 – вариант 3. В итоге общее решение отсутствует и далее есть два пути – корректировка исходных показателей либо однокритериальный выбор.

Таким образом, метод выделения главного показателя следует применять избирательно при значительных противоречиях критериев, когда авторский подход не фокусирует многокритериальное решение.

3. Разработана многокритериальная методика определения предпочтительного предприятия (отрасли) промышленности по экономическим показателям.

Для проведения сравнительного анализа экономического состояния в работе представлена авторская методика отбора предпочтительного предприятия (отрасли). Методика предусматривает изначальное определение опорных вариантов, характеризующихся оптимальными (максимальными либо минимальными) величинами показателей, и последующее формирование относительно них приемлемых множеств, руководствуясь допустимостью одной уступки. Далее получают совместное решение путем пересечения частных множеств и выделяют лучшее предприятие (отрасль) по аналогии с предыдущими этапами. При глубоких противоречиях задействуется метод выделения главного показателя.

Методика включает следующие действия.

1. Выделяется исходное множество предприятий (отраслей) промышленности $S = \{S_i\}, i = \overline{1, I}$. Отбираются и вычисляются показатели экономического состояния $K = \{K_j\}, j = \overline{1, J}$ для всех альтернатив. Задаются предпочтительные направления изменения и начальные области допустимых значений.

2. Определяются опорные предприятия (отрасли) по каждому показателю. Первым опорным вариантом является альтернатива, имеющая оптимальное

значение показателя $K1$. Вторым опорным вариантом станет альтернатива, характеризующая оптимальной величиной показателя $K2$ и т.д. Заключительным опорным вариантом является альтернатива, имеющая оптимальное значение показателя KJ .

3. Допуская одну уступку относительно каждого опорного предприятия (отрасли) формируется множество приемлемых вариантов M_i .

4. Определяется совместное решение M_Σ посредством пересечения приемлемых множеств M_i . В ряде случаев приемлемые множества не пересекаются, т.е. противоречия критериев существенны. Здесь целесообразно применить метод выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений.

5. При необходимости потребуется отобрать одно предприятие (отрасль) $M_{\text{опт}}$ из состава M_Σ согласно пунктам 2 – 4. Методика обеспечивает получение лучшей альтернативы при использовании трех и более коэффициентов.

Для пояснения методики задействуем информацию первого примера и проанализируем оставшиеся производства 1 и 3 – 6. Исходная информация представлена в табл. 3 и на рис. 1.

Таблица 3

**Отбор лучшего производства региона
по показателям эффективности деятельности**

Показатель Производство	Фондо- отдача, руб. / руб.	Рента- бельность продукции, %	Производи- тельность труда, млн руб. на 1 занятого
1. Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	3,63	1,2	2,34
3. Химическое производство	5,00	12,7	5,61
4. Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	2,07	14,8	4,21
5. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	7,23	9,7	1,32
6. Производство транспортных средств и оборудования	2,37	7,2	2,39

Выделяем опорные производства 5, 4 и 3 (обозначены жирным шрифтом), имеющие максимальные значения показателей фондоотдачи, рентабельности продукции и производительности труда соответственно.

Альтернативу 5 по двум показателям превосходят варианты 3 и 4. При этом множество приемлемых отраслей запишем в виде $M_5 = \{3, 4\}$. Альтернативу 4 по двум показателям опережает вариант 3. Получим множество приемлемых отраслей $M_4 = \{3\}$. Альтернативы, превосходящие по двум показателям вариант 3, отсутствуют. Тогда множество приемлемых отраслей примет вид $M_3 = \{3\}$.

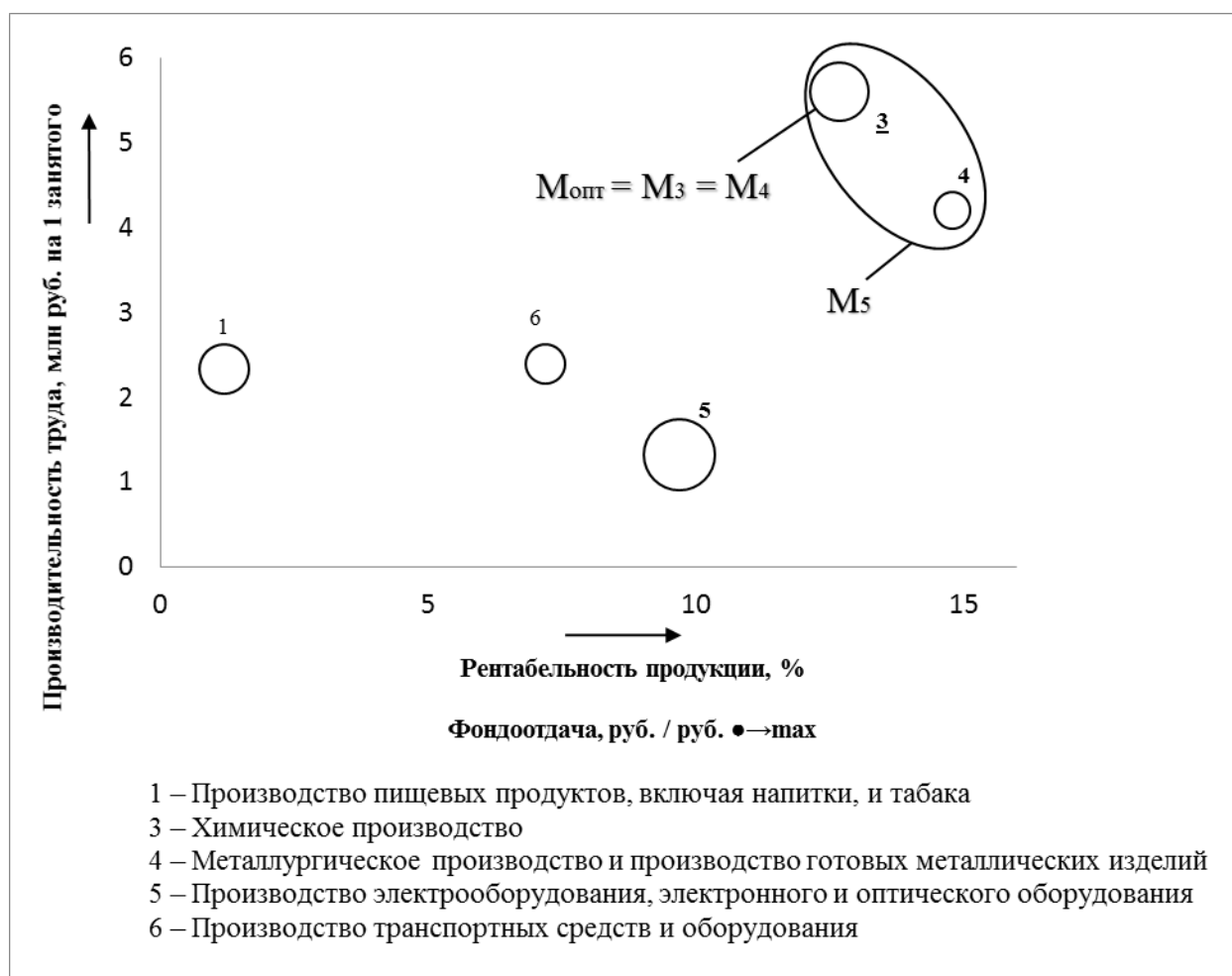


Рис. 1. Определение предпочтительного обрабатывающего производства по показателям эффективности деятельности

Формируем совместное решение посредством пересечения приемлемых множеств $M_{\text{опт}} = \{3\}$. Предпочтительным является химическое производство (на рис. 1. выделено подчеркиванием).

4. Предложена процедура анализа достигнутого результата при сравнении предприятий и отраслей.

Принцип доминирования редко выполняется на практике, а при наличии противоречивых показателей остается вопрос принятия отобранного варианта в качестве окончательного решения. Чем выше противоречия, тем менее надежен достигнутый результат, весомее мотив для проверки адекватности выбранной системы показателей поставленной задаче и больше оснований для корректирующих воздействий.

Для осуществления окончательного анализа предлагается матрица, представленная в табл. 4. В ней необходимость проведения дополнительного исследования увязана со способом принятия решения, противоречиями показателей и риском недоучета влияния показателей, входящих в систему.

**Матрица анализа достигнутого результата
при сравнении предприятий и отраслей промышленности**

Способ принятия решения	Противоречия экономических показателей	Риск недоучета влияния показателей, составляющих систему	Дополнительное исследование системы показателей
Реализован принцип доминирования	Отсутствуют	Отсутствует	Не требуется
Осуществлен многокритериальный выбор при совпадении оптимумов по n-1 показателю	Слабые	Низкий	Нецелесообразно
Задействован многокритериальный подход в иных ситуациях	Средние	Средний	Возможно
Применен метод выделения главного показателя	Сильные	Высокий	Целесообразно

Процедура анализа предусматривает ряд этапов.

1. В зависимости от реализованного способа принятия решения устанавливается степень противоречия показателей экономического состояния, оценивается уровень риска и делается вывод о проведении дополнительного исследования.

2. Предприятия и отрасли, входящие в безрисковую область либо в область низкого риска, утверждаются в качестве окончательного решения.

3. В зоне средних значений риска дополнительная проверка адекватности принятой системы показателей поставленной задаче возможна, а в зоне высоких величин – целесообразна.

4. Далее изучается вопрос об изменении системы и при положительном ответе осуществляется корректировка параметров. Она предполагает пересмотр начальной области допустимых значений, введение новых и исключение исходных показателей и пр.

Таким образом, процедура позволяет по результатам реализации методики сравнительного анализа предприятий и отраслей промышленности оценить степень противоречия показателей и принять решение по их коррекции.

Для пояснения процедуры обратимся к статистике обрабатывающих производств Нижегородской области. Рассмотрим сведения за 2011 г.⁵ (табл. 5). Показателями оценки состояния выступают коэффициент текущей ликвидности, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами и коэффициент автономии.

⁵ Нижегородская область в цифрах. 2013: крат. стат. сб. / Нижегородстат. – Н. Новгород, 2013.

**Отбор лучшего производства региона
по показателям платежеспособности и финансовой устойчивости**

Показатель	Коэффициент текущей ликвидности, %	Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, %	Коэффициент автономии, %
Производство			
1. Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	116,5	-43,9	25,4
2. Производство кокса и нефтепродуктов	247,8	59,9	70,8
3. Химическое производство	181,9	3,9	53,0
4. Metallургическое производство и производство готовых металлических изделий	163,3	10,8	53,8
5. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	123,2	14,5	31,7
6. Производство транспортных средств и оборудования	133,6	-22,8	33,7

В данном случае доминирует альтернатива 2 (производство кокса и нефтепродуктов). Ответ принимаем как окончательный.

Дальнейшему анализу подлежат варианты 1 и 3 – 6. Выделяем опорные производства 3, 5 и 4, характеризующиеся оптимальными величинами показателей. Альтернативу 3 по двум показателям превосходит вариант 4. Тогда множество приемлемых отраслей примет вид $M_3 = \{4\}$. Альтернативу 5 по двум показателям опережают варианты 3, 4 и 6. При этом множество приемлемых отраслей запишем в виде $M_5 = \{3, 4, 6\}$. Альтернативы, превосходящие по двум показателям вариант 4, отсутствуют. Получим следующее множество приемлемых отраслей $M_4 = \{4\}$.

Формируем совместное решение путем пересечения приемлемых множеств $M_{\text{опт}} = \{4\}$. Предпочтительным является металлургическое производство и производство готовых металлических изделий.

Ответ находится в области среднего риска недоучета влияния коэффициентов и здесь можно инициировать повторное рассмотрение системы показателей.

5. Обоснована концептуальная модель поддержки принятия решения о выборе предпочтительного предприятия (отрасли).

Указанная модель схематично представлена на рис. 2.

Ключевым элементом модели выступает информационная система. Система поддержки принятия решения имеет в своем составе модули ввода и вывода информации, базу данных основных показателей сравниваемых предприятий (отраслей) в динамике по годам, а также блок обработки информации на основе многокритериального алгоритма.



Рис. 2. Концептуальная модель поддержки принятия решения о выборе предпочтительного предприятия (отрасли)

Программный продукт реализован на языке высокого уровня, имеет дружелюбный пользовательский интерфейс, предъявляет минимальные системные требования, что делает его доступным в практическом использовании. Информационная система особенно востребована при анализе значительного количества показателей и сравниваемых альтернатив, когда эффективный расчет без использования ЭВМ весьма проблематичен. Вместе с тем необходимо отметить, что окончательный выбор остается за исследователем (либо за лицом, принимающим решение).

Система может представлять интерес для органов федерального, регионального и местного управления, руководителей предприятий и организаций, а также научно-педагогических работников.

Приведем пример расчетов, выполненных информационной системой поддержки принятия решения. Рассмотрим обрабатывающие производства региона в 2011 г.⁶ (табл. 6). Оценочными показателями выступают удельный вес инновационно-активных предприятий, интенсивность затрат на технологические инновации и доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции.

⁶ Нижегородская область в цифрах. 2013: крат. стат. сб. / Нижегородстат. – Н. Новгород, 2013.

**Отбор лучшего производства региона
по показателям инновационной активности**

Показатель	Удельный вес инновационно-активных предприятий, %	Интенсивность затрат на технологические инновации, %	Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции, %
Производство			
1. Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	8,2	0,4	4,0
2. Производство кокса и нефтепродуктов	100,0	0,7	6,0
3. Химическое производство	30,0	4,0	10,7
4. Metallургическое производство и производство готовых металлических изделий	19,5	2,2	50,3
5. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	32,4	0,9	5,7
6. Производство транспортных средств и оборудования	35,8	5,3	29,7

Выделяем опорные производства 2, 6 и 4. По двум показателям альтернативу 2 превосходят варианты 3, 4 и 6. Тогда множество приемлемых отраслей примет вид $M_2 = \{3, 4, 6\}$.

Альтернативы, опережающие по двум показателям вариант 6, отсутствуют. При этом множество приемлемых отраслей запишем в виде $M_6 = \{6\}$.

По двум показателям альтернативу 4 превосходят варианты 3 и 6. Получим следующее множество приемлемых отраслей $M_4 = \{3, 6\}$.

Формируем совместное решение посредством пересечения приемлемых множеств $M_{\text{опт}} = \{6\}$ (производство транспортных средств и оборудования). Ответ принадлежит области среднего риска.

АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проведения анализа по удельному весу отгруженной продукции отобрано шесть основных обрабатывающих производств Нижегородской области: производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака; производство кокса и нефтепродуктов; химическое производство; металлургическое производство и производство готовых металлических изделий; производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования; производство транспортных средств и оборудования.

Используются три системы показателей:

- 1) показатели эффективности деятельности;
- 2) показатели платежеспособности и финансовой устойчивости;
- 3) показатели инновационной активности.

Первую систему составляют: производительность труда, фондоотдача и рентабельность продукции. Вторая группа включает: коэффициент текущей ликвидности, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами и коэффициент автономии. Третью систему составляют: удельный вес инновационно-активных предприятий, интенсивность затрат на технологические инновации и доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции.

Это классические показатели, информация по которым имеется в территориальном органе государственной статистики⁷.

С помощью информационной системы произведен анализ за период 2009-2011 гг. Результаты упорядочения отраслей представлены в табл. 7.

Таблица 7

**Упорядочение обрабатывающих производств региона
по совокупности показателей**

Система	2009 г.	2010 г.	2011 г.
1) Показатели эффективности деятельности	Производство кокса и нефтепродуктов	Производство кокса и нефтепродуктов	Производство кокса и нефтепродуктов
	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Химическое производство
	Химическое производство	Химическое производство	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий
	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования
	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Производство транспортных средств и оборудования
	Производство транспортных средств и оборудования	Производство транспортных средств и оборудования	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака
2) Показатели платежеспособности и финансовой устойчивости	Производство кокса и нефтепродуктов	Производство кокса и нефтепродуктов	Производство кокса и нефтепродуктов
	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий
	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Химическое производство	Химическое производство
	Химическое производство	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Производство транспортных средств и оборудования
	Производство транспортных средств и оборудования	Производство транспортных средств и оборудования	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования
	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака

⁷ Нижегородская область в цифрах. 2013: крат. стат. сб. / Нижегородстат. – Н. Новгород, 2013.

3) Показатели инновационной активности	Производство транспортных средств и оборудования	Производство транспортных средств и оборудования	Производство транспортных средств и оборудования
	Производство кокса и нефтепродуктов	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Химическое производство
	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Химическое производство	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий
	Химическое производство	Производство кокса и нефтепродуктов	Производство кокса и нефтепродуктов
	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования
	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака

При исследовании эффективности деятельности полностью совпали результаты 2009 и 2010 гг. Преобладало производство нефтепродуктов, далее следовала металлургия, а завершало перечень отраслей производство транспортных средств. В заключительном году лидер тот же, однако, имеем иные промежуточные места и последнюю позицию у производства пищевых продуктов. По итогам анализа платежеспособности и финансовой устойчивости выявлены общие лидеры за весь рассматриваемый период: производство нефтепродуктов (первое место) и металлургия (второе место). Также стабильно худшее положение у пищевой отрасли. В сфере инновационной деятельности в 2009-2011 гг. есть свой общий лидер (производство транспортных средств) и аутсайдер (производство пищевых продуктов).

Исследование достигнутых результатов отражено в табл. 8.

Таблица 8

**Матрица анализа достигнутого результата
при сравнении обрабатывающих производств Нижегородской области**

Способ принятия решения	Противоречия экономических показателей	Риск недоучета влияния показателей, составляющих систему	Дополнительное исследование системы показателей	Количество ситуаций, шт.	% к итогу
Реализован принцип доминирования	Отсутствуют	Отсутствует	Не требуется	10	22
Осуществлен многокритериальный выбор при совпадении оптимумов по двум показателям	Слабые	Низкий	Нецелесообразно	27	60
Задействован многокритериальный подход при несовпадении оптимумов	Средние	Средний	Возможно	7	16
Применен метод выделения главного показателя	Сильные	Высокий	Целесообразно	1	2

В 82% ситуаций решения находятся в области низкого риска недоучета влияния показателей (либо риск отсутствует), и они приняты как окончательные. 16% решений попадают в зону среднего уровня риска, и здесь возможно обратить внимание на систему показателей. В 2% ситуаций принято однокритериальное решение и целесообразна дополнительная проверка правильности выбора исходных коэффициентов.

ОБЩИЕ ВЫВОодЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Ключевая проблема принятия многокритериальных решений кроется в противоречиях показателей. В таких условиях процесс выбора предприятий и отраслей промышленности носит заведомо компромиссный характер, т.е. приводит одновременно как к выигрышу, так и к проигрышу.

2. В развитие методологии многокритериального выбора в диссертации представлен подход, согласно которому поиск лучшего предприятия (отрасли) осуществляется исходя из допустимости одной уступки путем сравнения альтернатив, имеющих лучшие значения частных показателей, с иными вариантами.

3. Наряду с этим уточнена область применения классического метода выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений. Его потребуется задействовать при существенных противоречиях критериев, когда частные оптимумы не совпадают и совместное решение не фокусируется.

4. Определение предпочтительных предприятий и отраслей промышленности целесообразно производить согласно предложенной автором методике. Она ориентирована на многокритериальный выбор, а однокритериальный используется по необходимости.

5. Методика предусматривает изначальное выделение частных оптимумов и последующее формирование относительно них множеств приемлемых вариантов, руководствуясь допустимостью одной уступки. Далее получают общее решение посредством пересечения указанных множеств и отбирают единственное предприятие (отрасль) по аналогии с предыдущими этапами.

6. В работе предложена процедура анализа достигнутого результата при сопоставлении предприятий и отраслей, согласно которой в зависимости от реализованного способа отбора вариантов оценивается уровень риска недоучета влияния показателей, составляющих исходную систему. Затем рассматривается вопрос об изменении системы и при необходимости производится корректировка показателей.

7. В диссертации обоснована концептуальная модель поддержки принятия решения о выборе лучшего варианта. Центральным звеном модели является информационная система.

8. Программный продукт написан на языке высокого уровня, имеет дружелюбный пользовательский интерфейс и минимальные системные требования, что делает его доступным в использовании.

9. С помощью указанной системы успешно решены практические задачи определения предпочтительных отраслей обрабатывающей промышленности Нижегородской области за период 2009-2011 гг.

10. Результаты исследования обрабатывающих производств региона подтвердили состоятельность и реализуемость выработанных в диссертации методических положений.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Монография:

1. Лапаева, О.Н. Многокритериальное сравнение альтернатив в экономике: монография / Д.Н. Лапаев, О.Н. Лапаева. – Н. Новгород: Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина, 2012. – 232 с. (14,5/6,4 п.л.).

Издания, рекомендованные ВАК:

2. Лапаева, О.Н. Методика определения предпочтительных промышленных предприятий по совокупности показателей / О.Н. Лапаева // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2011. – № 1. – С. 57–62. (0,63 п.л.).

3. Лапаева, О.Н. Многокритериальный сравнительный анализ альтернатив и выбор предпочтительных решений / О.Н. Лапаева // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2011. – № 2. – Т. 2. – С. 23–25. (0,32 п.л.).

4. Лапаева, О.Н. Сравнительный анализ эффективных альтернатив по совокупности показателей / О.Н. Лапаева // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2011. – № 3. – Т. 2. – С. 33–36. (0,35 п.л.)

5. Лапаева, О.Н. Классификация задач сравнительной оценки альтернатив / О.Н. Лапаева // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2012. – № 1. – Т. 2. – С. 45–48. (0,44 п.л.).

6. Лапаева, О.Н. Методика многокритериальной оценки инновационного развития отраслей промышленности региона / О.Н. Лапаева [и др.] // Экономика в промышленности. – 2013. – № 1. – С. 90–96 (0,85/0,17 п.л.).

Прочие издания:

7. Лапаева, О.Н. О необходимости многокритериального подхода к оценке экономического состояния промышленных предприятий / О.Н. Лапаева // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, 09 декабря 2010 г., Т. 1. – Н. Новгород, 2010. – С. 41–44 (0,2 п.л.).

8. Лапаева, О.Н. Раскрытие неопределенности при многокритериальном анализе эффективных промышленных предприятий / О.Н. Лапаева // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы: сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, 09 декабря 2010 г., Т. 1. – Н. Новгород, 2010. – С. 44–46 (0,16 п.л.).

9. Лапаева, О.Н. Определение лучших предприятий при максимизации показателей / О.Н. Лапаева // Развитие инновационного потенциала отечественных предприятий и формирование направлений его стратегического развития: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции, 14 декабря 2010 г. – Пенза, 2010. – С. 66–68 (0,14 п.л.).

10. Лапаева, О.Н. Определение лучших предприятий при минимизации показателей / О.Н. Лапаева // Развитие инновационного потенциала отечественных предприятий и формирование направлений его стратегического развития: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции, 14 декабря 2010 г. – Пенза, 2010. – С. 68–70 (0,12 п.л.).

11. Лапаева, О.Н. Определение лучших предприятий при разнонаправленных показателях / О.Н. Лапаева // Развитие инновационного потенциала отечественных предприятий и формирование направлений его стратегического развития: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции, 14 декабря 2010 г. – Пенза, 2010. – С. 70–72 (0,1 п.л.).

12. Лапаева, О.Н. Обоснование необходимости разработки методики определения лучших предприятий по совокупности показателей / О.Н. Лапаева // Развитие инновационного потенциала отечественных предприятий и формирование направлений его стратегического развития: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции, 14 декабря 2010 г. – Пенза, 2010. – С. 72–74. (0,16 п.л.).

13. Лапаева, О.Н. Определение предпочтительных предприятий отрасли машиностроения / О.Н. Лапаева // Макроэкономические проблемы современного общества (федеральный и региональный аспекты): сборник статей IX Международной научно-практической конференции, 17 декабря 2010 г. – Пенза, 2010. – С. 39–41 (0,14 п.л.).

14. Лапаева, О.Н. Определение предпочтительных предприятий металлургической промышленности / О.Н. Лапаева // Макроэкономические проблемы современного общества (федеральный и региональный аспекты): сборник статей IX Международной научно-практической конференции, 17 декабря 2010 г. – Пенза, 2010. – С. 41–43 (0,14 п.л.)

15. Лапаева, О.Н. Определение предпочтительных предприятий химической промышленности / О.Н. Лапаева // Макроэкономические проблемы современного общества (федеральный и региональный аспекты): сборник статей IX Международной научно-практической конференции, 17 декабря 2010 г. – Пенза, 2010. – С. 43–45. (0,12 п.л.)

16. Лапаева, О.Н. Определение предпочтительных предприятий по производству строительных материалов / О.Н. Лапаева // Макроэкономические проблемы современного общества (федеральный и региональный аспекты): сборник статей IX Международной научно-практической конференции, 17 декабря 2010 г. – Пенза, 2010. – С. 45–47 (0,12 п.л.)

17. Лапаева, О.Н. Анализ экономического состояния предприятий региона по совокупности показателей и выбор лучших альтернатив / О.И. Митякова, О.Н. Лапаева // Актуальные вопросы экономики на современном этапе развития: сборник статей НРО РАЕН. – Н. Новгород, 2011. – С. 57–63 (0,4/0,2 п.л.).

18. Лапаева, О.Н. О совместимости инструментария при принятии решений / О.Н. Лапаева // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы: сборник статей IX Международной научно-практической конференции, 14 декабря 2011 г., Т. 3. – Н. Новгород, 2011. – С. 199–201 (0,14 п.л.).

19. Лапаева, О.Н. Однокритериальный анализ многокритериальных решений / О.Н. Лапаева // Промышленное развитие России: проблемы, перспективы: сборник статей IX Международной научно-практической конференции, 14 декабря 2011 г., Т. 3. – Н. Новгород, 2011. – С. 202–204 (0,15 п.л.).

20. Лапаева, О.Н. Многокритериальная методика выбора единственного варианта при анализе видов экономической деятельности / Д.Н. Лапаев, О.Н. Лапаева // Инновационное развитие России: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции, 15 июня 2012 г. – Пенза, 2012. – С. 78–80 (0,15/0,08 п.л.).

21. Лапаева, О.Н. Информационная система поддержки принятия решений по определению предпочтительных отраслей промышленности по совокупности инновационных показателей / О.Н. Лапаева, О.И. Митякова // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: сборник статей XVII Международной научно-технической конференции, 20 июня 2012 г. – Пенза, 2012. – С. 45–48 (0,24/0,12 п.л.)