

0-792899

На правах рукописи



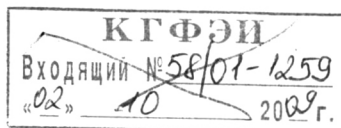
Вагнер Ольга Владимировна

**РАЗВИТИЕ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами промышленности; управление инновациями и инвестиционной деятельностью

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Самара 2009



Работа выполнена в Самарском государственном техническом университете

Научный руководитель - доктор экономических наук, профессор
Прохоренко Алевтина Алексеевна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор
Фомин Евгений Пименович

кандидат экономических наук, доцент
Лазарев Владимир Николаевич

Ведущая организация - Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет

Защита состоится 28 октября 2009 г. в 12 ч. на заседании
диссертационного совета Д 212.214.03 при Самарском
государственном экономическом университете по адресу: ул. Советской
Армии, д. 141, ауд. 325, г. Самара, 443090

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Самарского государственного экономического университета

Автореферат разослан 26 сентября 2009 год

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КГУ



0000665085

Ученый секретарь
диссертационного совета

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Е.В. Волкова'.

Волкова Е.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Ликвидация технологической и технической отсталости промышленного производства Российской Федерации возможна только через инновационный путь развития. Однако неясно, насколько мощным инновационно-технологическим потенциалом обладают отдельные предприятия различных отраслей. Существующая методология оценки инновационно-технологического потенциала несовершенна в силу недостаточной проработанности методов управления им, нет разработанных рекомендаций по путям его наращивания. Попытка найти решение этих важных задач предпринята в настоящей работе.

Важность категории инновационно-технологического потенциала обусловлена повышением стратегической эффективности и конкурентоспособности промышленного предприятия. Инновационно-технологическое развитие рассматриваемых в работе нефтегазового и машиностроительного комплексов характеризуется высокой степенью неопределенности и выступает как основной фактор в конкурентной борьбе, отражая потенциал будущих инновационных продуктов и технологий, управление которым отражает основное направление данного исследования.

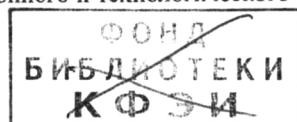
В то время как управленческий фактор является определяющим в борьбе за выживание и дальнейшее стратегическое развитие, на практике многие предприятия не имеют стратегических концепций инновационного и технологического развития. В данной работе рассматривается одна из возможных концепций управления инновационно-технологическим потенциалом, учитывающая неопределенность экономической среды предприятия и многообразие стратегических целей.

Изучение характеристик управления инновационно-технологическим потенциалом в условиях неопределенности и многообразия стратегических целей позволит сформировать необходимую методическую базу и выработать эффективные практические рекомендации по обеспечению устойчивого развития промышленных предприятий, повышения их эффективности и степени адаптации к внешней среде. Все вышесказанное говорит об актуальности проведенного исследования.

Степень разработанности проблемы. Вопросам повышения эффективности инновационной и технологической деятельности посвящены работы многих исследователей. Наиболее существенный вклад в становление и развитие науки об инновациях внесли такие ученые, как Х. Альбах, К. Брокхофф, П. Друкер, С. Ю. Глазьев, Е. Кляйншмидт, Р. Купер, В.Н. Лившиц, В. Саудер, Й. Шумпетер, Х. Фирмен, Ю.В. Яковец.

Проблемам инновационного и технологического менеджмента на макро-, и микроуровне уделяли внимание в своих работах В.Р. Атоян, В.Г. Зинов, С.В. Кортон, В. Г. Медынский, Л.Э. Миндели, Х. Сервацциус, О.С. Сухарев, А.А. Фурсенко, Д. Шнайдер, Г. Шпехт, Е. Цаан.

Проблема экономического обеспечения системы "инновации - технологии - производство" через формирование инновационного и технологического потен-



циала промышленных предприятий рассмотрена в трудах зарубежных авторов (Х. Ансофф, К. Брокофф, Е. Крубашик, Г. Минцберг, М. Портер, Е. Форшиани) и отечественных специалистов (В.Л. Берсенева, П.Н. Завлин, В.Л. Макаров, Р.А. Фатхутдинов и др.).

Вопросы, связанные с общей теорией инноваций, разработкой, анализом и оценкой потенциала инновационно-технологических проектов, с жизненным циклом технологий, а также теорией принятия решений раскрыты в научных работах таких исследователей, как С.А. Айвазян, С.В. Валдайцев, П.К. Катышев, Я.Р. Магнус, Н.Д. Кондратьев, Н.М. Фонштейн, и др. Зарубежными пионерами в этой области, несомненно, являются А. Бретт, К. Доугерти, В. Кинг, Д. Кингхэм, А. Кофман, Дж.С. Меткалф, Т. Миллис, П. Швайцер, Р. Штефан, Л. Фаас, Й. Шумпетер. Изучение работ указанных авторов позволило сделать вывод, что некоторые общетеоретические вопросы, а также методологические и практические аспекты управления инновационно-технологическим потенциалом в условиях неопределенности, являются недостаточно исследованными и требуют дальнейшей разработки.

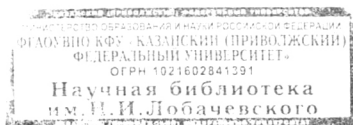
Анализ результатов теоретических и прикладных исследований по рассматриваемой проблеме показал, что понятие "инновационно-технологический потенциал" недостаточно определено теоретически и конкретизировано относительно отдельных отраслей производства. Несмотря на значительный вклад, который внесли эти исследования в теорию управления инновациями, в них недостаточно разработан подход к анализу инновационно-технологического потенциала на предприятиях различных видов деятельности (особенно нефтегазового и машиностроительного комплексов) и к формированию принципов управления их устойчивым развитием в направлении оптимальной реализации их инновационно-технологического потенциала в условиях неопределенности. Однако именно он дает интегральную синтетическую оценку сопряженного использования инновационных и технологических составляющих рассматриваемых промышленных предприятий.

Отсутствие научно обоснованного подхода к анализу инновационно-технологического потенциала в условиях неопределенности и к формированию принципов управления его развитием приводит к сложностям при диагностике результатов деятельности промышленных предприятий в процессе внедрения инноваций и при выработке стратегий развития. Актуальность решения этих проблем, необходимость проведения специальных научных исследований и поиска новых путей решения определяет цели, задачи, объект и предмет исследования.

Цель исследования состоит в развитии методов управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия и методических рекомендаций по их внедрению в деятельности промышленных предприятий в условиях развивающихся рыночных отношений.

Задачи диссертационного исследования:

- критическое осмысление основных тенденций и проблем генезиса теории инноваций, их качественного состояния, проведение категориального анализа и



обобщение теоретических подходов к моделированию инновационно-технологического потенциала на основе зарубежного и отечественного опыта;

- обоснование исходных теоретических положений управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия, проведение системной оценки технологии управления инновационно-технологическим потенциалом;

- разработка экономико-математического метода адаптивного управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия на основе анализа устойчивости относительно поставленной цели развития;

- конкретизация направлений развития управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия, обоснование методических подходов к оценке инновационно-технологического потенциала промышленного предприятия, разработка системы соответствующих показателей и критериев для предприятий различных видов деятельности;

- проведение анализа степени влияния составляющих модели инновационно-технологического потенциала на результирующий показатель на основе исследования предложенных методов;

- определение основных результатов исследования инновационно-технологического потенциала предприятия в системе управления предприятиями нефтегазового и машиностроительного комплексов.

Область исследования. Исследование проведено в рамках раздела 15 Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами промышленности (область исследований: п.п. 15.1. Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями промышленности; п.п. 15.2. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий; п.п. 15.13. Инструменты и методы менеджмента промышленных предприятий, отраслей, комплексов) и раздела 4 "Управление инновациями и инвестиционной деятельностью (область исследований: п.п. 4.2. Развитие методологии и методов оценки, анализа, моделирования и прогнозирования инновационной деятельности в экономических системах) специальности 08.00.05 - "Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами промышленности; управление инновациями и инвестиционной деятельностью" паспортов специальностей ВАК РФ (экономические науки).

Объектом диссертационного исследования являются российские и зарубежные промышленные предприятия нефтегазовой и машиностроительной отраслей.

Предметом исследования выступают организационные отношения, возникающие в процессе развития промышленного предприятия на основе управления его инновационно-технологическим потенциалом.

Методологическая, теоретическая и информационная база. В работе автором были использованы как общие формально-логические методы и приемы познания (анализ и синтез, индукция и дедукция, сравнение и аналогия), так и их системная интерпретация с элементами факторного анализа и синтеза. Были использованы

методы теории принятия решений, различные положения практикуемых теорий эконо­метрики.

Теоретической и методологической базой исследования послужили работы отечественных и зарубежных исследователей в области инновационно-технологических вопросов, стратегий инновационно-технологического разви­тия промышленных предприятий, а также информация отраслевых периодических изданий, статистические данные и первичные материалы корпораций, результаты, полученные автором в ходе исследования. В диссертации использовано более 300 источников литературы, половина из которых зарубежные.

Информационной базой диссертационного исследования стали данные научных периодических изданий, материалы научных докладов и отчетов, научных конферен­ций. Были также использованы отечественные и зарубежные статистические источ­ники в виде материалов и отчетов органов статистики, а также материалы различных международных и российских организаций, в том числе российской компании ОАО "Роснефть", немецкой компании "Эксайд" и американской компании "Эксон Мо­байл".

Научная новизна исследования заключается в разработке научно обоснован­ных методических подходов к развитию управления инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий (в том числе нефтегазового и машино­строительного комплексов). Были получены следующие конкретные результаты:

- обоснованы концепции инновационно-технологического потенциала и устойчивости относительно поставленной цели, предложен авторский подход к моделированию процесса управления инновационно-технологическим потен­циалом промышленного предприятия;

- выявлены и конкретизированы направления формирования модели мето­да адаптивной оценки и управления инновационно-технологическим потенциа­лом промышленного предприятия в аспекте анализа устойчивости относительно поставленной цели развития;

- обоснованы методы управления инновационно-технологическим потен­циалом промышленных предприятий различных видов деятельности, разрабо­тана концепция адаптивного управления инновационно-технологическим по­тенциалом и устойчивостью промышленного предприятия в условиях неопре­деленности;

- предложены методические инструменты процесса управления инноваци­онно-технологическим потенциалом промышленного предприятия, в частности система сбалансированных показателей инновационно-технологического по­тенциала и устойчивости относительно поставленной цели как инструмента стратегического управления;

- доказано влияние инновационно-технологического потенциала предпри­ятия на позиционирование компании и аргументирована необходимость введе­ния оценки инновационно-технологического потенциала промышленного предприятия в контексте устойчивости относительно поставленной цели, выяв­лены и классифицированы параметры, оказывающие наиболее сильное воздей­ствие на величину инновационно-технологического потенциала и устойчивость промыш­

ленного предприятия, что позволяет управлять выбором направлений развития промышленного предприятия;

- разработаны рекомендации по управлению инновационно-технологическим потенциалом и устойчивостью промышленного предприятия, приведена иллюстрация инновационно-технологического потенциала, устойчивости относительно поставленной цели развития предприятия и продемонстрирован предел инновационно-технологического развития для рассматриваемых предприятий.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты имеют непосредственное значение для осуществления эффективного управления промышленными предприятиями в современных условиях, для повышения эффективности функционирования предприятия путем учета фактора неопределенности. Предложенная система критериев и показателей оценки инновационно-технологического потенциала служит инструментом управления развитием промышленных предприятий, позволяет показать рост финансовых показателей предприятия в случае полноценного использования инновационно-технологического потенциала, иллюстрировать возможные пути и пределы инновационно-технологического развития промышленного предприятия.

Апробация работы. Основные положения и практические результаты диссертационной работы апробированы на примере ОАО "Роснефть" "ЭПУ-Сервис" (г. Стрежевой), ООО "Аитон" (г. Самара) и ряда других компаний и реализуются в учебном процессе ГОУ ВПО "Самарский государственный технический университет" и НОУ ВПО "Поволжский институт бизнеса" (г. Самара). Результаты исследования нашли отражение в материалах конференций, в числе которых: Всероссийская научно-практическая конференция "Наука, бизнес, образование 2005" (СамГТУ, 2005 г.); 4-я международная научно-практическая конференция "Управление в социальных и экономических системах" (Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г. Пенза, 2006 г.); Всероссийская научно-практическая конференция "Наука и образование 2007" (г. Пенза, 2007 г.); 6-я всероссийская научно-практическая конференция "Инновационная экономика и промышленная политика региона" - ЭКОПРОМ-2008 (г. Санкт-Петербург, 2008 г.); Всероссийская научно-практическая конференция "Наука, бизнес, образование - 2009" (СамГТУ, г. Самара, 2009 г.).

Публикации. По теме диссертационного исследования было опубликовано 24 работы общим объемом более 38,5 печ. л. (авторский вклад составил 20,25 печ. л.), в том числе две монографии и две работы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура диссертационного исследования. Структура работы определена целью и поставленными задачами. Диссертационное исследование содержит введение, три главы, заключение, библиографический список и приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены цель и задачи, предмет и объект исследования, методическая и информационная база, дана характеристика научной новизны и практической значимости работы.

В первой главе **"Теоретические основы управления инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий"** представлены научно-методические положения, необходимые для выявления сущности инновационно-технологического потенциала, его основных компонентов и особенностей процесса его управления. На основе анализа научных публикаций сделан вывод о необходимости проведения дополнительных исследований, посвященных развитию управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия в направлении анализа устойчивости относительно поставленных целей.

Во второй главе **"Исследование методологии управления инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий"** рассмотрены задачи моделирования инновационных и технологических процессов на промышленном предприятии, выявлены закономерности и дана характеристика инновационно-технологической деятельности исследуемых предприятий ОАО "Роснефть", "Эксон Мобайл", "Эксайд". Исследована роль фактора неопределенности при управлении инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий, проанализирован метод реальных опционов в управлении инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий, выявлены достоинства и недостатки имеющихся методов и проведена оценка инновационно-технологического потенциала рассматриваемых предприятий на основе одного из традиционных методов.

В третьей главе **"Развитие методов управления инновационно-технологическим потенциалом на предприятиях российской и зарубежной промышленности"** предложены авторские методы управления инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий, расширяющие концепцию управления инновационно-технологическим потенциалом и проведена апробация метода на предприятиях российской и зарубежной промышленности. Проведен корреляционно-регрессионный анализ в рамках метода оценки инновационно-технологического потенциала на промышленных предприятиях. Получена оценка и показаны возможности управления инновационно-технологическим потенциалом предприятия и инновационно-технологическим развитием на основе устойчивости относительно поставленной цели.

В **заключении** работы обобщены результаты диссертационного исследования, сформулированы основные выводы и рекомендации по их использованию.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ВЫВОДЫ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Обоснованы концепции инновационно-технологического потенциала и устойчивости относительно поставленной цели, предложен авторский подход к моделированию процесса управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия.

В ходе анализа аспектов функционирования промышленных предприятий нефтегазовой и машиностроительной отраслей, связанных с планированием в условиях неопределенности будущих состояний окружающей среды, были предприняты подходы к формальному, экономико-математическому описанию этих аспектов. В результате были разработаны и описаны категории инновационно-технологического потенциала (ИТП) и устойчивости относительно поставленной цели (УОПЦ). Особенный научный интерес представляла возможность выяснить пути использования этих категорий при разработке стратегий инновационно-технологического развития (ИТР) предприятий нефтегазового и машиностроительных комплексов и рационального выбора их вариантов.

ИТП характеризует возможность привлечения ресурсов предприятия, направленных на улучшение свойств предприятия с точки зрения получения общего управленческого эффекта, которые при их использовании в совокупности, объединенные общностью технологии, или по отдельности могут перевести предприятие на качественно новый уровень. Явление устойчивости в связи с инновационно-технологическим потенциалом рассматривается как фундаментальное свойство любой экономической системы, которое можно определить как способность системы функционировать в состояниях, близких к равновесному (т.е. определенному заданной целью развития), в условиях постоянных внешних и внутренних возмущающих воздействий.

УОПЦ является функцией от целеуказания, т.е. от некоторых "контрольных" значений параметров цели, достижение которых означает достижение цели. Устойчивость выступает функцией от вероятностных характеристик неопределенности состояний внешней среды, а ИТП является функцией от факторов производства с параметрами, оцененными по некоторой выборке относительно однородных объектов (например, предприятий). УОПЦ вполне определяется в рамках одной системы без привязки к другим системам. Возможности использования категорий УОПЦ и ИТП продемонстрированы в представленном исследовании.

Современные подходы обычно направлены на оценку инновационного или технологического потенциала структур, а не на управление инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия (рис. 1). Лишь в немногих методах прослеживается учет фактора неопределенности, практически отсутствует разработка категории устойчивости.

На основании анализа рассмотренных подходов процесс управления ИТП промышленного предприятия предлагается рассматривать в соответствии с моделью, представленной на рис. 2. Таким образом, объективную оценку ИТП

| | Качеств. оценка | Количеств. оценка | Учет фактора неопределенности | Возможность управления ИТП | Учет УОПЦ | Отражение в стратег. развитии предприятия |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------|---|
| Ресурсоориентированная методика | + | 0 | 0 | 0+ | 0 | 0+ |
| Динамическая теория | + | 0 | 0 | 0 | 0 | + |
| Теория Шумпетера | + | 0 | 0 | 0 | 0 | +0 |
| Black-Box-Concept | + | 0 | + | +0 | 0+ | +0 |
| Метод реальных опционов | 0 | + | +0 | 0+ | 0+ | +0 |
| Экономический подход | 0 | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Метод априорных оценок вероятностей | 0 | + | 0+ | 0+ | 0+ | +0 |
| ИП государственных структур | 0 | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Метод экспертных оценок | 0 | + | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Затратный, доходный, рыночный методы | + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

0 - отсутствует,

+ - присутствует.

Рис. 1. Матрица приоритетной категоризации основных современных методов прикладной оценки инновационного и технологического потенциалов промышленного предприятия

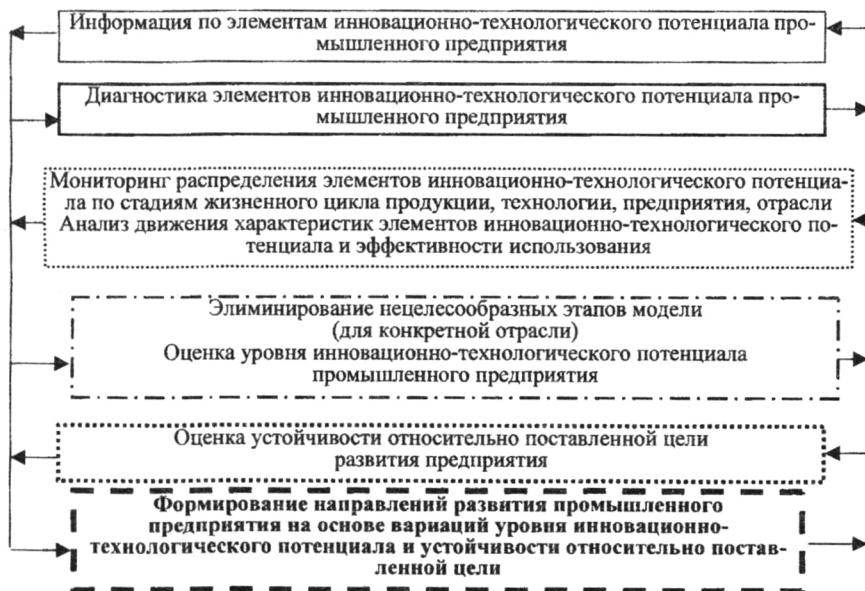


Рис. 2. Авторская модель процесса управления инновационно-технологическим потенциалом и развитием промышленного предприятия

промышленного предприятия предлагается получить путем выделения его элементного состава и установления рациональной пропорциональности между элементами. Анализ конкретных структурных пропорций и параллельное использование инструмента УОПЦ позволит принимать обоснованные управленческие решения и выбирать конкретные направления стимулирования составляющих ИТП в зависимости от целевых установок и задач промышленного предприятия.

2. Выявлены и конкретизированы направления формирования модели метода адаптивной оценки и управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия в аспекте анализа устойчивости относительно поставленной цели развития.

Представление промышленного предприятия как управляемой целеориентированной системы предполагает существование механизма функционирования, посредством которого система достигает цели при определенном состоянии внешней среды и учитывает его возможные изменения. В данном случае мы сталкиваемся с неопределенностью двух видов: 1) неопределенность в выборе управления, наиболее адекватного состоянию внешней среды; 2) неопределенность результата выбранного управляющего воздействия. Адаптивное управление инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия должно описываться моделью, отражающей управление как функцию от состояния внешней среды. Помимо этого, модель адаптивного управления ИТП должна содержать критерий, относительно которого принимается решение, и представление управления в виде совокупности управляемых переменных и правил выбора значений управляемых переменных в ходе управления.

При наличии перечисленных компонент управление ИТП вместо сложного неструктурированного процесса предстает в максимально доступной и структурированной форме, а поскольку различные варианты управления представляются как однотипные наборы управляемых переменных и критерий эффективности управления есть функция от переменных управления, процесс принятия управленческого решения предстает как автоматически происходящая процедура.

В результате проведенных исследований было установлено, что модель управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия в условиях неопределенности можно представить в виде задачи линейного программирования, состоящую в максимизации Z , являющегося функцией инновационно-технологического потенциала, представляющей в виде линейной свертки показателей:

$$\begin{cases} Z = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \rightarrow \max \\ A \cdot X \leq B \end{cases}, \quad (1)$$

где X - вектор управляемых параметров организации, B - вектор ограничений, A - матрица технологических коэффициентов, показывающая расход ресурсов на выполнение определенного управляющего воздействия, C - удельные доходности.

Основной упор в данном случае делается на анализ устойчивости в случае варьирующих параметров целевой функции при неизменных значениях других групп параметров задачи.

Целевая функция, выраженная через параметры случайных независимых отклонений, является случайной величиной, имеющей закон распределения вероятностей, плотность распределения которого имеет вид

$$\left\{ g_i(\{t_j\}) = \frac{1}{(2\pi)^{k/2}} \prod_{j=1}^k \frac{1}{c_{ij}\sigma_j} \cdot e^{-\frac{(c_{ij}t_j - A_i)^2}{2[c_{ij}\sigma_j]^2}} \right\}, \quad (2)$$

где фигурные скобки означают, что плотности распределения вида составляются для каждого найденного оптимального плана, A - матрица технологических коэффициентов, показывающая расход ресурсов на выполнение определенного управляющего воздействия, C - удельные доходности, σ_j - дисперсия значений показателей удельной доходности.

Тогда устойчивость относительно поставленной цели является вероятностью события $Z > a$, где a - целевой уровень, и вычисляется по формуле:

$$P(Z(X_i, \{t_j\}) \geq a) = \frac{1}{(2\pi)^{k/2} \cdot \prod_{j=1}^k \sigma_j} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{-t_1^2}{2\sigma_1^2}} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{-t_2^2}{2\sigma_2^2}} \cdot \dots \cdot \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{-t_k^2}{2\sigma_k^2}} \cdot dt_k \cdot \dots \cdot dt_2 \cdot dt_1 \cdot (3)$$

$$\frac{a - A_i - \sum_{j=1}^{k-1} c_{ij}t_j}{c_{ik}}$$

Упрощение в управлении ИТП достигается за счет упрощения функции плотности распределения. Например, известно, что сумма нормально распределенных величин также имеет нормальное распределение.

При решении задачи сочетания устойчивости и инновационно-технологического потенциала промышленного предприятия разных групп интересов оптимумы целевых функций в большинстве случаев далеки друг от друга по структуре решения, однако решение синтетического использования можно найти во вводе функции, которая отражает максимум инновационно-технологического потенциала и максимум устойчивости относительно поставленной цели.

3. Обоснованы методы управления инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий различных видов деятельности, разработана концепция адаптивного управления инновационно-технологическим потенциалом и устойчивостью промышленного предприятия в условиях неопределенности.

Взгляд на управление ИТП промышленных предприятий в условиях неопределенности позволяет уточнить и расширить предложенную методику адаптивного управления ИТП предприятия, определив его как функцию экономической системы, ориентированную на самосохранение организации в условиях постоянно меняющейся внешней среды, выявляющую закономерности образования целей, принимающую самостоятельное решение о развитии, обеспечивающую устойчивое, последовательное развитие предприятия. На основании

данной концепции была разработана модель метода оценки инновационно-технологического потенциала (рис. 3), в основу которого положены результаты исследований на предприятиях ОАО "Роснефть" и "Эксайт".

На основании предложенной модели сформирована схема расчета синтетического оптимума адаптивной формулы ИТП и УОПЦ развития предприятия. ИТП автором предлагается вычислять по аналогии с производственной функцией Кобба - Дугласа:

$$R = \prod_{t=1}^T F_t^{\alpha_t}, \quad (4)$$

где R - значение некоторого результирующего показателя.



Рис. 3. Модель метода оценки инновационно-технологического потенциала на основе устойчивости относительно поставленной цели развития

Параметры α_t определялись методом наименьших квадратов по совокупности исследуемых организаций. Статистические оценки этих параметров выводятся из совокупности уравнений:

$$2 \sum_{t=1}^T \left(\prod_{t=1}^T F_t^{\alpha_t} - R_t \right) \cdot \prod_{t=1}^T F_t^{\alpha_t} \cdot \ln(F_t) = 0. \quad (5)$$

Исходя из определения ИТП, условимся считать, что: ИТП стремится к 0, если использованы все ресурсы организации (0 - принципиально недостижимое

состояние); лежит в интервале от 0 до 1, если организация с различной степенью эффективности использует имеющиеся ресурсы; стремится к 1, если организация совершенно не использует имеющиеся ресурсы (1 - принципиально недостижимое состояние).

Определив оценки параметров α_i , инновационно-технологический потенциал автором предлагалось определять по формуле, которая удовлетворяет условиям, поставленным перед оценкой ИТП:

$$P_i(S_i) = \frac{\text{arctg} \left(\prod_{t=1}^T \left(\frac{F_{it}}{R_i} \right)^{-\alpha_i} \right)}{\pi}, i=1..N, \quad (6)$$

где T – число факторов производственной функции, N – число наблюдений, S_i – структура совокупности значимых характеристик, определяемых для исследуемой организации, F_{it} – количественное значение t -й характеристики, R_i – значение результирующего показателя для i -й исследуемой организации.

Эти уравнения легко решаются методами численной оптимизации. Характеристики, рассматриваемые в данном случае, включали в себя основные технологические, организационные и экономические параметры организации.

Для анализа зависимости устойчивости относительно поставленной цели предлагалось выбирать соответствующие нефтегазовому и машиностроительному комплексам параметры (табл. 1, 2). Варьировались их характеристики, влияющие на ИТП, и для каждой совокупности значений его характеристик было рассчитано значение устойчивости относительно поставленной цели.

Финансовый результат условимся рассчитывать по формуле

$$FR = Q_1(p_1 - c_1) + Q_2(p_2 - c_2) - E. \quad (7)$$

При вычислении УОПЦ справедливо следующее утверждение: количественный показатель устойчивости относительно поставленной цели равен интегралу от композиции законов распределения случайных параметров организации по области цели:

$$P(FR \geq v) = \int_0^{\infty} f(Q_2) \int_0^{\infty} f(p_2) \int_0^{\infty} f(c_2) \int_0^{\infty} f(p_1) \int_0^{\infty} f(c_1) \int_{\frac{v+E-Q_2(p_2-c_2)}{p_1-c_1}}^{\infty} f(Q_1) dQ_1 dc_1 dp_1 dc_2 dp_2 dQ_2, \quad (8)$$

где v – количественный показатель цели, Q – изображающая область цели, p, c – параметры состояния организации, подверженные воздействию случайных факторов (случайные величины), $f(x)$ – функция плотности.

На базе синтетического оптимума устойчивости и инновационно-технологического потенциала предприятия появилась возможность сделать веские выводы об обоснованности управленческих решений компании, подтверждающиеся не только величиной инновационно-технологического потенциала, но и соответствующим показателем УОПЦ развития. Удалось показать пути дальнейшего инновационно-технологического развития компании и управления им.

4. Предложены методические инструменты процесса управления инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия, в частности, система сбалансированных показателей инновационно-технологического потенциала и устойчивости относительно поставленной цели как инструмента стратегического управления.

Структура и направления инновационно-технологического развития рассматриваемых нефтегазового и машиностроительного комплексов обладают различными характеристиками, что свидетельствует и о различиях в структуре исследуемого инновационно-технологического потенциала этих объектов. Чтобы противостоять растущей конкуренции со стороны предприятий из других стран, немецкие машиностроители придерживаются тактики форсированного введения продуктовых инноваций, которые не могут быть легко скопированы зарубежными конкурентами. Исследования, проведенные в 2007 г. Ассоциацией машиностроительных предприятий Германии (VDMA), подтвердили, что именно форсированный пересмотр товарного ассортимента является наиболее важным фактором обеспечения конкурентоспособности¹.

На предприятиях ОАО "Роснефть" и "Эксон Мобайл" на основании анализа статистической информации были отобраны характеристики (табл. 1), необходимые для диагностики инновационно - технологического потенциала за 2004-2008 гг. Модель ИТП предполагает выбор элементов расчета по фазам жизненного цикла, которые продиктовали набор характеристик уровней для машиностроительного предприятия (табл. 2). Для компании "Эксайд" были отобраны характеристики за аналогичный временной интервал 2004-2008 гг. (табл. 3). На предприятиях этой компании разрабатывались промышленные аккумуляторы, в том числе для двигателей внутреннего сгорания, гибридных двигателей, параллельно-гибридных двигателей, а также электродвигателей. Каждое из направлений деятельности характеризовалось определенной степенью ИТП и УОПЦ развития предприятия. Ниже представлены индивидуальные значения инновационно-технологического потенциала и устойчивости относительно поставленной цели развития, рассчитанные для каждого исследуемого в работе предприятия интегрально (см. табл. 1).

Таблица 1

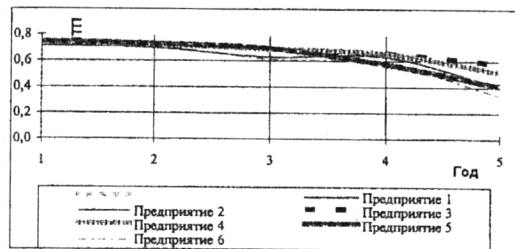
Интегральные значения инновационно - технологического потенциала и устойчивости относительно поставленной цели по предприятиям

| Годы | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ОАО "Роснефть" | | | | | | |
| ИТП | 0,733559 | 0,519037 | 0,379330 | 0,648796 | 0,519037 | 0,559952 |
| УОПЦ | 0,313314 | 0,426950 | 0,607788 | 0,406619 | 0,426950 | 0,436324 |
| Годы | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| "Эксон Мобайл" | | | | | | |
| ИТП | 0,403543 | 0,379330 | 0,371744 | 0,330852 | 0,320926 | 0,361279 |
| УОПЦ | 0,573385 | 0,607788 | 0,619944 | 0,626143 | 0,643443 | 0,614140 |
| Годы | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| "Эксайд" | | | | | | |
| ИТП | 0,463406 | 0,481943 | 0,486762 | 0,472159 | 0,486324 | 0,478119 |
| УОПЦ | 0,313314 | 0,426950 | 0,607788 | 0,406619 | 0,426950 | 0,436324 |

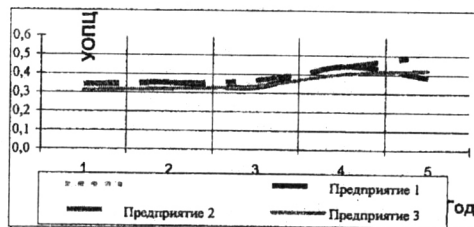
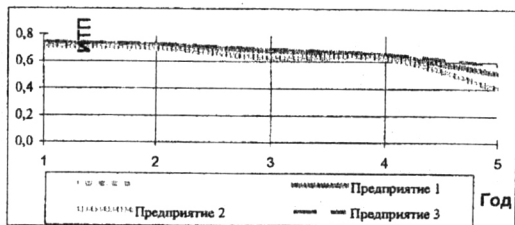
¹ VDMA Tendenzbefragung 2007 // <http://www.vdma.de>, Stand: 20. November 2007.

| <p style="text-align: center;">Таблица 2</p> <p style="text-align: center;">Характеристики диагностики ИТП и УОЩ на предприятиях нефтегазового комплекса</p> | <p style="text-align: center;">Таблица 3</p> <p style="text-align: center;">Характеристики диагностики ИТП и УОЩ на предприятиях машиностроительного комплекса</p> |
|--|--|
| Характеристики первого уровня | Характеристики первого уровня |
| F1 Остаточная стоимость основных средств, д.ед. | F1 Остаточная стоимость основных средств, д.ед. |
| F2 Стоимость оборотных активов, д.ед. | F2 Стоимость оборотных активов, д.ед. |
| F3 Действительная стоимость предприятия, д.ед. | F3 Действительная стоимость предприятия, д.ед. |
| F4 Коэффициент обновления оборудования | F4 Коэффициент обновления оборудования |
| F5 Стоимость основных средств, введенных в текущем году, д.ед. | F5 Стоимость основных средств, введенных в текущем году, д.ед. |
| F6 Вероятностные запасы нефти, газа и конденсата (млн. барр. нефт. экв.) | F6 Уровень рентабельности |
| F7 Добыча нефти, включая газовый конденсат | F7 Общая выгода от двигателей, пункты полезности |
| F8 Уровень рентабельности | F8 Полезность суммарная |
| F9 Степень износа основных фондов | F9 Степень износа основных фондов |
| Характеристики второго уровня | Характеристики второго уровня |
| F10 Количество труда ИТР, тыс. чел.·ч | F10 Количество труда ИТР, тыс. чел*час |
| F11 Количество труда квалифицированных рабочих, тыс. чел.·ч | F11 Количество труда квалифицированных рабочих, тыс. чел.·ч |
| F12 Количество труда управленческих работников, тыс. чел.·ч | F12 Количество труда управленческих работников, тыс. чел.·ч |
| F13 Доля сотрудников с ученой степенью | F13 Доля сотрудников с ученой степенью |
| F14 Доля сотрудников, занятых научно-инновационной деятельностью | F14 Доля сотрудников, занятых научно-инновационной деятельностью |
| F15 Количество труда разнорабочих, тыс. чел.·ч | Характеристики третьего уровня |
| Характеристики третьего уровня | F15 Величина нематериальных активов предприятия, д.ед. |
| F16 Величина нематериальных активов предприятия, д.ед. | F16 Результативный показатель, д.ед. |
| F17 Результативный показатель, д.ед. | F17 Обеспеченность коммуникативными ресурсами, д.ед. |
| F18 Обеспеченность коммуникативными ресурсами, д.ед. | F18 Относительный объем экспортированных результатов НИОКР, % |
| F19 Объем затрат на все виды НИД, д.ед. | F19 Относительный объем продажи лицензий на изобретения, % |
| F20 Производств. и операцион. расходы по добыче нефти (д.ед.) | F20 Стоимость агрегата с данным видом двигателя, д.ед. |
| F21 Относительный объем экспортиров. результатов НИОКР, % | |
| F22 Относительный объем продажи лицензий на испльзов. изобретений | |
| F23 Goodwill | |

а)



б)



в)

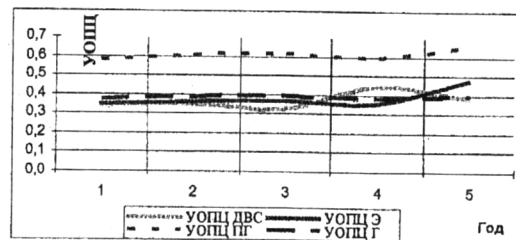
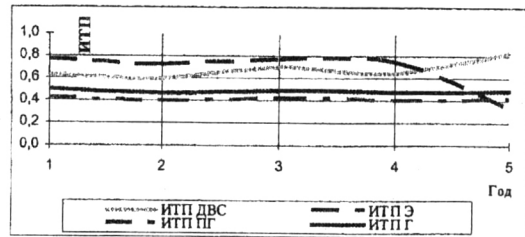


Рис. 4. Отображение уровня инновационно-технологического потенциала и устойчивости относительно поставленной цели ОАО "Роснефть", "Эксон Мобайл", "Эксайд" соответственно авторскому методу

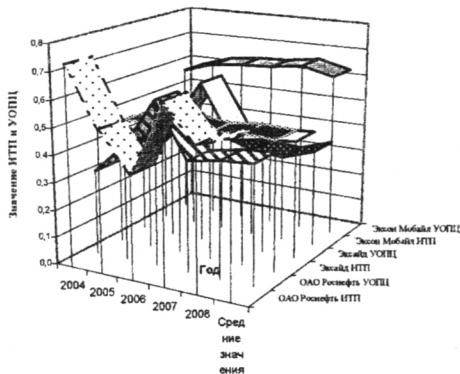
Для расчета показателей УОПЦ по нефтедобывающим предприятиям была поставлена цель повышения значения финансового результата в каждом последующем отчетном периоде на 15% при повышении доходов и издержек на 7% за счет увеличения добычи нефти. В данном рассмотрении случайными компонентами характеристик (табл. 2) являлись факторы F7, F14 и F20, остальные считались условно детерминированными. Для этих элементов были заданы нормальные законы распределения с параметрами: математическое ожидание - плановый уровень соответствующего показателя, среднеквадратическое отклонение - процент от математического ожидания соответствующего показателя (11% от F7, 9% от F14 и 15% F20). Доход также считался случайной величиной с распределением, близким к нормальному, как следствие центральной предельной теоремы с математическим ожиданием, равным плановому значению дохода и среднеквадратическим отклонением, определенным в 8% от планового уровня (функция от средних значений факторов).

Приведенные расчеты, отраженные на графиках (рис. 4) показывают средние ранжированные значения ИТП по рассматриваемым предприятиям. Была выявлена стабильная динамика ИТП по предприятиям внутри исследуемых нефтегазовых концернов, что отражало системное следование поставленным внутри предприятий целям: увеличение объема нефтедобычи, наращивание объемов переработки, активизация деятельности в области исследований и разработок, ускоренное обновление изношенных основных производственных фондов, повышение уровня информационной прозрачности, совершенствование системы управления финансами, совершенствование системы стимулирования работников, ориентированной на результативность.

Кривая ИТП батарей для двигателя внутреннего сгорания предприятия "Эксайд", показывая угасающее течение, поддерживалась также отрицательной динамикой кривой УОПЦ, что было обусловлено приходом на рынок более современных и экономичных гибридных и параллельно-гибридных двигателей. В то же время наблюдался рост ИТП электродвигателя, также поддерживаемого растущей УОПЦ развития предприятия. Учет факторов полезности позволил вовремя диагностировать влияние кризисной ситуации на поведение покупателей и экологизацию сознания европейской аудитории, диагностировать стремление приобрести недорогие и экономичные электромобили, аккумуляторы для которых разрабатывались компанией "Эксайд".

Рисунок 5 показывает, что компания "Эксон Мобайл" продемонстрировала более высокие показатели УОПЦ и ИТП, чем компания ОАО "Роснефть", поддерживаемые более высокими показателями характеристик уровней ИТП и УОПЦ, в частности несравнимо более высокими затратами на научно исследовательскую деятельность, коэффициентом обновления оборудования, относительным объемом продажи лицензий на использование результатов НИОКР и объемом экспортируемых НИОКР, что подтверждают результаты корреляционного анализа, демонстрирующие наибольшую тесноту связи с результирующим показателем именно этих факторов. Положительная динамика показателей ИТП и УОПЦ компании ОАО "Роснефть" была продиктована проведением в рассматриваемом периоде работ по интеграции в систему вновь присоединенных активов, созданием консолидированной базы данных ос-

новых средств компании, нематериальных активов компании, разработкой геолого-разведочных активов, НИОКР, созданием Корпоративного научно-проектного комплекса, включающего в себя 10 региональных НИПИ. Компания "Эксайд" демонстрировала стабильную динамику показателей УОПЦ и ИТП, что характеризовало продуманную политику и своевременное принятие решений в отношении постановки цели развития предприятия.



□ OAO Роснефть ИТП ▨ OAO Роснефть УОПЦ ▩ Эксайд ИТП
 □ Эксайд УОПЦ ▨ Эксон Мобайл ИТП ▩ Эксон Мобайл УОПЦ

Рис. 5. Позиция инновационно-технологического потенциала относительно устойчивости по рассматриваемым предприятиям (объемное представление)

5. Доказано влияние инновационно-технологического потенциала предприятия на позиционирование компании и аргументирована необходимость введения оценки инновационно-технологического потенциала промышленного предприятия в контексте устойчивости относительно поставленной цели, выявлены и классифицированы параметры, оказывающие наиболее сильное воздействие на величину инновационно-технологического потенциала и устойчивость промышленного предприятия, что позволяет управлять выбором направлений развития промышленного предприятия.

В результате внедрения метода в работу предприятия были выявлены влияние предложенной модели на позиционирование компаний во внешней и внутренней среде. Как было продемонстрировано, методы управления инновационно-технологическим потенциалом позволяют выявить ИТП не только всего комплекса предприятий в целом, но и отдельных его позиций.

Вариативность метода управления инновационно-технологическим потенциалом предлагается продемонстрировать на примере нефтегазового комплекса предприятий ОАО "Роснефть" и ОАО "Эксон Мобайл", исследовав его при помощи корреляционного анализа, показав влияние различных факторов F на показатель инновационно-технологического потенциала и устойчивость относительно поставленной цели.

В целом совокупность данных по предприятиям ОАО "Роснефть" однородна, и для ее изучения могут использоваться метод наименьших квадратов и вероятностные методы оценки статистических гипотез. Значения коэффициентов асимметрии, недостаточно близкие к нулю, указывают, что распределение данных около средних величин не симметрично. При этом отрицательная асимметрия по факторам свидетельствует о том, что преобладают данные с большими значениями, а с меньшими значениями встречаются реже. Отношения показателей асимметрии и их ошибки, а также эксцесса и ошибки меньше трех, что говорит о несущественности значений асимметрии и эксцесса, следовательно, изучаемая информация соответствует закону нормального распределения и ее можно использовать для корреляционного анализа. Наименьшая сила связи с инновационно-технологическим потенциалом у факторов стоимости введенных в текущем году средств и количества труда разнорабочих, что подтверждает гипотезу о том, что данные факторы практически не связаны с инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий. При этом, однако, наблюдается и высокая мультиколлинеарность: большинство факторов имеет достоверную связь с инновационно-технологическим потенциалом. При наличии сильной коллинеарности факторов рекомендуется исключать из исследования тот фактор, у которого теснота парной зависимости меньше, чем теснота межфакторной связи. Таким образом, необходимо исключить факторы F5, F14, F15 как малоинформативные, статистически недостаточно надежные.

Таблица 4

Регрессионная статистика, основное разложение дисперсионного анализа

| Множественный R | | 0,9659591 | | | |
|-------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|-------------|--------------|
| R-квадрат | | 0,9220219 | | | |
| Нормированный R-квадрат | | 0,9352139 | | | |
| Стандартная ошибка | | 10,3452 | | | |
| Наблюдения | | 5 | | | |
| Показатель | Число степеней свободы, df | Суммы квадратов, SS | Средние квадраты, MS | F расчетное | Значимость F |
| Регрессия | 21 | 31380,224 | 6441,435134 | 51,332345 | 3,22993E-05 |
| Остаток | 3 | 102,78655 | 78,132234 | | |
| Итого... | 24 | 18564,72 | | | |

Задача дисперсионного анализа состоит в проверке нулевой гипотезы H_0 о статистической незначимости уравнения регрессии в целом и показателя тесноты связи. Дисперсионный анализ (см. табл. 4) показывает, что уравнение является значимым при уровне значимости альфа меньше 1%. Значения скорректированного и нескорректированного линейных коэффициентов множественной детерминации приведены в рамках регрессионной статистики. Нескорректированный коэффициент множественной детерминации $R = 0,9220219$ оценивает долю вариации результата за счет представленных в уравнении факторов в общей вариации результата. Здесь эта доля составляет 92,2%. Это означает, что 92,2% вариации результативного признака инновационно-технологического потенциала объясняется вариацией факторных переменных. Следовательно, наблюдается весьма тесная связь факторов с результатом. Скор-

ректированный коэффициент множественной детерминации (множественный коэффициент корреляции) $R = 0,9659591$ определяет тесноту связи с учетом степеней свободы общей и остаточной дисперсий. Он дает такую оценку тесноты связи, которая не зависит от числа факторов в модели и поэтому может сравниваться по разным моделям с разным числом факторов. Оба коэффициента указывают на весьма высокую (более 96%) детерминированность результата инновационно-технологического потенциала в модели факторами F. Результаты многофакторного корреляционного анализа позволили расширить факторный анализ, установить место и роль каждого фактора в формировании уровня исследуемого показателя инновационно-технологического потенциала, на основании которых более достоверно обосновываются планы, прогнозы, управленческие решения, объективнее оцениваются итоги деятельности рассматриваемых промышленных предприятий. Результаты анализа для предприятий машиностроительного комплекса показали значимость каждой из отобранных характеристик, что подтвердило гипотезу о значимости выборки.

6. Разработаны рекомендации по управлению инновационно-технологическим потенциалом и устойчивостью промышленного предприятия, приведена иллюстрация инновационно-технологического потенциала, устойчивости относительно поставленной цели развития предприятия и продемонстрирован предел инновационно-технологического развития для рассматриваемых предприятий.

В результате проведенных исследований на предприятиях нефтегазового и машиностроительного комплексов был произведен отбор возможных стратегических путей достижения поставленной УОПЦ, для которых ИТП находится в установленных границах (чем шире границы, тем больше альтернатив). Для этого был проведен численный эксперимент по моделированию деятельности предприятий компаний в условиях неопределенности. Была сгенерирована многомерная выборка из 10000 значений возможных комбинаций дохода и компонентов характеристик предприятия. Из выборки было извлечено 117 комбинаций, приводящих к достижению поставленной цели. Комбинации выбирались таким образом, чтобы представлять интерес с точки зрения финансового результата и вместе с тем быть приближенным к результатам деятельности предприятия. Таким образом были отобраны те значения, которые отражают следующие финансовые показатели по предприятиям по годам (табл. 5).

Таблица 5

Финансовые показатели предприятий

| Года | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ОАО "Роснефть", млн. руб. | 20000 | 24000 | 32000 | 46000 | 60000 | 65000 |
| "Эксон Мобайл", млн. долл. | 40000 | 36000 | 38000 | 39500 | 42000 | 50000 |
| "Эксайд", млн. евро. | 320,07 | 400,34 | 790,23 | 750,56 | 620,34 | 430,29 |

Для выборки из 117 комбинаций значения ИТП для компаний "Эксайд", ОАО "Роснефть" и "Эксон Мобайл" различались: соответственно, 0,246-0,531; 0,446-0,831; 0,346-0,722. Число комбинаций, имеющих приемлемые значения инновационного потенциала, ограничено в условиях выборки. При сужении

границ инновационно-технологического потенциала от 0,246-0,276; 0,446-0,492; 0,346-0,389 подходящими будут только две комбинации для каждого концерна; с увеличением границ 0,246-0,386; 0,446-0,579; 0,346-0,488 число комбинаций увеличивается до 7; 0,246-0,502; 0,446-0,641; 0,346-0,562 - до 21. В практических целях было выгодно остановиться на выборе таких границ, в пределах которых находится 7-10 альтернатив.

В матрице альтернатив (рис. 6) для наглядности стратегии были расположены в порядке возрастания ИТП, т.е. самая лучшая стратегия, когда ИТП равен, соответственно, 0,246; 0,446; 0,346. Однако на самом деле, например, для предприятий ОАО "Роснефть" это стратегия "затягивания поясов", когда предприятие настолько урезает свои расходы, что деньги тратятся только на самое необходимое: видно, что технологические издержки, идут на первостепенные нужды - на технологические элементы, (т.е. производственные издержки, непосредственно связанные с добычей и промысловой подготовкой нефти и газа, включая расходы по контролю производственных процессов и качества выпускаемой продукции, минимальны). Интерес представляет также стратегия, при которой инновационный потенциал достигает значения 0,472: технологические затраты находятся на приемлемом уровне, уровень добычи нефти и газового конденсата один из самых высоких, однако предприятие выделило достаточно высокие средства на поддержание научного персонала, что сыграло решающую роль. Четвертая стратегия отличается от третьей только сменой ролей характеристик, что однако повлекло за собой увеличение значения ИТП. Неудачей последней стратегии являлось сосредоточение на технологических издержках и соответственно "потери" в научных характеристиках и инвестициях в добычу нефти. Это было связано с большой изношенностью оборудования, неосвоенностью территории, низким использованием существующих ресурсов, а также с высоким бюджетом исследовательских работ, внедрением нового оборудования. Исследование разработанных стратегий на основе ИТП позволило обрисовать путь инновационно-технологического развития (ИТР) компаний.

ИТП является производной категорией ИТР предприятия, следовательно его приближенное графическое отображение для исследуемых компаний можно найти, взяв интеграл от функции аппроксимации ИТП.

$$y = -0,0395x^3 + 0,3969x^2 - 1,2102x + 1,6027 \text{ ИТП для ОАО „Роснефть”,} \quad (9)$$

$$y = -0,0003x^2 - 0,0193x + 0,423 \text{ ИТП для "Эксон Мобайл",} \quad (10)$$

$$y = -0,002x^2 - 0,0157x + 0,4232 \text{ ИТП для „Эксайд”,} \quad (11)$$

Возьмем интеграл функций:

$$y = -0,0395 \frac{1}{4} 4x^4 + 0,3969 \frac{1}{3} x^3 - 1,2102 \frac{1}{2} x^2 + 1,6027x \text{ ИТР для ОАО "Роснефть",} \quad (12)$$

$$y = -0,0003 \frac{1}{3} x^3 - 0,0193 \frac{1}{2} x^2 + 0,423x \text{ ИТР для "Эксон Мобайл",} \quad (13)$$

$$y = -0,002 \frac{1}{3} x^3 - 0,0157 \frac{1}{2} x^2 + 0,4523x \text{ ИТП для "Эксайд".} \quad (14)$$

| | «Эксайд» | | | | | | | ОАО «Роснефть» | | | | | | | «Эксон Мобайл» | | | | | | |
|-----|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| F1 | 0,37 | 0,32 | 0,33 | 0,25 | 0,51 | 0,58 | 0,53 | 0,36 | 0,70 | 0,58 | 0,35 | 0,25 | 0,33 | 0,35 | 0,76 | 0,60 | 0,38 | 0,06 | 0,55 | 0,62 | 0,39 |
| F2 | 0,50 | 0,19 | 0,61 | 0,60 | 0,17 | 0,60 | 0,31 | 0,26 | 0,83 | 0,85 | 0,22 | 0,24 | 0,25 | 0,23 | 0,29 | 0,30 | 0,34 | 0,32 | 0,76 | 0,35 | 0,14 |
| F3 | 0,78 | 0,38 | 0,64 | 0,82 | 0,22 | 0,98 | 0,80 | 0,34 | 0,36 | 0,37 | 0,50 | 0,45 | 0,87 | 0,90 | 0,53 | 0,43 | 0,42 | 0,62 | 0,60 | 0,25 | 0,56 |
| F4 | 0,33 | 0,18 | 0,51 | 0,55 | 0,39 | 0,81 | 0,75 | 0,29 | 0,61 | 0,77 | 0,34 | 0,90 | 0,65 | 0,25 | 0,57 | 0,25 | 0,50 | 0,06 | 0,96 | 0,35 | 0,90 |
| F5 | 0,32 | 0,64 | 0,63 | 0,35 | 0,62 | 0,40 | 0,46 | 0,16 | 0,30 | 0,79 | 0,84 | 0,24 | 0,38 | 0,15 | 0,41 | 0,17 | 0,58 | 0,53 | 0,40 | 0,29 | 0,47 |
| F6 | 0,17 | 0,25 | 0,70 | 0,64 | 0,50 | 0,90 | 0,41 | 0,31 | 0,63 | 0,87 | 0,85 | 0,50 | 0,93 | 0,53 | 0,51 | 0,21 | 0,81 | 0,59 | 0,60 | 0,24 | 0,13 |
| F7 | 0,43 | 0,34 | 0,55 | 0,58 | 0,11 | 0,27 | 0,47 | 0,28 | 0,39 | 0,79 | 0,70 | 0,50 | 0,87 | 0,37 | 0,59 | 0,00 | 0,25 | 0,67 | 0,78 | 0,05 | 0,75 |
| F8 | 0,51 | 0,19 | 0,67 | 0,76 | 0,34 | 0,24 | 0,73 | 0,48 | 0,66 | 0,80 | 0,56 | 0,43 | 0,59 | 0,42 | 0,10 | 0,20 | 0,65 | 0,61 | 0,88 | 0,77 | 0,74 |
| F9 | 0,61 | 0,10 | 0,29 | 0,60 | 0,12 | 0,37 | 0,28 | 0,05 | 0,80 | 0,49 | 0,64 | 0,45 | 0,44 | 0,65 | 0,70 | 0,86 | 0,79 | 0,50 | 0,62 | 0,65 | 0,67 |
| F10 | 0,30 | 0,71 | 0,34 | 0,87 | 0,34 | 0,69 | 0,75 | 0,60 | 0,99 | 0,59 | 0,51 | 0,36 | 0,03 | 0,62 | 0,80 | 0,36 | 0,46 | 0,69 | 0,27 | 0,08 | 0,62 |
| F11 | 0,24 | 0,19 | 0,25 | 0,42 | 0,70 | 0,82 | 0,16 | 0,10 | 0,27 | 0,61 | 0,03 | 0,43 | 0,76 | 0,76 | 0,51 | 0,87 | 0,91 | 0,67 | 0,69 | 0,22 | 0,73 |
| F12 | 0,70 | 0,19 | 0,57 | 0,24 | 0,41 | 0,51 | 0,63 | 0,28 | 0,59 | 0,64 | 0,67 | 0,85 | 0,50 | 0,11 | 0,25 | 0,23 | 0,68 | 0,87 | 0,47 | 0,67 | 0,77 |
| F13 | 0,35 | 0,72 | 0,80 | 0,70 | 0,43 | 0,74 | 0,19 | 0,54 | 0,32 | 0,87 | 0,68 | 0,22 | 0,32 | 0,15 | 0,38 | 0,21 | 0,43 | 0,35 | 0,58 | 0,28 | 0,68 |
| F14 | 0,33 | 0,18 | 0,52 | 0,76 | 0,34 | 0,47 | 0,58 | 0,42 | 0,50 | 0,83 | 0,54 | 0,58 | 0,97 | 0,29 | 0,40 | 0,47 | 0,56 | 0,51 | 0,60 | 0,70 | 0,28 |
| F15 | 0,18 | 0,74 | 0,20 | 0,05 | 0,71 | 0,32 | 0,16 | 0,12 | 0,95 | 0,79 | 0,53 | 0,34 | 0,62 | 0,48 | 0,22 | 0,77 | 0,88 | 0,67 | 0,78 | 0,11 | 0,38 |
| F16 | 0,34 | 0,62 | 0,48 | 0,59 | 0,94 | 0,30 | 0,01 | 0,82 | 0,95 | 0,20 | 0,63 | 0,76 | 0,08 | 0,88 | 0,22 | 0,77 | 0,70 | 0,60 | 0,74 | 0,79 | 0,17 |
| F17 | 0,37 | 0,27 | 0,14 | 0,96 | 0,08 | 0,34 | 0,97 | 0,17 | 0,66 | 0,18 | 0,43 | 0,51 | 0,44 | 0,74 | 0,25 | 0,71 | 0,33 | 0,54 | 0,59 | 0,75 | 0,92 |
| F18 | 0,85 | 0,92 | 0,34 | 0,48 | 0,56 | 0,54 | 0,52 | 0,73 | 0,41 | 0,50 | 0,52 | 0,13 | 0,30 | 0,90 | 0,02 | 0,76 | 0,58 | 0,58 | 0,63 | 0,21 | 0,45 |
| F19 | 0,73 | 0,34 | 0,17 | 0,60 | 0,38 | 0,95 | 0,76 | 0,64 | 0,33 | 0,47 | 0,49 | 0,53 | 0,53 | 0,36 | 0,41 | 0,40 | 0,65 | 0,61 | 0,67 | 0,48 | 0,52 |
| F20 | 0,29 | 0,07 | 0,90 | 0,49 | 0,28 | 0,48 | 0,24 | 0,30 | 0,36 | 0,63 | 0,31 | 0,25 | 0,28 | 0,17 | 0,88 | 0,45 | 0,02 | 0,86 | 0,04 | 0,24 | 0,50 |
| F21 | | | | | | | | 0,37 | 0,18 | 0,55 | 0,35 | 0,16 | 0,41 | 0,47 | 0,79 | 0,44 | 0,73 | 0,56 | 0,58 | 0,87 | 0,48 |
| F22 | | | | | | | | 0,10 | 0,69 | 0,06 | 0,38 | 0,15 | 0,04 | 0,78 | 0,69 | 0,55 | 0,80 | 0,11 | 0,48 | 0,57 | 0,22 |
| F23 | | | | | | | | 0,57 | 0,52 | 0,56 | 0,28 | 0,31 | 0,70 | 0,66 | 0,78 | 0,09 | 0,42 | 0,56 | 0,76 | 0,31 | 0,23 |
| ИТП | 0,246 | 0,237 | 0,289 | 0,317 | 0,335 | 0,372 | 0,386 | 0,446 | 0,449 | 0,472 | 0,489 | 0,531 | 0,562 | 0,579 | 0,346 | 0,362 | 0,381 | 0,407 | 0,431 | 0,470 | 0,488 |

Рис. 6. Матрица альтернатив, удовлетворяющих значениям ИТП

График, изображенный на рис. 7, демонстрирует направление ИТП и УОПЦ рассматриваемых предприятий. Прогнозные значения инновационно-технологического развития рассматриваемых предприятий были рассчитаны в 2005-2006 гг.

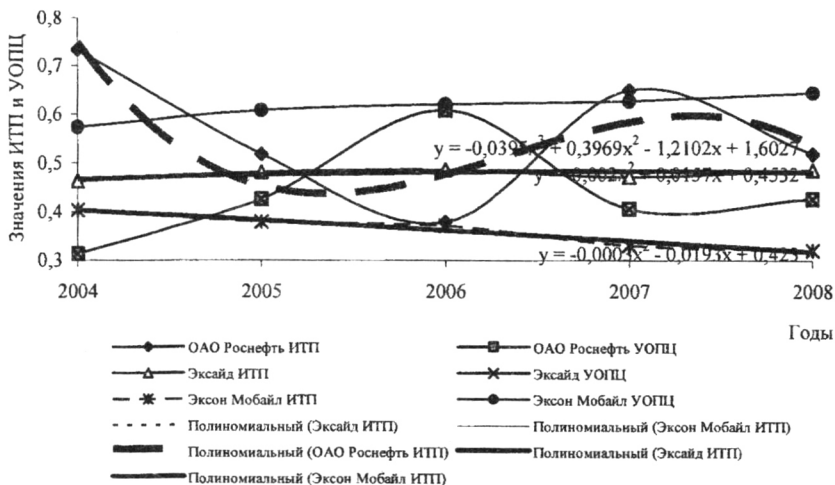


Рис. 7. Инновационно-технологический потенциал исследуемых предприятий

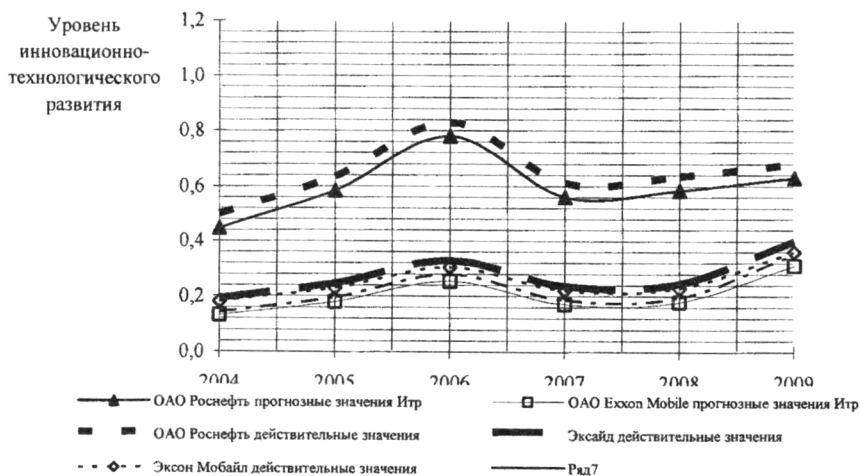


Рис. 8. Отображение прогнозного уровня инновационно-технологического развития исследуемых предприятий с применением предлагаемых методов и уровня действительного инновационно-технологического развития предприятия

Как показывает рис. 8, кривые действительных значений инновационно-технологического развития и прогнозных значений практически совпали. Аргументом в рассматриваемых функциях являлась устойчивость относительно поставленной цели. Выпуклости и вогнутости рассматриваемых кривых исследуемых предприятий наблюдалась практически в одинаковых периодах, что объясняется экономическими и политическими внешними факторами, которые учитывались благодаря присутствию в адаптивной методике управления ИТП фактора неопределенности. Пределы инновационно-технологического развития предприятий могут быть достигнуты при $x > 1$.

Таким образом, проблему управления инновационно-технологическим потенциалом удалось решить моделированием в условиях неопределенности, благодаря чему рассматривались по возможности рациональные категории УОПЦ, которые можно перевести на математический язык теории принятия решений, как, например, распределение уровней коррекционных коэффициентов (табл. 6).

Таблица 6

Распределение уровня коррекционных коэффициентов ИТР
в управлении промышленными предприятиями

| Предприятие | Годы | | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| ОАО "Роснефть" | 1,252 | 3,872 | 2,381 | 3,413 | 3,344 | 2,799 |
| "Эксон Мобайл" | 2,372 | 2,998 | 1,967 | 2,921 | 2,121 | 2,111 |
| "Exide Tech" | 2,231 | 2,231 | 1,221 | 2,015 | 2,118 | 2,612 |

Коррекционные коэффициенты, рассчитанные на основе данных по ИТП, УОПЦ и ИТР позволили скорректировать показатели стратегической эффективности компаний и отразить финансовые показатели предприятий, которых они могли бы достигнуть при полноценном использовании ИТП предприятия (табл. 7).

На основе методов адаптивного управления инновационно-технологическим потенциалом предприятия и анализа устойчивости относительно поставленной цели развития на предприятиях ООО "Эксайд" и ОАО "Роснефть" были разработаны принципы оптимального управления предприятием в условиях неопределенности. Данные табл. 7 показывают положительное изменение финансовых показателей компаний при применении метода управления ИТП на основе УОПЦ. Оценка результатов внедрения метода проводилась ежегодно с конца 2006 г. и показала изменение показателей, характеризующих эффективность производства предприятий нефтегазового комплекса на 4,73% и машиностроительного комплекса на 7,82%. По результатам статистических исследований были выявлены положительные тенденции повышения конкурентоспособности предприятий до начала кризисного периода в конце 2008 г. и сохранения уровня прибыли; выявлены новые целевые группы потребителей инновационной продукции; проведено ранжирование технологий и скорректированы приоритеты для предприятий в продвижении технологий на рынке по степени их инновационной привлекательности.

Таблица 7

**Возможный уровень финансовых показателей исследуемых предприятий
с использованием коррекционных коэффициентов**

| Года | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------------------------|--------|--------|--------|----------|---------|---------|
| ОАО "Роснефть", млн.руб. | 25040 | 92928 | 76192 | 156998 | 200640 | 181935 |
| "Эксон Мобайл", млн.долл. | 94880 | 107928 | 74746 | 115379,5 | 89082 | 105550 |
| "Эксайд", млн.евро. | 713,92 | 892,4 | 964,59 | 1511,25 | 1313,16 | 1123,16 |

Способность предприятия достигать поставленной цели является объективным, внутренне присущим его свойством. Количественные методы теории принятия решений, которым было уделено непосредственное внимание в данной работе, позволили разработать методы управления инновационно-технологическим потенциалом промышленных предприятий. На основе теоретических результатов была предпринята попытка дать максимально точную оценку инновационно-технологического потенциала рассматриваемых промышленных предприятий при помощи вероятностных характеристик и предложить пути управления им в условиях неопределенности. Управление в контексте неопределенности представляется наиболее адекватным способом управления ИТП, так как деятельность предприятий обычно не может быть достаточно точно описана детерминистическими категориями, в частности, плановыми значениями параметров цели. Показатель устойчивости относительно поставленной цели служит хорошим критерием оптимальности управления инновационно-технологическим потенциалом предприятия.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Монографии, учебные пособия

1. Вагнер, О.В. Оценка инновационного потенциала предприятия. Эндогенные факторы [Текст]: монография / О.В. Вагнер, С.В. Пестриков. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2001. - 89 с. - 4,88/2,44 печ. л.
2. Вагнер, О.В. Моделирование инновационно-технологического потенциала промышленных предприятий [Текст]: монография / О.В. Вагнер, С.В. Пестриков. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2009. - 196 с. - 10,12/5,06 печ. л.
3. Вагнер, О.В. Теория и анализ отраслевых рынков [Текст]: учеб. пособие / О.В. Вагнер, А.А. Прохоренко. - Самара: ЭДЕЛЬВЕЙС, 2009. - 156 с. - 9,07/4,53 печ. л.

Научные статьи

в изданиях, определенных ВАК России

4. Вагнер, О.В. Управление инновационным потенциалом промышленного предприятия на основе анализа устойчивости [Текст]: тезисы / О.В. Вагнер // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. - 2008. - № 6 (68). - 0,75 печ. л.
5. Вагнер, О.В. Управление инновационно-технологическим потенциалом промышленного предприятия [Текст]: тезисы / О.В. Вагнер // Науч.-техн. ведомости СПбГПУ. - 2009. - № 4 (81). - 1,24 печ. л.

Публикации в других изданиях

6. Вагнер, О.В. Анализ инновационного потенциала предприятия и устойчивости относительно поставленной цели как средства оценки выбора стратегии предприятия [Текст] / О.В. Вагнер, Н.В. Зубанов // Сб. науч. тр. конф. СамГТУ. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2001. С. 204. - 0,42/0,21 печ. л.
7. Вагнер, О.В. Особенности имитационного моделирования как метода работы с экономической системой [Текст] / О.В. Вагнер, С.В. Пестриков // Экономика Поволжья: материалы 4-й всерос. науч.-техн. конф. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2005. - С. 256. - 0,2/0,1 печ. л.
8. Вагнер, О.В. Вычисление уровня вектора цены и нерисковых вероятностей внедрения инноваций при помощи метода мартингалных характеристик [Текст] / О.В. Вагнер, С.В. Пестриков // Материалы 4-й междунар. науч.-практ. конф - Пенза, 2006. - С. 227. - 0,3/0,15 печ. л.
9. Вагнер, О.В. Жизненный цикл продукции как модель управления инновационным потенциалом предприятия [Текст] / О.В. Вагнер, С.В. Пестриков // Наука, бизнес, образование - 2008: материалы всерос. науч.-техн. конф. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. - С. 49. - 0,47/0,24 печ. л.
10. Вагнер, О.В. Состояние и перспективы развития нефтедобывающей отрасли [Текст]: / О.В. Вагнер, Е.С. Жидкова // Высшее образование, бизнес, предпринимательство - 2009: сб. науч. тр. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2009. С. 213. - 0,41/0,2 печ. л.
11. Вагнер, О.В. Управление инновационно-технологическим потенциалом предприятий нефтегазового и машиностроительного комплексов [Текст]: / О.В. Вагнер, А.А. Прохоренко // Инновационная экономика и промышленная политика региона (Экопром 2009) Труды 7-й междунар. конф.: материалы конф. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. - С. 230 0,35/0,17 печ. л.

