



На правах рукописи

**Бикматова Анна Владимировна**

**УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ В ОБЛАСТИ  
ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Москва - 2005

Диссертационная работа выполнена на кафедре налогов и налогообложения Уфимского государственного авиационного технического университета

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор  
Аристархова Маргарита Константиновна

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор  
Валинурова Лилия Сабиховна

кандидат экономических наук, доцент  
Зубкова Алиса Григорьевна

Ведущая организация: Институт технологии и организации  
производства (ОАО НИИТ), г. Уфа

Защита состоится <sup>11.30</sup> «16» июня 2005 года в ~~10.00~~ часов на заседании диссертационного совета К 212.157.02 при Московском энергетическом институте (Технический университет) по адресу 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 17, ауд. Ж-200.

Отзывы в двух экземплярах, заверенные печатью, просим присылать по адресу: 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, Ученый Совет МЭИ (ТУ)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского энергетического института (Технического Университета).

Автореферат разослан «13» мая 2005 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета К 212.157.02  
к.э.н., старший научный сотрудник



И.Н.Петрушко

## 1. Общая характеристика работы

**Актуальность** темы исследования обусловлена значением инноваций как определяющего фактора развития высоких технологий и объясняется объективными тенденциями, проявившимися в высокоразвитых промышленных странах. Высокие технологии (ВТ) – совокупность новых возможностей информации, знаний, опыта, материальных средств при разработке, создании и производстве новой конкурентоспособной продукции и процессов. На мировом рынке технологий произошли глубокие структурные изменения, связанные с насыщением высокотехнологичных отраслей принципиально новыми методами обработки, что и привело к необходимости оценки снижения технологических рисков при внедрении таких технологий. Одно из основных условий внедрения инноваций - наличие эффективной системы сбыта, осуществляющей связь предприятия-разработчика с конечными потребителями с целью постоянного выявления новых требований покупателей, предъявляемых к качеству производимых товаров и услуг.

Инновация — достаточно широко понимаемый термин (англ. “innovation” - инновация, нововведение, новшество). Согласно одному из наиболее кратких определений (принадлежащему организации экономического сотрудничества и развития) “технологическое нововведение — это приложение научных и технических знаний, приводящее к успеху на рынке”.

В настоящее время не разработаны методики осуществления эффективного прогнозирования и анализа на определенных этапах инноваций, позволяющих регулировать инновационную деятельность в области ВТ. Решение проблем инновационно-инвестиционной деятельности невозможно без концептуального, системного подхода, основанного на моделировании и прогнозировании ВТ, так как для достижения положительного эффекта от финансирования проекта в стремительно изменяющейся ситуации на инновационном рынке требуется всестороннее изучение выбранного сегмента инвестирования. Разработка и применение новых методов мониторинга инновационных процессов позволит полноценно реализовать инновационный потенциал разработчиков технологий.

Инвестирование проектов XXI века - это поиск и реализация оригинальных идей. Инновации дают неоспоримое преимущество перед конкурентами, поэтому все больше компаний включается в гонку создания новых продуктов, новых рынков, новых способов продвижения. Экономическое значение инноваций складывается из внешних и внутренних факторов. Внешние факторы способствуют, прежде всего, поддержанию конкурентоспособности на международном уровне, что особенно важно при увеличении и усложнению торговых связей. Они обеспечивают экспорт продукции и технологических “ноу-хау” (передачу лицензий и т.д.).

Большинство новых оригинальных разработок и технологий не используется в производстве, оставаясь в стадии исследования, несмотря на их значительное преимущество перед существующими. Это утверждение

можно проследить на примере новой технологии обработки поверхности – вакуумной ионно-плазменной обработки (ВИПТ). Отсутствие у большинства промышленных предприятий свободных денежных средств приводит к невозможности воспользоваться современными достижениями науки в полной мере. Кроме того, рынок ВТ – это рынок с асимметричной информацией, т.е. рынок на котором информация о технологиях у разработчиков и потребителей разная, нет согласования предложения и спроса, отсутствует связь между лабораториями и предприятиями.

Основной характеристикой российской наукоемкой промышленности являются не готовые технологии и дешевая рабочая сила, а мало реализованный научно-технический задел и высокая квалификация научных сотрудников. Низкая практическая применяемость инноваций связана с нарушением основного принципа деятельности любого рынка, заключающегося в том, что спрос рождает предложение. Следовательно, для коммерциализации технологий требуется не поиск покупателя для разработанной технологии, а обратный подход – удовлетворение потребностей рынка с использованием научно-технического потенциала.

Научная работа формировалась на основе изучения и анализа методологических разработок как зарубежных, так и отечественных авторов по вопросам инвестирования и мониторинга инновационных процессов.

Исследование вопросов связанных с инновационной деятельностью отражено в работах таких ученых как Автономов В.П., Бирман Г., Великанов К.М., Глазьев С.Ю., Дойль П., Золотых Н.В., Зырянов А.В., Зиннуров У.Ф., Кушлин В.И., Лахтин Г.А., Макашеев З.М., Минаев С.В., Подиновский В.В., Пранович А.А., Симаранов С.Ю., Смоляк С.А., Стрекалов О.Б., Тоффлер А., Фостер Р., Яковец Ю.В. и др.

Изучение большинства работ в инновационной области выявило, что несмотря на наличие обширной теоретической базы по исследованию и работе инновационного механизма практически не представлена поэтапная методика реализации инновационного потенциала товара/услуги и прогнозирования результатов инновации. Отсутствует методика, позволяющая по ряду критериев отобрать инновационные проекты для коммерциализации и внедрения, т.е. не созданы научные подходы и практические рекомендации по осуществлению технологического аудита. Технологический аудит – анализ рынка сбыта, технологии и опыта, которые имеются у разработчика и которые потенциально могут быть коммерциализованы. Коммерциализация – в данном случае – процесс передачи технологии в серийное производство, обеспечивающий получение экономического эффекта. Необходимость проведения тщательного отбора технологий обусловлено небольшими объемами финансирования на начальном этапе исследований по сравнению с требуемыми объемами инвестиций для последующей коммерческой реализации проектов. Соотношение капиталовложений на стадии научно-исследовательской разработки и внедрения конечного продукта на рынок составляет 1 : 20-50 ( на 1 рубль вложений на начальной стадии инновационного цикла приходится от 20 рублей инвестиций на стадии

внедрения). При этом жизнеспособность нового продукта определяется пропорцией 1 : 500 (из 500 наукоемких разработок лишь одна имеет реальную коммерческую ценность и будет реализована в виде востребованной потребителем продукции).

Проблемы определения и отбора новых проектов для инвестирования и коммерциализации стали предметом внимания таких авторов как Анискин Ю.С., Валдайцев С.В., Викулов В.С., Гольдштейн Г.Я., Завлин П.Н., Ларичев О.И., Самочкин В.Н., Сатиева А.Н., Скорняков Э.П., Скрябина А.В., Твисс Б., Тодосийчук А.В. и др.

У исследователей так и остаются нерешенными такие вопросы как выбор инновационного проекта с учетом особенностей ВТ. Многогранность инновационного проекта делает некорректным применение обычных методов оценки привлекательности проекта, в силу необходимости учета разнообразных факторов в принятии решений.

В основе большинства оценок лежит принцип сопоставления ожидаемых возможных доходов получаемых от реализации проекта и израсходованных средств. Ожидаемый возможный доход – величина неопределенная и зависит от множества факторов таких как приемлемая себестоимость разработки, возможность получения семейства технологий, стоимость ресурсов и т.д. В большинстве расчетов ожидаемого дохода для учета подобных рисков применяется ставка дисконтирования – величина соответствующая средней доходности по банковским вкладам и учитывающая влияние неопределенности. В случае рассмотрения инновационного проекта связанного с ВТ, такой составляющей недостаточно чтобы оценить возможный экономический эффект. Особенность ВТ заключается в высокой степени зависимости от самой технологии. Таким образом, в перечень рисков, сопровождающих любой проект при расчете дохода промышленных предприятий от проекта, связанного с ВТ следует добавить инновационный риск. Однако последовательная методика определения инновационного риска связанного с высокими технологиями отсутствует.

Исходя из вышеизложенного была сформулирована **цель данной работы:** *разработка принципов и методов анализа и прогнозирования инновационной деятельности в области высоких технологий.*

Для достижения поставленной цели проведен широкий комплекс исследований и решались следующие основные **задачи:**

- определение целей и задач коммерциализации инноваций с учетом положений латерального маркетинга
- определение принципов, оказывающих влияние на инвестирование инноваций с учетом особенностей высоких технологий
- разработка и обоснование концептуальной модели коммерциализуемости инноваций, основанной на векторном представлении потенциала технологии и инвестиций, а также влияние выбора направлений коммерциализации технологий на экономический эффект инвестирования
- разработка принципов выбора инноваций для инвестирования путем проведения технологического аудита

- выработка этапов оценки риска инновационных технологий с учетом особенностей ВТ

- изучение сложившегося рынка инноваций и прогноз развития рынка высоких технологий в регионе

**Предметом исследования** является коммерциализация инноваций в области высоких технологий. В качестве **объекта исследования** выступает инновационная деятельность разработчиков в области высоких технологий.

Работа формировалась на основе изучения методологических и статистических материалов, опубликованных в специальной литературе и периодических изданиях, результатах опросов высшего инженерного состава промышленных предприятий РБ.

В процессе исследования применены методы общего научного познания, метод перехода от общего к частному, методы сравнительного анализа, статистические методы, мониторинг, методы экспертно-статистического моделирования. В работе использовано сочетание объективных и субъективных методов научного исследования – совместно с приемами экономического анализа применялись методы наблюдений и экспертных оценок. Основу исследования составил системный подход к моделированию инвестиционно-экономических процессов. Обработка полученной информации проводилась с применением табличного метода и методов экономико-математического моделирования.

Основные **научные результаты** диссертационного исследования состоят в следующем:

1. Определены цели и задачи коммерциализации инноваций с учетом положений латерального маркетинга

2. Выработаны принципы, оказывающие влияние на инвестирование инноваций с учетом особенностей высоких технологий

3. Разработана и обоснована концептуальная модель коммерциализуемости инноваций, основанная на векторном представлении потенциала технологии и инвестиций, позволяющая определить влияние выбора направлений инвестирования технологий на экономический эффект инноваций

4. Разработаны принципы выбора инноваций для инвестирования на основе проведения технологического аудита

5. Сформулированы этапы оценки риска инновационных технологий с учетом особенностей высоких технологий

6. Изучен ретроспективный и сложившийся рынок инноваций и с учетом вышеизложенного разработан прогноз развития рынка высоких технологий в регионе на основе данных, полученных при проведении технологического аудита ряда крупных промышленных предприятий

7. Формализованы разрозненные сведения по ВИПТ, на основе чего создан обширный банк данных, разработано программное обеспечение модели расчета технологической себестоимости с учетом инновационного риска на основе программы Microsoft Excel

**Научная новизна** результатов, выносимых на защиту состоит в том, что:

- предложена авторская версия понятия коммерциализация инноваций и сформулированы задачи коммерциализации, основывающиеся на позициях латерального маркетинга и возможности практического применения результатов проявления инновации на каждом этапе жизненного цикла инновационного проекта

- разработана концептуальная модель оценки коммерциализуемости инноваций, основанная на векторном представлении потенциала технологии и инвестиций

- предложен способ дополнения традиционных методов расчетов экономической эффективности с помощью коэффициента инновационного риска, который позволяет учитывать технологические особенности инновации, ее потенциал и область применения

- определены принципы, оказывающие влияние на инвестирование инноваций с учетом особенностей высоких технологий, основывающиеся на применении метода экспертных оценок в связи со сложностью формализации условий отбора этих факторов математическими методами

- предложена и обоснована методика осуществления выбора коммерциализуемых технологий с учетом всех направлений проявлений риска инноваций (включая стадию фундаментальных и прикладных исследований) в области высоких технологий

- разработан метод систематизации оценки риска инноваций путем проведения технологического аудита, ориентированного на применение показателей потенциала трансферта и потенциала коммерциализуемости технологий

**Практическая значимость работы** состоит в том, что созданная в результате исследования методика технологического аудита дает возможность выбора технологии для внедрения и коммерциализации с учетом основных тенденций развития науки и техники, опыта и знаний, которые имеются у предприятия-разработчика, качеств самой технологии, а также повышает эффективность инновационной деятельности в сфере ВТ. В качестве инвестиционной сферы, имеющей иерархическую структуру, в работе рассмотрена категория «региональные инвестиции». На примере крупного промышленного региона – Республики Башкортостан, проанализированы вопросы инвестирования инноваций в области ВИПТ.

**Апробация результатов исследования** проводилась по нескольким направлениям:

1. По предложенной методике анализа был проведен технологический аудит ряда крупных промышленных предприятий региона

2. Теоретические выводы и методические рекомендации использованы при создании отчета о научно исследовательской работе по проекту «Научно-технический мониторинг и прогнозирование развития ведущих отраслей Республики Башкортостан в области электронно-ионно-плазменных технологий».

3. Основные положения диссертационного исследования обсуждались на международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2003» (Москва, 2003).

Апробация диссертационной работы проводилась со следующими программами:

1. Федеральная целевая программа «Исследование и разработка по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения» по подпрограмме «Наукоемкие технологии»

2. Государственная научно-техническая программа АН РБ «Наукоемкая техника и технология для машиностроения РБ»

3. Программа министерства образования РФ «Государственная поддержка региональной научно-технической политики высшей школы и развитие ее научного потенциала» подпрограмма 301 «Высшая школа как важнейший государственный ресурс развития научно-технического потенциала региона» Проект «Научно-технический мониторинг и прогнозирование развития ведущих отраслей РБ в области электронно-ионно-плазменных технологий»

По теме диссертации опубликовано 6 научных работ.

**Структура и объем работы.** Цель и задачи исследования продиктовали логику и структуру работы, которая состоит из введения, трех глав основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Основное содержание работы изложено на 122 страницах, включая 26 рисунков, 10 формул и 10 таблиц. Диссертация содержит список литературы из 120 наименований и 7 приложений.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Содержание работы представлено введением, тремя главами и заключением.

Во **введении** к диссертации обосновывается актуальность выбранной темы исследования, формулируются цель и задачи, приводятся полученные результаты, выделяется их новизна и практическая значимость.

В **первой главе «МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ»** определены понятия инноваций, инновационного процесса, сформулированы факторы, влияющие на развитие инновационного процесса, изучены приемы латерального сдвига, разработаны цели и задачи коммерциализации инноваций.

Определена структура национальной инновационной системы как основы, определяющей процесс коммерциализации. Названы виды информации и источники ее получения в ходе реализации инновационного цикла. Проанализирована сущность инновационного механизма, определены его элементы и установлена взаимосвязь между ними. Введено понятие инновационного потенциала и выявлено отсутствие методик, позволяющих определить инновационный потенциал технологии и коммерческий успех ее внедрения.



Сформулированы основные варианты создания инновационного бизнеса, на основании чего выявлена необходимость в создании методики позволяющей по ряду критериев отобрать инновационные проекты для коммерциализации.

Рассмотрены участники рынка инноваций и взаимоотношения между ними, приведена статистика участников рынка в России, на основе чего сделан вывод - основной характеристикой российской наукоемкой промышленности являются не готовые технологии и дешевая рабочая сила, а мало реализованный научно-технический задел и высокая квалификация научных сотрудников. Следовательно, для коммерциализации технологий требуется не поиск покупателя для разработанной технологии, а обратный подход – удовлетворение потребностей рынка с использованием научно-технического потенциала.

Выявлены основные принципы, оказывающие влияние на коммерциализацию инноваций, особенности инноваций в высокие технологии, что ставит задачу всестороннего анализа и учета в принятии решений разнообразных факторов и позволяет сделать вывод о некорректности применения обычных методов оценки эффективности инновационного проекта.

Во **второй главе «ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИЙ»** приведено обоснование необходимости выбора инновационного проекта. Разработаны и обоснованы концептуальная и математическая модель оценки коммерциализуемости инноваций в сфере высоких технологий, основанные на векторном представлении потенциала технологии и инвестиций. Рассмотрены модели оценки инноваций с учетом инновационного риска в зависимости от значения векторного угла. *Определено влияние выбора направлений коммерциализации технологий на экономический эффект инноваций*

Предложен способ дополнения традиционных методов расчета экономической эффективности с помощью коэффициента инновационного риска. Приведен наглядный пример расчета сравнительной экономической эффективности варианта технологического процесса без учета и с учетом инновационного риска.

В **третьей главе «ОЦЕНКА СТЕПЕНИ КОММЕРЦИАЛИЗУЕМОСТИ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ»** в рамках концептуальной модели коммерциализуемости инноваций в сфере высоких технологий была разработана методика проведения технологического аудита в области высоких технологий. Выработаны принципы выбора инноваций для коммерциализации путем проведения технологического аудита. Выделены и обоснованы этапы и стадии аудита, рассмотрены способы его организации и методы проведения. Определены основные тенденции направлений исследований в сфере высоких технологий, проведена оценка потенциала трансферта, коммерциализуемости и технологического риска. Изучен сложившийся рынок инноваций и дан прогноз развития рынка критических технологий в регионе.

В **заключении** кратко описаны научные результаты, полученные в диссертационном исследовании, охарактеризована практическая значимость предлагаемого подхода к коммерциализации инноваций в сфере критических технологий, а также методика технологического аудита.

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

#### **3.1 Определены цели и задачи коммерциализации инноваций с учетом положений латерального маркетинга**

Инновации дают неоспоримое преимущество перед конкурентами, поэтому все больше компаний включается в гонку создания новых продуктов, освоения новых рынков, выработку новых способов продвижения новаций. Латеральный маркетинг – поиск решения нестандартными методами, а разработка идеи с помощью технологии латерального маркетинга – латерального сдвига – позволяет найти связь между двумя разными понятиями. **Коммерциализация** – в данном случае – процесс передачи технологии в серийное производство с получением экономического эффекта. Традиционной является экономическая и техническая оценка инновационного продукта и его внедрение в производства, а с учетом латерального сдвига можно сделать вывод о необходимости оценки степени коммерциализуемости технологии еще на начальном этапе инновационного проекта – оценки фундаментальных и прикладных исследований.

Таким образом, **суть коммерциализации** инноваций заключается в комплексном подходе к коммерциализации технологий, который позволит начать оценку не только инноваций, но и самого инновационного процесса уже с начальной стадии инновационного цикла – фундаментальных исследований. **Целью** коммерциализации инноваций в таком случае становится выбор технологии путем проведения технологического аудита и оценка степени разработанности высоких технологий в условиях рынка. **Задачи** коммерциализации инноваций в области высоких технологий:

- изучение и анализ инновационного цикла до его вступления в фазу технологического освоения и производства;
- оценка и выделение инноваций, обладающих высоким потенциалом коммерциализуемости
- определение новых возможностей для реализации результатов исследовательской деятельности;
- идентификация наиболее вероятных путей реализации каждой из возможностей.

#### **3.2 Выделены и обоснованы особенности инноваций в высокие технологии**

На основе изучения теоретических работ по управлению инновационными процессами были установлены основные *принципы* оказывающие влияние на коммерциализацию инноваций:

- приоритетность инновационного производства над традиционным

- экономичность инновационной деятельности
- гибкость инновационной деятельности
- цикличность инновационных процессов
- продуманное внедрение инновации
- соответствие инновационной деятельности и его результатов определенным временным рамкам
- финансовая обеспеченность нововведения
- общественная полезность
- поддержка фундаментальной науки
- защищенность инновационной деятельности
- организация обратной связи
- единая инновационная стратегия
- коммерческий эффект нововведения
- конкурентоспособность и приоритет потребностей рынка

На основе изучения высоких технологий и рынка их реализации были выделены важнейшие отличительные характеристики *высоких технологий*, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характерные черты инновационного проекта в области высоких технологий

Наименование характеристики	Инновационный проект связанный с ВТ
1. Предмет инновации	- наукоемкость продукции - конкурентоспособность
2. Информация о рынке	- ассиметричная информация
3. Потенциал продаж	- одиночный продукт, количество покупателей ограничено - разработка не предназначенная для конечного пользователя
4. Сроки промышленной проработки	- минимальный срок
5. Потребительские качества	- максимальные технические характеристики и минимальная цена
6. База реализуемости проекта	- научно-технический задел и материальное обеспечение
7. Схема финансирования	- на стадии становления

### 3.3 Разработана модель оценки инноваций в сфере высоких технологий

Говорить об инновациях, раскрывая их потребительскую сущность, означает представить их классификацию с позиции маркетинга. Обобщенная постановка задачи при разработке инвестиционного проекта в области высоких технологий описывается следующим выражением:

< TЗ, ВМ, МУ >

(1),

Где TЗ – техническое задание на проектирование, определяющее потребность и мотивы инвестирования в область критических технологий;

ВМ – выходная (императивная) модель, описывающая желаемый эффект;

МУ - модель условий реализации проектирования или ограничения на ресурсы (временные, трудовые, материальные, финансовые и т.д.) выделяемые для решения данной задачи.

Решение задачи создания эффективной модели инвестиционного проектирования в области критических технологий должно базироваться на использовании научных, экономических и технических знаний в разных формах: теоретической, эмпирической, объектной и наблюдаемой. Ключом к решению данной задачи является использование разнородных представлений информации в виде декларированных описаний, методик решений, баз знаний, вербальных описаний, процедурно-ориентированных решений.

Этим условиям удовлетворяет предлагаемая в работе модель оценки инноваций, основанная на векторном представлении направлений технологий и финансирования. На рисунке 1 представлена модель оценки коммерциализуемости инноваций в сфере высоких технологий отличающаяся от аналогов введением вектора технологий.

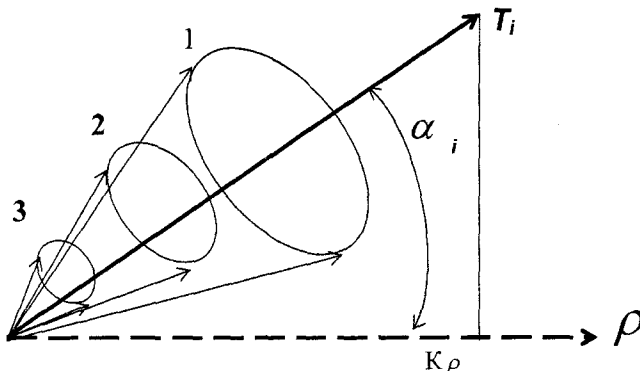


Рисунок 1 – Модель оценки коммерциализуемости инноваций в сфере ВТ

Суть модели заключается в том, что рассматриваемая технология ( $T_i$ ) изображается в виде вектора  $T_i$ , который характеризуется двумя величинами: модулем и направлением. В предлагаемой модели модуль вектора определяется величиной инвестиций ( $K_i$ ) в разрабатываемую технологию. Направление вектора ( $\alpha_i$ ) связано с потенциалом рассматриваемой технологии и будет определяться отношением показателей, характеризующих

рассматриваемую технологию к суммарным в данной отрасли и данном направлении.

Где: F – национальная инновационная система:

- 1 - макро-уровень
- 2 - мезо-уровень
- 3 - микро-уровень

$$|T_{ij}| = K_i = f(k_1, k_2, k_3, \dots, k_j) - \text{экономическая характеристика} \quad (2)$$

где  $k_1$  – объем возможных капиталовложений  
 $k_2$  – себестоимость коммерческой разработки  
 $k_3$  – средний процент инфляции  
 ...  $k_j$  – и т.д.

$$\alpha = f\left(\frac{n_j}{n_j^{\max}}\right) - \text{потенциал технологии, техническая характеристика} \quad (3)$$

где  $n_1$  – число ученых, исследователей и инженеров занятых в разработке технологии

- $n_2$  – возможность получения семейства продуктов или приложений
- $n_3$  – материально-техническая база лабораторий и НИИ
- $n_4$  – конкурентные преимущества
- ...  $n_j$  – и т.д.

Таким образом, направление вектора, автор предлагает считать показателем, характеризующим степень риска инвестирования инноваций в выбранном сегменте рынка критических технологий. Большое значение при формулировке такого показателя будет иметь выбор его вида. Поскольку с его помощью необходимо произвести корректировку абсолютных величин (себестоимость, прибыль). Очевидно, такой показатель должен быть относительным и выражаться в виде коэффициента, например коэффициента инновационного риска  $K_{и}$ .

Для систематизации указанных факторов в целях подсчета коэффициента инновационного риска следует разделить их на несколько групп:

- 1) Оценка проработанности технологии и идеи - технологический риск
- 2) Оценка внутренних характеристик технологии, ее готовности к передаче – потенциал трансферта
- 3) Оценка технологии с рыночной точки зрения – потенциал коммерциализуемости

Тогда, исходя из вышеизложенного коэффициент инновационного риска в математическом выражении предлагается определить как:

$$K_{и} = \cos \alpha = \frac{\sum T_{ij}}{T_{\max}} \times \frac{S_i^{ПТ}}{S_{\max}^{ПТ}} \times \frac{S_i^{ПК}}{S_{\max}^{ПК}} \quad (4)$$

где  $T$  – технологический риск  
 $S^{пт}$  – потенциал трансферта технологии  
 $S^{пк}$  – потенциал коммерциализуемости технологии  
 $i$  – вариант технологии  
 $J$  – фактор риска

Практический пример расчета коэффициента представлен в тексте диссертации в главе 3.4

### **3.4 Разработана методика технологического аудита**

В рамках концепции оценки инвестиций в инновационной сфере, основанной на векторном представлении научно-технического потенциала, трансферта инноваций и инвестиций была сформирована методика проведения технологического аудита в области ВТ для формализованного сбора сведений по ВИПТ, научных коллективах-разработчиках, а также об отраслях промышленности, являющимися потенциальными потребителями технологий. Предлагается понимать под технологическим аудитом анализ рынка сбыта, технологии и опыта, которые имеются у хозяйствующего субъекта и которые потенциально могут быть коммерциализованы. Коммерциализация – в данном случае – процесс передачи технологии в серийное производство с получением экономического эффекта. Схема методики технологического аудита представлена на рисунке 2

### **3.5 Оценка экономической эффективности инновационных проектов с помощью коэффициента инновационного риска**

В отечественной и зарубежной практике для оценки результативности инновационной деятельности широко используются такие показатели как коэффициент сравнительной экономической эффективности, абсолютная экономическая эффективность и т.п.

Особенность ВТ заключается в высокой степени зависимости от самой технологии. Добавление коэффициента инновационного риска в классические методики определения экономической эффективности позволит существенно увеличить точность полученных результатов при расчете проектов в области высоких технологий. Можно получить следующие формулы для определения показателей экономической эффективности представленных в таблице 2.

В модели предлагается использование среднегодовых значений показателей так как расчет ведется по проектам которые будут изменяться во времени предположительно одновременно так как обладают одинаковой степенью неопределенности.

Таким образом, добавление коэффициента инновационного риска в классические и широко распространенные методики определения технологической себестоимости инновационного проекта позволит успешно применять их для сферы новых высоких технологий, учитывая при этом технологические особенности инновации, ее потенциал и область применения.

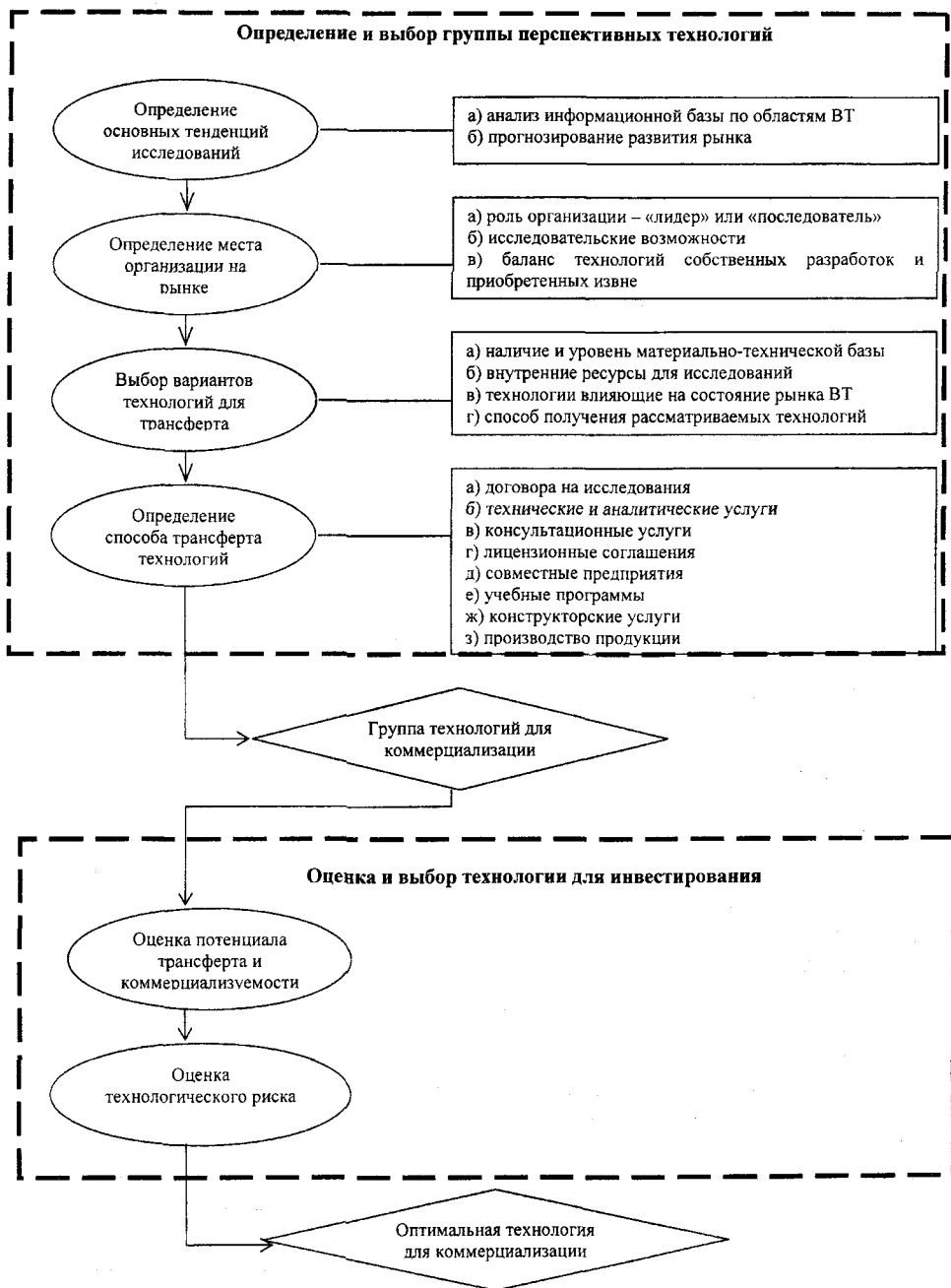


Рисунок 2 - Схема методики технологического аудита

**Таблица 2 – Формулы для определения экономических показателей (предлагаемая методика)**

Показатель	Формула	Критерий оценки целесообразности принятия 2-го варианта
Коэффициент сравнительной экономической эффективности	$E_p = \frac{\cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 (C_1 - C_2)}{K_p (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)}$	$E_p > E_n$
Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений (инвестиций)	$T_p = \frac{K_p (\cos \alpha_1 - \cos \alpha_2)}{\cos \alpha_1 \cdot \cos \alpha_2 (C_1 - C_2)}$	$T_p < T_n$
Абсолютная экономическая эффективность	$\mathcal{E}_a = \frac{C - C_1}{K_p} \cdot \cos \alpha_1$	Принимается вариант с $\mathcal{E}_{a \max}$

### 3.6 Определение экономической эффективности с учетом инновационного риска для промышленных предприятий

Наглядным примером расчета сравнительной экономической эффективности варианта технологического процесса является приведенный ниже пример проектирования вакуумной ионно-плазменной технологии обработки лопатки ГТД. Рассмотрим два варианта проектных решений:

1) Вариант № 1:

- ионное азотирование;
- нанесение защитного покрытия TiN.

2) Вариант № 2:

- ионная имплантация  $N^+$ ;
- пост имплантационный отжиг;
- нанесение защитного покрытия TiN.

Оба рассмотренных метода обработки поверхностей деталей являются высокими технологиями для современного периода в машиностроении, следовательно инновационный риск высок. Пример подсчета коэффициента инновационного риска по указанным вариантам приведен в таблице 3.

**Таблица 3 – Подсчет коэффициента инновационного риска**

Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2
Максимальный показатель потенциала трансферта	25	25
Потенциал трансферта для технологии	21	17
Максимальный показатель потенциала коммерциализуемости	25	25
Потенциал коммерциализуемости для технологии	18	16
Максимальный показатель технологического риска	28	28
Технологический риск для технологии	19	14
Коэффициент инновационного риска (формула 4)	0,41	0,217



Расчет и анализ составных частей коэффициента - показателей потенциала трансферта и коммерциализуемости технологии, а также технологического риска проводится методом экспертных оценок.

Себестоимость по рассматриваемым вариантам приведена на рисунке 3.

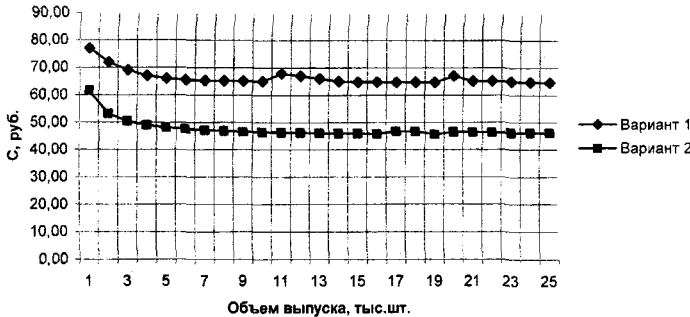


Рисунок 3 – Зависимость себестоимости от объема выпуска по рассмотренным вариантам технологий

Таким образом, технология по варианту 2 экономически более привлекательна при всех объемах выпуска, так-так имеет меньшую себестоимость. Картина изменится, если использовать при выборе проекта коэффициент сравнительной экономической эффективности с учетом коэффициента инновационного риска.

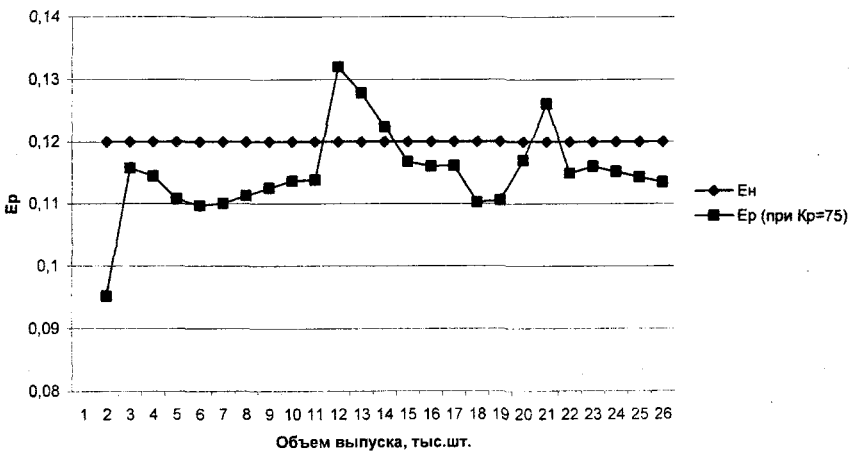


Рисунок 4 – Зависимость коэффициента сравнительной экономической эффективности рассчитанной по предложенной методике, от объема выпуска по рассмотренным вариантам технологий

Таким образом, когда объем выпуска находится в промежутках от 11-14 тыс. шт., и от 20-22 тыс. шт. 2 вариант является более целесообразным, при остальных объемах выпуска экономически привлекательным становится 1 вариант.

#### 4. Заключение

1. Сформулированы цели и задачи коммерциализации инноваций в частности, высоких технологий. Установлено, что коммерциализация инноваций заключается в комплексном подходе к коммерциализации высоких технологий цель которого, составляет маркетинг инноваций и оценка степени разработанности высоких технологий в условиях рынка. Достижение названной цели осуществляется посредством выбора технологии для коммерциализации, формулированием принципов, оказывающих влияние на коммерциализацию инноваций с учетом особенностей высоких технологий, разработку метода оценки риска инновационных технологий.

2. Выработаны принципы, оказывающие влияние на коммерциализацию инноваций с учетом особенностей высоких технологий к важнейшим из которых относятся:

- приоритетность инновационного производства над традиционным;
- экономичность и гибкость инновационной деятельности;
- присутствие коммерческого эффекта нововведений;
- конкурентоспособность и приоритетность потребностей рынка.

3. Разработана и обоснована концептуальная модель коммерциализуемости инноваций, основанная на векторном представлении технологии и инвестиций, определено влияние выбора направлений коммерциализации технологий на экономический эффект инноваций. Угол между векторами предлагается считать показателем, характеризующим степень возможности коммерциализации инноваций в выбранном сегменте рынка высоких технологий. Большое значение при формулировке такого показателя имеет выбор его вида. Поскольку с его помощью необходимо произвести корректировку абсолютных величин, очевидно, такой показатель должен быть относительным и выражаться в виде коэффициента, например коэффициента инновационного риска  $K_{\text{и}}$ .

4. Предложена авторская версия понятия технологического аудита, который ориентирован на интеграцию традиционных подходов оценки технологий и оценки хозяйствующего субъекта. Такой подход позволяет вырабатывать комплексную обоснованную стратегию коммерциализации технологий. Разработаны принципы выбора инноваций для коммерциализации путем проведения технологического аудита в рамках модели оценки коммерциализуемости инноваций в сфере ВТ. Предлагаемая автором методика является одним из инструментов формирования технологической стратегии предприятия и становится источником информации для стратегического управления инновациями.

5. Систематизированы показатели оценки риска инновационных технологий с учетом особенностей высоких технологий и разработан гибкий подход к организации осуществления экспертиз возможностей коммерциализации высоких технологий основанные на применении матриц отражающих градацию технологий по критериям отбора в качестве которого определяется потенциал трансферта и потенциал коммерциализуемости технологий

6. Изучен ретроспективный и сложившийся рынок инноваций в процессе чего констатировано, что рынок как фактор спроса-предложения является самой динамичной компонентой инновационной деятельности и поэтому представляет особый интерес для изучения. В диссертационном исследовании систематизированы участники рынка инноваций и схемы их взаимоотношений. С учетом сложившегося рынка инноваций разработан прогноз развития рынка высоких технологий в регионе на основе данных полученных при проведении технологического аудита ряда предприятий.

7. Формализованы разрозненные сведения по ВИПТ, на основе чего создан обширный банк данных по высоким технологиям в области ВИПТ, что позволило разработать программное обеспечение модели расчета технологической себестоимости с учетом инновационного риска на основе программы Microsoft Excel

**Основное содержание диссертации отражено в следующих основных публикациях:**

1. Аристархова М.К., Будилова А.В., Киреев Р.М. Определение экономической эффективности критических технологий с учетом инновационного риска // Вестник УГАТУ. – 2004.- №2.– С.25-29.
2. Аристархова М.К., Будилова А.В., Янбухтин Р.М. Маркетинг и коммерциализация инноваций в сфере критических технологий // Сборник «Проблемы машиноведения, конструкционных материалов и технологий».- Уфа: Изд-во «Гилем» АН РБ, 2004. - С.227-236
3. Будилова А.В. Инвестиции в рынок критических технологий – прогноз развития и коммерциализуемости // Материалы международной конференции «Ломоносов-2003». - М.: ТЕИС, 2003. - С.288-289.
4. Будилова А.В., Янбухтин Р.М. Управление инновациями в сфере критических технологий на региональном уровне// Сб.научн.трудов «Инновационные проблемы развития Башкортостана». - Уфа: Изд-во «Гилем» АН РБ, 2003. - С.9-18
5. Киреев Р.М., Иванов В.Ю., Будилова А.В. Автоматизированная система проектирования интегрированной технологии на основе вакуумных ионно-плазменных методов обработки// Материалы 5 Всероссийской конференции по модификации свойств конструкционных материалов пучками заряженных частиц. – Томск: Изд-во РАН, 2000. – С.456-459.
6. Минаева О.Б., Будилова А.В., Будиллов В.В. Моделирование ионно-плазменного осаждения покрытий// Материалы 4 Всероссийской конференции по модификации свойств конструкционных материалов пучками заряженных частиц. – Томск: Изд-во РАН, 1996. – С.145-148.