

**КОРНИЛОВ СЕРГЕЙ СЕРГЕЕВИЧ**

**МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
(НА ПРИМЕРЕ АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством  
(экономика, организация и управление предприятиями,  
отраслями, комплексами промышленности)**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**диссертации на соискание степени  
кандидата экономических наук**

**Самара, 2007**

Диссертация выполнена на кафедре экономики Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева».

Научный руководитель: доктор экономических наук, доцент  
Богатырев Владимир Дмитриевич

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор  
Атоян Вазген Рубенович,  
государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет»;  
кандидат экономических наук  
Васильев Михаил Маркович,  
негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Международный институт рынка»

Ведущая организация: Институт проблем управления имени В. А. Трапезникова Российской академии наук

Защита состоится 15 октября 2007 года в 10 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.215.01 при Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева» (СГАУ) по адресу: 443086, Самара, Московское шоссе, 34.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке СГАУ.

Автореферат разослан 10 сентября 2007 года.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор экономических наук

М. Г. Сорокина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы исследования.**

Модернизация и развитие высокотехнологичных промышленных производств с целью повышения конкурентоспособности российской промышленности в целом является одной из важнейших задач современной отечественной экономики. Повышение конкурентоспособности продукции российской промышленности возможно только на основе технологического переоснащения и подъема наукоемких отраслей производства. Такими традиционно являются авиационная и ракетно-космическая промышленность. Технологии, создаваемые там, универсальны и имеют применения в нескольких отраслях, причем не только смежных. Поэтому авиационно-космический комплекс является основой российской наукоемкой экономики.

В развитых странах рост экономики во многом обусловлен разработкой новейших технологий, производством высокотехнологичных товаров и услуг и выходом с ними на мировые рынки, используя различные инструменты трансфера. От того, какая технология будет положена в основу товара, предлагаемого предприятием на рынок, будет зависеть его конкурентоспособность и финансовая успешность в долгосрочной перспективе. При этом необходимо учитывать, что конкурентоспособность промышленных предприятий в современных условиях является многомерным понятием, включающим в себя качественные и количественные параметры выпускаемой продукции, а также косвенно отражающие уровень менеджмента, управления финансовыми потоками и инвестиционной деятельностью, интеллектуальной собственностью и трансфером технологий. Известно, что темп совершенствования технологий всегда опережает потребности основных клиентов предприятия. Поэтому, чтобы быть лидером и удерживать свои позиции, промышленному предприятию необходимо своевременно выявлять и использовать технологии, обеспечивающие ему такой статус. Для этого нужно разработать действенный с учетом качественных и количественных характеристик метод формирования портфеля технологий, позволяющего выявить, сохранить и усилить конкурентные преимущества промышленного предприятия с учетом его стратегических ориентиров и возможностей.

При этом важно отметить, что портфель технологий формируется на первом этапе, так называемого инновационного цикла, т.е. продвижения идеи от лаборатории к рынку. В этом случае у разработчика есть только идея, требующая конкретной формализации в виде определенной технологии, когда появляется принципиально новая («подрывная») или на основе существующей (поддерживающая) технология.

**Степень разработанности проблемы.** Общие вопросы менеджмента рассматривались такими классиками как И. Шумпетер, Ф. Тейлор, Френк, Л. Гилбрет, Г. Гантт, А. Файоль, Л. Урвик, Дж. Муни, Э. Мэйо, М. Мэскон. В 60-х гг. 20 в. начали предприниматься попытки применения общих подходов теории управления для разработки математических моделей организационных систем, развитием которых занимались В. Н. Бурков, Н. Н. Моисеев, Ю. Б. Гермейер, многие зарубежные авторы. Вопросами конкуренции занимались К. Эрроу, Х. Демзетт, Д. Нидхем, М. Портер, Р. Блунделл, Р. Гриффин, П. Героский, П. Агхион, Н. Блум, М. Шаффер и др. В настоящее время одним из наиболее часто применяемых инструментов стратегического менеджмента является портфельный анализ, основоположником которого является Г. Марковиц. Теоретические и методологические аспекты качественной и количественной оценки научных продуктов и инновационных проектов, а также фор-

мирования их портфелей на протяжении многих лет рассматривались в работах зарубежных и отечественных авторов, среди которых В. В. Царев, В. Н. Бурков, А. Ю. Заложнев, С. В. Леонтьев, Д. А. Новиков, Р. А. Чернышев, Дин, Альбах, Хакс и Вайнгартнер, Ферстнер и Хенн, Якоб, Бумба, Ментцен-Шольц, Дитхл, Петерс, Вагнер, Лайер, Зеелбах, Дж. Тобин, У. Шарп, З. и М. Радулеску. В настоящее время данные методы применяются в практической деятельности в области коммерциализации технологий такими организациями как Beta Technology (Великобритания), Imperial Innovation (Великобритания), East of England Innovation Relay Centre (Великобритания), Transfer Technologie Initiative (Германия), Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Россия), Российская сеть трансфера технологий (Россия) и др.

Несмотря на серьезную проработку проблем оценки научных продуктов и инновационных проектов, формирования портфелей проектов, вопросы, связанные с комплексной оценкой технологий и формирования портфелей технологий требуют дополнительного исследования. Существующие модели и методы оценки не адаптированы для промышленных предприятия и поэтому разработка и внедрение метода формирования портфеля технологий, учитывающего качественные и количественные характеристики технологии, а также стратегические цели промышленного предприятия, является важной и актуальной задачей.

**Целью данной работы** является повышение эффективности управления предприятий авиационно-космического комплекса на основе разработки метода формирования портфеля технологий.

Для достижения заявленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести анализ и дать трактовку понятий технология, экономика и управление трансфером технологий, авиационно-космический комплекс, структурировать процесс трансфера технологий, определить его виды и основные формы.

2. Провести анализ проблем промышленных предприятий авиационно-космического комплекса Самарского региона в области внешнего и внутреннего трансфера технологий и обосновать необходимость формирования портфеля технологий.

3. Проанализировать существующие количественные и качественные методы оценки инвестиционных и научно-технических проектов, выявить их основные преимущества и недостатки и области возможного применения к комплексной оценке трансфера технологий.

4. Сформировать процедуры количественной и качественной оценки трансфера технологий промышленного предприятия.

5. Разработать метод формирования портфеля технологий промышленного предприятия авиационно-космического комплекса, включающий процедуры количественной и качественной оценки.

6. Разработать программный комплекс поддержки принятия решений промышленного предприятия для оптимизации управления трансфером технологий.

**Объектом** данного исследования являются предприятия авиационно-космического комплекса Самарской области.

**Предметом** исследования выступают экономические отношения в рамках трансфера технологий и методы оценки трансфера технологий на предприятиях авиационно-космического комплекса.

**Область исследования:** 15.4 Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, в отраслях и комплексах.

**Методическую базу** диссертационного исследования составляют методы финансового менеджмента, методы и методики оценки научно-технических проектов экспертами российских и международных специализированных организаций (центры и офисы трансфера технологий, центры компетенции и коммерциализации, фонды венчурного капитала, государственные инвестиционные фонды поддержки малых форм предприятий в научно-технической сфере и т.д.), комплексные механизмы оценки инвестиционных и научных проектов.

**Научная новизна** исследования заключается в следующем:

1. На основе исследования процедур комплексного оценивания, в которых агрегированные значения определяются матрицами свертки, сформирована система качественных критериев, позволяющая оценить потенциальную возможность трансфера технологий.

2. Предложены процедура качественной оценки, включающая последовательный отбор технологий по критерию уровень трансфера и критерию риска, и процедура количественной оценки, включающая последовательный отбор технологий по критерию дисконтированной стоимости и чувствительности к затратам и сумме привлеченного софинансирования.

4. На основе интеграции процедур качественной и количественной оценки разработан поэтапный метод формирования портфеля технологий, обеспечивающий оперативность принятия решений и эффективный последовательный отбор технологий, не удовлетворяющих заданным ограничениям.

5. Разработан программный комплекс поддержки принятия решений промышленного предприятия авиационно-космического комплекса, позволяющий оптимизировать управление трансфером технологий и сформировать портфель технологий.

**Теоретическое и практическое значение диссертационного исследования** состоит в адаптации существующих методов экспертной, финансовой и комплексной оценки научных продуктов, инвестиционных и инновационных проектов к конкретным условиям деятельности промышленных предприятий в области управления процессом трансфера технологий. Разработанный метод позволит промышленным предприятиям ориентироваться на стратегию постоянного улучшения, сформировать и поддерживать портфель технологий, обеспечивающий конкурентные преимущества и устойчивое финансовое развитие предприятия в долгосрочной перспективе.

**Реализация результатов работы.** Результаты теоретического исследования были использованы при формировании портфеля технологий ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс».

**Апробация работы.** Результаты диссертационной работы докладывались на кафедре экономики СГАУ, научно-практических семинарах и конференциях:

1. II Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы социально-экономического развития» (24-25 мая 2006 г., г. Самара).

2. Конференция «Молодежь и предпринимательство» (8 февраля 2007 г., Самарская Губернская Дума, Самара).

3. Конгресс ученых изобретателей и патентных поверенных РФ по теме: «Экономико-правовые аспекты управления интеллектуальной собственностью как инновационным ресурсом предприятия» (21 июня 2007 г., г. Тольятти).

4. II Научная школа-семинар по проблемам управления большими системами (11 июля 2007 г., г. Воронеж).

Промежуточные результаты исследования были реализованы автором в отчете по научно-исследовательской работе в рамках областного конкурса «Исследования и разработки по приоритетным направлениям государственной поддержки научно-технического развития Самарской области»: «Выявление приоритетов научно-технического развития авиационно-космического комплекса Самарской области» в качестве отдельной главы: «Методология поиска технологий, заявленных предприятиями авиационно-космического комплекса через информационные сети (RTTN, RFR, BRIN)» в 2006 г.

**Публикации.** Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 5 работ, опубликованных в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией 1.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из трех глав, заключения, списка литературы. Работа содержит 153 страницы машинописного текста, список литературы включает 127 наименований.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обосновывается актуальность работы, дается общая характеристика работы, определены цели, задачи, объект и предмет исследования, описывается структура работы и краткое содержание основных положений, выносимых на защиту.

**В первой главе** рассматриваются основные понятия и общие вопросы экономики трансфера технологий, управления промышленными комплексами, дается общая схема управления в контексте предприятий авиационно-космического комплекса, проведен анализ основных проблем промышленных предприятий Самарской области, построена и проанализирована схема финансовых потоков участников трансфера технологий, дается анализ основных моделей и методов формирования портфелей проектов, формулируется общая постановка задачи обосновывается необходимость формирования портфеля технологий промышленного предприятия авиационно-космического комплекса.

Авиационно-космический комплекс представлен группой взаимосвязанных и успешно конкурирующих промышленных предприятий авиационно-космической отрасли, их вспомогательных поставщиков и потребителей, а также сервисных и научных организаций, оказывающих им услуги. Структурно-динамический анализ промышленного сектора Самарской области подтверждает наличие в нем конкурентоспособного авиационно-космического комплекса, что отчасти позволяет говорить о том, что регион может стать центром кристаллизации перспективных межотраслевых технологий. Сегодня наблюдаются позитивные изменения в технологической структуре инновационного потенциала Самарской области. В составе затрат на технологические инновации наметилась тенденция к росту затрат на исследования и разработку новых продуктов, услуг и методов их производства, новых производственных процессов (рисунок 1). Доля внутренних затрат на научные исследования и разработки в валовом региональном продукте составила в 2004 году 3% и стабильно превышает общероссийский показатель (1,3%) на протяжении ряда лет. Удельный вес затрат на инновации в общем объеме выпускаемой продукции составляет 2,8%,

что выше критического значения для национальной безопасности, экспертно установленного на уровне 2,5%.



Рисунок 1 - Структура затрат на технологические инновации в 2000 - 2004 гг. (% от общего объема затрат на технологические инновации)

В целом ряд показателей, таких как объем отгруженной инновационной продукции, стоимость затрат на технологические инновации, имеет более высокий уровень по сравнению с регионами Поволжского федерального округа. Уровень инновационной активности промышленных организаций Самарской области составляет 16-18% и стабильно превышает среднероссийский показатель в течение ряда лет в 1,5-2 раза.

На основе проведенного в диссертации анализа сделан вывод, что при формировании портфеля необходимо отбирать технологии не по одному критерию эффективности, например, прибыльности, а по достаточно большому набору параметров. Следовательно, первоочередной задачей, стоящей перед руководством промышленного предприятия является определение критериев, по которым оцениваются и принимаются окончательные решения о включении технологии в портфель, а также при выборе самого портфеля.

Предприятиям предлагается формировать портфели технологий на первом шаге продвижения идеи от ее создания к ее практической реализации в виде конкретного продукта или услуги, то есть когда идея формализована в виде технологии и есть предположительные ее применения.

Предлагается следующая последовательность оценки трансфера технологий для включения их в портфель технологий: 1) качественный отбор технологий на основе системы качественных критериев; 2) количественная оценка с использованием методов финансового менеджмента.

Вышеописанную последовательность можно представить в виде четырех основных блоков:

- 1) расчет агрегированной качественной оценки трансфера технологий по интегральному показателю,
- 2) балльная оценка рисков,
- 3) расчет дисконтированной стоимости,
- 4) анализ чувствительности.

В заключительной части первой главы была сформулирована общая постановка задачи формирования портфеля технологий промышленного предприятия, даны рекомендации по формированию инфраструктур, отвечающих на предприятия за трансфер и формирование портфеля технологий.

**Во второй главе** рассматриваются теоретическая основа формирования портфеля технологий, финансовые и «нефинансовые» методы качественной и количественной оценки научных продуктов, инновационных проектов, и их адаптация к оценке технологий для включения в портфель.

Расчет агрегированной качественной оценки трансфера технологии предлагается проводить по интегральному показателю «уровень трансфера технологий» с использованием методик комплексной оценки научных продуктов и инновационных проектов. Для адаптации данной методики под особенности функционирования промышленных предприятий был проведен анализ российского и международного опыта: основных факторов, определяющих возможности организации, основных положений теории комплексных механизмов оценивания проектов, а также сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard, BSC), разработанной исследователями Гарвардской школы бизнеса под руководством Роберта Каплана. Основываясь на результатах этого анализа, в диссертации сформировано дихотомическое дерево (рисунок 2), каждой вершине которого соответствует свой качественный критерий (таблица 1).

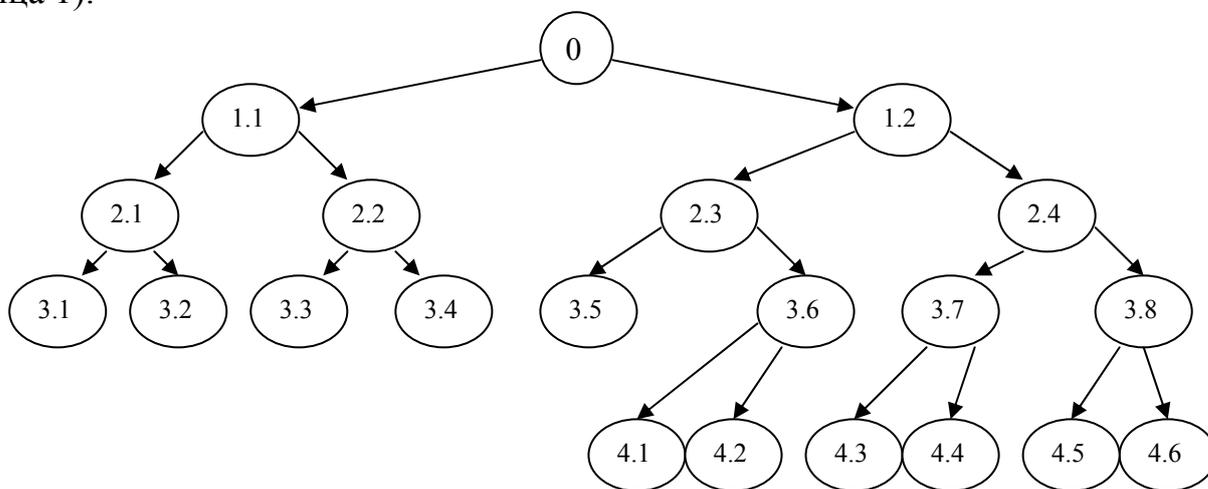


Рисунок 2 – Дихотомическое дерево

Для каждого из критериев дерева вводится дискретная шкала. Каждому из значений этой порядковой шкалы ставится в соответствие числа 1, 2, 3, ..., N. Емкость шкалы (число N) ничем не ограничена и число различных оценок-градаций может выбираться с учетом специфики технологии и показателя, либо с учетом того, что с ростом емкости шкалы растет вычислительная сложность оптимизационных задач.

Особенностью дихотомического представления является многошаговая процедура агрегирования, причем на каждом шаге производится агрегирование только

двух оценок. Предлагается конкретный вид процедуры агрегирования, а именно – логические матрицы свертки  $A = \| a_{ij} \|$  (рисунок 3).

Таблица 1 – Критерии оценки технологий

№ критерия	Описание
0	Уровень трансфера технологий
1.1	Степень соответствия технологий потребностям рынка
1.2	Общий уровень развития научно-технической деятельности
2.1	Степень новизны технологии
2.2	Уровень развития технологии
2.3	Уровень организационно-технической поддержки научно-технической деятельности
2.4	Уровень организации процесса создания технологии
3.1	Уровень инновационности
3.2	Степень соответствия технологии классу «подрывная»
3.3	Уровень защиты интеллектуальной собственности
3.4	Степень готовности технологии к трансферу
3.5	Уровень информированности о компетенции источника технологии
3.6	Уровень развития организационно-консалтинговой деятельности
3.7	Компетенция разработчиков
3.8	Уровень развития материально-технической базы
4.1	Уровень развития информационно-консалтинговых услуг
4.2	Качество менеджмента
4.3	Опыт работы в области создания технологии
4.4	Квалификация
4.5	Степень соответствия МТБ потребностям основных клиентов
4.6	Новизна оборудования

Аналогично будут выглядеть матрицы свертки для других уровней оценок дерева. Размерность матрицы и число ее попарно различных элементов определяются соответствующими шкалами.



Рисунок 2 – Общий вид логической матрицы свертки

В качестве математического описания качественной оценки трансфера технологий разработана следующая модель:

$$\left\{ \begin{array}{l} K^{\text{int}}(\bar{\varphi}) = K^{\text{int}}_1 \cdot \varphi_1 + K^{\text{int}}_2 \cdot \varphi_2 + \dots + K^{\text{int}}_N \cdot \varphi_N \rightarrow \max, \\ \varphi_n \in \{0,1\}, n \subseteq [1 \dots N], \\ K^{\text{int}}_N = f(K^{n_{1.1}}, K^{n_{1.2}}, K^{n_{n.q}}, \dots, K^{n_{4.6}}), n \subseteq [1 \dots N], \\ K^{n_{3g}} \geq f_3^{-1}(K^{\text{int}}_{\text{fix}}), n \subseteq [1 \dots N], \\ K^{n_{4g}} \geq f_4^{-1}(K^{\text{int}}_{\text{fix}}), n \subseteq [1 \dots N], \\ T_n \leq T_{\text{fix}}, n \subseteq [1 \dots N]. \end{array} \right.$$

где  $K^{int}$  - агрегированная оценка по интегральному критерию «уровень трансфера технологий»;  $\varphi_n$  - весовой коэффициент, который принимает два значения 0 и 1 (0 – трансфер возможен, 1 – трансфер невозможен);  $K^{n,q}$  - частный критерий ( $n$  - уровень критерия в дихотомическом дереве,  $q$  - порядковый номер критерия);  $K^{int}_N$  - агрегированная оценка по интегральному критерию «уровень трансфера технологий», соответствующего  $n$ -ой технологии;  $K^{int}_{fix}$  - заданная величина агрегированного показателя, как правило, его минимально допустимый уровень;  $T_n$  - срок реализации  $n$ -ой технологии, который должен быть не больше заданного фиксированного срока  $T_{fix}$ .

Затем предлагается провести оценку рисков по семи качественным критериям, приведенным в таблице 2. В теории менеджмента под риском понимается возможность того, что произойдет некое нежелательное событие. В предпринимательской деятельности, например, риск принято отождествлять с возможностью потери предприятием части своих ресурсов, снижение планируемых доходов или появление дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой деятельности. Применительно к технологиям – это невозможность их трансфера вследствие возникновения определенных обстоятельств.

Таблица 2 – Балльная оценка рисков

<b>Риск</b>	<b>Описание</b>	<b>Балл</b>
<b>системный</b>	<i>риски, связанные с ошибками разработчиков технологий, проблемами системы внутреннего контроля процесса создания технологий, плохо разработанными правилами работ и пр., то есть риски, связанные с организацией работы по созданию технологий; риск из-за неправильного выбора рыночного применения технологии</i>	1...5
<b>несистемный (индивидуальный)</b>	<i>риск конкретного участника процесса разработки технологий, т.е. риск, связанный, прежде всего, с личностью разработчика или коллектива разработчиков (насколько он (они) ответственен (-ны), порядочен (-ны), исполнительен (-ны), способен (-ны) к плановой работе и т.д.)</i>	1...5
<b>экономический</b>	<i>риск возникновения неблагоприятных событий экономического характера вследствие нестабильной экономической конъюнктуры (ценовой, инфляционный, кредитный)</i>	1...5
<b>правовой</b>	<i>невозможность трансфера технологии в связи с появлением новых или изменением существующих законодательных актов, в том числе налоговых, с несоответствием законодательств разных стран</i>	1...5
<b>социально-политический</b>	<i>риск изменения политического и экономического курса, риск социальной нестабильности, в том числе забастовок, риск начала военных действий, риски, обусловленные состоянием отдельных регионов и их законодательством</i>	1...5
<b>криминальный</b>	<i>риск, связанный с противоправными действиями, например такими, как промышленный шпионаж, мошенничество и т.д.</i>	1...5
<b>операционный</b>	<i>технический, технологический, кадровый - риск прямых или косвенных потерь по причине неисправностей информационных, электрических и иных систем, или из-за ошибок, связанных с несовершенством инфраструктуры трансфера технологий, в том числе, технологий проведения операций, процедур управления, учета и контроля, или из-за действий (бездействия) персонала</i>	1...5
<b>ИТОГОВЫЙ БАЛЛ</b>		$Risk^{int}_i$

По каждому критерию устанавливается шкала от 1 до 5 баллов. Суммарный (итоговый) балл, отражающий общий интегральный уровень риска, рассчитывается как среднеарифметическое по частным семи критериям. Далее для отбора технологий разработана следующая математическая модель:

$$\left\{ \begin{array}{l} Risk^{int}(\bar{\varphi}) = Risk_1 \cdot \varphi_1 + Risk_2 \cdot \varphi_2 + \dots + Risk_N \cdot \varphi_N \rightarrow \min, \\ \varphi_n \in \{0,1\}, n \subseteq [1...N], \\ Risk_n = \frac{\sum_{j=1}^J Risk_n^j}{k}, n \subseteq [1...N], j \subseteq [1...J], \\ Risk_n \leq Risk_{min}, n \subseteq [1...N], \\ \sum_{n=1}^N \varphi_n = \Phi. \end{array} \right.$$

где  $Risk_n^j$  - риск по  $j$ -му частному критерию;  $Risk_n$  - общий интегральный уровень риска, соответствующий  $n$ -ой технологии;  $Risk^{int}$  - интегральный риск;  $\Phi$  - емкость портфеля технологий.

При расчете дисконтированной стоимости используются дисконтные методы финансового менеджмента, в практике которого инвестиционный проект принимается к исполнению, если он имеет положительную чистую приведенную стоимость. Однако в реальности для предприятий существуют ограничения, связанные с нехваткой финансовых ресурсов на его осуществление. В этом случае возникает потребность отбора проекта или группы проектов, которые, с одной стороны, обеспечивают максимально возможную чистую приведенную стоимость, а с другой – позволяют не выйти за рамки существующего финансового лимита. При этом оставшиеся денежные средства не могут быть перенесены на следующие годы. Поэтому требуется распределить финансовые ресурсы в технологии оптимальным способом. Для отбора технологий по критерию дисконтированной стоимости разработана математическая модель, представляющая собой адаптированную модель типичной задачи о назначениях.

$$\left\{ \begin{array}{l} S(\bar{\varphi}) = \sum_{n=1}^N \frac{P_n^{inf}}{(1+r^{inf})^m} \cdot \varphi_n \rightarrow \max, \\ \sum_{n=1}^N Z_n^1 \cdot \varphi_n \leq R^1, \sum_{n=1}^N Z_n^2 \cdot \varphi_n \leq R^2, \sum_{n=1}^N Z_n^3 \cdot \varphi_n \leq R^3, n \subseteq [1...N], \\ r^{inf} = r^{pres} + \omega \cdot \sum_{h=1}^4 c_h = 1, \\ r^{pres} = \frac{r_1 + r_2(1-c_1) + r_3(1-c_2) + r_4(1-c_3) + r_5(1-c_4)}{5}, \end{array} \right.$$

где  $S_n = \frac{P_n^{inf}}{(1+r^{inf})^m}$  - дисконтированная стоимость от вложений в технологию нарастающим итогом с учетом инфляции;  $P_n^{inf}$  - разность между привлеченными средствами и затратами по годам от реализации  $n$ -ой технологии с учетом инфляции;  $\omega$  - общий уровень инфляции в стране;  $r^{inf}$  - оценка стоимости инвестируемого капитала с учетом инфляции;  $Z_n^m$  - требуемые вложения в  $n$ -ую технологию в  $m$ -ом году (оценка заявителей, скорректированная экспертами);  $R^m$  - установленный лимит финансовых средств для вложения в технологии в  $m$ -ом году;  $c_i$  - весовые коэффици-

циенты, отражающие уровень относительного риска инвестирования в соответствующий финансовый инструмент (чем больше  $C_i$ , тем больше относительный риск);  $r_1$  - процент доходности по государственным облигациям со сроком погашения от 1 до 5 лет;  $r_2$  - процент доходности по вкладам в банках (депозиты);  $r_3$  - процент доходности от вложения в инвестиционные фонды акций;  $r_4$  - процент доходности от вложения в инвестиционные фонды облигаций;  $r_5$  - процент доходности от вложения в инвестиционные смешанные фонды.  $P_n^{inf} = (D_n - Z_n) \cdot (1 + \omega)^m$ , где  $D_n$  - все предполагаемые привлеченные в технологию денежные средства;  $\varphi_n$  - весовой коэффициент;  $(1 + \omega)^m$  - инфляционный множитель.

При исследовании чувствительности дисконтированной стоимости предлагается использовать таблицу 3.

В таблице представлена зависимость дисконтированной стоимости от изменения затрат и учетной ставки (оценки стоимости капитала). Здесь  $S_n^{nom}$  - номинальное значение дисконтированной стоимости,  $S_n(|\Delta Z_n|, |\Delta r_n|)$  - расчетное значение дисконтированной стоимости в зависимости от изменения величины неопределенного фактора.

В зависимости от значений показателей  $\Delta S_n$  каждой технологии присваивается ранг, который рассчитывается следующим образом:

$$Rank_n = \frac{\sum_{k=1}^{2K} \Delta S_n^k}{2 \cdot K},$$

где  $Rank_n$  - соответствующий каждой технологии ранг;  $K$  - количество неопределенных факторов.

Таблица 3 – Анализ чувствительности

Номер технологической заявки	Изменение затрат		Изменение стоимости капитала (учетной ставки)		Изменение приведенной стоимости прогнозируемых денежных доходов			
	$+\Delta Z_n$	$-\Delta Z_n$	$-\Delta r_n$	$+\Delta r_n$	$\Delta S_n = S_n^{nom} - S_n( \Delta Z_n ,  \Delta r_n )$			
1	$+\Delta Z_1$	$-\Delta Z_1$	$-\Delta r_1$	$+\Delta r_1$	$-\Delta S_1(+\Delta Z_1)$	$+\Delta S_1(-\Delta Z_1)$	$+\Delta S_1(-\Delta r_1)$	$-\Delta S_1(+\Delta r_1)$
2	$+\Delta Z_2$	$-\Delta Z_2$	$-\Delta r_2$	$+\Delta r_2$	$-\Delta S_2(+\Delta Z_2)$	$+\Delta S_2(-\Delta Z_2)$	$+\Delta S_2(-\Delta r_2)$	$-\Delta S_2(+\Delta r_2)$
...	...	...	...	...	...			
N	$+\Delta Z_N$	$-\Delta Z_N$	$-\Delta r_N$	$+\Delta r_N$	$-\Delta S_N(+\Delta Z_N)$	$+\Delta S_N(-\Delta Z_N)$	$+\Delta S_N(-\Delta r_N)$	$-\Delta S_N(+\Delta r_N)$

Предлагаемая в диссертации модель отбора технологий в портфель в результате анализа чувствительности выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} Rank^{int}(\bar{\varphi}) = Rank_1 \cdot \varphi_1 + Rank_2 \cdot \varphi_2 + \dots + Rank_N \cdot \varphi_N \rightarrow \min, \\ Rank_n = \frac{\sum_{k=1}^{2K} \Delta S_n^k}{2 \cdot K}, \Delta S_n^k = S_n^{nom} - S_n(|\Delta Z_n|, |\Delta r_n|), \sum_{n=1}^N \varphi_n = \Phi, n \subseteq [1 \dots N]. \end{cases}$$

В общем случае  $\Delta S_n^k$  можно представить в следующем виде:  $\Delta S_n = f(|\Delta \lambda_1|, |\Delta \lambda_2|, \dots, |\Delta \lambda_i|)$ , где  $|\Delta \lambda_i|$  - изменение неопределенного фактора. В порт-

фель технологий будут отбираться технологии, наименее чувствительные к изменениям неопределенных факторов.

Таким образом, во второй главе были сформированы две процедуры: качественной и количественной оценки трансфера технологий, отдельные блоки которых в совокупности составляют этапы метода формирования портфеля технологий промышленного предприятия (рисунок 4).

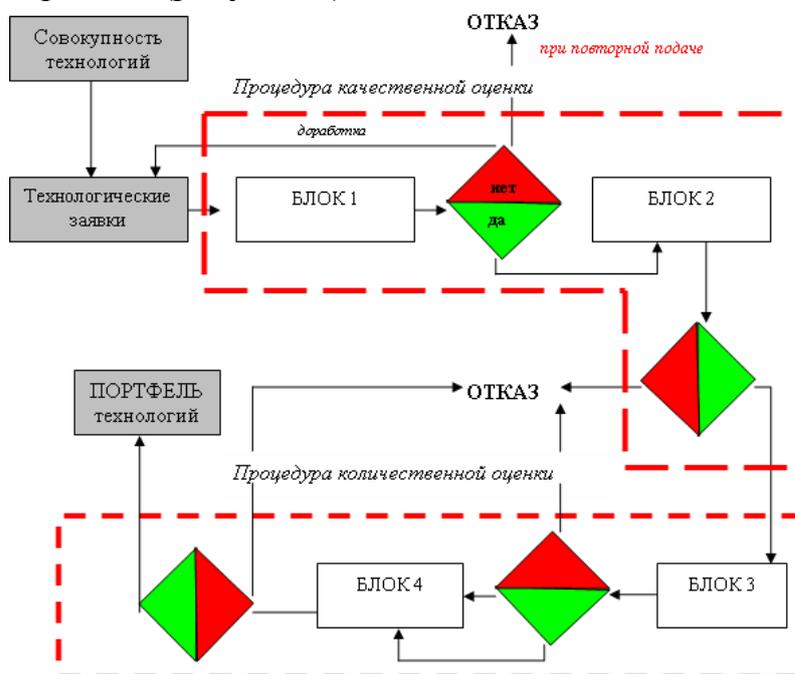


Рисунок 4 – Общая схема метода формирования портфеля технологий

**В третьей главе** приводится расчетно-практический пример формирования портфеля технологий промышленного предприятия на примере ЦСКБ Прогресс и предлагается общий алгоритм программной поддержки принятия решений промышленного предприятия для оптимизации управления трансфером технологий.

В качестве исходных данных для иллюстрации разработанного метода использовались технологические заявки, поданные в отдел трансфера технологий предприятия. Всего 30 заявок.

В диссертации разработан программный комплекс поддержки принятия решений, который состоит из шести модулей и позволяет реализовать последовательно разработанный метод.

Первый модуль – «Исходные данные» – представляет исходные характеристики модели, относительно которых будет производиться непосредственно оценка технологий.

Второй модуль – «Данные для расчета номинальной оценки стоимости капитала  $r^{inf}$ ».

Третий модуль представлен набором таблиц качественной и первого этапа количественной оценки трансфера технологий.

Четвертый модуль иллюстрирует промежуточные итоги оценки трансфера технологий по критериям дихотомического дерева 3-го и 4-го уровней.

Пятый модуль объединяет общие итоги оценки трансфера технологии и анализ чувствительности по двум факторам.

Шестой модуль – «Финансовые лимиты» – определяют каким образом и в каком размере распределяются затраты, связанные с трансфером конкретных технологий, по годам.

В заключении главы были сделаны выводы о том, что при формировании портфеля технологий ЦСКБ Прогресс существует несколько вариантов распределения финансовых лимитов. При первом варианте в условиях строгого соблюдения общего финансового лимита были отобраны четыре технологии, средняя дисконтированная стоимость которых в 3,44 раза выше изначальной (рисунок 5).

		общий		на технологию								
		<b>Финансовый лимит, руб.</b>	<b>17799000</b>	<b>2542714</b>			<b>Требуемые вложения, руб.</b>			<b>29230340</b>		
№ п/п	Номер ТЗ*	Приведенная эффективность от вложений в технологию, руб.	Требуемые вложения/финансовые лимиты, руб.						Итого по технологии, руб.	СФ по технологии, руб.	Приведенная эффективность	
			ФЛ1	ФЛ2	ФЛ3	Сумма ФЛ1...3	ТВ1	ТВ2				ТВ3
1	011-2008	1624310	0	0	0	0	750000	1500000	2250000	4500000	3750000	
2	013-2008	2604830	735000	1200000	1125000	3060000	735000	1200000	1125000	3060000	3600000	5484634
3	014-2008	1776017	749000	1068660	0	1817660	749000	1500000	2000000	4249000	3700000	6569002
4	015-2008	1853742	750000	1350000	2100000	4200000	750000	1350000	2100000	4200000	3750000	
5	016-2008	1624310	0	0	0	0	750000	1500000	2250000	4500000	3750000	
6	018-2008	1678429	721340	1450000	2100000	4271340	721340	1450000	2100000	4271340	3600000	6508551
7	030-2008	1783302	600000	1750000	2100000	4450000	600000	1750000	2100000	4450000	3900000	6901075
ИТОГО		1849277	3555340	6818660	7425000	17799000	5055340	10250000	13925000	29230340	26050000	6365816

Рисунок 5 - Вариант 1

При втором варианте (рисунок 6), когда делается предположение о существовании возможности привлечении софинансирования, финансовые лимиты распределяются пропорционально дисконтированной стоимости и балльной оценке риска. Несмотря на то, что дисконтированная стоимость по отдельным технологиям меньше изначальной, средняя дисконтированная стоимость портфеля не изменяется.

		общий		на технологию								
		<b>Финансовый лимит, руб.</b>	<b>17799000</b>	<b>2542714</b>			<b>Требуемые вложения, руб.</b>			<b>29230340</b>		
№ п/п	Номер ТЗ*	Приведенная эффективность от вложений в технологию, руб.	Требуемые вложения/финансовые лимиты, руб.						Дефицит средств, руб.	Итого по технологии, руб.	СФ по технологии, руб.	
			ФЛ1	ФЛ2	ФЛ3	Сумма ФЛ1...3	ТВ1	ТВ2				ТВ3
1	011-2008	1400273	750000	605766,57	908649,85	2264416,42	750000	1500000	2250000	-2235584	4500000	3750000
2	013-2008	3452558	735000	1476521,3	1384238,7	3595760,07	735000	1200000	1125000	535760	3060000	3600000
3	014-2008	1718775	749000	738260,54	984347,38	2471607,92	749000	1500000	2000000	-1777392	4249000	3700000
4	015-2008	1883424	750000	715924,61	1113660,5	2579585,11	750000	1350000	2100000	-1620415	4200000	3750000
5	016-2008	1400036	750000	605648,49	908472,74	2264121,24	750000	1500000	2250000	-2235879	4500000	3750000
6	018-2008	1488521	721340	647586,62	937884,07	2306810,69	721340	1450000	2100000	-1964529	4271340	3600000
7	030-2008	1601354	600000	780317,52	936381,03	2316698,55	600000	1750000	2100000	-2133301	4450000	3900000
ИТОГО		1849277	5055340	5570026	7173634	17799000	5055340	10250000	13925000	11431340	29230340	26050000

Рисунок 6 – Вариант 2

Таким образом, в третьей главе предложен программный комплекс поддержки принятия решений и рассчитан практический пример формирования портфеля технологий ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», который предполагает несколько вариантов в рамках общего метода.

### **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. В диссертации были даны трактовки понятий технология, экономика трансфера технологий, авиационно-космический комплекс, структурирован процесс трансфера технологий, определены его виды и основные формы.

2. На основе проведенного анализа сделан вывод, что несмотря на высокий уровень инновационной активности промышленных предприятий авиационно-космического комплекса и рост доли объема инновационной продукции, наблюдается нестабильность количества созданных передовых производственных технологий, роста числа инновационно-активных предприятий промышленности и затрат на технологические инновации из разных источников финансирования.

3. Сформированы две процедуры качественной и количественной оценки технологий, обеспечивающие отбор технологий, максимально соответствующих стратегическим целям промышленного предприятия и потенциально готовых к внешнему или внутреннему трансферу.

3. Проведенный анализ основных моделей и методов формирования портфелей проектов, комплексных механизмов оценки проектов, позволил установить основные их преимущества и недостатки и разработать на основе них поэтапный метод формирования портфеля технологий, адаптированный для промышленного предприятия авиационно-космического комплекса,

4. Создан программный комплекс поддержки принятия решений, использующий предложенный в диссертации метод формирования портфеля технологий, обеспечивает оперативность принятия решений и эффективный последовательный отбор технологий, не удовлетворяющих введенным ограничениям.

5. Расчетно-практический пример, проведенный для совокупности технологий предприятия авиационно-космического комплекса ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», показал, что разработанный метод формирования портфеля технологий реализуем и применим на практике.

6. Разработаны следующие рекомендации: при реализации портфеля технологий необходимо классифицировать технологии на поддерживающие, которые могут быть внедрены на данном предприятии, улучшая незначительно качество предлагаемого продукта, и «подрывные», имеющие принципиально иные формы продвижения. Как правило, «подрывные» технологии требуют создание и развитие новых бизнесов, т.е. самостоятельных компаний, которые постепенно выходят на рынок и занимают определенную нишу.

### **СПИСОК ОСНОВНЫХ ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

В рецензируемых научных изданиях и журналах, определенных Высшей аттестационной комиссией:

1. Корнилов, С. С. Комплексный механизм формирования портфелей технологий инновационных релей центров [Текст] / В. Д. Богатырев, С. С. Корнилов // Экономические науки. – 2007. – №8. – с. 151-159.

В других изданиях:

2. Корнилов, С. С. Согласованные механизмы взаимодействия в научно-производственной системе на примере деятельности университетского технологического парка [Текст] / В. Д. Богатырев, С. С. Корнилов, А. Г. Прохоров, В. А. Филатов // Рыночная экономика: состояние, проблемы, перспективы: сб. науч. тр. – Выпуск 5 – Ч II. - Самара: СНЦ РАН, 2004. – с. 81 (авт. 0,25)

3. Корнилов, С. С. Согласованные механизмы экономического взаимодействия в научно-производственной системе на примере деятельности технологического парка университета [Текст] / С. С. Корнилов // Туполевские чтения: международная молодежная научная конференция: матер. конф. – Том 5. – Казань: Изд-во Казанского государственного технического ун., 2005. – с. 81-82.

4. Корнилов, С. С. Университетские технологические парки как основа инновационного развития региона [Текст] / С. С. Корнилов // Актуальные проблемы социально-экономического развития: тезисы докл. II междунар. науч.-практ. конф. – Выпуск 2. – Самара: ИПО МИР, 2006. – с. 88.

5. Корнилов, С. С. Разработка механизма формирования портфеля научных продуктов и инновационных проектов университета [Текст] / С. С. Корнилов // Управление большими системами: сб. тр. конф. – Том 2. – Воронеж: Научная книга, 2007. – с. 210.

6. Корнилов, С. С. Трансфер и коммерциализация технологий высшей школы [Текст] / С. С. Корнилов, В. А. Филатов // Экономико-правовые аспекты управления интеллектуальной собственностью как инновационным ресурсом предприятия: сб. матер. конгресса, 2007. – Тольятти: ТГУ, 2007. – с. 52-55.