На правах рукописи

ФИОНОВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА И ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ КОНВЕРСИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (менеджмент)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2014

Работа выполнена в Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор Грачев Иван Дмитриевич

Официальные оппоненты: Бендиков Михаил Абрамович
доктор экономических наук, профессор, ведущий сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центральный экономико-математический институт Российской академии наук

Афанасьев Михаил Васильевич
кандидат экономических наук, советник Федерального государственного унитарного предприятия «Организация Агат»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»

Защита диссертации состоится 18 декабря 2014 года в 15.45 на заседании диссертационного совета Д 212.141.21 в ФГБОУ ВПО Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана по адресу: 105005, г. Москва, ул. 2-ая Бауманская, д. 7, ауд. 511. Тел.: 8 (499) 267-02-22.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке ФГБОУ ВПО Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана и на web-сайте http://www.bmstu.ru

Автореферат разослан «____» _____2014 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д.и.н., профессор Кузьмичев
Андрей Дмитриевич

НТБ МГТУ им.Н.Э.Баумана
2066714
Фионов А.С. Разработка мех

041 УПИ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В настоящее время рынок ракетно-космической техники характеризуется стагнацией, что связано с продлением сроков эксплуатации космических аппаратов, насыщением рынка космических информационных услуг и отсутствием значительно более дешевых, чем существующие сегодня, средств выведения полезных грузов на орбиту.

Превышение предложения на рынке ракет-носителей космического назначения над спросом является причиной сильной конкуренции между производителями, и приводит разработчиков к необходимости разработки специфических требований для управления процессами создания, производства и эксплуатации ракетных комплексов с целью повысить эффективность принятия решений на предприятиях ракетно-космической отрасли. Высокую конкурентоспособность показали ракеты-носители космического назначения (РКН), создаваемые на основе снимаемых с вооружения межконтинентальных баллистических ракет (МБР). В настоящем исследовании процессы доработки и переоборудования МБР в ракету-носитель космического назначения будем называть проектами конверсии военной ракетной техники.

Проведенные в 1990-е годы в России и в США исследования по экономическому обоснованию проектов конверсии военной ракетной техники для снижения стоимости и сроков решения задач по выведению малых космических аппаратов в космос показали целесообразность проектов как способа утилизации военной ракетной техники. В настоящее время реализуется ряд зарубежных и российских проектов.

Основой для развития современных проектов конверсии военной ракетной техники в России и США (Рокот, Стрела, Волна, Днепр, Пегас, Таурус и т.д.) является подписание договоров о сокращении стратегических наступательных вооружений в 1991 году и в 2010 году. Договора предусматривают возможность использовать баллистические ракеты, снимаемые с вооружения, для их переоборудования и запуска с их помощью космических аппаратов в космос.

Механизмы управления проектами, применяемые предприятиями ракетно-космической отрасли при управлении проектами конверсии военной ракетной техники влияют на экономическую эффективность проектов. Это подтверждается наличием успешных проектов конверсии военной ракетной техники. Например, проекты создания, производства, эксплуатации ракет-носителей Рокот и Днепр на базе баллистических ракет РС-18 и РС 20 являются на текущий момент наиболее успешными по количеству проведенных запусков, чем другие подобные проекты.

Изменчивость спроса на рынке ракет-носителей и особенности в организации проектов конверсии, обусловленные международными договорами, приводят к неопределенности в оценке прогнозов объемов продаж и сроков реализации. Применение менее экологичного топлива, по сравнению с другими ракетами-носителями, нестабильная политическая ситуация также

МГТУ
им. Н.Э. Баумана
Библиотека

могут являться причинами пересмотра способов утилизации военных ракет. Результатом проблем в управлении проектами конверсии является сдвиг сроков реализации и снижение прибыли головных разработчиков. Поэтому целесообразно рассмотреть возможность развития многоаспектных механизмов управления проектами конверсии военной ракетной техники, позволяющих головным разработчикам реагировать на изменения различных факторов внешней среды проектов.

Особая актуальность в развитии адаптивных механизмов управления проектами конверсии может быть отмечена в свете перехода России на управление государственными программами по результатам, внедрение стратегических инициатив, создание Совета по внедрению проектного управления в федеральных органах исполнительной власти, создания Агентства стратегических инициатив и Объединенной ракетно-космической корпорации. Президент Российской Федерации Путин В.В. указывает на необходимость особого внимания к высокотехнологичным отраслям экономики, каковой и является ракетно-космическая.

Степень изученности и разработанности темы. Разработка организационно-экономических механизмов для управления проектами в ракетно-космической отрасли и основанных на них технологий для решения конкретных задач управления – объект анализа ряда работ отечественных и зарубежных авторов. Исследования ведутся в нескольких направлениях.

Большой вклад в разработку современной теории управления проектами внесли: Волков И.М., Мазур И.И., ДеКарло Д., Разу М.Л., Ципес Г.Л., Троцкий М., Мартынов Б.В., Матюшок В.М., Арчибальд Р., Новиков Д.А., Бурков В.Н.

Теория и практика управления проектами создания, эксплуатации и утилизации ракетно-космической техники изучена авторами: Алифанов О.М., Чалый–Прилуцкий В.А., Петерс Ф., Сара М., Вебб Г., Гринберг Г., Херцфельд Х., Пайсон Д.Б., Кричевский С.В., Афанасьев М.В., Рябов В.Н., Бендиков М.А., Медведчиков Д.А., Жуков С.А., Лавров Н.С., Ильичев А.В., Касаев К.С., Алиакбарголкар А.

Идеи маркетинга и конверсии в ракетно-космической отрасли обоснованы и раскрыты в работах следующих авторов: Малаваль Ф., Бакланов А.Г., Корунов С.С., Зиновьева О.Г., Киселев А.И., Кузин А.И., Бирюков Г.П.

Конверсией военно-промышленного комплекса занимались многие ученые. Вот некоторые из них, работы которых были изучены в ходе проведения настоящего исследования: Рассадин В.Н., Шукшунов В.Е., Сапего М.К., Омаров М.А., Захарова И.В., Дундервиль Р., Кронберг Т..

Оценка экономической эффективности проектов в условиях изменений и неопределенности проработана в работах Лившица В.Н., Лагоши Б.А., Хрусталева Е.Ю., Орлова А.И., Фалько С.Г., Омельченко И.Н., Грачева И.Д., Файншмидта Е.

Уникальностью проектов конверсии военной ракетной техники является то, что эти проекты представляют собой модернизацию существующей техники, что требует развития специальных технологий управления и данная тематика недостаточна изучена в существующих подходах. Недостаточно

изученными также остаются вопросы использования и внедрения критериев экономической эффективности при оценке проектов создания, производства и эксплуатации ракетно-космической техники в условиях изменения внешней среды, что особенно актуально для России.

В этой связи современное системное направление в теории управления проектами целесообразно развитие механизмов управления проектов конверсии военной техники в ракетно-космической отрасли Российской Федерации. Актуальность и важность проблем, их практическая значимость определили выбор темы диссертационного исследования, его структуру и круг решаемых задач.

Цель исследования заключается в повышении экономической эффективности проектов конверсии военной ракетной техники на предприятиях ракетно-космической отрасли в условиях изменения внешней среды проектов путем разработки и внедрения новых организационно-экономических механизмов и технологий.

Объектом исследования являются проекты конверсии военной ракетной техники на предприятиях ракетно-космической отрасли.

Предметом исследования является механизм управления проектами конверсии ракетной техники на предприятиях ракетно-космической отрасли в целях ее эффективной утилизации и использования возможностей по выводу полезных нагрузок в космос.

Достижение поставленной в работе цели предопределило необходимость постановки следующих задач.

1. Провести анализ теории и практики современных механизмов и технологий управления проектами конверсии военной ракетной техники в условиях изменения внешней среды.

2. Исследовать влияние факторов внешней среды проектов конверсии военной ракетной техники на показатели их экономической эффективности.

3. Предложить классификацию проектов конверсии военной ракетной техники с целью выработки единого подхода к формированию вариантов проектов конверсии.

4. Разработать механизм адаптации проектов конверсии военной ракетной техники в условиях изменения внешней среды.

5. Разработать технологии управления проектами конверсии военной ракетной техники в условиях изменения внешней среды.

6. Разработать и апробировать алгоритм управления проектами конверсии военной ракетной техники в условиях изменения внешней среды.

Теоретической и методологической основой исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых в области управления проектами, конверсии оборонно-промышленного комплекса, маркетинга; международные и российские стандарты по управлению проектами, в том числе стандарты по управлению космическими проектами.

При проведении исследования использовались методы системного анализа, оценки инвестиционных проектов, маркетинговых исследований, теории игр и статистического прогнозирования.

Информационную базу исследования составили: материалы по статистике рынка ракет-носителей ведущих консалтинговых компаний Comstac, Futron, Commercial Space Technology, ФГУП «ЦНИИМАШ».

При выполнении работы использованы ресурсы информационной сети Интернет для получения информации по проектам конверсии военной ракетной техники, рынку ракет-носителей космического назначения, международным и российским нормативным документам. Данные по проектам конверсии были получены также из различных открытых источников: материалов СМИ, тематических публикаций российских и зарубежных авторов.

Теоретическая значимость исследования состоит в развитии теоретических и методических основ управления проектами в условиях меняющихся ограничений, в развитии технологий эффективно планировать и контролировать ход выполнения проектов конверсии военной ракетной техники на предприятиях ракетно-космической отрасли.

Научная новизна исследования заключается в развитии механизмов управления результатами проектов конверсии военной ракетной техники путем установления и исследования взаимосвязей внешней среды и эффективностью проектов и представлена следующими выносимыми на защиту научными результатами:

1. Установлены и исследованы взаимосвязи факторов внешней среды проектов конверсии военной ракетной техники, параметров управления проекта и показателей объема продаж, обусловленные влиянием базового проекта создания, производства и эксплуатации баллистических ракет на проект конверсии военной ракетной техники. Это позволяет более достоверно оценивать экономическую эффективность проектов конверсии и формировать программу действий в направлении изменения влияния параметров факторов внешней среды.

2. Предложена и обоснована ранее не использовавшаяся классификация проектов конверсии военной ракетной техники с новым классификационным признаком - фазой жизненного цикла проектов создания, производства и эксплуатации баллистических ракет. Предложенная классификация позволяет систематизировать и сократить сроки принятия управленческих решений по организации проекта конверсии военной ракетной техники.

3. Разработан механизм адаптации проектов конверсии военной ракетной техники, который, в отличие от уже известных, представляет собой совокупность взаимосвязанных мероприятий, изменяющих не только проект конверсии военной ракетной техники для улучшения его экономической эффективности, но и позволяет прогнозировать его окружение – внешнюю среду. При этом изменение внешних факторов для проекта конверсии рассматривается на основе изменения проекта создания, производства и эксплуатации баллистических ракет, на базе которых проводится конверсия. Механизм адаптации включает процессы количественно-временной оценки

параметров базового проекта создания, производства и эксплуатации военной техники как часть внешней среды, количественно-временной оценки параметров проекта конверсии, отличается многоаспектностью предлагаемой процедуры и позволяет корректировать проект и корректировать возможное влияние факторов на проект для повышения его экономической эффективности.

4. Предложены проектно-рыночная матрица на основе методов стратегического маркетинга как элемент механизма адаптации проектов конверсии, а также технология ее применения, где, в отличие от используемых технологий управления проектами, оцениваются варианты реализации проектов конверсии военной ракетной техники и тактико-технические требования групп заказчиков через прогнозы показателей объемов продаж для каждой группы заказчиков. Разработанная проектно-рыночная матрица позволяет дать обоснованные рекомендации по корректировке вариантов проектов. Технология её применения может быть успешно использована в процессе реализации функции управления проектом - управления содержанием проекта конверсии.

5. Разработана количественно-временная диаграмма, целью которой является формирование связей между факторами внешней среды и параметрами управления проекта. Отличительной особенностью диаграммы является учёт единовременной связи временных и количественных параметров изменения внешней среды проектов конверсии, что позволяет повысить эффективность планирования и контроля проектов конверсии. Созданная в работе технология применения количественно-временной диаграммы может быть успешно использована в процессе реализации функции управления проектом - управления сроками проекта конверсии.

Практическая значимость исследования состоит в том, что результаты исследования доведены до уровня конкретного механизма, технологий и рекомендаций по их использованию в практике работы менеджеров проектов конверсии военной ракетной техники на предприятиях ракетно-космической отрасли. Использование предложенных технологий управления проектами позволяет решать актуальные прикладные задачи планирования, контроля, анализа в ходе управления проектами конверсии, повысить обоснованность управленческих решений, повысить эффективность управления проектами, рационально использовать имеющиеся ресурсы, в частности, технологии, ракетную технику и научно-технический потенциал.

Рекомендации автора направлены на своевременный анализ ситуации внешней среды и формирование отклика на проект с учетом его прогнозов прибыли, и улучшает экономическую эффективность проектов конверсии и предприятия ракетно-космической отрасли в целом.

Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций подтверждается тем, что в ходе исследования применялась современная нормативно-правовая база и статистика официальных органов государственной власти и организаций, входящих в структуру Федерального космического агентства; использованием общепризнанных достижений отечественной и

зарубежной науки в области управления проектами, применением экспертных оценок, системного анализа и организационно-экономического моделирования, инструментария стратегического маркетинга, а также успешной практической реализацией разработанных технологий информационно-аналитической поддержки в практике работы дирекций по управлению проектами конверсии на предприятиях ракетно- космической отрасли.

Личный вклад автора. Разработка механизма и технологий управления проектами конверсии, представленные в диссертации, проводились либо лично автором, либо при непосредственном участии автора. Автор принимал активное участие в обработке экспериментальной информации, обсуждениях и опубликовании результатов.

Апробация и реализация результатов исследований. Основные положения диссертационного исследования нашли свое отражение в публикациях автора и выступлениях на международных и всероссийских конференциях: XXXVIII Академические чтения по космонавтике (г. Москва, 2014), Семинар Научно-исследовательской лаборатории экономико-математических методов в контроллинге НУК ИБМ МГТУ им. Н.Э Баумана (г.Москва, март 2012, апрель 2014), Международная научная конференция «Ракетно-космическая техника: фундаментальные и прикладные проблемы» (г. Москва, 2004), Международный аэрокосмический конгресс (г. Москва, 2004, 2006). Результаты работы опубликованы в журналах «Национальные приоритеты: критерии и безопасность», «Практический Маркетинг», «Полет», «Инновации», «Страховое дело», «Вестник Государственного университета управления».

Практическое применение. Результаты диссертационного исследования были использованы автором при обосновании развития проекта конверсии на базе снимаемой с вооружения баллистической ракеты РС-20.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ общим объемом 3,375 п.л., в том числе 2,255 п.л. написано лично соискателем. Из них 6 работ опубликовано в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в Перечень, рекомендованный ВАК РФ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, основных выводов и результатов, списка литературы. Общий объем диссертации составляет 156 страниц, содержит 13 таблиц, 39 рисунков. Список литературы содержит 138 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, цель и задачи исследования, сформулированы объект и предмет исследования. Отражены степень изученности и разработанности проблемы, теоретическая и методологическая основа исследования, научная новизна и практическая ценность полученных результатов, их апробация и практическое применение.

В **главе 1 «Особенности теории и практики управления проектами конверсии ракетной техники на предприятии ракетно-космической отрасли»** анализируются теоретические и практические аспекты современных технологий управления проектами на предприятиях ракетно-космической отрасли России, рассмотрены особенности управления проектов конверсии военной ракетной техники в России и технологии управления проектами в условиях изменения внешней среды проекта.

В рамках анализа теории управления проектами выявлено, что управление проектом производится по трем основным измерениям:
функциям управления, фазам проекта, процессам управления проектом.

Важное место в управлении проектами создания, производства и эксплуатации ракетно-космической техники занимают функции управления конфигурацией и управления рисками.

На основе анализа механизмов и технологий в управлении проектами создания, производства и эксплуатации ракетно-космической техники могут быть выделены следующие тенденции:

- развитие методологии управления проектами в части управления изменениями;
- расширение возможностей ситуационного моделирования результатов проектов и управления рисками проектов создания, производства и эксплуатации ракетно-космической техники;
- международная гармонизация и объединение подходов к стандартам в сфере управления проектами создания, производства и эксплуатации ракетно-космической техники;
- повышение роли экспертизы в управлении проектами создания, производства и эксплуатации ракетно-космической техники;
- развитие механизмов управления ожиданиями заказчиков проектов создания, производства и эксплуатацией ракетно-космической техники на основе показателей инвестиционной привлекательности.

Важным организационным элементом на предприятии ракетно-космической отрасли становится дирекция, или офис управления проектами, реализующая функции управления проектами и управления знаниями в области управления проектами.

Рассмотрено понятие проекта конверсии военной ракетной техники.

Проект конверсии ракетной техники – проект доработки и переоборудования военной ракеты, являющейся средством доставки оружия, большая часть полета которой осуществляется по баллистической траектории, в ракету-носитель космического назначения, являющуюся средством доставки полезных грузов в космическое пространство.

Выявлено параллельное во времени существование проектов создания , производства и эксплуатации базовых (военных) баллистических ракет и проектов их конверсии. Связь жизненных циклов проектов и особенности взаимодействия двух дирекций управления проектами, их реализующих, обуславливает целесообразность разработки новых технологий их управления.

На основе изученных научных материалов по управлению проектами предложена модель управления проектом конверсии военной ракетной техники, которая должна включать:

Целевую функцию проекта, в качестве вариантов показателей эффективности которой обоснованы показатели инвестиционной привлекательности.

Параметры управления проекта, которые могут быть включены в математическую модель проекта и составлены на основе основных структур проекта, в частности, *схемы деления*, *структуры работ*, а также показателей сроков и стоимостей.

Функции связи проектов конверсии военной ракетной техники могут быть оценены по результатам анализа факторов внешней среды проекта: *экономических, политических, технических, социальных, экологических, юридических.* Выделены экологический и политический факторы как наиболее сильно влияющие на экономическую эффективность реализации проектов конверсии и на требования к механизмам управления проектами конверсии. Повышается целесообразность управления, имеющего адаптивный характер.

Анализ существующих механизмов и технологий управления проектами позволил сформулировать выводы по их развитию для проектов конверсии:

- российский рынок ракет-носителей является одним из мировых лидеров по объемам продаж, поэтому для России важно поддерживать свои проекты ракет-носителей. Целесообразно отметить, что рынок ракет является конкурентным: предложение превышает спрос и необходим баланс в отрасли между разработкой новых ракет-носителей и использованием конверсионных ракет с учетом повышения экологичности ракетно-космической техники и других факторов;

– выявленная проблема отсутствия значительных изменений в управлении проектами создания, производства и эксплуатации ракетно-космической техники в РФ, в частности, отсутствует обобщенная система управления рисками и эффективности космических проектов на уровне Федерального космического агентства и на уровне предприятий, - приводит к нарушениям бизнес – процессов, особенно при реализации международных проектов, устареванию методологической и нормативной базы и т.п.;

– необходимо внедрение на современных российских предприятиях функций управления космическими проектами, основанных на передовом отечественном и западном опыте в условиях работы на международных рынках, которые могут успешно применяться в деятельности предприятий отрасли при управлении проектами конверсии;

– на предприятиях ракетно-космической отрасли отсутствует проработанная информационная система с аналитическими возможностями, позволяющая обеспечивать необходимые взаимосвязи между заказчиками проектов, дирекциями управления проектами конверсии, дирекциями управления проектами создания, производства и эксплуатации баллистических ракет, а также подразделениями и предприятиями – соисполнителями.

Информационная система может быть использована для проведения оценки состояния факторов внешней среды, параметров управления, критериев эффективности и распределения ресурсов управления.

Обобщая результаты проведенного исследования, необходимо резюмировать, что на современных предприятиях ракетно-космической отрасли отсутствует методология управления проектами конверсии военной ракетной техники. Возникает потребность в применении новых, более эффективных технологий управления.

В **главе 2 «Разработка механизма адаптации и технологий управления проектами конверсии ракетной техники»** проведено исследование динамики факторов среды проектов конверсии, изучено влияние параметров управления проектов конверсии военной ракетной техники и факторов среды на экономическую эффективность проектов конверсии военной ракетной техники на предприятиях ракетно-космической отрасли.

Объектами исследования стали проекты конверсии баллистических ракет, на базе которых созданы ракеты космического назначения: РН «Рокот», РН «Стрела», РН «Старт», РН «Старт-1», РН «Днепр», РН «Высота», РН «Волна», РН «Штиль-1Н», РН «Штиль-2Н», РН «Штиль-3А».

На основе проведенного анализа влияния изменения факторов внешней среды на экономическую эффективность проектов конверсии выявлены следующие параметры факторов изменения внешней среды:

- срок окончания эксплуатации баллистических ракет;
- количество доступных баллистических ракет для конверсии.

В результате анализа процессов маркетингового планирования проектов конверсии выявлены характерные параметры управления проектов конверсии – вариант схемы деления, срок выхода проекта на готовность.

Обосновано применение вероятностных показателей для исследования конкурентоспособности проектов конверсии на основе стохастического моделирования поведения заказчика и конкурентов. Показано влияние цены ракеты–носителя на экономическую эффективность проекта.

С целью формирования основы для базы данных проектов конверсии в работе предложена классификация проектов конверсии военной ракетной техники. В качестве классификационного признака проектов конверсии выбрана фаза жизненного цикла проекта создания, производства и эксплуатации военного ракетного комплекса. Такой классификационный признак обусловлен связью проектов военного и гражданского назначения.

Взаимосвязи, полученные между факторами внешней среды, параметрами управления проекта и показателями экономической эффективности проекта, использованы для разработки механизма адаптации проектов (Рис. 1.) и технологий управления проектами конверсии ракетной техники. В результате проведения исследования взаимосвязей сформулированы основные требования к механизму адаптации:

- адаптация проекта должна осуществляться посредством изменения количественных параметров управления проектом, которые меняются после ее проведения;

- целесообразно учитывать возможность влияния на проект конверсии на разных фазах жизненного цикла;

- целесообразно проводить учет и разделение параметров факторов внешней среды, характеризующих проекты конверсии и проекты создания, производства и эксплуатации баллистических ракет.

Рис. 1. Механизм адаптации проектов конверсии

Механизм адаптации связывает разные функции управления проектами: управление содержанием проекта, управление рисками, управление качеством, управление конфигурацией.

С целью реализации пунктов 4 и 5 предложенного механизма автором разработаны специальные технологии управления проектами.

Предложена технология - проектно-рыночная матрица как развитие матричных подходов Ламбена - для анализа перспектив вариантов проектов конверсии в виде тактико-технических требований для различных заказчиков (Таблица 1).

Технология применения проектно-рыночной матрицы:

1. Определение перечня заказчиков;

2. Оценка тактико-технических требований заказчиков и группирование заказчиков;

3. Формирование вариантов проектов конверсии военных ракет компонентов на основе различных схем деления;

4. Оценка прибыльности вариантов проектов конверсии для каждой группы заказчиков.

Таблица 1.

Проектно-рыночная матрица

Группы тактико-технических требований заказчиков (ТТТ)	**Варианты проекта**			
	Вариант 1	**2**		**К**
	$C^{<1>}$			$C^{<K>}$
ТТТ Заказчик 1	$PV^{<1,1>}$			
ТТТ Заказчик 2				
			$PV^{<k,m>}$	
ТТТ Заказчик М				$\mathbf{PV^{<K,M>}}$

ТТТ Заказчик 1 – ТТТ Заказчик М – группы тактико-технических требований заказчиков (1…М). Тактико-технические требования определяются запросами со стороны заказчиков (Request for proposals) и выражаются в виде специальных документов, групп технических параметров и влияют на прогнозы количества запусков и, соответственно, дохода проекта ($PV^{<1,1>}$… $PV^{<K,M>}$).

Варианты проекта (1… К) в значительной степени определяются схемой деления и определяют затраты по проекту ($C^{<1>}$… $C^{<K>}$).

Суть **количественно-временной диаграммы конверсии военной ракетной техники** и технологии ее применения состоит в анализе временных и количественных ограничений проектов конверсии (процедура определяет количество доступных для конверсии ракет во времени).

1. Определение временных ограничений.

Ключевыми временными параметрами ограничений становятся: Тн – время начала работа по проекту, dэксп – длительность эксплуатации конверсионной ракеты. Проводится на основании анализа внешней среды.

2. Определение количественных ограничений.

Ключевыми количественными параметрами ограничений становится: $N_t^{дост}$ - количество ежегодно доступных ракет для запуска. Проводится на основании анализа внешней среды.

3. Построение количественно-временной диаграммы, позволяющей определить временные и количественные связи доступности ракет для конверсии и оценить рациональное время выхода проекта на готовность к рынку - Тгот. Проводится на основании данных полученных при определении временных ограничений и количественных ограничений.

На основе приведенных исследований и разработанных технологий можно реализовать процессы адаптивного планирования и контроля, заранее

спрогнозировать экономическую эффективность варианта проекта конверсии и выбрать временные рамки принятия решений по конверсии или другому способу утилизации баллистических ракет.

В **главе 3. «Практические аспекты применения механизма адаптации и технологий управления проектами конверсии ракетной техники»** описаны разработанные на основе механизма адаптации проектов конверсии алгоритмы планирования и контроля проектов конверсии.

Алгоритмы планирования и контроля проектов конверсии представляют собой последовательный ряд операций, выполняемых дирекцией по управлению проектом конверсии, а также отдельные технологии с входными и выходными данными по проекту. Процедура принятия решения в алгоритме может быть реализована с помощью нормативных документов предприятий ракетно-космической отрасли и использована для автоматизации процессов управления проектами.

Для современных проектов конверсии могут быть реализованы следующие основные стратегии: 1) полная или частичная остановка работ по модификации конверсионной ракетно-космической техники; 2) продолжение работ по намеченному ранее плану; 3) планирование новых элементов конверсионной ракетно-космической техники и дополнение новыми работами.

В качестве примера применения механизма адаптации проектов конверсии автор приводит анализ решений для проекта ракетно-космического комплекса Днепр в рамках перспектив расширения возможностей данной транспортной системы. На основе консультаций, проведенных автором в компании ЗАО «МКК Космотрас», реализующей настоящий проект, сформулированы следующие выводы.

1. Не достаточно внимания уделяется развитию системы принятия решений по инвестициям в проект на основании временных показателей готовности технических решений к рынку.

2. Отсутствует автоматизированная информационная система учета факторов внешней среды проекта, определяющая связи с военным проектом эксплуатации и утилизации баллистической ракеты РС -20.

По классификации автора проект конверсии РС-20 относится к типу современных, когда одновременно проводятся работы по запуску космических аппаратов в космос с помощью утилизируемых ракет и ведется боевое дежурство части ракет той же серии.

Суть применения разработки заключается в формировании рекомендаций и выводов о своевременности и необходимости доработки ракетно-космического комплекса Днепр (далее - проект Днепр) с помощью новых разгонных блоков серии АКБ-1, развития новой стартового комплекса на космодроме Ясный или продолжения запусков ракеты-носителя с космодрома Байконур без дополнительных усилий. Осуществлён анализ экономической эффективности трех возможных вариантов реализации проекта с учетом прогнозов объемов продаж ракет-носителей и выбраны рациональные временные интервалы реализации этих решений.

В качестве исходных данных были взяты данные по тактико-техническим характеристикам, схемам деления, затратам на реализацию предлагаемых решений, прогнозам объема продаж:

Проект доработки ракетно-космического комплекса Днепр:

$Пр^{Днепр} = \{ТТХ^{Днепр}, СД^{Днепр}, Ц^{Днепр}, Тгот^{Днепр}\}$ (1)

где $ТТХ^{Днепр}$ – тактико-технические характеристики ракетно-космического комплекса;

$СД^{Днепр}$ – схема деления ракетно- космического комплекса Днепр;

$Тгот^{Днепр}$ – время готовности варианта проекта Днепр;

$Ц^{Днепр}$ – цена пусковых услуг ракеты–носителя Днепр.

Варианты реализации проекта конверсии РС -20 – ракетно- космического комплекса Днепр:

1. Ракета-носитель Днепр, реализация на космодроме Байконур.
2. Ракета-носитель Днепр, реализация на космодроме Ясный.
3. Ракета-носитель Днепр + АКБ–1 (твердотопливный разгонный блок + жидкостной разгонный блок).

Группы заказчиков, объединенные по энергетическим характеристикам, распределены с помощью проектно-рыночной матрицы.

Таблица 2.

Проектно-рыночная матрица проекта Днепр

Требования к энергетическим характеристикам ракеты-носителя космического назначения	**ВАРИАНТЫ ПРОЕКТОВ КОНВЕРСИИ**		
	Днепр (Байконур)	**Днепр (космодром Ясный)**	**Днепр + АКБ 1**
Кластерные запуски нано и микро спутников на низкие околоземные орбиты			
Запуски малых КА на солнечно синхронную орбиту			
Геостационарная орбита			
Высокоэллиптические орбиты			
Отлетные траектории к Марсу			
Отлетные траектории к Луне			
Точки Лагранжа Земля-Луна и Земля-Солнце			

Оценка ограничений проекта в части доступности ракет для конверсии проведена с помощью прогноза изменения количества доступных ракет РС-20, используемых в качестве базовых для РКН Днепр, прогноза сроков возможной эксплуатации базовых баллистических ракет и возможной длительности эксплуатации нового варианта ракетно-космического комплекса. Построена количественно-временная диаграмма и с ее помощью определены ограничения доступности ракет для конверсии (Рис. 2).

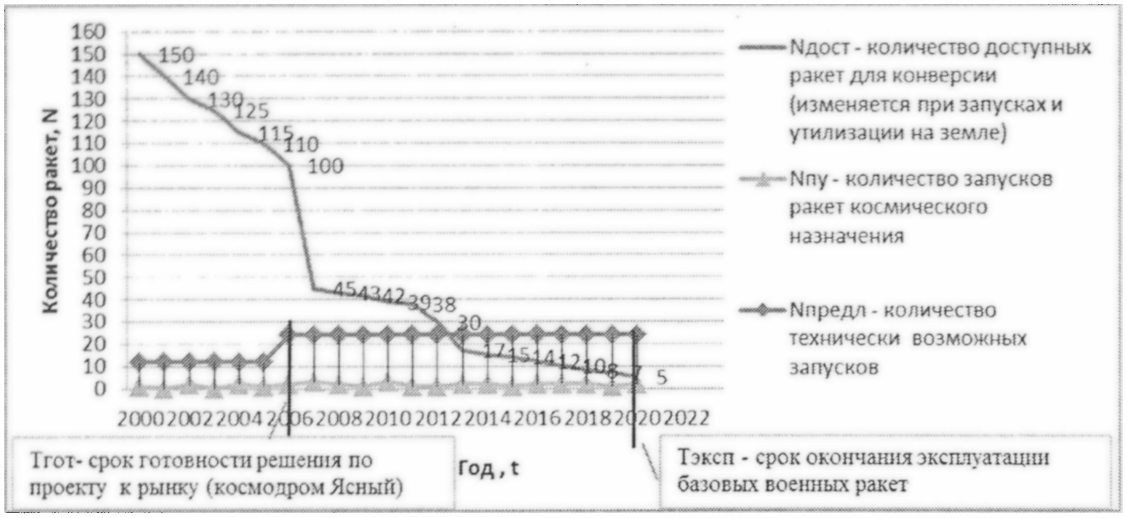

Рис. 2. Диаграмма изменения по времени количества доступных для конверсии ракет РС-20 и срок эксплуатации

Уменьшение количества доступных ракет на данной с 2006 года составляет ежегодно 1-3, что соответствует существующей статистике запусков РКН Днепр. Предельный срок эксплуатации базовых военных ракет РС-20 – 2020 год. Видно, что длительность эксплуатации ракеты космического назначения $d_{экспл.}$ ограничена количеством ракет и сроками в одинаковой мере. Осуществлено моделирование реализации проекта, начиная с 2000 года и обоснована последовательность реализации проекта с развитием космодрома «Ясный». Оценка была сделана в 2006 году и оказалась достоверной, так как такая стратегия оказалась наиболее эффективной по сравнению с развитием проекта с разгонным блоком.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

1. В настоящее время существует множество взглядов на явление конверсии. Трактовка понятия зависит от объекта и предмета конкретного исследования. В настоящем исследовании под проектом конверсии военной ракетной техники подразумевается проект доработки и переоборудования военной ракеты, являющейся средством доставки оружия, в ракету-носитель космического назначения, являющуюся средством доставки полезных грузов в космическое пространство. В результате анализа теории и практики в управлении проектами конверсии военной ракетной техники выявлено, что применяемые бизнес-процессы на предприятиях ракетно-космической техники недостаточно учитывают коммерческий риск, ограничения и могут быть усовершенствованы путем детализации функционирования объектов управления с учетом изменения факторов внешней среды.

2. На основе анализа факторов внешней среды проектов конверсии военной ракетной техники выявлены взаимосвязи между факторами внешней среды, параметрами управления и показателями экономической эффективности

этих проектов, а также предложен перечень параметров, влияющих на показатели экономической эффективности проектов конверсии.

3. На основе анализа жизненных циклов проектов предложена классификация проектов конверсии военной ракетной техники, направленная на формирование вариантов проектов конверсии, в качестве классификационного признака которой служат фазы жизненного цикла проектов создания, производства и эксплуатации военной ракетной техники.

4. На основе проведенного анализа динамики параметров управления и факторов внешней среды, влияющих на показатели экономической эффективности проектов конверсии, разработан новый механизм адаптации проектов конверсии военной ракетной техники, направленный на разработку корректирующего управляющего воздействия при реализации проектов конверсии.

5. Разработаны технологии управления проектами конверсии военной ракетной техники на основе полученных в исследовании проектно-рыночной матрицы и количественно-временной диаграммы, позволяющих формировать и выбирать оптимальный вариант проекта на каждой фазе проекта конверсии в условиях меняющихся ограничений.

6. Сформулирован и апробирован алгоритм планирования и контроля в управлении проектами конверсии военной ракетной техники, который может быть применен для построения экспертных автоматизированных систем управления предприятия. Алгоритм был апробирован при управлении проектом конверсии ракеты РС-20.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ:

1. Бадьина А.В., Фионов А.С. Методическое обеспечение мониторинга и оценки реализации государственных программ // Вестник Государственного университета управления, 2013. № 13. С. 72-76. (0,3 п.л./0,2 п.л.)

2. Грачев И.Д., Фионов А.С. Развитие технологий адаптивного управления проектами создания, эксплуатации и утилизации ракетно-космической техники // Национальные интересы: Приоритеты и безопасность. 2012. № 42. С. 2 – 14. (1 п.л. / 0.7 п.л.)

3. Фионов А.С. Адаптивное управление диверсификацией космической техники и технологий // Инновации: журнал об инновационной деятельности. 2008. № 8. С. 67-71. (0,3 п.л.)

4. Фионов А.С. К вопросу о построении обобщенной системы управления космическими рисками // Страховое дело. 2011. №11. С.54-64. (0,5 п.л.)

5. Бакланов А.Г., Фионов А.С. Применение методов стратегического маркетинга в авиакосмических корпорациях // Практический маркетинг. 2005. №104. С. 29-38. (0,5 п.л./ 0,2 п.л.)

6. Пайсон Д.Б., Фионов А.С. Учет неопределенных факторов при проектировании и маркетинге ракетно-космической техники // Полет. 2005. №11. С. 49-55. (0,3 п.л. / 0,1 п.л.)

7. Фионов А.С. Фионова Е.В. Конверсия ракетно-космической техники для устойчивого развития // Актуальные проблемы российской космонавтики: Труды XXXVIII академических чтений по космонавтике (Москва, январь 2014 г.). М.: Комиссия РАН по разработке научного наследия пионеров освоения космического пространства, 2014. С. 256-257. (0,05 п.л./0,03 п.л.)

8. Бадьина А.В., Фионов А.С. Развитие рейтинговых технологий выбора информационно-аналитических инструментов для управления программами и проектами сетевых организаций// Актуальные проблемы управления-2013: материалы 18-й Международной научно-практической конференции. М.: ГУУ, 2013. Вып. 2. С.80-83. (0,15 п.л./ 0,1 п.л.)

9. Фионов А.С., Филлипенко А.В., Герасимов Ю.В. Варианты развития технологий ускорителей масс в космонавтике // Необратимые процессы в природе и технике: Труды IV Всероссийской конференции (29-31 января 2007 г.). М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, ФИАН. 2007. С. 340-343. (0,15 п.л./ 0,05 п.л.)

10. Бакланов А.Г., Фионов А.С. Вероятностный метод прогнозирования объема пусковых услуг для ракет-носителей легкого класса // Актуальные проблемы развития отечественной космонавтики: Труды XXVIII академических чтений по космонавтике (Москва, январь 2004 г.). М.: Война и мир, 2004. С. 179-180. (0,05 п.л./ 0,03 п.л.)

11. Фионов А.С. Управление проектами конверсионных ракет // Пятый Международный аэрокосмический конгресс: Тезисы докладов. Юбилейный. 2006. С.261. (0,05 п.л.)

12. Фионов А.С. Герасимов Ю.В., Селиванов А.Б. Возможные варианты развития ракетно-космических комплексов малой дальности для выведения пико и наноспутников. Тезисы докладов VII научно-технической конфе-ренции Микротехнологии в космосе с международным участием (6-7 октября). М.: ОАО Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем, 2010. С.22-23. (0,025 п.л./0,005 п.л.)