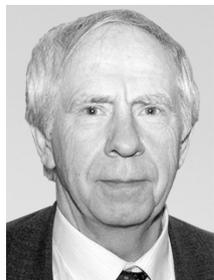


Разработка программы инновационного развития Федерального космического агентства и предприятий ракетно-космической промышленности



А. М. Воробьев,
д. т. н., профессор,
зам. генерального
конструктора по науке –
начальник отделения
ОАО «КБСМ»,
лауреат Государственной
премии СССР
kbsm@mail.admiral.ru



М. Н. Охочинский,
доцент, БГТУ «Военмех»
им. Д. Ф. Устинова,
лауреат премии
Правительства Санкт-
Петербурга в области
образования
mno1955@yandex.ru



Н. С. Романов,
инженер ОАО «КБСМ»,
аспирант БГТУ
«Военмех»
им. Д. Ф. Устинова
ronik383@gmail.com



Д. К. Щеглов,
к. т. н., зам.
начальника расчетно-
исследовательского
отделения – начальник
лаборатории
информационных
технологий ОАО «КБСМ»
_dk@bk.ru

Рассматриваются итоги первого этапа научно-исследовательской работы, направленной на создание Программы инновационного развития Федерального космического агентства и предприятий ракетно-космической промышленности Российской Федерации. В ходе работы авторский коллектив, в частности, предложил новую терминологическую базу по инновационным проектам, сформулировал алгоритм управления требованиями к изделиям ракетно-космической техники, разработал предложения по «дорожной карте» взаимодействия аэрокосмических предприятий с ведущими научными учреждениями и вузами России, а главным итогом работы является структура Программы инновационного развития.

Ключевые слова: ракетно-космическая промышленность, программа развития, инновации, терминологическая база, показатели деятельности, управление требованиями, коммерциализация освоения космоса, «дорожная карта».

Предварительные замечания

Стоящие перед Федеральным космическим агентством России – Роскосмосом – и организациями ракетно-космической промышленности (РКП) сложные организационные и научно-технические задачи, рассматриваемые во взаимосвязи с Концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. [1], обусловлены выполнением крупномасштабных проектов по совершенствованию существующих и созданию принципиально новых образцов ракетно-космической техники (РКТ) в рамках реализации Федеральной космической программы России на 2006–2015 гг. [2] и других государственных и международных программ.

С учетом уже имеющегося отечественного опыта и опыта промышленно развитых стран становится очевидным, что повышение эффективности процессов проектирования, изготовления, отработки и эксплуатации отечественных образцов РКТ, их надежности и конкурентоспособности, а также качества космических услуг, предоставляемых Роскосмосом и организациями РКП на внутреннем и мировом рынке могут быть

достигнуты за счет создания и развития эффективной системы поддержки процессов инновационной деятельности (ИД).

Такая система должна базироваться на научно-обоснованных методах, методиках и алгоритмах внедрения инноваций (наиболее эффективных управленческих, проектно-конструкторских, технологических и других решениях), обеспечивающих постоянное совершенствование объектов РКТ и повышение качества космических услуг.

С целью формирования предложений и рекомендаций по разработке проекта программы инновационного развития (ПИР) Роскосмоса и предприятий РКП в 2014 г. выполнялся первый этап комплексной научно-исследовательской работы (НИР) «Системный анализ и разработка предложений по выбору приоритетных направлений инновационной деятельности предприятий РКП по разработанному перечню инновационных решений, разработка предложений по концепции, структуре, составу и содержанию разделов Программы инновационного развития РКП» [3]. Работа включала в себя цикл прикладных исследований, направленных:

- на повышение эффективности программ и проектов осуществления космической деятельности за счет формирования предложений по составу и структуре Программы инновационного развития РКП, обеспечивающей внедрение новых прорывных технологий;
- повышение уровня кооперации организаций РКП с ведущими научными учреждениями, институтами и вузами за счет разработки «дорожной» карты по сотрудничеству в области внедрения инноваций при создании перспективных образцов РКТ и формирования эффективных механизмов взаимодействия;
- создание научно-методической основы для постоянного совершенствования объектов РКТ и повышение качества космических услуг за счет разработки принципов построения системы управления требованиями к выпускаемой отраслевой продукции и услугам;
- повышение конкурентоспособности продукции РКП и космических услуг, предоставляемых отрасли, как на внутреннем, так и на мировом рынке за счет интенсификации процессов ИД организаций РКП и формирования приоритетных направлений инновационного развития РКТ.

Указанные научные направления должны составить основу для решения широкого спектра практических задач по интенсификации ИД Роскосмоса и организаций РКП.

В выполнении работ, проводившихся по заказу ФГУП ЦНИИмаш, принимали участие специалисты ОАО «КБСМ» — А. М. Воробьев, Д. К. Щеглов, Н. С. Романов, Л. А. Герасимова, А. В. Травлинский, В. А. Никитин, О. С. Выпрынцева, Т. Н. Капальга, Л. А. Богомолова, Д. А. Федоров, В. В. Павлова; сотрудники БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова — М. Н. Охочинский, М. Н. Григорьев, С. А. Чириков, Н. В. Смирнов, А. А. Русина, а также Н. А. Пиликов (генеральный директор ООО «Глосис-сервис») и М. И. Демидов (консультант рынка венчурных инвестиций).

Некоторые итоги проведенных исследований

В процессе выполнения НИР авторским коллективом были выполнены работы по формированию методологических основ разработки и реализации ПИР Роскосмоса и РКП. Для этого были приведены в единую систему основные термины и определения рассматриваемой предметной области, в частности, такие, как «инновация», «инновационный проект», «инновационная инфраструктура», «инновационная деятельность», «инновационный потенциал» и т. п. По сути, в ходе работы была создана терминологическая база, позволяющая исключить различное толкование сведений об инновациях и инновационных проектах, мониторинг которых целесообразно проводить на постоянной основе. Затем была произведена классификация инноваций [4] и выделены критерии инновационной продукции [5], рассмотрены наиболее применяемые в практике нововведений три концепции новизны продукции. Работа проводилась по резуль-

татам анализа современного нормативно-правового обеспечения ИД.

Термины и определения вводились с учетом основных положений наиболее значимых отечественных нормативно-правовых документов в области ИД, в частности, ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» [6], Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ [1], Стратегии инновационного развития РФ [7], ряда федеральных целевых программ [8] и др.

Далее был проанализирован зарубежный опыт коммерциализации научно-технических разработок и поддержки ИД стран – лидеров ракетно-космической отрасли (США, ЕС, КНР) в сфере космических систем. Была дана общая характеристика отечественной РКП, рассмотрен вопрос ее инновационного потенциала на основе сведений, представленных в ПИР ведущих предприятий отрасли, проанализирован отечественный опыт использования научно-технического задела предприятий РКП для создания непрофильной продукции. В результате проведенного анализа были сформулированы предложения по формированию отечественной инфраструктуры коммерциализации и конверсии технологий в отрасли.

В ходе выполнения НИР были рассмотрены вопросы разработки научно-методического обеспечения системы управления требованиями, предъявляемыми к выпускаемой отрасли инновационной продукции и предоставляемым услугам на основе применения технологий моделирования системного инжиниринга [9]. Была проанализирована наиболее часто применяемая в настоящее время технология управления требованиями к продукции, ориентированная на использование документов, и показано, что документоцентричный подход существенно затрудняет автоматизацию процесса управления требованиями. При этом альтернативой является применение подхода на основе моделирования технологий (МЦ-технология), которая ориентирована на представление проектируемого изделия в формате системной модели, представляющей функциональные свойства изделия и инфраструктуру, их реализующую. В рамках МЦ-технологии разработана концепция построения модели изделия как внешнего по отношению к ИС объекта любой природы в формате классов. Предложены технологические решения по реализации так называемого системного моделирования, используемого для построения классов и их накопления в рамках отраслевой MDM-системы (от англ. Master Data Management).

Разработаны рекомендации по вводу в действие МЦ-технологии управления требованиями на основе консолидации нормативных ресурсов самого разного характера и широкого внедрения центров нормативных ресурсов (ЦНР) как технологической основы для построения эффективной системы управления требованиями.

Авторским коллективом были сформулированы основные предпосылки разработки ПИР Роскосмоса и организаций РКП, определены главные направления инновационного развития Роскосмоса и предприятий РКП, а также сформированы общие сведения о ПИР, ее исполнителе (ФКА «Роскосмос»), о других участни-

ках ПИР, их роли и функциях в процессе реализации ПИР. В частности, общие сведения о ПИР Роскосмоса и предприятий РКП содержат приоритеты инновационного развития Агентства, основные целевые показатели ПИР (так, в качестве базового индикатора выбраны затраты на НИОКР в процентном отношении к выручке), прогнозные значения основных показателей реализации ПИР. Помимо этого, сформулированы другие возможные показатели реализации ПИР.

Был также рассмотрен вопрос соответствия целей ПИР приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в РФ [9], и сформулированы основные ожидаемые результаты реализации ПИР, такие, как сохранение и дальнейшее развитие основных направлений деятельности РКП по созданию наукоемкой продукции, продолжение диверсификации направлений деятельности предприятий РКП, формирование научно-технического и технологического заделов для создания и производства инновационной продукции военного, гражданского и двойного назначения, создания корпоративной инновационной инфраструктуры Роскосмоса и т. п.

Авторским коллективом была предложена схема управления программой инновационного развития. В частности, сформулированы предложения по регламенту [11–17]:

- включения различных мероприятий в состав ПИР;
- проведения технологического аудита предприятий и организаций РКП;
- проведения экспертизы инновационных проектов; так, подробно рассмотрен экспертный вариант оценки инновационных проектов (сформулированы задачи и основные приемы проведения экспертизы; предложены методы отбора инновационных проектов, модель построения информационной экспертной системы для оценки эффективности инновационных проектов);
- представления документов и форм отчетности по реализации предприятиями РКП мероприятий ПИР;
- менеджмента рисков реализации ПИР (рассмотрены процессы планирования, идентификации, количественного и качественного анализа, мониторинга и контроля рисков различной природы).

Важной составляющей выполненных исследований стало формирование перечня и содержания основных мероприятий разрабатываемой ПИР Роскосмоса и предприятий РКП. Были сформулированы ключевые направления инновационного развития Роскосмоса и организаций РКП, включающие процессные инновации (освоение новых технологий), продуктовые инновации (разработка или модернизация и последующий выпуск новых видов продукции), организационные инновации и инновации маркетинговые. Была показана необходимость привлечения ключевых специалистов отрасли и внешних экспертов к реализации мероприятий ПИР.

В рамках мероприятий по освоению новых технологий в НИР были рассмотрены вопросы применения инновационных технологий моделирования и анализа конструкций, в том числе технологий виртуальной

реальности, вопросы реализации на предприятиях РКП принципов цифрового производства. При анализе вопросов разработки (модернизации) и выпуска новых видов продукции были рассмотрены вопросы создания перспективных и модернизации существующих образцов РКТ и космической продукции, в том числе конструкционных материалов, на основе новых знаний и технологий.

Для организационно-управленческой сферы деятельности отрасли в ходе выполнения НИР были предложены механизмы совершенствования инструментов прогнозирования научно-технического развития, системы планирования ИД РКП на основе «дорожных» карт, а также сформулированы практические рекомендации по формированию «дорожных» карт инновационных проектов Роскосмоса и организаций РКП (с учетом возможности привлечения ключевых специалистов отрасли и внешних экспертов к реализации мероприятий ПИР).

Для маркетинговых инноваций была отмечена важность применения технологий маркетинговой разведки, расширения и создания новых рынков космических услуг, участия и проведения публичных мероприятий и инвестиционных форумов.

Важной частью выполненной работы явился анализ возможностей взаимодействия Роскосмоса и организаций РКП с государственными структурами и внешними источниками инноваций. В частности, в рамках государственно-частного партнерства рассмотрены вопросы государственной поддержки ИД [5], участие в технологических платформах, государственный заказ на инновационную продукцию [18, 19].

Подробно рассмотрены возможности сотрудничества Роскосмоса и организаций РКП с ведущими научными учреждениями и вузами. В данной части выполненной НИР сформулированы общие принципы организации работ с ведущими вузами и показана необходимость подготовки и переподготовки специалистов для успешного ведения ИД [20]. Выбраны наиболее перспективные формы взаимодействия предприятий и вузов в целях быстрой адаптации выпускников к конкретным условиям профессиональной деятельности, а также показаны механизмы взаимодействия предприятий РКП и вузов при выполнении НИОКР по созданию перспективных образцов РКТ. На основе проведенного анализа выработаны рекомендации по включению в ПИР вопросов взаимодействия с высшими учебными заведениями. Кроме того, сформулированы предложения по проекту «дорожной» карты по сотрудничеству организаций РКП с ведущими научными учреждениями, институтами и вузами в области внедрения инноваций при создании перспективных образцов РКТ.

Также отдельно была проанализирована возможность привлечения субъектов малого инновационного бизнеса в РКП и характеристика их роли в реализации ПИР. Здесь авторами рассмотрены основные проблемы создания и некоторые перспективные формы развития субъектов инновационной инфраструктуры РКП, таких как технологические инкубаторы, технопарки, инновационно-технологические центры,

инжиниринговые центры [21], инновационные территориальные и промышленные кластеры.

Подробно анализировался и вопрос информационного обеспечения ИД Роскосмоса и организаций РКП в двух аспектах: автоматизация процессов ИД и информационная поддержка субъектов ИД, с учетом обеспечения защиты данных [14, 22, 23].

Применительно к автоматизации процессов ИД было подготовлено описание задач и технических решений, на основе которых необходимо разрабатывать автоматизированную систему инновационной деятельности (АСИД) отрасли, которая предназначена для автоматизации управления ИД на уровне отрасли, предприятий отрасли и кластеров предприятий, создаваемых под реализацию инновационных проектов. Предлагаемые в рамках АСИД решения, кроме автоматизации управления, предусматривают информационную поддержку творческой инженерной деятельности, подготовку персонала по тематике инноваций, включая процессы внедрения и распространения инноваций. При этом информационная поддержка субъектов ИД должна осуществляться по итогам разработки и развития виртуальной информационной инфраструктуры ИД. Особенности сетевого взаимодействия субъектов ИД были рассмотрены на основе центров научно-технической информации и ЦНР.

Общие выводы

В процессе выполнения исследований авторским коллективом были разработаны предложения по концепции, структуре, составу и содержанию разделов ПИР РКП, предложения по «дорожной» карте взаимодействия организаций РКП с ведущими научными учреждениями, институтами и ВУЗами, научно-методическое обеспечение процессов управления требованиями, предъявляемыми к инновационным образцам РКТ.

Основные результаты выполненного исследования состоят в следующем:

1. На основе анализа нормативно-правового обеспечения ИД сформирована терминологическая база, описаны механизмы взаимодействия ключевых элементов инновационной инфраструктуры РФ и сформулированы основные требования, предъявляемые к инновационной продукции организаций РКП.
2. С целью создания эффективной АСИД предложены методика представления структуры требований к выпускаемой отрасли инновационной продукции и алгоритм управления инновационными проектами, в том числе требованиями к изделиям РКТ, изменяющимся в процессе их жизненного цикла.
3. На основе анализа результатов ИД отечественных и зарубежных промышленных предприятий, ПИР ряда организаций и предприятий РКП сформулированы предложения по составу и структуре ПИР Роскосмоса.
4. Предложены показатели ИД Роскосмоса и организаций РКП и регламент включения программных элементов в состав ПИР Роскосмоса, сформу-

лированы принципы мониторинга и анализа ее результатов.

5. Проведен анализ зарубежного опыта коммерческого освоения космоса и использования результатов космической деятельности в высокотехнологичных и наукоемких отраслях народного хозяйства.
6. Разработаны предложения по «дорожной» карте взаимодействия Роскосмоса и организаций РКП с ведущими научными учреждениями и вузами РФ по выявлению и развитию приоритетных инновационных решений для практического внедрения при создании перспективных образцов РКТ.
7. Сформулированы предложения по повышению эффективности процессов информационного обеспечения научной и ИД Роскосмоса и организаций РКП.

Главный же итог выполненных работ представляется следующим: на основании проведенного исследования была предложена структура программы инновационного развития Роскосмоса и предприятий РКП, которая вполне может быть использована и в практике повседневной деятельности Роскосмоса, и при выполнении дальнейших научных исследований.

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р «О концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.».
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 2594-р.
3. Разработка научного и организационно-методического обеспечения процессов управления требованиями к инновационной продукции, предложений по составу и структуре программы инновационного развития РКП в части регламентации процедур включения программных элементов в состав ПИР, взаимодействию организаций РКП с ведущими научными учреждениями, институтами и вузами – СЧ НИР «Магистраль» (Возрождение – КБСМ)//НТО № 270-65/14, гос. рег. №0173100007014000094. СПб: ОАО «КБСМ», 2014.
4. Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3rd edition. Paris: OECD/Eurostat, 2005. Руководство Осло: Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Третье издание. Совместная публикация ОЭСР и Евростата/Пер. с англ. Изд. 2-е, исправ. М., 2010.
5. Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 1618 «Об утверждении критериев отнесения товаров, работ и услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции по отраслям, относящимся к установленной сфере деятельности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации».
6. Федеральный Закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (ред. от 02 ноября 2013 г., с изм. и доп., вступающими в силу с 01 января 2014 г.).
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р «О стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.».
8. Официальный сайт Департамента государственных целевых программ и капитальных вложений Минэкономразвития России. <http://fcp.economy.gov.ru>.
9. Н. А. Пиликов. Движение стандартов от традиционных документов к электронным моделям объектов стандартизации в формате конфигурируемых структур//Доклад на конференции «Моринтех-практик-2013».
10. Указ Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».

11. Решение Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 3 августа 2010 г., протокол № 4 «Рекомендации по разработке программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий».
12. «Методические материалы по формированию системы мониторинга реализации программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и федеральных государственных унитарных предприятий», разработанные в соответствии с решением Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 3 августа 2010 г., протокол № 4.
13. Рекомендации Министерства финансов РФ и Министерства экономического развития РФ № ВК477 «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов».
14. Л. Г. Данилова, Д. К. Щеглов. Методология создания единого информационного пространства ракетно-космической отрасли//Rational Enterprise Management, № 6. СПб.: 2010.
15. ГОСТ Р 54871–2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению программой.
16. ГОСТ Р 51897–2011. Менеджмент риска. Термины и определения.
17. ГОСТ Р 55347–2012. Системы управления проектированием. Руководство по менеджменту инноваций.
18. Федеральный Закон от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» (ред. от 12 марта 2014 г., с изм. и доп., вступ. в силу с 1 июля 2014 г.).
19. И. И. Смотряцкая, С. И. Черных, С. С. Шувалов, Г. В. Горденко, М. Л. Кузнецова. Государственная контрактная система: состояние, проблемы, перспективы. М.: Институт экономики РАН, 2013.
20. М. Н. Охочинский, С. А. Чириков. Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике. СПб: БГТУ «Военмех», 2010.
21. Н. С. Романов, Д. К. Щеглов. Инновационные инжиниринговые технико-внедренческие центры для высокотехнологичных отраслей отечественной промышленности//Труды VI обще-
русской НПК «Инновационные технологии и технические средства специального назначения». СПб.: БГТУ «Военмех», 2013.
22. М. Н. Охочинский. Информационно-аналитическая работа в ракетостроении. СПб: БГТУ «Военмех», 2007.
23. Д. К. Щеглов, Л. Г. Данилова, М. Н. Охочинский. Построение системы защиты данных в едином информационном пространстве корпорации//Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. № 5–6. 2012.

Design of innovation development program of the Federal space agency and space-rocket industry

A. M. Vorobiev, laureate of the State Prize of the USSR, doctor of science, professor, Deputy General Designer for science – Head of Department, JSC «KBSM».

D. K. Shcheglov, PhD, Deputy Head of the Research Department – Head of the laboratory of information technologies, JSC «KBSM».

M. N. Ohochinsky, laureate of the St.-Petersburg Government education prize, associate professor, BSTU.

N. S. Romanov, Postgraduate, BSTU.

The results of the first stage of research aimed at creating an Innovation Development Program of the Federal Space Agency and space-rocket industry of the Russian Federation are discussed. The authors, in particular, are proposed new terminology database of innovative projects, are formulated the algorithm of data management for rocket and space technology products, are developed a proposal on a «road map» for cooperation of aerospace plants with leading scientific institutes and higher educational establishments of Russia. The main outcome of the work is the structure of the Innovation Development Program.

Keywords: rocket and space industry, program of development, innovation, terminology database, indicators, data management, commercialization of space exploration, «road map».

Прием заявок на участие во Всероссийском конкурсе «Энергопрорыв-2015» продлен до 30 июня

Организаторами конкурса выступает ОАО «Россети» совместно с фондом «Сколково» и МФТИ. Конкурс проходит при поддержке Агентства стратегических инициатив.

К участию в конкурсе приглашаются творческие инновационные команды молодых ученых – специалистов, научных работников, аспирантов, студентов, работников малых инновационных предприятий и молодежных инновационных центров, а также индивидуальные участники – молодые ученые или специалисты.

Тематика конкурса в 2015 году – «Эффективные сети – технологическая революция». Помимо энергетиков, на конкурс приглашаются исследователи из других областей знаний – программисты, физики, математики, биологи, экономисты и социологи.

Участие в конкурсе «Энергопрорыв» даст возможность молодым ученым и специалистам реализовать свои проекты при поддержке ОАО «Россети», получить грант от фонда «Сколково», апробировать свои решения в дочерних компаниях ОАО «Россети», презентовать на специализированных площадках свой проект потенциальным инвесторам и институтам развития.

Зарегистрироваться и подать заявку на участие необходимо до 30 июня 2015 года на портале <http://www.gridology.ru>.

Победители будут определены в октябре 2015 года в рамках форума RuGrids-Electrov результате рассмотрения дорожных карт реализации проектов-финалистов.