

УДК 658.57

Технико-экономический анализ разработки и производства авиационной техники на основе программно-целевого управления авиастроительной отраслью промышленности

Д.В. Мантуров

Аннотация: Проведен технико-экономический анализ современного состояния и перспектив развития разработки и конкурентоспособного производства отечественной авиационной техники. Предложены основные направления инновационного развития авиационной промышленности России, в том числе в рамках формирования и реализации федеральных целевых программ и создания перспективного научно-технического задела.

Ключевые слова: авиационная промышленность, федеральный целевые программы, научно-технический задел, производство, конкурентоспособность

Введение:

Авиационная промышленность является одной из наиболее наукоемких областей промышленности России, где финальной высокотехнологичной продукцией являются самолеты и вертолеты различного назначения, беспилотные летательные аппараты, их двигатели, составные части, приборы, агрегаты, их компоненты, широчайший спектр гражданской авиационной и неавиационной продукции, поставляемой на российский и зарубежный рынки.

Комплексное планирование развития авиационной промышленности России осуществляется в соответствии с принятыми государством такими программными документами, как «Стратегия развития авиационной промышленности до 2015 года», утвержденная приказом Минпромэнерго России от 20.04.2006 г. (Минпромторг России является в части авиационной промышленности правопреемником Минпромэнерго России); «Государственная программа вооружения до 2020 года»; Федеральная целевая программа «Развитие оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2007-2010 годы и на период до 2015 года».

Особое внимание Минпромторгом России придается развитию приоритетных направлений развития авиационной науки. Такое развитие осуществляется в рамках реализации

Федеральной целевой программы «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года».

С целью комплексного научно-технического, инновационного и социально-экономического развития авиационной промышленности разрабатываются и приняты корпоративные стратегии в области самолетостроения, вертолетостроения, двигателестроения; технологические платформы («Авиационная мобильность», «Новые полимерные композиционные материалы и технологии»); программы инновационного развития ОАО «ОАК», ОАО «ОПК «Оборонпром», ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение». Для формирования технологической базы инновационной экономики, обеспечения научно-технологического прорыва в области реализации приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, создания правовых и организационных основ деятельности новых научных инновационных структур внесен в Правительство Российской Федерации согласованный с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти проект федерального закона «О национальном исследовательском центре "Институт имени Н.Е. Жуковского», предусматривающий создание федерального бюджетного учреждения «Национальный исследовательский центр "Институт имени Н.Е. Жуковского» и формирование Национального плана развития науки и технологий в авиастроении. В этой связи для эффективной концентрации средств федерального бюджета и внебюджетных средств на приоритетных и особенно «прорывных» направлениях проведения НИОКР в настоящее время прорабатывается новый облик авиационной науки. Предполагается, что такой новый облик будет включать практически весь комплекс отраслевой науки в составе ФГУП «ЦАГИ», ФГУП «ГосНИИАС», ФГУП «ЦИАМ», ФГУП «ЛИИ», ФГУП «СибНИА», ФГУП «НПП «Технология» и другие головные НИИ авиационной промышленности.

Реализация принципов программно-целевого управления НИОКР

В 2011 году реализация основных принципов и подходов методологии программно-целевого управления НИОКР в авиационной промышленности в рамках ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года» производилась по 94 государственным контрактам (с учетом ранее заключенных) сумму на более 32,1 млрд. руб., что составляет 100% от объема годового бюджетного назначения, в т.ч. государственные капитальные вложения (ГКВ) – 15 контрактов на сумму 689,0 млн. руб., НИОКР – 74 контракта на сумму 30376,0 млн. руб., «Прочие расходы» - 5 контрактов на сумму 1076,0 млн. руб. Объем финансирования в 2011 году, предусмотренный Программой, из привлеченных внебюджетных источников составил 11660,0 млн. руб. (НИОКР – 10889,6 млн. руб., «Прочие расходы» - 770,4 млн. руб.). Софинансирование за счет средств субъектов Российской Федерации и местных бюджетов не было предусмотрено. Фактическое

привлечение денежных средств из внебюджетных источников в 2011 году составило 8439,3 млн. руб. (НИОКР – 8097,3 млн. руб., «Прочие расходы» - 342,0 млн. руб.), что составило 72,39% от предусмотренного объема.

В 2011 году объем продаж в рамках кооперационных проектов составил 10,9 млрд. рублей, объем оказанных услуг системы послепродажного обслуживания – 2,9 млрд. рублей и объем продаж авиационных двигателей – 4,5 млрд. рублей.

Программой был предусмотрен и выполнен в 2011 году по целевым показателям и индикаторам «выход» на следующие параметры. Объем продаж финальной продукции в 2011 году составил 76 млрд. рублей. Объем продаж в рамках кооперационных проектов – 8,2 млрд. рублей. Объем оказанных услуг системы послепродажного обслуживания – 5,0 млрд. рублей. Объем коммерческих сделок по экспорту технологий и услуг технического характера – 2,5 млрд. рублей. Объем продаж основных типов авиационной техники составил в 2011 году: Ил-96 (все модификации) – 1 шт., Ту-204 (все модификации) – 5 шт., RRJ-95 (SSJ-100) – 14 шт., Бе-200 (все модификации) – 2 шт. Объем продаж авиационных двигателей составил – 32,3 млрд. рублей. По подгруппе мероприятий по производству и продвижению готовой к серийному выпуску авиационной техники: сертифицировано одно воздушное судно.

Среди важнейших научно-технических результатов проведения НИОКР в авиационной промышленности в рамках Программы можно отметить:

1. Доработка самолета Ту-204-300, глубокая модернизация самолета Ту-204 (Ту-204СМ), повышение уровня надежности и улучшения эксплуатационных характеристик и использования результатов для модернизации самолетов семейства Ту-204/214, усовершенствование систем и агрегатов самолетов семейства Ту-204/214.

2. Разработка вертолета Ка-62.

3. Доработка вертолета Ми-38.

4. Создание ближне-среднемагистрального самолета МС-21.

5. Создание перспективного двигателя для гражданской авиации тягой от 9 до 18 тонн (ПД-14)

6. Формирование научно-технического задела (НТЗ) по основным приоритетным направлениям развития авиационной науки, в т.ч. по следующим направлениям:

6.1. Исследования по аэродинамике, прочности летательных аппаратов и безопасности полетов,

6.2. Создание авиационных двигателей, обеспечивающих улучшение экономичности на 10 - 15 процентов двигателей, вводимых в эксплуатацию в 2015 году, и на 20 - 30 процентов - в 2025 – 2030 годах, повышение ресурса двигателя на 30 процентов, увеличение их наработки на крыле в 2 - 3 раза, снижение трудозатрат на производство и техническое обслуживание

примерно в 2 раза, снижение шума на 20 - 30 EPN дБ, эмиссии NOx на 40 - 60 процентов и двигательной составляющей прямых эксплуатационных расходов.

6.3. Создание новых авиационных материалов и технологий, разработка новых высокопрочных, сверхлегких, жаропрочных и коррозионностойких конструкционных и функциональных материалов (высокотехнологичных полимерных композиционных, градиентных, керамических, теплозащитных, металлокомпозиционных материалов, суперсплавов, интерметаллидных материалов, включая "естественные" композиты),

6.4. Разработка конкурентоспособных систем и агрегатов бортового оборудования на основе новых технических решений, обеспечивающих высокий технический уровень бортового радиоэлектронного оборудования, агрегатов и оборудования общесамолетных систем, в результате реализации которых должно быть обеспечено создание нового поколения комплексной системы управления оборудованием и воздушным судном в целом и интеграции систем и агрегатов в единый комплекс бортового оборудования, повышение надежности и безопасности в 3 - 5 раз на основе "интеллектуальности" алгоритмов управления и реконфигурации вычислительных процессов, снижение стоимости комплексов бортового оборудования на 20 - 30 процентов, массогабаритных характеристик примерно в 2 раза, реализация бортовыми системами режимов CN/ATM,

6.5. Обеспечение сертификации самолета Ту-204СМ, включая стендовые и наземные испытания систем самолёта, необходимые для проведения лётных испытаний и подготовки сертификационной документации, в том числе по отказобезопасности систем самолёта, устойчивости и управляемости, а также доработку самолетов 2 образцов по устранению замечаний по результатам наземных отработок и выполнения полетов по программам летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) и специальных сертификационных испытаний (ДСИ).

6.6. Разработка и реализация мероприятий по организационно-техническому и нормативно-техническому обеспечению системы послепродажного обслуживания, внедрению эффективных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом авиационной техники на базе информационных технологий, разработке логистических схем, созданию пилотных элементов системы послепродажного обслуживания.

В рамках ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002 - 2010 годы и на период до 2015 года» реализуются также проекты чисто инновационного, «прорывного» характера, а именно:

1. Создание перспективного скоростного вертолета (проект ПСВ). Целью проекта является создание вертолета, способного развивать скорость 350 км/ч и более. На сегодняшний момент максимальная скорость самого массового российского вертолета Ми-8 составляет 250 км/ч. Достижение указанных характеристик позволит получить продукт,

существенно превосходящий по транспортной эффективности, эксплуатационной экономичности и экологическим характеристикам существующие типы вертолетов. Это решение позволяет рассчитывать на достижение соответствия темпов модернизации отечественного вертолетостроения мировым тенденциям. В настоящее время программа ПСВ находится на начальной стадии (этап 1 - концептуальные исследования). График работ НИОКР по программе ПСВ предусматривает: разработку аванпроекта (2013 год); разработку эскизного и технического проекта (2015 год); выпуск РКД, строительство опытных летных образцов, сертификационные испытания и начало серийного производства вертолетов (2020 год).

2. Разработка и создание перспективного крыла из композиционных материалов для самолетов MC-21 и SSJ-130NJ. Это решение вытекает из необходимости удерживания уровня конкурентоспособности отечественного авиастроения в сегменте ближнемагистральных самолетов. Разработка крыла из композитных материалов для перспективных самолетов является перспективным инновационным направлением создания на территории Российской Федерации компетенций в области проектирования, производства и обслуживания агрегатов для авиационной промышленности с применением современных композиционных материалов.

Основной целью проекта является обеспечение находящихся в разработке самолетов MC-21 и SSJ-130NG современными, отвечающими международным сертификационным требованиям агрегатами из композитных материалов. На самолете MC-21 из композиционных материалов планируется изготавливать: крыло в сборе, центроплан, рули высоты и направления. На самолете SSJ - 130NG из композиционных материалов планируется изготавливать: крыло в сборе, центроплан, вертикальное оперение, горизонтальное оперение. На самолете SSJ - 100 из композиционных материалов планируется изготавливать: механизацию крыла (закрылок, элерон, интерцепторы, воздушные тормоза), рули высоты и направления.

В рамках проекта запланировано также расширение международного сотрудничества с фирмами Boeing и Airbus по изготовлению на территории России отдельных элементов конструкции и деталей интерьера.

Потенциальными заказчиками новых изделий являются ОАО «Корпорация «Иркут», ЗАО «Гражданские самолеты Сухого», фирмы Boeing и Airbus. Основную долю планируемых продаж (38%) составит продукция для программы MC - 21 (заказчик - ОАО «Корпорация «Иркут»), программа SSJ (заказчик - ЗАО «Гражданские самолеты Сухого») составит в совокупности 36%, поставки для программ Boeing и Airbus - 25%.

3. Разработка унифицированного «ядра» авиационного бортового оборудования и агрегатов, основанного на принципах интегрированной модульной авионики. Это позволит

обеспечить импортозамещение бортовых систем и агрегатов пассажирских и транспортных летательных аппаратов, находящихся в эксплуатации и в перспективных проектах. Перспективные гражданские самолеты уже комплектуются в значительной мере импортными системами и агрегатами.

В настоящее время мировое авиастроение переходит на новые принципы создания комплексов бортового оборудования на основе унифицированных базовых элементов до начала полномасштабной разработки летательных аппаратов, что позволяет повысить серийность и значительно снизить их стоимость, в том числе при модернизации воздушных судов. В отечественном авиастроении такая практика до настоящего времени не реализовывалась, средства выделялись под конкретный проект.

Анализируя прогнозируемую динамику объемов производства промышленной продукции авиационной отрасли определяется исходя из следующих условий: планируемого ОАО «ОАК», ОАО «Вертолеты России» и предприятиями отрасли увеличения объемов производства гражданской авиационной техники ее составных частей и компонентов, а также ожидаемого государственного заказа и заключенных иностранных контрактов на поставку новой авиационной техники. Анализ отраслевой сегодняшней структуры производства в авиационной промышленности показывает следующие сегменты создания авиатехнической продукции: самолетостроение – 31,1 %, авиационное двигателестроение – 23,6 %, вертолетостроение – 18,2 %, авиационное ракетостроение – 8,1 %, авиационное приборостроение – 11,1 %, авиационное агрегатостроение – 7,9 %.

В 2011 годах объем производства промышленной продукции авиационной промышленности в целом в сопоставимых ценах превысил аналогичный объем 1992 года на 8,7 %, в т.ч. по гражданской продукции на 6,1 %. Причем такое превышение над уровнем 1992 года в сопоставимых ценах имеет место уже последние 6 лет, что говорит о выходе авиастроительной отрасли на достаточно устойчивый уровень функционирования.

В настоящее время в составе авиационной промышленности России работает 214 предприятий и организаций, в т.ч. 103 промышленных предприятий, 102 НИИ и опытно-конструкторских бюро. Общая численность работающих в отрасли составляет около 430 тысяч человек, в т.ч. 333,4 тыс. чел. на промышленных предприятиях отрасли, 94,9 тыс.чел. в отраслевой науке и 1,5 тыс.чел. на прочих предприятиях отрасли. При этом рабочие всех специальностей составляют в авиационной промышленности 57,4 %, инженерно-технический персонал и другие специалисты – 26,3 %, руководители всех уровней – 14,5 % и другие служащие – 1,7 %. По заявкам предприятий и организации авиационной промышленности осуществляется подготовка и переподготовка инженерно-технических кадров в 19 государственных технических университетах, прежде всего в МАИ и в аэрокосмических

университетах Санкт-Петербурга, Казани, Самары, Уфы, Красноярска, общей численностью годового выпуска более 20,0 тыс.чел. Более 8 ГОУ СПО, в т.ч. специализированные колледжи, осуществляют подготовку рабочих кадров для отрасли общим годовым выпуском более 1,63 тыс.чел. Среднегодовая выработка на 1 работающего в авиационной промышленности, начиная с 2010 года, превысила на 5,1 % уровень среднегодовой заработной платы в отрасли. При этом объем среднегодовой выработки по отрасли уже с 2010 года превысил 1,0 млн. руб. в год на 1 работающего. Среднеотраслевая рентабельность предприятий отрасли (отношение прибыли до налогообложения к себестоимости) составляет 1,6 %. Однако в настоящее время 22 предприятия отрасли являются убыточными, хотя без производства их продукции не может быть выпущена финальная продукция авиационной промышленности.

Минпромторг России оказывает эффективную государственную поддержку основным предприятиям авиационной промышленности. Прежде всего речь идет о государственных субсидиях и финансировании процессов создания новой авиационной техники в рамках федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие гражданской авиационной техники на 2002-2010 годы и на период до 2015 года », которая обеспечивает инновационное развитие авиастроения во всех его основных направлениях и областях.

В настоящее время осуществляется завершается государственной программы «Развитие авиационной промышленности до 2025 года». Основными направлениями реализации этой программы являются:

- поддержка ОКР перспективных проектов в авиастроении (самолетов MC-21 и SSJ – 100, вертолетов Ми-38 и Ка-62),

- поддержка перспективных инновационных проектов (самолет -2020, вертолет 2020, местная и региональная авиация),

- укрепление и развитие научного сектора авиастроения, в т.ч. создание научно-технического задела с использованием механизма формирования заказа на научные исследования – «Национального плана развития авиационной науки и технологий», а также развитие инфраструктуры авиастроения,

- поддержка механизмов государственно-частного партнерства в рамках механизма технологических платформ,

- актуализация существующих стратегических документов авиастроения, включая «Стратегии развития авиационной промышленности»,

- разработка и реализация программ инновационного развития акционерных обществ с государственным участием, государственных корпораций и основных федеральных государственных унитарных предприятий отрасли.

К основным существующим предложениям типов пассажирских гражданских воздушных судов, создаваемых отечественной авиационной промышленностью, можно отнести: SSJ - 100 (производитель - КнААПО г.Комсомольск на Амуре), Ил-96-300, Ан-148 (производитель – ВАСО, г.Воронеж), Ту-204-100, Ту-204-300 (производитель- Авиастар-СП, г.Ульяновск), Ту-214 (производитель- КАПО, г.Казань). Ан-140-100 (производитель- Авиакор, г.Самара).

Самолет SSJ - 100 является одним из ведущих проектов отечественного авиастроения, способен перевозить 98 пассажиров на расстояние до 3000 км(базовая модель) и до 4500 км (модификация с увеличенной дальностью).Самолет производится на основе широкой кооперации, включая фирмы Италии, Франции, Германии, США.

В течение периода 2008 - 2011 годов авиастроение демонстрировало устойчивую тенденцию роста промышленного производства, основным препятствием которому стали последствия кризисных явлений, имевших место в 2008 - 2009 годах. В этот период Правительство Российской Федерации действовало по двум ключевым направлениям: точечное решение застарелых финансовых проблем в балансах отдельных предприятий и оптимизация инструментов реализации Стратегии развития авиационной промышленности на период до 2015 года. Принятые государством меры обеспечили относительно «безболезненное» вхождение отрасли в условия глобального финансово - экономического кризиса: объемы производства отрасли остались на докризисном уровне, приоритетные проекты последовательно развивались практически без внесения кардинальных изменений в графики.

Целевым индикатором Стратегии развития авиационной промышленности на период до 2015 года являются существующие и прогнозируемые объемы и темпы роста реализации продукции авиапрома. За 5 лет реализации Стратегии рост объема продаж превысил ожидаемый уровень и в 2010 году составил 212,7% (в Стратегии - 196,1%). В количественном выражении в 2010 году было произведено 287 основных типов самолетов и вертолетов, из них 7 гражданских самолетов, 66 самолетов для государственной авиации, 214 вертолетов. По итогам 2011 года рост серийного производства авиатехники составил до 386 единиц (124 самолета и 262 вертолета).

Одной из ключевых системных инициатив в отрасли стало объединение обособленных авиастроительных предприятий в крупные интегрированные структуры. Предпосылками создания интегрированных структур в авиастроении явилась необходимость концентрации ресурсов на реализации ключевых проектов, обеспечения специализации производств, сокращения дублирующих производственных мощностей, высвобождения

капитала и ресурсов, роста капитализации компаний и мобилизации капитала для инвестиций в новые проекты.

Перспективы развития авиационной промышленности связаны с реализацией задач, определенных Стратегией развития авиационной промышленности до 2015 года, консолидацией потенциала отрасли на прорывных направлениях. Основными целями Стратегии являются:

- удовлетворение потребности российских Вооруженных Сил в новейшей авиационной технике и авиационном вооружении, как в количественном, так и в качественном отношении, при одновременном сохранении позиций России на мировом рынке вооружений;
- преодоление технологического отставания России от ведущих стран мира, низкого уровня значительной части научно - технических разработок, недостаточной инновационной активности российских компаний;
- развитие высокотехнологичного сектора российской экономики в точки зрения национальной безопасности и конкурентоспособности;
- развитие взаимодействия государства и отраслевого бизнеса в рамках государственно-частного партнерства.

Для достижения определенных указанной Стратегией целей необходимо решение следующих основных задач:

- проведение в рамках государственно-частного партнерства четкой и реалистичной продуктовой политики, обеспечивающей достижение ожидаемого результата реализации Стратегии;
- формирование новой организационной системы, способной эффективно осуществлять политику создания и продвижения российской авиатехники на потенциальные рынки, привлекать необходимые для этого ресурсы и управлять ими;
- модернизация производственного, конструкторского и научно - исследовательского потенциала авиапромышленного комплекса;
- корректировка государственных программ и внепрограммных мероприятий в области авиастроения;
- внесение изменений в законодательство, снимающих существующие ограничения по реализации выбранного направления развития.

Целевыми ориентирами реализации Стратегии развития авиационной промышленности являются:

- обеспечение высоких темпов роста (не менее 12 - 15% в год) с соответствующим вкладом в дополнительный прирост темпов экономического развития страны;

- устойчивый рост объема продаж продукции отечественной авиапромышленности на мировом рынке - до уровня 7 млрд. долларов США к 2015 году;
- увеличение доли гражданской продукции в структуре доходов от реализации готовой продукции до 43% в 2015 году;
- увеличение объемов реализации продукции и услуг отечественного газотурбинного двигателестроения до 166,5 млрд. рублей к 2015 году и до 291,8 млрд. рублей к 2025 году;
- общий объем инвестиций из всех источников в период до 2015 года включительно должен составить не менее 20 млрд. долларов;
- развитие практики привлечения внебюджетных ресурсов до уровня 30 - 60% стоимости проектов с увеличением доли внебюджетного финансирования по мере снятия технологических рисков.

В целях достижения целевых индикаторов Стратегии целенаправленно осуществляются меры государственной поддержки отрасли, среди которых необходимо выделить:

- финансирование в рамках государственной программы развития авиационной промышленности, федеральных целевых программ и Государственной программы вооружения;
- взносы в уставные капиталы ведущих авиастроительных холдингов страны на цели строительства гражданских воздушных судов и финансового оздоровления их дочерних и зависимых обществ;
- субсидии предприятиям отрасли (на техническое перевооружение, лизинг авиационной техники, поддержку экспорта, субсидии по кредитам, связанным с основной производственной деятельностью организаций ОПК - исполнителей гособоронзаказа, на поддержку инновационных и инвестиционных проектов, а также в целях предупреждения банкротства);
- предоставление государственных гарантий;
- реструктуризация задолженности по налогам и сборам.

Выводы:

1. В рамках ФЦП «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002-2010 годы и на период до 2015 года» в последние годы проведен взаимосвязанный комплекс НИОКР по повышению летно-технических характеристик и технико-экономических показателей гражданских летательных аппаратов их двигателей, составных частей, их компонентов и комплектующий изделий, авиационных технологий и материалов.

2. В рамках предполагаемого с 2013 года изменения системы финансирования процессов создания научно-технической продукции в авиационной промышленности потребуются эффективная концентрация средств федерального бюджета и привлечение внебюджетных средств на наиболее приоритетных направлениях развития авиационной техники в рамках государственных программ развития отрасли.

3. Показано, что такими направлениями прежде всего является модернизация самолетов семейства Ту-204/214, создание ближне-среднемагистрального самолета МС-21, разработка вертолета Ка-62, доработка вертолета Ми-38, а также создание перспективного двигателя для гражданской авиации тягой от 9 до 18 тонн, серийное производство которых обеспечит широкомасштабное внедрение конкурентоспособной авиационной техники в отечественной гражданской авиации.

Библиографический список:

1. Алешин Б.С., Мантуров Д.В. Стратегическое планирование развития авиационного комплекса на национальном уровне. В кн.: Научные доклады Тринадцатого Всероссийского научного симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». Том 4. - М.: Отделение общественных наук РАН, ЦЭМИ РАН, 2012, с.8-11.

2. Мантуров Д.В., Ключков В.В. Система прогнозирования и реализуемости производственных программ авиационной промышленности // Вестник Московского авиационного института, 2012, том 19, № 1.-М.: Изд-во МАИ, 2012, с.163-172.

3. Мантуров Д.В., Калачанов В.Д., Ключков В.В. Методический подход к оценке реализуемости авиастроительных программ // Организатор производства, 2012, № 1(52). –М.: Изд-во «Экономика и финансы», 2012 , с.49-53.

4. Мантуров Д.В., Тихонов А.И. Основные направления интегрированного применения информационных технологий при организации производства в авиастроении // Электронный научный журнал «Труды МАИ». - М.: МАИ, 2012, № 50, с.41-51.

5. Мантуров Д.В., Ключков В.В. Методологические проблемы стратегического планирования развития российской авиационной промышленности // Электронный научный журнал «Труды МАИ». - М.: МАИ, 2012, № 52 , с.73-92.

6. Мантуров Д.В., Калачанов В.Д., Ефимова Н.С. Выбор концепции разработки корпоративных информационных систем для авиастроительного производства // Вестник университета (Государственного университета управления), 2012, № 2. – М.: Изд-во ГУУ, 2012, с.144-150.

7. Мантуров Д.В., Ефимова Н.С. Внедрение систем информационной поддержки наукоемкой продукции при организации производства в авиастроении // Электронный научный журнал «Вооружение и экономика», 2012, № 3(19), -М.: 46 ЦНИИ Минобороны России, 2012, с.50-56.

Сведения об авторах:

Мантуров Денис Валентинович, профессор Московского авиационного института (государственного технического университета), к.э.н.

МАИ, Волоколамское ш., д. 4, Москва, А-80, ГСП-3;
тел.: 8-499-158-41-20; e-mail: kaf506@mai.ru, k506@mai.ru