

## ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ИХ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВИАСТРОЕНИЯ

---

Николай Семенович ГАНЖЕЛА родился в 1959 г. в городе Москве. Начальник сектора ФГУП «Летно-исследовательский институт им. М.М. Громова». Аспирант МАИ. Основные научные интересы — в области проблем формирования интегрированных производственных структур в основных подотраслях авиационной промышленности России. Автор семи научных работ. E-mail: kaf506@mai.ru

Nickolay S. GANZHELA, was born in 1959, in Moscow. He is the Head of the Section at the Gromov Flight Research Institute as well as a Postgraduate Student at the MAI. His research interests are in building problems for integrated production structures in basic aircraft industry branches. He has published 7 technical papers. E-mail: kaf506@mai.ru

---

Дмитрий Алексеевич ЕФИМОВ родился в 1970 г. в городе Москве. Начальник информационного центра ФГУП «Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации». Аспирант МАИ. Основные научные интересы — в области организации производства авиационной техники на предприятиях, входящих в состав интегрированных производственных структур на основе унификации авиационных стандартов. Автор шести научных работ. E-mail: kaf506@mai.ru

Dmitry A. EFIMOV, was born in 1970, in Moscow. He is the Head of Information Center in the Standardization and Unification Research Institute as well as a Postgraduate Student at the MAI. His research interests are in industrial engineering for aircraft industry in regard to enterprises affiliated with integrated production structures basing on unification of aviation standards. He has published 6 technical papers. E-mail: kaf506@mai.ru

---

Эльман Габилевич МИРЗОЕВ родился в 1964 г. в городе Баку. Начальник сектора ФГУП «Летно-исследовательский институт им. М.М. Громова». Аспирант МАИ. Основные научные интересы — в области технического перевооружения производственного потенциала на предприятиях авиационной промышленности. Автор пяти научных работ. E-mail: kaf506@mai.ru

Elman G. MIRZOYEV, was born in 1964, in Baku. He is the Head of the Section at the Gromov Flight Research Institute as well as a Postgraduate Student at the MAI. His research interests are in reequipment of aircraft industry enterprises. He has published 5 technical papers. E-mail: kaf506@mai.ru

---

*Предлагаются основные направления формирования интегрированных производственных структур в авиационной промышленности России в составе Государственной корпорации «Ростехнологии». Сделан вывод о том, что одним из направлений повышения конкурентоспособности авиационной техники нового поколения является техническое перевооружение производственного потенциала интегрируемых предприятий.*

*Some ways are suggested to build integrated production structures in the Russian aircraft industry enterprises affiliated with the Russian Technologies State Corporation. It is concluded that one of directions to enhance the competitiveness of new generation aircraft is reequipment production capabilities of the enterprises.*

**Ключевые слова:** интегрированная производственная структура, корпорация, техническое перевооружение, производственный потенциал.

**Key words:** integrated production structure, corporation, reequipment, production capabilities.

Современный этап функционирования предприятий авиационной промышленности отличается значительным ужесточением конкурентной борьбы с зарубежными производителями боевой и гражданской авиационной техники. При этом дефицит ресурсного обеспечения производства усложняет социально-экономические и производственно-хозяйственные аспекты деятельности этих предприятий, что отрицательно сказывается на конкурентоспособности и организационно-экономической устойчивости их функционирования.

Особую практическую значимость приобретает сегодня не только освоение современных методов организации производства авиационной техники, но и разработка новых методов, концепций и теоретических основ стратегического управления организационно-экономической устойчивостью как отдельных предприятий, так и интегрированных производственных структур. Чтобы добиться международного признания, предприятие должно не только иметь организационно-техническую базу современного уровня, но и развиваться в соответ-

ствии с достижениями мировой промышленности и с учетом внутренних условий функционирования. Обособленная организация не обладает ресурсами и стратегическими навыками, достаточными для достижения конкурентоспособности на мировом рынке. Возникает потребность в интеграции отдельных предприятий с целью повышения эффективности их функционирования.

Для обеспечения соответствия отечественного авиастроения современному уровню рыночных отношений в условиях быстро и непредсказуемо меняющейся инфраструктуры требуется реструктуризация и переориентация методов организации производства и управления предприятиями на стратегическом уровне. В условиях роста внутренней и международной конкуренции, сокращения жизненного цикла авиационной техники, увеличения стоимости ресурсов, а также при постоянно растущем спросе на новые технологии интегрированные производственные структуры становятся привлекательной стратегией для многих предприятий авиационной промышленности.

В настоящее время в оборонно-промышленном комплексе созданы и функционирует достаточно большое число интегрированных производственных структур, таких, как ОАО «Объединенная промышленная корпорация «Оборонпром»», ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация», ОАО «Вертолеты России», ОАО «Объединенная двигателестроительная корпорация», ОАО «Корпорация “Тактическое ракетное вооружение”», Государственная корпорация «Ростехнологии», ОАО «Оборонительные системы», ОАО «Концерн “Авионика”», ОАО «Холдинговая компания “Авиаприбор-холдинг”», ОАО «Корпорация “Аэрокосмическое оборудование”» и др. В настоящее время значительная часть предприятий авиационной промышленности вошла в состав Государственной корпорации «Ростехнологии», включая следующие подотрасли: авиационное приборостроение (25 организаций), авиационные агрегаты и системы (34 организации), парашютостроение (4 организации). В общей структуре предприятий Государственной корпорации «Ростехнологии» авиационная промышленность занимает 20%, радиоэлектронная промышленность — 49%, промышленность боеприпасов и спецхимии — 18%, промышленность обычных вооружений — 13%.

В 2008 г. темп роста производства в авиационной промышленности составил 136,4%, в то время как по оборонной промышленности России — только 106,3%. Выпуск оборонной продукции по сравнению с 2007 г. вырос на 46,2%, гражданской продукции — на 21,7%. Доля производства вооружения и военной техники в авиационной промышленности составляет 33,9%, доля экспортируемой продукции — 42,7%.

Организационно-технологическое состояние организаций и уже созданных интегрированных производственных структур авиационной промышленности, вошедших в состав Государственной корпорации «Ростехнологии», характеризуется разобщенностью и высоким уровнем дублирования работ. Ресурсное обеспечение предприятий авиационной промышленности существенно ограничено, раздроблено по параллельным проектам и не соответствует современным требованиям. Результатом неэффективных проектно-производственных процессов является недостаточный уровень конкурентоспособности продукции, во многом обусловленный низкой выработкой на одного работающего (в 7—10 раз ниже, чем за рубежом).

Одной из приоритетных подотраслей авиационной промышленности является приборостроение, в состав которого входит 40 предприятий. В 2008 г. объем рынка продукции в подотрасли составил около 40% от уровня 1990 г. Основным сегментом авиационного приборостроения является производство авиационных систем управления вооружением для боевых самолетов на экспорт. Спрос на новые агрегаты для внутреннего рынка невелик в силу небольшого его объема.

Необходимость создания интегрированной производственной структуры ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» вызвана, с одной стороны, сложившейся ситуацией в подотрасли: отставанием от мирового уровня и снижением конкурентоспособности продукции. Создание интегрированных производственных структур в авиационном приборостроении не привело к преодолению разобщенности и налаживанию эффективного взаимодействия предприятий. С другой стороны, есть внутренний потенциал и возможности его реализации при условии осуществления комплекса мероприятий, направленных на ликвидацию раздробленности подотрасли.

Использование государственных ресурсов необходимо, главным образом, на этапах формирования ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» и создания условий начальной деятельности. На дальнейших этапах функционирования возможно снижение государственных ресурсов в связи с тем, что объединенная группа компаний будет представлять самостоятельно развивающуюся высокоэффективную интегрированную производственную структуру с государственной поддержкой долгосрочных государственно-значимых перспективных проектов.

В настоящее время идет процесс формирования трех интегрированных производственных структур: ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» (в области авиационных приборов и комплек-

сов радиоэлектронного оборудования), ОАО «Авиационное оборудование» (в области авиационных агрегатов и систем), ОАО «Научно-производственное объединение парашютостроения» (в области парашютных систем военного и гражданского назначения и комплектующих к ним).

В ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» должны входить организации, интеграция которых позволит обеспечить управление всем жизненным циклом наиболее полного номенклатурного ряда основных систем и комплексов бортового оборудования боевой и гражданской авиационной техники существующего и нового поколения. Часть предлагаемых предприятий войдет в ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» в составе ранее созданных интегрированных производственных структур. Государственной корпорацией «Ростехнологии» предлагается передать в ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» акции 27 организаций, в том числе трех ранее образованных интегрированных структур:

- головные компании существующих интегрированных производственных структур ОАО «Концерн “Авионика”», ОАО «Холдинговая компания “Авиаприбор-холдинг”», ОАО «Корпорация “Аэрокосмическое оборудование”» и входящие в них организации;

- шесть федеральных государственных унитарных предприятий;

- 18 открытых акционерных обществ, совокупное участие Государственной корпорации «Ростехнологии» в акционерном капитале которых (с учетом пакетов акций, принадлежащих ранее созданным интегрированным структурам) в основном составляет более 25%.

Перечень открытых акционерных обществ, находящихся в федеральной собственности, акции которых передаются в качестве имущественного вклада Государственной корпорации «Ростехнологии» для образования в её структуре ОАО «Российская авиаприборостроительная компания», представляет 21 предприятие. Перечень федеральных государственных унитарных предприятий, преобразуемых в открытые акционерные общества, с передачей 100% акций которых в качестве имущественного вклада в Государственную корпорацию «Ростехнологии» для образования в её структуре ОАО «Российская авиаприборостроительная компания», представляет шесть предприятий.

Авторами предлагается следующий комплекс организационных процедур участия Государственной корпорации «Ростехнологии» в капитале интегрируемых предприятий на основных этапах создания и функционирования ОАО «Российская авиаприборостроительная компания»:

1. На первом этапе находящиеся в федеральной собственности акции 21 открытого акционерного общества передаются установленным порядком в качестве имущественного вклада Российской Федерации в Государственную корпорацию «Ростехнологии» с ее регистрацией в качестве их акционера. На этом же этапе осуществляется подготовка акционирования шести федеральных государственных унитарных предприятий.

2. На втором этапе осуществляется и завершается приватизация имущественных комплексов шести федеральных государственных унитарных предприятий путём их преобразования в открытые акционерные общества, 100% акций которых находится в федеральной собственности, с передачей этих акций в качестве имущественного вклада Российской Федерации в Государственную корпорацию «Ростехнологии» с ее регистрацией в качестве их акционера.

ФГУП «НИИАО» при преобразовании в открытое акционерное общество переименовывается в головную организацию ОАО «Российская авиаприборостроительная компания». Все 100% акций головной организации принадлежит Государственной корпорации «Ростехнологии». В отношении нее Правительство РФ имеет специальное право «золотой акции» на участие в управлении (в соответствии с Указом Президента РФ от 10.07.2008 г. №1052 «О создании Государственной корпорации «Ростехнологии» и ст. 38 Федерального закона от 21.12.2001 г. №178-ФЗ «О приватизации государственного и муниципального имущества»). Специальное право используется с момента отчуждения из государственной собственности 75% акций соответствующего акционерного общества и действует до принятия Правительством РФ решения о его прекращении. Таким образом, специальное право Российской Федерации на участие в управлении ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» будет действовать с момента передачи 100% его акций из федеральной собственности в Государственную корпорацию «Ростехнологии» в качестве имущественного вклада.

3. На третьем этапе Государственная корпорация «Ростехнологии» вносит принадлежащие ей пакеты акций 26 открытых акционерных обществ в качестве оплаты своего вклада в уставный капитал ОАО «Российская авиаприборостроительная компания». ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» по решению Государственной корпорации «Ростехнологии» как единственного акционера осуществляет эмиссию дополнительных собственных акций на сумму не менее рыночной стоимости передаваемых акций, на основе проведения независимой оценки рыночной стоимости этих акций.

Для обеспечения преемственности и продолжения профильной деятельности ФГУП «НИИАО», ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» учреждает дочернее ОАО «НИИАО», 100% акций которого принадлежит ОАО «Российская авиаприборостроительная компания», и передает ему в качестве оплаты своего вклада в уставный капитал основные и оборотные средства.

4. Основное содержание четвертого этапа — это структуризация принадлежащих ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» активов с целью создания интегрированной группы предприятий. На данном этапе целесообразно привлечение в состав акционеров новой структуры стратегических частных инвесторов (миноритарных акционеров), заинтересованных в долгосрочном развитии и росте ее ценности.

Основой управления интегрируемыми предприятиями является система корпоративного управления, заключающегося в акционерном контроле и управлении со стороны акционеров. Применительно к создаваемой интегрированной производственной структуре акционерное управление осуществляется со стороны акционеров:

- Государственной корпорации «Ростехнологии» — головной организацией и через нее всеми предприятиями структуры;

- головной организации — другими предприятиями структуры;

- головных организаций существующих интегрированных производственных структур, вошедших в ОАО «Российская авиаприборостроительная компания», — предприятиями, акции которых принадлежат этим структурам.

В соответствии с предлагаемой схемой корпоративного управления, стратегию и направления деятельности ОАО «Российская авиаприборостроительная компания» определяет основной акционер — Государственная корпорация «Ростехнологии». Стратегия, направления и организация деятельности предприятий определяются исполнительным органом головной компании через участие в работе общих собраний акционеров и советов директоров дочерних предприятий и путем избрания и контроля деятельности их исполнительных органов.

Проведенный анализ основных составляющих производственного потенциала предприятий авиационной промышленности показал, что наиболее значимой его составляющей являются основные производственные фонды, а именно наиболее активная их часть — оборудование. Ужесточение требований к основным характеристикам авиационной техники нового поколения влечет за собой изменение требований к оборудованию предприятий авиационной промышленности. В настоящее время

значительная часть оборудования этих предприятий не соответствует современным требованиям и нуждается в качественном обновлении в связи с высоким уровнем износа.

В целом проведенное исследование производственного и финансово-экономического потенциала предприятий авиационной промышленности показало, что у них есть экономические возможности вложения финансовых ресурсов в техническое перевооружение производственного потенциала. Основной целью технического перевооружения производственного потенциала предприятия является реализация следующих мероприятий: замена старого, физически изношенного и морально устаревшего оборудования более современным, освоение и обеспечение выпуска изделий в соответствии с договорами и контрактными обязательствами, а также освоение и подготовка вновь запускаемых изделий.

Экономическая свобода предприятий авиационной промышленности и необходимость действовать в соответствии с собственной стратегией развития, т.е. самостоятельно определять объемы, структуру и номенклатуру разработки и производства изделий, ориентируют предприятия на качественное обновление их производственного потенциала.

Авторами был проанализирован ряд литературных источников по данной тематике и на этой основе сделан вывод о том, что все существующие определения производственного потенциала далеко не в полной мере отражают его экономическую природу и реальную роль в производственном процессе. Производственный потенциал отрасли (предприятия) — это совокупность средств производства и труда, которые целиком участвуют в процессе производства, постепенно потребляются в течение многих производственных циклов и переносят свою стоимость на готовый продукт частями по мере износа, а также технологии, являющейся передаточным звеном между машинами, оборудованием и рабочей силой, которая приводит их в действие.

Одним из факторов, определяющих эффективность работы предприятия авиационной промышленности в современных условиях, является своевременное обновление производственного потенциала. Целесообразность замены оборудования по экономическим причинам возникает до наступления его предельного физического износа. По мере износа оборудования увеличиваются затраты на его содержание и ремонт. Обновление оборудования обеспечивает снижение как себестоимости продукции, так и ее цены. Решение единой задачи обновления оборудования на предприятиях авиационной промышленности в рамках интегрированных производственных структур сводится к оптимизации

сроков выпуска изделий и сроков службы оборудования.

Необходимость замены может быть вызвана не только ростом себестоимости продукции, изготавливаемой на старом оборудовании, но и снижением цен на продукцию. По мере старения оборудования чистый доход от него уменьшается или из-за понижения качества производимой продукции, или вследствие повышения эксплуатационных издержек (в результате износа), или потому, что возникает конкуренция со стороны более современного оборудования, позволяющего повысить качество изделий или понизить себестоимость продукции в результате технического старения. Величина чистого дохода может упасть до нуля ранее истечения фактического срока службы оборудования. Если доход существенно понизился, то предприятию может быть выгодно списать это оборудование, тем более что последнее может иметь и некоторую ликвидационную стоимость.

Таким образом, снижение себестоимости производимой продукции, повышение ее качества, рост прибыли, экономия затрат на капитальный ремонт, возможность производства принципиально новой продукции, расширение объема продаж старой продукции, повышение престижа предприятия — это всё возможные виды экономического эффекта от замены оборудования.

По результатам анализа уровня использования имеющегося оборудования на предприятиях авиационной промышленности в рамках Государственной корпорации «Ростехнологии» в 2005—2008 годах можно сделать следующий вывод. Потенциальный прирост производства за счет неиспользуемого оборудования может составить 35—40%. Однако не все свободное оборудование может быть вовлечено в производство, поскольку его значительная часть не соответствует современным требованиям вследствие физического износа или морального старения и нуждается в обновлении.

Главным показателем обновления оборудования является не внедрение результатов НИОКР в производстве, а повышение технического уровня производства в целом. Критерием обновления оборудования может являться показатель максимума рентабельности  $R$ :

$$R = \frac{\sum_{t=1}^T R_t N_t}{\sum_{t=1}^T N_t} \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $R_t$  — рентабельность производства изделия в году  $t$ ;  $N_t$  — выпуск изделий в году  $t$ ;  $T$  — продолжительность выпуска продукции.

При одной и той же рентабельности ее роль определяется величиной себестоимости, поэтому экономическим критерием обновления производства может являться величина прибыли  $\Pi_B$ :

$$\Pi_B = R \cdot C \rightarrow \max, \quad (2)$$

где  $R$  — рентабельность производства;  $C$  — себестоимость.

Но это лишь часть единой задачи обновления. С другой стороны, через выпуск или сроки производства необходимо выйти на сроки эксплуатации оборудования с учетом влияния факторов роста и снижения его эффективности и ограничений по всем видам ресурсов.

Ожидаемый экономический эффект от обновления оборудования за весь период его эксплуатации ( $\mathcal{E}_{обн}$ ) может быть рассчитан как

$$\mathcal{E}_{обн} = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (C_{it} - C_{it}) \cdot N_{it} - \sum_{t=1}^T H_t - \sum_{i=1}^n I_{обн}, \quad (3)$$

где  $i = 1, \dots, n$  — количество наименований выпускаемых товаров;  $C_{it}$  — цена  $i$ -го товара в году  $t$ ;  $C_{it}$  — себестоимость  $i$ -го товара в году  $t$ ;  $N_{it}$  — программа выпуска  $i$ -го товара в году  $t$ ;  $H_t$  — доля налогов из прибыли в году  $t$ ;  $t_1 = 1, \dots, T_{вл}$  — период вложения инвестиций в обновление оборудования;  $I_{обн}$  — инвестиции в обновление оборудования в году  $t_1$ .

Ожидаемый экономический эффект от приобретения нового оборудования может быть определен следующим образом:

$$\mathcal{E}_{ом} = \sum_{j=1}^m \sum_{t_c=1}^{T_c} (C_{jtc} - C_{jtc}) \cdot \Pi_{jtc} - \sum_{t_c=1}^{T_c} H_{t_c} - \sum_{t_j=1}^{T_j} I_{t_1} \pm \sum_{t_c=1}^{T_c} \mathcal{E}_{cont_c}, \quad (4)$$

где  $j = 1, \dots, m$  — количество наименований продукции, выпущенной на данном оборудовании;  $\Pi_{jtc}$  — цена единицы  $j$ -го вида продукции;  $C_{jtc}$  — себестоимость  $j$ -го вида продукции;  $\Pi_{jtc}$  — производительность оборудования;  $H_{t_c}$  — доля налогов;  $I_{t_1}$  — инвестиции в году  $t_1$  на покупку единицы оборудования;  $\mathcal{E}_{cont_c}$  — сопутствующий эффект от использования оборудования.

Организация комплекса работ по техническому перевооружению производственного потенциала предприятий авиационной промышленности в рамках Государственной корпорации «Ростехнологии» возможна на основе применения программно-целевого подхода, который включает первичную разработку системы целей и способов их достижения и основан на принципах комплексности, сбалан-

сированности, вариантности, интерактивности и экономической обоснованности.

Авторами предлагается следующая последовательность проведения аналитических работ:

1. Анализ выпускаемых изделий по видам обработки в текущем периоде и на перспективу. На случай снятия изделия с производства должен быть подготовлен набор вариантов выпуска других, наиболее перспективных видов продукции. Прогноз развития по каждому типоразмеру выпускаемой продукции должен определять: направления совершенствования конструкции изделия; сроки проведения крупных мероприятий по внедрению изменений конструкции; сроки снятия изделия с производства; изменение спроса и предложения на рынке товаров аналогичного назначения; основные направления снижения себестоимости изделия.

2. Анализ парка оборудования по группам. По результатам сравнения желаемых параметров структурных групп оборудования с фактическими, группа, не отвечающая поставленным требованиям, наделяется определенным значением коэффициента приоритетности при выборе первоочередных объектов обновления. Ввиду сложности определения коэффициента приоритетности предлагается использовать показатель уровня износа оборудования как отношение его нормативного и фактического срока службы. Чтобы определить уровень рассогласования между потребностью в оборудовании, можно использовать коэффициент загрузки оборудования как среднюю величину загрузки по видовой группе оборудования.

Для предварительного анализа типоразмерной структуры парка оборудования, отражающей уровень его экономичности, предлагается применять коэффициент использования диапазона возможностей оборудования. Расчет коэффициентов использования диапазонов конкретных параметров можно построить исходя из того, что полными использованием следует считать их равномерное применение в течение года.

На следующем этапе анализа рассматривается структура парка оборудования по уровню гибкости, автоматизации, прогрессивности и стоимости на основе единого подхода. Структура парка по уровню автоматизации анализируется, главным образом, по коэффициенту сменности работы автоматического оборудования. Максимальное использование преимуществ автоматизации, возмещение затрат на дорогостоящие системы управления — основные направления совершенствования структуры парка автоматического оборудования в сложившихся условиях его эксплуатации. Аналогично решается вопрос с совершенствованием структуры парка по уровню прогрессивности оборудования и структу-

ры парка по стоимости. Таким образом, в процессе анализа формируется набор требований к результатам технического перевооружения производственного потенциала, определяющий характер и содержание работ.

## Выводы

1. Обоснована целесообразность создания в авиационной промышленности новых интегрированных производственных структур ОАО «Российская авиаприборостроительная компания», ОАО «Авиационное оборудование», ОАО «Научно-производственное объединение парашютостроения» в рамках Государственной корпорации «Ростехнологии».

2. Предложен комплекс организационных процедур участия Государственной корпорации «Ростехнологии» в капитале интегрируемых предприятий на четырех этапах создания и функционирования ОАО «Российская авиаприборостроительная компания».

3. Обоснована необходимость разработки и внедрения на предприятиях авиационной промышленности, предлагаемых к вхождению в состав интегрированных производственных структур, программы технического перевооружения производственного потенциала.

4. Исследовано содержание и основные характеристики производственного потенциала предприятий авиационной промышленности и выявлено, что наиболее значимой его составляющей являются основные производственные фонды, а именно наиболее активная их часть, т.е. оборудование, участвующее в процессе производства авиационной техники нового поколения.

5. Сделан вывод о том, что основным направлением технического перевооружения производственного потенциала предприятий авиационной промышленности является обновление оборудования. Главными критериями обновления оборудования должны являться показатель максимума рентабельности производства, а также величина прибыли, обусловленная производством дополнительных видов продукции.

## Библиографический список

1. Калачанов В.Д., Турищева М.А. Организация производства наукоемкой продукции. — М.: Изд-во «Доброе слово», 2004.
2. Омельченко И.Н. Методология, методы и модели системы управления организационно-экономической устойчивостью наукоемкого производства интегрированных структур. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.

Московский авиационный институт  
Статья поступила в редакцию 7.06. 2009