

УДК: 629.7:338.45

Отраслевая инновационная система российского авиапрома

Соболев Л.Б.

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), МАИ, Волоколамское шоссе, 4, Москва, А-80, ГСП-3, 125993,

Россия

e-mail: sobolevLB@yandex.ru

Аннотация.

Создание национальной инновационной системы пока вызывает трудности из-за слабости частного бизнеса в инновационных отраслях. Однако можно начать с создания отраслевых инновационных систем (ОИС) в авиационной и, возможно, в электронной отраслях, поскольку от инновационности этих отраслей зависит во многом национальная безопасность страны. В появившемся в Интернете проекте Государственной программы Российской Федерации "Развитие авиационной промышленности на период 2013-2025 гг.» ничего об этом не сказано ни слова [1].

Ключевые слова: отраслевая инновационная система, NASA, инновационный процесс, объединенная авиационная корпорация, трансфер инноваций

Введение.

В большинстве развитых стран существуют государственные и государственно-частные организации, осуществляющие координацию НИОКР в аэрокосмической отрасли и консультирующие военно-политическое руководство страны для принятия решений. В [2] рассмотрена роль NASA в ОИС аэрокосмической промышленности США. Правительственные организации США и крупнейших стран Европы,

координирующую деятельность отраслевых инновационных систем (ОИС) в области аэрокосмической техники приведены в табл. 1.

Таблица.1. Организации, координирующие деятельность аэрокосмической отрасли

Наименование организации	Основная функция	Финансирование НИОКР
NASA (авиационно-космическое управление США)	Гос. организация подчиняется Вице-президенту. Управляет стратегией НИОКР через Директораты по направлениям. Директорат по авиац. исследованиям опирается на четыре головных научно-исслед. центра	100% государственное финансирование, утверждается Конгрессом США
DLR (Немецкий аэрокосмический центр)	Гос.-частная организация, подчиненная Правительству. Управляет стратегией НИОКР через генеральную ассамблею и Научно-технический совет	65% госфинансирование, 35% по контрактам с частными компаниями
QinetiQ (авиационно-исслед. центр Великобритании)	Состоит из 2-х частей: DSTL – государственная организация в подчинении МО и QinetiQ Group – АО	Смешанное частное и государственное финансирование
ONERA (Франц. авиационно-космический исслед. центр)	Гос.-частная организация, подчиненная МО Франции. Управляет стратегией НИОКР через специальное подразделение по стратегическому планированию и ведению бизнеса	100% Государственное финансирование

Подчеркнем некоторые функции такой организации (на самом деле их может быть больше) – выработка стратегии развития отрасли, бюджетирование стратегических программ, координация научной, производственной и экономической составляющих ОИС. Наконец, подобная организация должна нести **полную ответственность** за выполнение государственных программ, поскольку у нас уже провалены три госпрограммы развития авиапрома, да и выполнение последней [1], предложенной Минтрансом, вызывает большие сомнения.

Основные звенья ОИС. Напомним, что сутью инновационной деятельности в аэрокосмической отрасли является создание новых продуктов, новых технологий, повышение эффективности управления организациями или получения социально-экономического эффекта за счет повышения эффективности использования интеллектуального потенциала. При этом в обобщенном виде собственно инновационный процесс представляет собой четырехступенчатый цикл. В ходе инновационного

процесса (при соответствующем ресурсном обеспечении) на основе результатов фундаментальных и прикладных исследований осуществляется создание высоких технологий, организация производства и реализация наукоемкой авиационной продукции (рис.1).

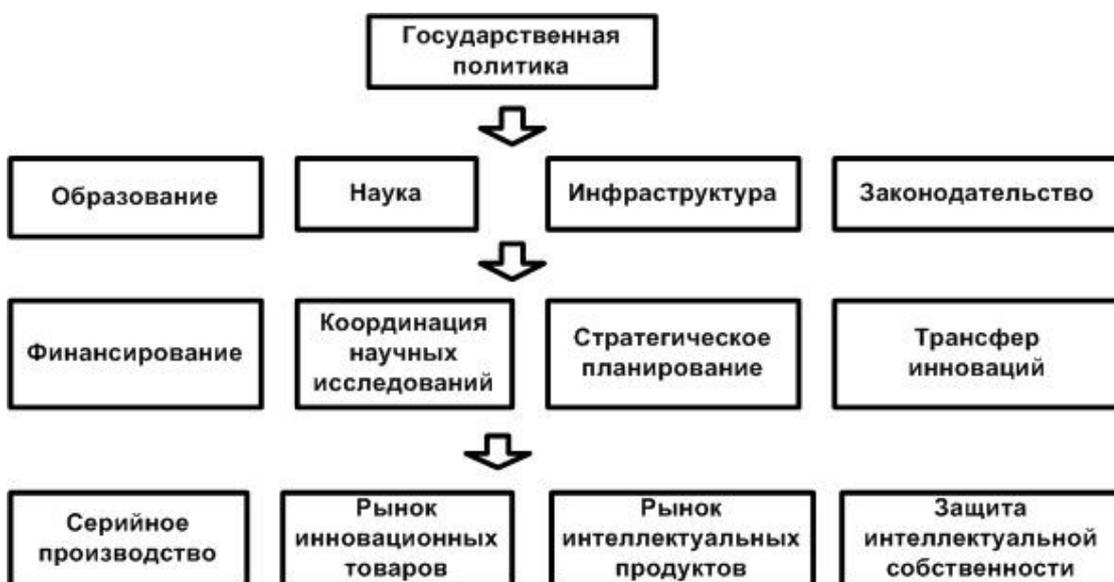


Рис. 1. Институциональные основы инновационного процесса

Формирование отраслевых (ОИС) и национальной инновационной системы (НИС) является начальной стадией построения постиндустриального общества, основу экономики которого составляет получение и использование новых знаний. Как и для национальной системы, ОИС формируется в рамках общей государственной макроэкономической политики и нормативной правовой базы, обеспечивающей реализацию данной политики. Основными элементами ОИС являются следующие подсистемы (рис. 2): генерации знаний (образование и система повышения квалификации кадров), наука (в университетах, ГНЦ, КБ ведущих корпораций), трансфер знаний в производство продукции и услуг, эффективная организация производства, финансовое обеспечение всех подсистем. Учитывая, что функционирование ОИС строится исходя из

условий рыночной экономики, сам по себе рынок наукоемкой продукции и услуг может рассматриваться как одна из подсистем НИС.



Рис. 2. Подсистемы ОИС

Основу ОИС составляет **подсистема генерации знаний**, которая включает технические университеты и научно-исследовательские организации, выполняющие фундаментальные исследования в области аэродинамики, материаловедении, протекании тепловых процессов в авиадвигателях и т.д., а также прикладные исследования. Исторически в различных странах сложились различные организации как государственные, так и частные, проводящие научные исследования и разработки. Так, в США крупные исследования проводятся в университетах, независимых лабораториях и отделах НИОКР крупных корпораций. Решение отдельных задач берут на себя малые инновационные фирмы, технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационно-технологические центры, консалтинговые фирмы и другие организации, на которые распространяется специальный режим налогообложения. В последние годы в Европе ярко обозначилась тенденция

к созданию глобальных сетей инновационной деятельности, как например, Европейская бизнес сеть (European business network - EBN) и сеть инновационных центров (Innovation Relay Centers - IRC).

В России сделан первый шаг на пути включения университетов в ОИС – выделены научно-исследовательские университеты (НИУ), в число которых входит также МАИ. Ни для кого не секрет, что уровень научно-исследовательской работы в НИУ далек от советского времени. Да и дополнительное госфинансирование не может заменить тех заказов, которые ведущие вузы имели от промышленности. Кроме того, а это, может быть, главной причиной - отсутствуют кадры профессоров и научных сотрудников среднего (наиболее плодотворного) возраста. А именно эти кадры могут обеспечить «научно-исследовательское возрождение» НИУ. Здесь заслуживает внимание инициатива Физтеха, который начал активно привлекать к сотрудничеству выпускников, покинувших Родину в 90-е годы и добившихся успеха в зарубежных университетах. [3] Их опыт является уникальным как в смысле работы в конкурентной среде, так и знания современного научного оборудования и проблем в своих областях.

Выделим еще две подсистемы ОИС. Это организация опытного производства инновационной продукции, трансфер (передача, внедрение) инноваций на предприятиях отрасли и финансирование инновационного процесса. В советской НИС эти функции брало на себя государство, точно так же оно выполняло функции заказчика и экспортера как военной, так и гражданской продукции. Обе эти подсистемы в «рыночной» экономике России так и не построены, как не решена окончательно проблема структурирования отрасли и взаимодействия между отдельными подсистемами ОИС. Вернее решения по этим проблемам приняты на самом высоком уровне, но эти решения не получили единодушного одобрения руководителей предприятий отрасли.

Следует отметить, что развал и дробление авиационной отрасли России в 90-х годах происходили на фоне противоположной тенденции крупнейших

самолетостроительных центров мира (США, стран ЕС, Китая, Канады и Бразилии). Эта тенденция была обусловлена обострением конкуренции на мировом аэрокосмическом рынке и удорожанием НИОКР при проектировании новых ВС. В результате произошла концентрация интеллектуального потенциала и финансовых ресурсов объединившихся предприятий, а также сокращение административных расходов для повышения конкурентоспособности. Более того, при проектировании истребителя нового поколения JSF, суммарные НИОКР по которому в настоящее время оцениваются в \$35 млрд., США подключили к работе над этим проектом целый ряд стран, включая Великобританию, Норвегию, Австралию, Италию и др.

В конце 90-х годов также была сделана попытка реформирования российского авиапрома. Направление реформирования - объединение предприятий в крупные интегрированные структуры, совпадает с мировой тенденцией. Но остается вопрос в том, как проводить реформирование и каков рациональный уровень консолидации? РСК "МиГ" выбрал путь *вертикальной интеграции*, от которой Запад уже отказался в силу ее низкой эффективности. ОКБ «Сухой» сразу пошло по пути создания дифференцированной *горизонтально интегрированной* структуры, которая объединила предприятия, участвующие в проектировании и производстве самолетов марки «Су», создав специальную бизнес единицу (ГСС) для проектирования региональных гражданских самолетов серии SSJ. По этому же пути идет корпорация «Иркут». Однако Правительству больше понравилась концепция создания государственно-частной Объединенной авиастроительной корпорации (ОАК), в которую была включена большая часть ныне действующих хозяйствующих субъектов авиапромышленности (они объединяются по секторам своей специализации). Следует заметить, что создание монополиста в лице ОАК входит в противоречие и с действующим в настоящее время российским антимонопольным законодательством, не говоря об интересах МО. И даже если подправить законодательство в

нужную сторону, то встанет другая проблема - несоответствие концепции создания ОАК принимаемым Россией обязательствам при вступлении в ВТО.

Ошибочна, как представляется, и ставка на образование ОАК как способа повышения интереса зарубежных инвесторов к отечественному авиастроению и обеспечения притока капитала в отрасль. В этих целях даже предпринимаются усилия по разрешению иностранным инвесторам владеть 49% акций отечественных авиастроительных предприятий. Возможно, зарубежный капитал придет в российское авиастроение, но, как показывает зарубежный опыт, для достижения, прежде всего, собственных целей, которые могут противоречить национальным интересам России и ее безопасности. Не случайно в законодательствах развитых стран Запада четко прописаны ограничения на продажу активов ВПК зарубежным инвесторам. В Великобритании - это 15%. В Германии - 49%, но окончательное решение по подобным сделкам принимает Совет безопасности страны. В Италии, в соответствии с законом "О недобросовестных инвесторах", ограниченные пакеты акций предприятий ВПК могут продаваться только стратегическим партнерам, безусловно заинтересованным в развитии соответствующих производств...

И наконец, как видно из опубликованной в печати структуры ОАК в ней создано множество управленческих структур, дублирующих подобные структуры в многочисленных ОАО корпорации. В результате административно-управленческий аппарат усложнился и стал дороже, что снижает конкурентоспособность ОАК на мировом рынке, когда одна структурная единица ОАК - «Ильюшин Финанс Ко.» (ИФК) - подписывает договор с другой структурой ОАК – ВАСО - на поставку региональных самолетов Ан-148. Подобной практики нет ни в одной западной самолетостроительной корпорации. Неудивительно, что договора существуют только на бумаге и ответственности за их невыполнение не несет ни одна из договаривающихся сторон.

Остается нерешенным вопрос «трансфера инноваций». Как построить взаимодействие между предприятиями и научными учреждениями? Руководство страны видит решение этой проблемы в создании крупных национальных исследовательских центров (НИЦ) по приоритетным направлениям развития технологий. (Заседание Совета при Президенте по науке, технологии и образованию, 17 октября 2006 года) или Национальных центров компетенции по приоритетным направлениям современных технологий (Заседание круглого стола национальной ассоциации инноваций и развития информационных технологий от 07 февраля 2007 года). Эти решения мотивировались тем, что при наличии высокого научного потенциала и значительных научных достижений, промышленное применение результатов НИОКР ограничено. Такой Центр в аэрокосмической отрасли планируется создать в г. Жуковском на базе ЛИИ им. Громова. При ограниченности ресурсов (финансовых и кадровых) положительный результат этого решения сомнителен. Скорее всего, подобная реорганизация приведет к переделу власти среди чиновников от науки и переделу собственности в интересах отдельных лиц.

Почему возникла проблема реформирования научно-исследовательских организаций аэрокосмической отрасли и Российской науки в целом? Ведь финансируемые государством исследовательские учреждения являются для промышленности источником не только фундаментальных знаний, но и новых методов, инструментов и полезных навыков. Потоки знаний на выходе научных учреждений можно измерять различными способами, но обычно применяют четыре показателя: в числителе - количество заключенных контрактов и полученных грантов, количество патентов и публикаций, анализ цитирования, количество специалистов высшей квалификации (докторов и кандидатов наук), в знаменателе – количество сотрудников в учреждении..

По-видимому, вопрос нужно ставить по-другому: Почему неэффективно работало и продолжает работать большинство научно-

исследовательских и проектных институтов в советское и постсоветское время? Известно, что многие западные исследователи в университетах и государственных лабораториях не всегда довольны условиями работы, но, как правило, не высказывают прямо свои соображения по этому поводу, т.к. их удерживает относительно высокая зарплата по сравнению с предпринимателями и инженерами, непосредственно занятыми на производстве. Ответ простой - ответственность и риски в бизнесе значительно выше. В советское время молодые люди стремились попасть в научно-исследовательские учреждения (а не на производство), поскольку зарплата в них была выше, а ответственности – практически никакой. Вот и ответ на поставленный вопрос – не обеспечена заинтересованность (мотивация) исследователей в результатах своего труда. Необходимо привести в соответствие с международными нормами количество научных организаций (и вузов) и оплату труда ученых и преподавателей.

Наиболее реальным способом трансфера инноваций в российской НИС на современном этапе является распространение технологий в форме нового оборудования и форм организации труда. Очевиден тот факт, что инновационная активность российских авиационных фирм все больше зависит от использования технологий, созданных вне этих фирм. Знания о технологиях могут быть получены из информации, получаемой в вузах и на курсах повышения квалификации, публикаций в специальных изданиях, авиатехники, представляемой на авиасалонах. Помощь может оказать активное использование аутсорсинга, в особенности при внедрении информационных технологий.

В России из-за неразвитости государственной инфраструктуры (в особенности из-за нерешенности жилищной проблемы) низка мобильность рабочей силы. Мобильность рабочей силы измеряется с помощью разных подходов, наиболее эффективным из которых оказалось использование статистики рынка труда для выявления движения персонала с определенными навыками между различными отраслями промышленности, а

также между промышленным сектором, исследовательским сектором и вузами. Альтернативой в решении этого вопроса может быть создание «виртуальных» научно-исследовательских учреждений и производств, объединенных единым информационным пространством. Подобная практика уже применяется, например, в корпорации «Сухой».

Как США и другие развитые страны обходят правила ВТО?

Особенностью авиации являются высокие требования к надёжности и безопасности полетов. Это вызывает необходимость проведения большого объема наземных и летных испытаний для получения сертификата на новое ВС. Выполнение таких работ требует длительных сроков: 5 – 7 лет для самолётов, пилотажно-навигационного оборудования и агрегатов, 10 - 12 лет - для двигателей. Такие сроки разработки требуют больших и долгосрочных капиталовложений. В США официальная правительственная поддержка осуществляется путём бюджетного финансирования НИОКР в области новых технологий. По данным Института Бейкера (США), около 50% всех государственных субсидий приходится на аэрокосмическую отрасль. В результате в этой отрасли около 70% общего объема затрат на НИОКР (порядка \$20 млрд. в год) идет за счет государственного финансирования, причем бюджет NASA в 2009 году был равен \$17,6 млрд.

Согласно докладу «Европейская авиация: взгляд в 2020 г.» в странах ЕС с 2001 по 2020 год на НИОКР будет выделено €100 млрд. Более того, европейские правительства поддерживают внедрение коммерческих проектов для каждого самолета и двигателя. В частности, более 75% инвестиций (сумма более €30 млрд.) в коммерческие проекты Airbus были вложены Европейскими правительствами, из которых Airbus вернуло не более 25%.

Еще раз о конкуренции. Отличительной особенностью аэрокосмической отрасли России (и КНР) в последнее время является разделение ее на авиационную и космическую. Основные авиационные фирмы России не участвуют в космических программах в отличие от США,

где Boeing, Lockheed Martin, Space Systems/Loral ведут конкурентную борьбу за государственные заказы как в авиационной, так и в космической отраслях. Ведущими производителями аэрокосмической техники в Европе являются EADS, Alcatel Space, Matra Marconi, объединившие научно-инженерные кадры Европы. Имеется большая потребность в квалифицированной рабочей силе, которую привлекают из всех стран ЕС.

Конкуренция является необходимым и определяющим условием нормального функционирования рыночной экономики. Должна ли аэрокосмическая отрасль развиваться по законам рыночной экономики? В условиях, когда всё вокруг живёт по законам рынка, наукоёмкие отрасли не могут действовать иначе. Приводит ли данная конкуренция к ускоренному развитию или к замедлению развития науки? Это очень спорный вопрос. К положительным чертам конкуренции можно отнести: активизацию инновационного процесса, гибкое приспособление к спросу, высокое качество, высокую производительность труда, минимум издержек и т.д. Принято считать, что конкуренция идёт на пользу в любом случае, в любой деятельности. Однако науку и производство не следует объединять в один род деятельности. Там где важны цены, сроки и качество, т.е. в производстве, – конкуренция должна всячески поощряться. Но там, где важно стабильное движение вперёд, т.е. в науке, больший положительный эффект приносит хорошие условия для работы, высокие зарплаты, тщательный подбор кадров по профессиональным и личным качествам, отсутствие администрирования и некомпетентного вмешательства в работу.

Под конкурентоспособностью авиационной техники понимается ее способность обеспечить удовлетворение потребительского спроса при наличии выбора с одновременным поддержанием такого соотношения продажной цены и цены потребления (эксплуатации), которые позволяют экономически развиваться как производителю, так и потребителю (авиаперевозчику). Иными словами, конкурентоспособность воздушного судна (ВС), как и других технически сложных изделий, реализуется в двух

аспектах – на рынке перевозок через цену и условия продажи (предоплата, аренда, лизинг) и цену и условия послепродажного обслуживания (стоимость запчастей, частота и стоимость регламентных работ и т.д.).

На рынке ГА конечными потребителями выступают авиапассажиры и отправители грузов. Между производителем и потребителем стоит эксплуатант-посредник в лице компании-авиаперевозчика. Таким образом, конкурентоспособность ВС целесообразно рассматривать с трех точек зрения: авиапассажира, авиаперевозчика и производителя. Конкурентоспособность ВС с точки зрения конечного потребителя (авиапассажира или перевозчика груза) определяется качеством перевозочного процесса. Для пассажиров определяющим является цена билета, безопасность полета, уровень комфорта, время и регулярность полетов. Для грузоотправителя – уровень тарифов, сохранность груза, время доставки, регулярность полетов.

Авиакомпании оценивают ВС по более широкому кругу потребительских качеств, безусловно, включающих как требования авиапассажиров, так и экономические показатели, определяющие стоимость потребления ВС. При этом, конкурентоспособность ВС с точки зрения авиаперевозчика в первую очередь определяется соответствием нормативным требованиям международным и местным стандартам, устанавливаемых в процессе сертификации ВС. Далее следуют условия продажи: продажная цена, условия оплаты, лизинг, аренда. И, наконец, производится оценка технических характеристик и экономико-эксплуатационных показателей с учетом прогнозируемого изменения конъюнктуры рынка.

Для производителя основополагающей является конечная себестоимость самолета и ожидаемое количество заказов, которые определяют продажную стоимость ВС. Реализация конкурентоспособной цены ВС для производителя означает эффективность программы разработки и производства самолета. Только при возможности осуществления приемлемого для всех трех сторон

компромисса по цене и качеству авиатехники, цене и качеству предоставляемых с ее использованием услуг можно говорить о конкурентоспособности гражданского ВС.

Общепризнанной тенденцией современного гражданского самолетостроения является то, что оно в обязательном порядке должно быть ориентировано на внешний рынок, поскольку объем внутреннего рынка не обеспечивает серийности производства и делает его нерентабельным. Для выхода на внешний рынок изделие должно быть сертифицировано по мировым стандартам, удовлетворять всем экологическим требованиям, иметь послепродажную поддержку по всему миру, пройти эксплуатацию в различных условиях в отечественных авиакомпаниях. Как показал первый год эксплуатации SSJ-100, эти требования не были в полной мере учтены компанией "ГСС" при выводе новой машины на рынок.

Выводы.

- 1) Необходимо создать координирующий центр аэрокосмической отрасли (типа НАСА), готовящий и отвечающий за выполнение государственных программ по развитию авиации.
- 2) Первостепенной задачей новой организации следует считать воссоздание отраслевой инновационной системы (ОИС) на рыночной основе.
- 3) Рынок построен на конкуренции, однако для высокотехнологичных отраслей конкуренция может сочетаться с сотрудничеством конкурирующих организаций при решении отдельных проблем (в целях экономии интеллектуальных и финансовых ресурсов). [4]

Библиографический список

1. Проект Государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на период 2013-2025 гг.»
2. Соболев Л.Б. О роли NASA в отраслевой инновационной системе аэрокосмической промышленности США. Международная научно-практическая конференция «Экономика в авиационной и космической

промышленности». 2013 год. Москва. Тезисы докладов. – СПб. Мастерская печати, 2013. – С. 134-137.

3.Рубан О. Звездам не дают работать, Эксперт № 44 (681), 2009.

4.Соболев Л.Б. Сетевая форма организации бизнеса в авиационных корпорациях. Электронный журнал «Труды МАИ», 2012, № 59.