
НАУЧНЫЕ
ОБСУЖДЕНИЯ

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДВОЙНОГО ПРИМЕНЕНИЯ*

© 2007 г. Е. Ю. Хрусталеv

(Москва)

Современные условия функционирования и развития российской экономики – кризис, конверсия, реструктуризация, сырьевая направленность, формирование рыночных отношений – выдвигают новые проблемы, предъявляют новые требования к методам, формам, содержанию экономической и научно-технической политики в оборонном промышленном комплексе. Одной из таких проблем является создание и распространение технологий двойного применения (ТДП).

Представляется, что в ряду наиболее эффективных мер, которые позволят вывести отечественную промышленность из научно-технологического тупика, на одном из первых мест стоит широкое распространение в сфере гражданского производства ТДП, разработанных в рамках государственного оборонного заказа. Потенциальные возможности использования ТДП весьма высоки: по оценкам специалистов доля перспективных для использования в гражданском секторе экономики технологий составляет 30–50%. Их реальное применение позволит провести модернизацию производственно-технической и научной базы в ведущих отраслях промышленности, создать экспортно-ориентированное производство в машиностроении, обеспечить развитие станкостроительного производства, приборостроения, электроники и электротехники, создать импортозамещающее производство в легкой промышленности, обеспечить внедрение энерго- и ресурсосберегающих, экологически чистых технологий в топливно-энергетическом, химическом и металлургическом комплексах, а также в сельскохозяйственном производстве и на транспорте. Коммерческое использование ТДП может обеспечить развитие научно-технической и производственной базы промышленных предприятий и реализацию государственного оборонного заказа для переоснащения Вооруженных Сил России в соответствии с новой оборонной доктриной (Рассадин, Санчес-Андрес, 2001; Кравчук, 2001; Кравчук, Хрусталеv, 2002).

Следует также отметить весьма высокий потенциал двойного использования многих военно-ориентированных технологий. В табл. 1 приведен примерный перечень приоритетных разработок в области ТДП, полученных при выполнении государственного оборонного заказа, для использования в гражданском секторе экономики.

Однако в связи с особенностями, характерными для советской экономики, отечественный опыт распространения ТДП весьма беден. Фактически не существует сколько-нибудь структурированных целостных механизмов передачи ТДП – ни из военных отраслей в гражданские, ни из гражданских отраслей в военные, ни даже между подотраслями военного производства. В основном опыт распространения ТДП касался случаев их использования для выпуска гражданской продукции, производимой параллельно военной на данном оборонном предприятии.

Реально действовала практика, когда разработчикам и производителям продукции военного назначения вменялась в обязанность разработка и производство на базе военных технологий, мощностей оборонного производства “гражданских” изделий аналогичного вида и назначения. Большое отрицательное значение имел, как правило, существенно завышенный режим секретности высоких технологий, обусловленный обычно не столько соображениями безопасности государства, сколько ведомственными интересами. Как следствие, весьма часто происходило необоснованное дублирование работ в условиях острого дефицита ресурсов.

В части некоторых положительных моментов отечественной практики можно выделить опыт разработки и применения комплексных целевых программ, использования единых классификаций продукции (общесоюзного классификатора промышленной продукции), централизованных выставок передовых технологий, использования космической техники для экономических целей, применения технологий военной авиапромышленности для выпуска гражданской продукции.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 07-06-12009).

Таблица 1. Примерный перечень приоритетных ТДП для использования в народном хозяйстве

№ п.п.	Технологии, разрабатываемые по заказу МО РФ	Возможности использования в народном хозяйстве	Ожидаемый эффект от внедрения
1	2	3	4
1	Технологии создания новых материалов и веществ (коррозионно-стойких конструкционных материалов, полимерных, металлических и гибридных конструкционных материалов, сверхлегких сплавов, керамики и т.д.)	Энергетика, транспортное и химическое машиностроение, ракетно-космическая и авиационная техника, судостроение и т.д.	Технологии обеспечат повышение прочности конструкций, повышение эрозионной стойкости систем регулирования двигательных установок, защиту оптико-электронных систем космических аппаратов от космических излучений и т.д.
2	Технологии создания высокоэнергетических химических источников тока, в частности литиевых	Автомобильный, морской транспорт, маяки, морские буи, космические аппараты и т.д.	Технологии обеспечат повышение удельной энергии традиционных электрохимических систем, увеличение числа циклов “заряд-разряд” аккумуляторных батарей, повышение автономности космических аппаратов и т.д.
3	Технологии создания крупногабаритных, в т.ч. адаптивных, оптических систем, оптических схем крупногабаритных телескопов с большим полем зрения, обеспечивающих работу одновременно в нескольких спектральных диапазонах	Геофизическая разведка и исследования, мониторинг окружающей среды	Разработка технологий по пп. 3–7 позволяет создать эффективные средства геофизического наблюдения, метрологических измерений, мониторинга окружающей среды
4	Технологии создания оптических каналов передачи больших массивов информации со скоростями от 2 Кбод до 500 Мбод и более и с вероятностью ошибки менее 10^{-5}	Гражданские линии и системы связи регионально-го и дифференциального значения	Аналогично п. 3
5	Технологии создания оптико-электронных средств дистанционного контроля за газовым и аэрозольным содержанием атмосферы	Мониторинг окружающей среды, метрологические измерения	Аналогично п. 3
6	Технологии создания специализированных оптических вычислителей и процессоров общего назначения для обработки больших массивов информации со скоростью 10^{10} операций в секунду и выше	Вычислительная техника нового поколения, системы связи, телевидения и др.	Аналогично п. 3
7	Создание сквозной компьютерной технологии для расчета, конструирования, технологической подготовки, изготовления и доводки оптических систем с повышенными характеристиками, а также прецизионной обработки новых оптических материалов и нанесения покрытий	Изобразительная оптика, приборы для научных исследований, оптические приборы различного назначения, фотография, производство оптических систем высокого разрешения и др.	Аналогично п. 3
8	Технологии создания мощного лазера на свободных электронах	Медицина, фотохимия	Технология позволит получать в промышленных масштабах стабильные изотопы О, С, N по экологически чистой технологии
9	Технологии штрихового кодирования	Маркировка документов, товаров, лекарственных средств	Технология позволит снизить расходы, связанные с обработкой бумажных документов, составляющие около 15% стоимости товара

Таблица 1. Окончание

1	2	3	4
10	Технологии создания микроэлектроники	Высокоточные приборы, космическая техника, системы обработки информации	Технологии позволят создать 32-разрядный микропроцессор производительностью 50–100 млн. операций в секунду и т.д.
11	Технологии создания цифровой телекоммуникационной системы “Росуник” на базе сотовой радиотелефонной сети емкостью до 1 млн. абонентов	Телекоммуникационная система	Технология позволит обеспечить передачу больших массивов данных на удаленные процессоры

Следует отметить, что разработчики комплексных целевых программ – особенно в оборонных отраслях промышленности – ставили не просто крупную народнохозяйственную цель, они фактически создавали новую технологию (например, программы 1970–1980 гг. по созданию гибридных и больших интегральных схем), а реализация этих программ фактически означала переход на новые технологические принципы. Существенными и весьма типичными недостатками этих программ были преимущественно ведомственный подход к их формированию и управлению реализацией, отсутствие в программах специальных целей по максимально широкому тиражированию и распространению новых технологий. Методы планирования, не привязанные априори к заданной отраслевой и территориальной структуре ресурсов и предлагающие в явном виде возможность различных вариантов технологий, достаточно известные в теории, на практике фактически не использовались. С позиции требований сегодняшнего дня весьма важной особенностью этих программ была их ориентация на централизованные административные методы регулирования, фактически не предусматривающая ни самостоятельных несанкционированных действий элементов хозяйственного механизма, ни применения развитых методов экономического стимулирования, косвенной координации действий участников программ (Буренок, Лавринов, Хрусталева, 2006).

Опыт разработки и применения единых классификаторов промышленной продукции в 1970–1980 гг. показал возможность создания и успешного использования единых банков данных по создаваемой технике и применяемым технологиям. В то же время этот опыт наглядно выявил принципиальные недостатки применявшихся классификаторов: ориентацию на конструктивные, а не товарные признаки, неприспособленность к описанию принципиальных технологий, превалирование ведомственных подходов к классификации и кодированию.

Что касается опыта централизованных выставок технологий, использования военной техники и технологий для гражданских целей, то здесь следует подчеркнуть их фрагментарный характер, а главное – слабую опору на методы экономического анализа и оценки, формы экономического стимулирования и системы маркетинга.

Для повышения роли технологической политики и распространения ТДП предусматривались мероприятия, направленные на повышение эффективности производства через целенаправленное изменение его структуры, технологического и технического уровней, номенклатуры продукции, через рост финансово-экономической заинтересованности предприятий. При этом к числу приоритетных отнесены практически все отрасли народного хозяйства: топливно-энергетический комплекс, химия, аграрно-промышленный комплекс, транспорт, связь, военно-промышленный комплекс, наука, охватывающие примерно 70% капитальных вложений, для которых было разработано порядка 150 целевых программ.

Но эти планы так и не были воплощены в жизнь. Причины – отсутствие четко обоснованной стратегии, целостной системы приоритетов, недостаток и распыленность средств, отсутствие адекватного современным условиям организационно-экономического механизма реализации заданных целей, стратегии и частных программ, отсутствие соответствующих новым отношениям субъектов экономики, методов экономической и коммерческой оценки технологий.

В дальнейшем мероприятия по формированию и реализации единой технологической политики и распространению ТДП в концептуальном плане стали рассматриваться в большей мере в аспекте обеспечения технологической безопасности России. Одним из генеральных направлений обеспечения технологической безопасности было определено приоритетное развитие “двойных” технологий оборонной промышленности. В нем виделся важный путь структурной

адаптации ВПК к скудному государственному финансированию критических военных технологий, необходимых для поддержания достаточной обороноспособности страны. Федеральная целевая программа “Национальная технологическая база”, разработанная в 2006 г. семью министерствами и ведомствами, определила пять приоритетов; в их ряду национальная безопасность была поставлена на первое место.

Идеология “Национальной технологической базы” была построена на традиционных принципах планово-административной политики внешнего “подталкивания” технологий к внедрению в производство. Очередные порции скудеющих государственных ресурсов выделяются именно на “поддержку”, а не на распространение ТДП в обрабатывающей гражданской промышленности. Причина всего этого кроется в том, что сама концептуальная основа новой технологической политики была реально заимствована у США. Но отличие кроется в том, что в США спрос на технологические новинки в гражданском секторе весьма велик и вполне устойчив.

Эффективная стратегия в области ТДП должна состоять не столько в политике стимулирования их предложений, сколько в поощрении спроса на эти технологии со стороны гражданского сектора – через налоговые льготы при их освоении, административную и кредитно-финансовую поддержку предприятий, консалтинговые, маркетинговые и информационные услуги со стороны государства (Хрусталева, 2002, 2005).

За рубежом в развитых странах вопросам технологической политики и распространению передовых технологий, разрабатываемых при финансировании государства, уделяется значительно больше внимания. В нормативно-правовом отношении эти вопросы наиболее полное оформление нашли в США. Стратегия правовой инфраструктуры процессов передачи в гражданский сектор ТДП базируется на следующих основных принципах:

- всемерное поощрение конкуренции и свободы предпринимательства внутри страны, защита интересов американской промышленности на мировом (включая внутренний) рынке;
- доступность американскому налогоплательщику всех продуктов и информации, полученных государством за его деньги;
- защита интересов национальной безопасности США (в первую очередь военной безопасности) в процессе передачи технологий;
- охрана авторских прав и интеллектуальной собственности;
- использование передачи ТДП в качестве инструмента для решения важных государственных задач, включая социально-политические.

При этом государство не имеет правовых механизмов регулирования передачи ТДП, разработанных фирмами самостоятельно. Для активизации этого процесса оно использует различные меры экономического стимулирования – налоговые, изъятия из действия антимонопольного законодательства и смягчения санкций за его нарушение, предоставление преимуществ при заключении контрактов с правительственными ведомствами и т.п.

Важным шагом в развитии технологической политики явилось выдвижение президентом США в 2000 г. специальной “Национальной технологической инициативы”, главная цель которой состояла в стимулировании использования новейших технологий американской промышленностью для укрепления национальной экономики и повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке. Задачи этой инициативы состояли в следующем: увеличить масштабы использования новых технологий, разработанных как в государственном, так и в частном секторе; создать большое число высокооплачиваемых рабочих мест; установить новые контакты и кооперационные связи по разработке и внедрению перспективных технологий в гражданском секторе.

Механизм реализации инициативы включал принятие новых законодательных и исполнительных актов в целях коммерциализации технологий двойного применения, совместное финансирование правительством и частным бизнесом программ развития ТДП, введение новых налоговых льгот и т.д.

С точки зрения актуальных проблем современной отечественной практики наибольший интерес сегодня представляют процессы передачи технологий из военных отраслей в гражданские (spin-off process). Еще относительно недавно этим процессам не уделялось достаточно внимания. Не был определен специальный порядок передачи технологий, не проводился систематизированный экономический анализ технологий, оценка эффективности их “гражданского” использования, хотя было ясно, что такая передача осуществлялась в стихийном порядке достаточно широко.

В начале 1980-х годов была воплощена в жизнь тенденция целенаправленного государственного регулирования, стимулирования процессов spin-off (в основном через законодательные и

косвенные экономические рычаги) в направлении максимально возможного учета национальной безопасности стимулирования и облегчения передачи ТДП.

Особенность стратегии при этом заключается в том, что государственные органы стремятся не столько нарушить сложившееся соотношение ассигнуемых средств в пользу гражданских исполнителей, сколько пытаются так изменить содержание военных НИОКР, чтобы сориентировать их на увеличение разработок ТДП, сохранив тем самым структуру военного научно-технического потенциала страны и повысив отдачу от него гражданскому сектору экономики. Здесь фактически реализуется идея специфической формы конверсии военной экономики при сохранении военного научно-технического потенциала через стимулирование и регулирование процессов военно-гражданской интеграции. По сути это означает отказ от проведения двух различных технологических политик – военной и гражданской, каждой со своей структурой, средствами производства и бюджетом, и переход к единой политике.

Что касается опыта и конкретной практики распространения ТДП, то считается, что лидирующее положение в США здесь занимает аэрокосмическая промышленность. Характерный пример “чистого” применения технологии – компания “Used-Aircraft”, которая, не разделяя гражданские и военные отделы, производит корпуса, солнечные батареи и системы связи для гражданских спутников, обеспечивает 70–80% мирового гражданского и 30% военного рынков. Другой пример – разработка компанией Boeing конкурсного проекта большегрузного военно-транспортного самолета С–5А. Когда контракт на этот самолет был получен фирмой Lockheed, компания Boeing решила не терять затраченные средства и применила их для создания нового гражданского самолета Boeing–747.

Много примеров гражданского эффекта от военных НИОКР дала деятельность Управления перспективных исследований и разработок Министерства обороны США (ДАРПА). В 1960-е годы ДАРПА финансировало исследования в области компьютеров, искусственного интеллекта, экспертных систем. Кроме конкретных результатов, заложивших основу современных достижений, были исследованы новые области науки, подготовлены исследовательские кадры, создана научно-техническая инфраструктура, выработана стратегия поддержки перспективных НИОКР, отработаны методы прогнозирования развития технологий, методы их экономической оценки.

Военные НИОКР сыграли важную роль в развитии многих современных технологий и отраслей (компьютеры, самолеты и т.д.), в которых США до сих пор удерживают передовые позиции в мире. Военные НИОКР стали рассматриваться как важный источник мощи американской экономики. И сегодня в связи с упавшей конкурентоспособностью американского экспорта многие эксперты указывают на низкую отдачу от военных НИОКР. Учитывая, что все последние десятилетия военные НИОКР составляют значительную долю затрат на НТП и что США направляют на них намного больше средств, чем конкуренты, проблема отдачи от военно-технологических программ приобретает важнейшее значение.

Следует отметить, что военные НИОКР до 1990-х годов проводились и финансировались, как правило, для разработки и совершенствования военной техники без учета гражданской полезности их результатов. Реклама прошлых случаев spin-off развешивалась главным образом для поддержки при утверждении конгрессом военного бюджета и оправдания его роста.

В настоящее время идет активный поиск, апробирование и развитие форм и организационных структур для формирования и реализации единой национальной технологической политики, преследующей гражданские и военные цели на основе общей научно-технической базы. Идет разработка методов анализа и управления, позволяющих объективно оценить, облегчить и стимулировать движение идей, людей, материальных ресурсов и технологий между военным и гражданским секторами экономики.

В современных развитых странах акценты национальной безопасности все более смещаются в сторону экономико-политических факторов с ориентацией на развитие открытой экономики, способной генерировать и внедрять достижения НТП.

В этой связи особое значение приобретает использование наиболее рациональных организационно-экономических форм распространения ТДП. Анализируя опыт США, можно выделить ряд форм двойного применения технологий, эффективных в различной хозяйственной среде (табл. 2).

Кроме положительных результатов накопленный в США опыт двойного применения технологий свидетельствует о многих трудностях и барьерах на пути этого процесса. Их сущность проиллюстрирована в табл. 3.

Таблица 2. Формы и примеры двойного распространения технологий в США

Формы двойного применения технологий	Особенности и условия использования форм	Примеры
Финансирование риска НИОКР	Стимулирование разработчиков, возможность покрытия затрат на НИОКР из бюджета Минобороны	Разработка полупроводников и компьютеров
Кооперация в НИОКР и производстве	Эффективно в случае совместимости применения технологии в военном и гражданском секторах	Разработка реактивного двигателя
Перекрестное финансирование через общие структуры	Эффективно в случае, когда военные потребности создают инфраструктуру для развития основной технологии и обеспечивающих систем	Ядерная энергетика, ядерная медицина, спутниковая связь, ракеты-носители
Собственно форма spin-off	Возможность непосредственного коммерческого использования военной технологии	Микроволновая печь на основе идей и технологии микроволнового радара
Использование готовых гражданских технологий в военных целях	Высокий уровень и эффективность гражданских технологий	Топливо и масла для военной авиации
Военное применение результатов фундаментальных исследований	Стратегическое вложение в развитие с заранее непредсказуемым результатом	Минобороны как один из спонсоров фундаментальных исследований в США
Принудительное внедрение	Форсирование перехода перспективной гражданской технологии в военный сектор	Программа создания сверхскоростных интегральных схем
“Контрабандная” политика	Прямое финансирование определенных технологических программ с целью поддержки гражданского сектора	Развитие полупроводниковой промышленности

Ключевыми проблемами эффективного распространения ТДП американские эксперты считают сегодня рациональную организацию этапа внедрения технологий, обеспечение эффективного взаимодействия гражданского и военного секторов, инновационных процессов, объективную экономическую и коммерческую оценку ТДП, емкостей их рынков, правильную организацию их маркетинга, экономических механизмов их передачи, обеспечение совместимости военных и гражданских стандартов, стимулирование подрядчиков оборонных заказов в деле коммерциализации технологий двойного применения, разработанных с привлечением средств из их собственных фондов и фондов независимых исследований частного бизнеса.

Сущность новой стратегии в области распространения ТДП и развития процессов военно-гражданской интеграции состоит в поиске путей слома барьеров между военным и коммерческим производством, организации совместных разработок по линии Минобороны и гражданского сектора, реформировании системы закупок (приобретения) продукции для военных нужд. Реализация единой технологической политики, ориентированной на мировой уровень по стоимости, качеству и временному циклу разработок, как предполагается, позволит военному ведомству использовать возможности коммерческого производства, рыночных отношений для более полного и эффективного удовлетворения оборонных нужд. Опираясь на коммерческие технологии и производственные возможности, Минобороны сможет решить три важные задачи: сократить время разработок новых систем оружия и повысить их технологический уровень; значительно снизить стоимость закупаемых передовых технологий; намного повысить адаптивность и гибкость реакции в случае появления новых угроз и возможностей.

При этом будущие системы оружия должны сознательно проектироваться с ориентацией на гражданское применение, на интегрированное производство военной и коммерческой продукции. Как предполагается, реформа процесса приобретения должна строиться на трех базовых принципах: увеличение инвестиций в исследования и разработки ТДП; интеграция производства

Таблица 3. Типичные барьеры и трудности на пути распространения технологий двойного применения в США

Трудности	Сущность
Несовместимая техническая специализация	Узкая специализация технических параметров, затрудняющая распространение продукции
Экономическая нецелесообразность	Техническая специализация в принципе совместима, но высока стоимость технологии и ее применение – убыточно
Разные производственно-технологические комплексы	Гражданская и военная продукция производится и используется в разных “системах координат”. Гражданская продукция – миллионы штук, частая смена, малый срок службы, небольшая цена. Военная продукция – все наоборот
Диверсифицированная структура промышленности	Около 50% работ по контрактам с Минобороны выполняются субподрядчиками 2-, 3-го и т.д. уровней, до которых не доходит научно-техническая поддержка министерства
Разная организация инновационного процесса	В гражданских отраслях – рынок, риск, необходимость быстрой реакции, упор на низкие затраты, интеграция НИОКР и производства, право собственности на новшество. В военном секторе – госпрограммы, долгосрочные планы, упор на уникальные функциональные возможности, разделение НИОКР и производства, передача новых технологий другим субъектам
Стандарты, режим секретности, право собственности, процедуры контроля, системы бухучета, маркетинг, методы планирования	Все эти факторы действуют по-разному в гражданском и военном секторах, подчас они просто несовместимы (разные стандарты, методы бухучета, разные горизонты планирования и т.д.)

военной и коммерческой продукции; широкое использование “гражданской” продукции, коммерческих технологий в военных системах.

Анализируя отечественный и зарубежный опыт распространения ТДП, можно отметить некоторые их общие черты и различия, сделать выводы относительно перспективных отечественных научно-технической и экономической политик в этой области.

К общим чертам следует отнести в целом стихийную до 1990-х годов природу процессов распространения ТДП, более интенсивный характер этого распространения на уровне частных предприятий и фирм, чем на уровне отраслей и государства в целом, ограничивающее действие барьеров между военными и гражданскими отраслями, недостаточное внимание к развитию экономических механизмов распространения технологий двойного применения, методов их экономической и коммерческой оценки и организации маркетинга. Принципиально общими в стратегическом плане являются тенденции конверсии, развития процессов военно-гражданской интеграции, коммерциализации ТДП, проведения единой технологической политики в гражданском и военном секторах экономики.

Различия связаны в основном со спецификой российских рыночных отношений (в том числе со сложившейся ориентацией управления на административные отношения между Минобороны, другими заказчиками продукции военного назначения и военной промышленностью) и организационно-экономических и информационных механизмов распространения инноваций, с неспособностью органов управления, разработки и проведения научно-технической политики, построенной по признакам функциональной специализации, к оценке и регулированию интеграционных процессов в сфере ТДП, с нерешенностью вопросов собственности, коммерциализации этих технологий с отмеченными выше различиями в инвестиционном климате в гражданском секторе в части инноваций, с господством чисто ведомственных подходов в программном планировании, создании и распоряжении научно-техническим потенциалом и новыми технологиями. Вместе с тем, учитывая изменения, происходящие в экономике страны, а также тенденции научно-технического прогресса, можно полагать, что различия по своей природе имеют значительно менее глубокий характер, чем общие черты. Это определяет возможность достаточно широкого заимствования мирового зарубежного опыта в сфере технологий двойного применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Буренок В.М., Лавринов Г.А., Хрусталеv Е.Ю.** (2006): Механизмы управления производством продукции военного назначения. М.: Наука.
- Кравчук П.В.** (2001): Экономика технологий и изделий двойного применения. М.: Воениздат.
- Кравчук П.В., Хрусталеv Е.Ю.** (2002): Некоторые подходы к оценке эффективности технологий и изделий двойного назначения // *Оценка эффективности инвестиций*. Вып. 2. М.: ЦЭМИ РАН.
- Рассадин В.Н., Санчес-Андрес А.** (2001): Технологии двойного назначения в оборонной промышленности и перспективы их использования // *Проблемы прогнозирования*. № 6.
- Хрусталеv Е.Ю.** (2002): Особенности функционирования и развития российского военно-промышленного комплекса // *Менеджмент в России и за рубежом*. № 2.
- Хрусталеv Е.Ю.** (2005): Экономические проблемы военной безопасности. М.: Наука.