

# Трансфер двойных технологий: благие намерения и реальность

**А.В. СОКОЛОВ**, кандидат экономических наук, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск. E-mail: alsokolov@ieie.nsc.ru

В статье рассмотрены проблемы трансфера двойных технологий, показан трехсекторный состав совокупности потенциальных доноров и реципиентов технологий, следствием чего является разнонаправленность потоков передачи технологий. Проанализированы трудности, стоящие как перед секторами-донорами и реципиентами, так и перед государством при трансфере технологий, а также неоднозначность достигнутых результатов этого процесса в развитых странах, показаны основные черты протекания данного процесса в России в сравнении с развитыми странами, что создает специфику тенденций его дальнейшего развития.

*Ключевые слова:* оборонно-промышленный комплекс, двойные технологии, военный сектор экономики, «спин-офф», трансфер технологий

Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) любой промышленно развитой страны базируется на современных технологиях, поэтому чрезвычайно важен вопрос использования двойных технологий, т.е. применимых в производстве продукции как военного, так и гражданского назначения [1. С. 2]. Хотя производство вооружений, военной и специальной техники является важнейшим общественным благом, обеспечивающим безопасность страны, производимая военная продукция не используется в дальнейшем ни в процессе потребления домашних хозяйств, ни в качестве средств производства предприятиями. Вкладывая инвестиции в их производство, мы «омертвляем» часть доступных экономике страны ресурсов, и нагрузка военных расходов на бюджет может стать излишне большой – как это имело место в позднем СССР. Использование двойных технологий позволяет найти коммерческое применение военным разработкам и за счет прибыли от применения технологии в производстве гражданской продукции снизить военную нагрузку на бюджет.

## Три сектора трансфера технологий

Серьезной проблемой для экономики страны может стать разрыв в технологическом уровне производств в отраслях ОПК и остальном секторе промышленности. Так, в СССР наблюдалась замкнутость, анклавность военного сектора – технологии, используемые для производства вооружений и военной техники, имевшие потенциал применения в гражданском сегменте, передавались туда с большим трудом. Подобная замкнутость становится угрозой и для самого военного сектора промышленности: с ростом сложности производимой конечной продукции у предприятия возрастает количество смежников, в том числе и не имеющих отношения к «оборонке». В частности, одной из ключевых проблем советского военно-промышленного комплекса (ВПК) стало отставание в уровне развития станкостроительной промышленности, реально во многом обслуживающей «оборонку», но формально находившейся за ее пределами, что создавало для станкостроения проблемы доступа к технологиям, новым материалам и пр.

Казалось бы, процесс активного использования двойных технологий выгоден как для государства (снижение военной нагрузки на бюджет, выравнивание технологической структуры экономики) и предприятий (рост прибыли за счет реализации коммерческого потенциала двойных технологий), так и для потребителей (доступ к новой высокотехнологичной продукции). Однако в реальности ситуация с использованием двойных технологий даже в экономике развитых стран неоднозначная.

*Во-первых*, секторов, между которыми осуществляется передача (трансфер) технологий, на самом деле не два, а три. Это: непосредственно военный; формально не являющийся военным, но близкий к нему по своей организации (уровень секретности, система ценообразования, малая серийность производимой продукции) сегмент производства специфичной гражданской продукции (например, гражданский космос, атомная промышленность, вертолетостроение); а также чисто гражданский сектор, включающий в себя как производство товаров народного потребления, так и ряд других направлений – например, пассажирское самолетостроение.

Эти секторы имеют ряд серьезных различий, причем второй занимает промежуточное положение, имея общие черты

с каждым из них. Например, трансфер технологий Национальным агентством по воздухоплаванию и исследованию космического пространства США (НАСА) [2] – это пример их передачи из второго в третий сектор. Таким образом, проблема двойных технологий не сводится к взаимодействию только военного и гражданского направлений использования технологии.

*Во-вторых*, процесс передачи технологий в настоящее время идет в разных направлениях. Трансфер из первого и второго секторов в третий (гражданский) традиционно в англоязычной литературе называется «спин-офф» (spin-off). Расширительно этот термин можно использовать для любого трансфера вниз по цепочке: из первого сектора во второй или в третий, либо из второго в третий. Такой способ передачи технологий был, по сути, единственным до рубежа 1980–1990-х гг. В это время в ряде производств, в первую очередь в радиоэлектронном комплексе (в частности, в производстве авионики), набирает силу процесс передачи технологий вверх по цепочке: первый и второй секторы начинают использовать технологии, разработанные в гражданском секторе. Такой процесс получил название «спин-ин» (spin-in). Опять же расширительно этот термин можно использовать для любого трансфера вверх по цепочке. Кроме того, отдельно можно выделить многофункциональные технологии, когда не происходит передачи технологии из сектора в сектор, а уже на стадии ее разработки выделяются различные варианты применения в разных секторах.

Выделенные три сектора, особенно первый (военный) и третий (гражданский), представляют собой, по сути, разные миры, различающиеся по следующим основным характеристикам:

- система ценообразования: для гражданской продукции она рыночная, для военной – как правило, вне рыночная (контракты на ее производство между государством и компаниями, где цена формируется по принципу «издержки плюс» – это черта так называемой «оборонной культуры», характерная для всех разрабатывающих и производящих вооружения и военную технику стран);
- различные степени свободы доступа к информации: открытость для гражданского сектора (за исключением сведений, составляющих коммерческую тайну) и секретность – для военного;
- скорость обновления продукции: нацеленный на коммерциализацию технологий гражданский сектор заинтересован

в быстром ее обновлении, в то время как в военном зачастую происходит долгосрочная консервация применяемых технологий. Этот принцип хорошо иллюстрируют сроки обновления электроники: в гражданском секторе оно происходит при разработке новых поколений продукции (и этот темп все убыстряется), в то время как военная продукция эксплуатируется длительные сроки, поэтому содержит часть уже устаревших деталей, производство и величина запасов которых будут поддерживаться на определенном уровне [3];

- масштабы производства однотипной продукции: если для гражданского сектора характерна высокая серийность, то для военного, как правило – выпуск гораздо более мелкими сериями;
- различные требования к потребительским характеристикам: в военном секторе повышенные требования предъявляются к надежности и качеству, достигая таких «конечных характеристик изделий, которые необходимы только в экстремальных условиях и не нужны на потребительском рынке» [4. С. 41].

Как уже было сказано, второй сектор по своим характерным признакам очень близок к первому (военному). Отмеченные существенные различия между секторами во многом определяют трудности трансфера технологий.

По легкости/сложности осуществления трансфера можно выделить следующие группы технологий:

- легко «переводимые» из сектора в сектор и требующие относительно малого объема инвестиций на доработку для использования в новом секторе;
- технологии, для которых такой трансфер технически осуществим, но требует относительно большого объема инвестиций на доработку. Один из основных вопросов для них – расчет экономической эффективности трансфера;
- трансфер которых из сектора в сектор либо технически неосуществим, либо априори экономически неэффективен.

Принадлежность технологии к той или иной группе определяется как ее особенностями, так и различными требованиями к потребительским характеристикам продукции в разных секторах. Относительная легкость трансфера технологий достигается при высоком уровне общности производимой в различных секторах продукции. Классический пример – вертолетостроение: гражданские варианты ряда вертолетов (например,

отечественных линейки «Ми») получают из военных без существенной модификации – на них не устанавливают вооружение и броневую защиту, а салон оборудуют согласно конкретным требованиям. Сюда же можно отнести производство самолетов с большой грузоподъемностью (для перемещения в случае начала войны ядерных ракет), которые без существенной модификации могли использоваться и для перевозки других грузов. Относительно легко в 2000-х гг. в нашей стране был освоен выпуск газотурбинных установок для нужд «Газпрома» предприятиями, ранее выпускавшими газотурбинные авиадвигатели [5].

### **Проблемы и способы организации трансфера технологий**

Исторически организацию производства на предприятиях отечественного ОПК (за очень редким исключением) можно рассматривать как создание неких «кентавров»: предусматривался одновременный выпуск продукции как военного, так и гражданского назначения (задолго до введения в обиход термина «конверсия» применительно к «оборонке»). По возможности производства в разных секторах сочетались между собой, а трансфер технологий мог осуществляться непосредственно на предприятии. Помимо вертолетостроения в качестве примера отметим такие отрасли ОПК, как самолетостроение, ракетно-космическую и атомную промышленность, радиоэлектронный комплекс. Производство гусеничных тракторов сопрягалось с производством танков: вспомним хотя бы неофициальное название Челябинского тракторного завода – танкоград. В то же время трансфер технологий в этих отраслях успешно действовал, как правило, между первым и вторым секторами – причем как по принципу «спин-офф», так и «спин-ин».

Однако подавляющее большинство технологий относится, по всей видимости, ко второй группе: технически осуществить этот трансфер реально, но его экономическая эффективность не гарантирована.

Организация трансфера технологий по принципу «спин-офф» возможна лишь в ситуации совпадения интересов трех сторон: двух секторов (реципиента и донора), а также государства. Необходимым условием здесь является незатянутый срок снятия секретности с технологий: из соображений безопасности выгодно

его увеличение, однако это снижает стимулы к осуществлению трансфера у сектора-реципиента. Таким образом, задачей государства (в чьей компетенции и находится вопрос об установлении этого срока) является выбор его оптимального значения.

Для СССР был характерен неоправданно долгий срок, по истечении которого передовые технологии, разработанные и применяемые для производства вооружений, военной и специальной техники, передавались в гражданское производство. Из-за высокой степени монополизации рынков товаров у предприятий отсутствовали стимулы для активного внедрения передовых технологий. В 1990-е годы это привело к тому, что технические характеристики и качество многих видов выпускаемой отечественными предприятиями ОПК гражданской продукции не соответствовали западным аналогам [6. С. 103].

Таким образом, в советской экономике были малы либо вообще отсутствовали стимулы для предприятий – как потенциальных реципиентов, так и доноров: в условиях плановой экономики извлечение выгоды от коммерциализации военных разработок с обеих сторон могло быть не прямым, а только опосредованным, а вот издержки на осуществление такого трансфера (в частности, получение разрешения на снятие грифа секретности) могли быть высокими. В рыночной экономике у обоих секторов заинтересованность присутствует, однако даже в развитых странах процесс «спин-офф» зачастую приводит к результатам меньшим, чем ожидалось.

Свои особенности имеет организация трансфера технологий по принципу «спин-ин». Она возможна лишь при совпадении интересов тех же трех сторон (два сектора и государство), однако необходимым условием является наличие в стране высокотехнологичного наукоемкого гражданского производства (в первую очередь – машиностроения), которое могло бы стать потенциальным донором при трансфере технологий. Его отсутствие (еще с советских времен) за пределами ОПК является причиной того, что в отечественной экономике имеются, по сути, примеры осуществления трансфера технологий только по принципу «спин-офф».

Между тем использование принципа «спин-ин» в трансфере технологий позволяет сокращать время разработки новых

вооружений, военной и специальной техники; снижать их себестоимость; а также уменьшать политические риски – взаимопроникновение трех секторов необходимо для быстрого приспособления промышленных возможностей страны к удовлетворению военных запросов в случае кризиса [4. С. 52, 63].

Препятствуют осуществлению трансфера по принципу «спин-ин» и отмеченные выше различные требования к потребительским характеристикам продукции разных секторов. В 2000–2010-е гг. в развитых странах наблюдается относительное сближение требований во всех трех секторах, особенно это относится к продукции радиоэлектронного комплекса.

Важным условием является также заинтересованность сектора-реципиента в трансфере, что далеко не всегда выполняется в экономике развитых стран. Поскольку для первого и второго секторов, как правило, заключение контрактов на производство продукции имеет внерыночный характер и используется модель ценообразования «издержки плюс», фирмы-производители не заинтересованы в снижении издержек производства (в частности, путем трансфера технологий из гражданского сектора). В этой ситуации необходимы мониторинг и вмешательство государства, чтобы во всех возможных случаях при производстве продукции первого и второго секторов использовались гражданские, более дешевые (за счет конкурентной среды этого сектора) аналоги. Однако такой мониторинг на практике достаточно сложен – притом, что с 1980–1990-х гг. в США идет активное и все расширяющееся применение принципа «спин-ин» при трансфере технологий.

При трансфере технологий важная роль принадлежит государству. Так, точку отсчета формирования государственной политики США по стимулированию передачи военно-космических нововведений в гражданские отрасли разные исследователи размещают то ближе, то дальше – от 1960-х до 1990-х гг. [7. С. 30, 41, 52, 79; 8. С. 7; 9]; тем не менее, по крайней мере, в 1990-х гг. процесс трансфера технологий в этой стране уже перестал носить стихийный характер. Активную деятельность по трансферу технологий («спин-офф») ведет НАСА, являющаяся частью государственной структуры [2]: так, в рамках НАСА в 1989 г. был создан Национальный центр передачи технологий [10], а в мае 2016 г. в публичное пользование было передано 56 запатентованных этим ведомством технологий [11].

## Российские особенности

Исходя из отмеченных особенностей трансфера технологий, можно сделать определенные выводы об основных чертах данного процесса в России.

Исторически сложилось так, что еще с советских времен в составе ОПК страны находился не только первый (военный) сектор – что естественно, но и второй, а также значительная часть третьего: фактически все высокотехнологичное наукоемкое гражданское машиностроение было сосредоточено на предприятиях «оборонки». Тем не менее, несмотря на то, что в процессе трансфера технологий в этом случае нет необходимости выходить за рамки единого комплекса (ОПК), по ряду причин заинтересованность в этом процессе часто отсутствует как у сектора-донора, так и у реципиента. Государство, вследствие политики установления высоких сроков снятия секретности, также не способствует на деле активизации этого процесса.

Трансфер технологий по принципу «спин-офф», хотя и с определенными проблемами, в нашей стране все-таки продолжает идти. Для реализации же принципа «спин-ин» – в частности, трансфера из гражданского сектора в военный, как было показано, необходимым условием является наличие в первую очередь высокотехнологичного наукоемкого гражданского машиностроения вне ОПК. Для России это условие – в силу исторически сложившихся причин – не выполняется. Реализация принципа создания априорно многофункциональных технологий – это, конечно, самое перспективное направление, однако для его успешной реализации, в частности, должны не затягиваться сроки снятия секретности с технологий.

Военный и гражданский секторы очень сильно отличаются друг от друга по важнейшим характеристикам. В то же время в СССР они были намного ближе, чем в развитых капиталистических странах, так как гражданский сектор тогда по ряду характеристик (модель ценообразования, скорость обновления продукции) не отличался от военного. И в настоящее время первый и третий секторы (высокотехнологичное наукоемкое гражданское машиностроение), находясь в рамках одного комплекса (российского ОПК), имеют, пожалуй, больше сходства, чем в развитых странах, однако процесс трансфера технологий это обстоятельство не облегчает.

В 1990–2000-х гг. разработка новых вооружений, военной и специальной техники в РФ велась в очень малых объемах из-за недостатка финансовых средств. В тот период концептуальные технические решения, реализованные в большинстве активно продаваемых российских образцов вооружений, датировались советскими временами, многие – второй половиной 1970-х гг. [6. С. 120]. Соответственно сокращался и потенциал использования трансфера технологий по принципу «спин-офф»: чем старше технологии, тем менее они востребованы. В 2010-е гг. объемы производства не просто выросли (в рамках выполнения Государственной программы вооружений до 2020 г.), разрабатываются и поставляются в Вооруженные силы новые виды вооружений, военной и специальной техники. Но при этом в расходах на выполнение государственной программы существует серьезный перекоп в структуре затрат на выполнение НИОКР и на закупку военной продукции в сторону последней. Таким образом, потенциал для трансфера технологий по принципу «спин-офф» в российском ОПК в последние годы повышается, вопрос – насколько?

При неразвитости в России принципа «спин-ин» трансфера технологий внутренние потребности в высокотехнологичной наукоемкой продукции удовлетворялись путем либо импорта готовой продукции, либо технологий. С 2014 г. подобные поставки стали стоить дороже в рублевом выражении пропорционально изменению курса рубля к доллару и евро, а по ряду направлений стали в принципе невозможны из-за введенных западными странами санкций [12]. Идея о повышении самодостаточности России в области критически важных технологий высказывалась руководством страны еще ранее: по словам В.В. Путина (2011 г.), «чувствительные технологии, особенно технологии двойного назначения, по максимуму должны быть отечественными» [13]. Понятно, что актуальность этой идеи резко возросла с 2014 г., однако ее реализация зависит от ряда причин, в первую очередь финансовых: необходимы серьезные денежные вливания разработчикам перспективных технологий, а также расширение платежеспособного спроса на подобные технологии со стороны потенциальных заказчиков – компаний ОПК (при этом увеличение объемов гособоронзаказа в последние годы не сопровождается серьезным ростом рентабельности производства).

Роль государства в ускорении процесса трансфера технологий в сложившихся в российской экономике условиях может, по всей видимости, состоять в следующем:

- в сокращении до разумного предела сроков секретности технологий;
- в создании нормативной базы с целью взаимовыгодной для всех сторон реализации этого процесса;
- в поддержке государства как собственника разработчиков технологий (государственных учреждений) и потенциальных их покупателей (госкорпораций ОПК);
- в управлении процессом трансфера технологий и создания априорно многофункциональных технологий; для этого, в частности, возможно формирование государственных структур, в определенной степени аналогичных американскому Национальному центру передачи технологий.

Так, ряд экспертов предлагает создание структуры под названием Агентство военно-гражданской интеграции, в задачи которого входили бы, среди прочего, «координация, стимулирование и организационное обеспечение работ заказчиков оборонной продукции в части выявления, оценки и распространения» технологий двойного назначения [1. С. 15]. Правда, возникает естественный вопрос: какова будет эффективность подобной созданной в российских реалиях с благими целями бюрократической структуры, но проблема государственного регулирования процесса трансфера технологий является насущной не только в нашей стране (подобное регулирование с переменным успехом осуществляется в США).

Несколько перефразируя слова героя «Театрального романа» М.А. Булгакова («Ваша пьеса тоже хорошая, теперь только стоит ее сочинить, и все будет готово»), можно констатировать, что трансфер двойных технологий – хорошая идея, осталось только придумать, как ее осуществить в современных российских условиях.

## Литература

1. Рассадин В. Н., Хрусталева Е. Ю., Мустафина Я. М. Состояние и тенденции развития механизмов распространения технологий и изделий двойного применения // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 2. URL: <http://www.ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/46.pdf/>

2. Plan for Accelerating Technology Transfer at NASA. October 2012 // NIST. National Institute of Standards and Technology. U. S. Department of Commerce. URL: <http://www.nist.gov/tpo/publications/upload/NASA-Tech-Transfer-Plan.pdf>
3. Revolution in the Defence Electronics Market? An Economic Analysis of Sectoral Change URL: [www2.uwe.ac.uk/faculties/BBS/BUS/Research/economics\\_25202005/0506\\_2520Revolution%2520in%2520the%2520Defence%2520Electronics%2520Market%2520An%2520Economic%2520An](http://www2.uwe.ac.uk/faculties/BBS/BUS/Research/economics_25202005/0506_2520Revolution%2520in%2520the%2520Defence%2520Electronics%2520Market%2520An%2520Economic%2520Analysis%2520of%2520Sectoral%2520Change.pdf)
4. Емельянов С. В. США: конверсия военной науки. – М.: Международные отношения, 1999. – 224 с.
5. Барановский А. Авиастроители устремились в энергетику // НГ-Политэкономия. – 2000. – 5 нояб.
6. Соколов А. В. Сравнительная оценка финансово-экономического состояния предприятий оборонной промышленности РФ / ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2010. – 195 с.
7. Панкова Л. В. Инновационная составляющая военной экономики США. – М.: ИМЭМО РАН, 2006. – 178 с.
8. Прокопенкова И. О. Поддержка инноваций в космической промышленности: опыт США и Европы // Проблемы национальной стратегии. – 2013. – № 6.
9. Передача военно-космических достижений в гражданскую экономику США. – М.: ИНИОН РАН, 1993.
10. Рахманов А., Буренок В., Глушков А. О коммерческом потенциале двойных технологий, разрабатываемых в ходе выполнения оборонных заказов. URL: <http://www.sumtech.ru/zhurnal/tehnopanorama/dvoynie-tehnologii.aspx>
11. НАСА передало в публичное пользование более 50 запатентованных технологий // Новости ВПК. – 2016. – 10 мая. URL: [http://vpk.name/news/154915\\_nasa\\_peredalo\\_v\\_publichnoe\\_polzovanie\\_bolee\\_50\\_zapatentovannyih\\_tehnologii.html](http://vpk.name/news/154915_nasa_peredalo_v_publichnoe_polzovanie_bolee_50_zapatentovannyih_tehnologii.html)
12. К России применили двойные технологии // Ведомости. – 2014. – 28 март. URL: <https://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2014/03/28/k-rossii-primenili-dvojnye-tehnologii>
13. РИА Новости. Россия сегодня. – 2011. – 20 апр. URL: <https://ria.ru/science/20110420/366511446.html>