

## 2. ОБЗОРЫ

### 2.1. ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ: ЦЕЛИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РИСКИ

В. Н. Миронов, МФТИ, ЦЭМИ РАН, Москва

*Предлагаемый аналитический обзор литературы по трансферу (передаче) технологий закрывает определенную брешь в отечественной литературе по этой теме, а именно, отсутствие обзора с анализом российских публикаций. При наличии довольно значительного массива статей о том, что такое трансфер технологий, какие его виды существуют и какие используются методы, до настоящего времени не было попытки написать обзор этого массива и дать ему оценку с точки зрения полноты, наличия пробелов при освещении острых вопросов и проблем. Также рассмотрены понятия технологии и трансфера технологии, используемые в нормативных документах. Описаны основные риски осуществления передачи технологии, в частности, неконтролируемой, и способы борьбы с ними. Рассмотрена классификация трансфера технологий и основные методы.*

#### **Введение**

Цель настоящего очень краткого обзора – облегчить вхождение в тему, заявленную заголовком статьи, для тех, кто еще только начинает ею заниматься, а также облегчить труд тех, кто захочет сделать полноценный обзор российских публикаций по данной тематике. Обзоры англоязычных публикаций по теме появляются достаточно регулярно, причем многие из них находятся в свободном доступе. Как правило, такие обзоры специализированы, то есть посвящены определенной проблемной области. Так, обзор [Mendoza & Sanchez, 2018] посвящен публикациям по передаче технологий из университетов в промышленность, обзор [Kelly, 2012] – диффузии инноваций и лучшим практикам передачи технологий. Есть обзоры практики, выполняемые для государственных органов, например в отчете [Link et al., 2019] дан подробный обзор практики передачи технологий из федеральных агентств и лабораторий США в промышленность. Такая специализация облегчает поиск материала, нужного для выполнения конкретной работы, в том числе и при поиске по ключевым словам. Также следует отметить тот факт, что публикации, посвященные наиболее сложным вопросам передачи технологий, как правило, не содержат слов technology transfer ни в заголовках статей, ни в ключевых словах.

Что касается отечественной литературы по теме, то надо признать, что на сегодняшний день термин «трансфер технологий» (далее – ТТ) практически вытеснил привычный для старшего поколения специалистов термин «передача технологий». В принципе, это не должно вызывать путаницы, поскольку речь идет о синонимах. Однако путаница возникает. Так, в [Васюченко, 2015] понятие «трансфер технологий» противопоставляется понятию «внедрение», и на этой основе развивается некоторая философия, имеющая мало общего с действительностью. Нельзя не заметить, что наличие двух терминов, означающих одно и то же, разделяет литературу по теме на два класса в зависимости от пристрастий авторов к тому или иному из двух терминов. При автоматизированном поиске это может дать сильно искаженную картину, если не вести поиск и по одному, и по другому термину. Впрочем, и это может не дать сколько-нибудь полезного результата, так как специальные вопросы подробно обсуждаются в литературе с другими названиями. Например, основной инструмент передачи технологий – лицензионный договор, посвященная таким договорам фундаментальная монография [Штумпф, 1988] так и называется. А лицензии бывают патентными и беспатентными (договорами о передаче ноу-хау) [Штумпф, 1976]. То, что при этом речь идет о передаче (трансфере) технологии, специалисту ясно и так, но для тех, кто только входит в тематику или делает обзор литературы по теме, есть опасность так и не коснуться сколько-нибудь серьезных вопросов. В современных условиях это не так уж безобидно.

В условиях экономических санкций эффективность механизма передачи технологий становится определяющей для перехода российской экономики на рельсы устойчивого развития, основанного на научно-техническом прогрессе. Важно учитывать, что большая сложность новых технологий и высокая скорость их развития требует в современных условиях значительного уровня кооперации университетов, исследовательских центров, академических институтов и представителей бизнес-сообщества всех уровней. Также важно учитывать международное сотрудничество в области науки и возрастающее разделение труда в области развития новых технологий. Но в условиях санкций процесс ТТ приобретает некоторую специфику [Левин, Шевелева, 2018], соответствующий опыт у нашей страны есть<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Трансфер технологий в условиях санкций. Опыт Холодной войны <https://habr.com/ru/company/first/blog/673502/>

### Понятия технологии и трансфера технологий

Что же такое трансфер технологий? Чтобы получить адекватное представление о содержании этого термина, полезно обратиться к его истории и реальным примерам. Практика передачи (трансфера) технологий, как и сами технологии, существовала многие тысячелетия, задолго до того, как появилась наука в современном ее понимании, включая экономическую науку. Например, очень давно появились и передавались технологии изготовления орудий из бронзы, потом – из железа и много чего еще. Технология в этом смысле – знания, применяемые в производстве товаров и услуг. Передача таких знаний каким-либо способом от одного лица другому или от одного народа другому и есть трансфер технологий. Но потребности в специальном термине для обозначения этого процесса, как и литературы по теме, до поры до времени не было. Не было и потребности в термине.

Экономисты активно заговорили о трансфере технологий после второй мировой войны в связи с попытками решить проблему неравенства между развитыми и развивающимися странами. Но и здесь практика опередила экономическую науку на несколько десятилетий. Индустриализации СССР в очень значительной мере осуществлялась с применением американских, немецких и других иностранных технологий под руководством иностранных инженеров и при участии иностранных рабочих [Turner, 1998]. А после войны имела место не менее масштабная передача технологий из СССР в Китайскую народную республику [Zhang, Baichun, et al, 2006]. Также после войны началось теоретическое осмысление этих процессов с попытками давать определения и выделять составные части технологии и процесса ее передачи (трансфера). Под технологией в широком смысле стали понимать<sup>2</sup> применение научных знаний к практическим целям человеческой жизни, к изменению окружающей среды. Данное понимание термина «технология» можно развить с тем, чтобы считать составными частями технологии все объекты и активы, как материальные, так и нематериальные, которые могут способствовать экономическому, промышленному или культурному развитию страны, независимо от того, доступна ли технология в стране в настоящее время [Haug, 1992]. Технология включает физическую и информационную составляющую: к первой относятся произведенные продукты, оборудование, инструменты, чертежи и схемы и пр., ко второй – ноу-хау в сфере маркетинга, менеджмента, контроля качества продукции, знания и навыки специально обученных сотрудников и т.п. Не следует однако забывать, что непосредственное содержание передаваемой на практике «технологии» определяется условиями конкретной сделки. В брошюре ВОИС [WIPO, 2015] подчеркивается, что одной из ключевых задач при подготовке договора является согласование того, что будет пониматься в его рамках под передаваемой «технологией». Но воспользоваться этим полезным советом удастся не всем.

В 2017 г. в России был внедрен национальный стандарт ГОСТ Р 57194.1-2016 «Трансфер технологий»<sup>3</sup>, который «устанавливает основные цели и задачи в области трансфера технологий как части инновационной деятельности организаций», а также определяет основные понятия и описывает главные этапы данного процесса. То и другое получилось не совсем удачно [Мухамедшин, 2021]. С одной стороны, стандарт претендует на общность, так как предназначен для организаций всех типов, с другой стороны, он сильно сужает понятия технологии и трансфера технологий. Согласно стандарту:

Технология – это «выраженный в объективной форме результат научно-технической деятельности, который включает в себя в том или ином сочетании изобретения, полезные модели, промышленные образцы, программы для ЭВМ или другие результаты интеллектуальной деятельности, подлежащие правовой охране в соответствии с действующим законодательством, и может служить технологической основой определенной практической деятельности в гражданской или военной сфере». Кроме того, технология «включает в себя методы и технику производства товаров и услуг, а также их практическую реализацию в виде технологических процессов, организационных и технических систем».

Легко заметить, что такая попытка дать общее и точное определение технологии противоречит разумной позиции ВОИС по поводу определений в договоре применительно к конкретному случаю. Далеко не всегда технология – результат научно-технической деятельности, не всегда она выражена в объективной форме. Не лучше и с определением ТТ.

Стандарт устанавливает следующее определение ТТ: это – «процесс передачи технологий и соответствующих прав на них от передающей стороны к принимающей в целях их последующего внедрения и использования».

Отметим, что основным средством воплощения технологии являются результаты интеллектуальной деятельности (РИД). ТТ в значительной мере происходит посредством передачи прав на имеющиеся РИД, например, изобретения, ноу-хау и иные охраняемые в соответствии с частью IV Гражданского кодекса РФ РИД, хотя, безусловно, этим не исчерпывается.

Одним из альтернативных определений может быть следующее: ТТ «представляет собой передачу накопленного технологического опыта, научно-технических знаний, технологий управления с целью развития научно-технического прогресса» [Самарина и др., 2015].

В целом под ТТ логично понимать процесс передачи как физической, так и информационной составляющих технологии. Выделение этих двух составляющих имеет существенное значение для осознания ключевых проблем процесса передачи технологии.

<sup>2</sup> Энциклопедия Британника. Статья "Технология" <https://www.britannica.com/technology/technology>

<sup>3</sup> <https://docs.cntd.ru/document/1200141164>

Участниками процесса ТТ могут быть не только обладатели технологий (передающая сторона) и потенциальные получатели (принимающая сторона), но и различные посредники, консультанты и информационные сети. В литературе по теме выделяют следующие этапы ТТ: выявление потребности в технологии (для принимающей стороны) и будущего объекта продажи (для передающей стороны), оценка затрат на приобретение технологий, информационный поиск, сравнение полученных результатов, выбор объекта передачи, проведение переговоров сторон, заключение договора, непосредственно процесс передачи объекта, использование переданной технологии в производстве [Тюрина, Ипполитова, 2015]. И все же это дает очень слабое представление о том, как реально происходит передача технологий. Гораздо больше можно почерпнуть из литературы более специального характера, включая историческую литературу [Кузнецов, 2014] и воспоминания участников<sup>4</sup>.

Можно выделить три главных типа передаваемой технологии [Grosse, 1996]: технология продукта, технология процесса, технология управления (менеджмента).

Технология продукта – это совокупность знаний, используемых при производстве продукта, то есть вся информация, которая определяет характеристики продукта и его использование.

Технология процесса включает знания, используемые в организации при распределении ресурсов и эксплуатации оборудования, то есть относящиеся к процессу, посредством которого производится данный продукт или услуга.

Технология управления – это знания, используемые в управлении бизнесом, управленческие навыки, которые позволяют фирме быть конкурентоспособной и более эффективно использовать свои ресурсы.

#### **Классификация трансфера технологий**

Выделяют **вертикальный** и **горизонтальный** трансфер технологий. Также ТТ можно классифицировать как **межорганизационный** и **межгосударственный**.

Вертикальным называется ТТ, происходящий в процесс перехода от фундаментальных исследований к прикладным исследованиям и/или разработкам. При этом обычно происходит переход технологии на новый шаг ее жизненного цикла. При вертикальном ТТ зачастую осуществляется передача технологии с места ее разработки (обычно государственная или университетская научная лаборатория) в организацию (как правило, коммерческую), которая будет осуществлять практическую реализацию технологии и ее коммерциализацию. К вертикальному можно отнести следующие виды межорганизационного ТТ. Во-первых, это передача технологии из вузов или академических научных организаций в отраслевые или ведомственные лаборатории на стадии НИОКР для доработки и доведения до выпуска опытного образца продукции. Во-вторых, это передача технологии из исследовательских организаций в промышленные, в частности, коммерческие, организации на стадии завершения ОКР для ее финального освоения и налаживания выпуска продукции в промышленном масштабе [Васюченко, 2015]. Отметим, что это лишь некоторые из множества примеров межорганизационного ТТ.

Горизонтальный ТТ характеризуется переходом от использования технологии в одном месте к ее применению в другом месте, он возможен на любом этапе развития технологии. Вариантами горизонтального ТТ могут быть лицензирование или обратное проектирование. Также к горизонтальному ТТ можно отнести передачу готовой технологии от материнской компании к своим филиалам в рамках крупной транснациональной корпорации.

Международный ТТ зачастую относится к горизонтальному. Однако в случае необходимости существенной адаптации технологии к местным потребностям принимающей страны этот процесс также можно частично характеризовать и как вертикальный ТТ. Обычно в процессе международного ТТ рассматривают три стадии: подготовка, внедрение и использование [Steenhuis, De Bruijn, 2002]. Стадия подготовки состоит из действий, выполняемых до подписания договора. К ней относятся переговоры между сторонами относительно объема, стоимости, графика и других аспектов процесса передачи технологии. Стадия внедрения происходит после согласования условий договора и включает перенос технологического процесса на производственные мощности принимающей стороны. В случае успеха она приводит к производству принимающей стороной первого работоспособного экземпляра продукта. Завершающая стадия использования относится к налаживанию принимающей стороной серийного производства продукции.

Рассмотрим основные методы международного ТТ:

**Прямые иностранные инвестиции.** Стандартным методом передачи технологии в течение долгого времени было осуществление инвестиций в дочерние компании. При этом головная компания полностью контролирует деятельность своих дочерних предприятий. Этот метод позволяет крупным транснациональным компаниям осуществлять инвестиции в развивающиеся рынки, несмотря на существующие запретительные барьеры и ограничения импорта. При этом компания получает возможность использования местной более дешевой, но достаточно квалифицированной рабочей силы [Mendoza, 2007]. Данный способ ТТ позволяет головной компании сохранять права и контроль над технологией.

**Лицензирование.** Лицензирование принято считать наиболее универсальным методом при международном ТТ. Оно может относиться к использованию изобретений, ноу-хау, товарных знаков и иных

<sup>4</sup> [Atom-60-2013-8.pdf \(sarov.ru\)](#)

компонентов технологии [Haug, 1992]. Лицензионное производство подразумевает передачу производственной информации, которая дает возможность лицензиату наладить полностью или частично самостоятельное производство продукции. Как правило, лицензионное соглашение описывает условия передачи технологии производства, проведения контроля, обеспечения качества и определения уровня потребностей в ресурсах. В нем также устанавливаются условия выплаты лицензиару лицензионных платежей. Преимущество заключения лицензионного соглашения для иностранного лицензиара состоит в возможности получения прибыли от передачи технологии, не сопряженной с непосредственным риском потерять собственный капитал, что может быть актуально на нестабильных внешних рынках. Международные лицензионные соглашения можно классифицировать следующим образом: 1) лицензии на передачу патента на изобретение (как правило, происходит передача конкретного технологического процесса или способа производства), 2) лицензии на передачу ноу-хау (применяются при передаче конфиденциальной информации), 3) соглашения о технической поддержке (могут включать проведение профессиональной переподготовки, оказание научно-технической и управленческой поддержки).

**Совместные предприятия.** При создании совместных предприятий происходит объединение активов, совместное управление, распределение прибыли и рисков, совместный маркетинг, обслуживание и производство – все это предполагает выстраивание долгосрочных отношений между сторонами [Haug, 1992]. ТТ происходит преимущественно при работе технических представителей, через процессы обучения и постоянной оперативной поддержки. Большим преимуществом для принимающей стороны может являться возможность весьма оперативно получать информацию обо всех технических изменениях, происходящих в течение срока действия соглашения [Haug, 1992].

При передаче технологии в рамках совместного предприятия передающая сторона может ожидать получения следующих видов компенсации [Contractor, 1985]:

- доля в прибыли совместного предприятия,
- лицензионные платежи (они могут быть в виде роялти или фиксированными),
- доходы от поставки товаров и комплектующих совместному предприятию.

Сочетание трех данных источников дохода может позволить передающей стороне оптимизировать получаемый денежный поток, что снижает для нее риски от участия в проекте.

**Совместные разработки.** Можно выделить в качестве отдельного метода ТТ проведение совместных опытно-конструкторских разработок. При проведении совместных разработок вклад участников часто распределяется следующим образом: одна из сторон вносит в первую очередь свои знания и навыки, а вторая – в основном финансовые ресурсы. Значительные денежные затраты в данном случае компенсируются для второй стороны возможностью значительно ускорить технологическое развитие и внедрить передовые технологические решения на практике.

Обратим особое внимание на ТТ внутри крупных транснациональных корпораций, который может сочетать в себе как прямые иностранные инвестиции, так и лицензирование. Корпорации проявляют большую активность по проведению НИОКР в своих зарубежных отделениях, научных центрах и лабораториях. По сути, использование внутрикорпоративного обмена становится в современных реалиях способом внешнеэкономической экспансии: головная компания может передавать лицензии своим филиалам и дочерним компаниям по трансфертным ценам, что позволяет ей быстро налаживать производство конкурентоспособной продукции для сбыта на различных рынках. Важность данного механизма подчеркивает тот факт, что, по оценкам экспертов ОЭСР, около 2/3 совокупной стоимости международных сделок с объектами интеллектуальной собственности приходится на сделки между аффилированными корпоративными структурами [Лихачев, 2017]. Но в России использование трансфертных цен – большая проблема, регуляторы дружно требуют, чтобы цены были «рыночными» и даже дают рекомендации, как эти «рыночные цены» считать.

Важно отметить, что среди ТТ выделяют *прямой*, то есть происходящий между передающей и принимающей сторонами напрямую, и *непрямой*, осуществляемый с помощью компетентных посредников различного рода. Одной из задач таких компетентных посредников может являться сбор и анализ информации о спросе на определенные составляющие ТТ и соответствующие предложения с дальнейшим налаживанием контактов между соответствующими сторонами [Тюрина, Ипполитова, 2015]. В России к таким структурам относятся, прежде всего, так называемые центры трансфера технологий.

Наконец, с точки зрения экономического содержания ТТ можно разделить на некоммерческий и коммерческий. В большинстве случаев в данной работе речь идет о коммерческой передаче технологий.

### **Эффективность трансфера технологий**

Критерием успешности ТТ для развития экономики было и остается активное применение переданной технологии в практических целях, в том числе и прежде всего, выпуск инновационной продукции высокого качества и спроса [Самарина и др., 2015]. Тем не менее, стоит напомнить, что самые масштабные примеры передачи технологий в отечественной истории имели иные цели. Прежде всего это касается довоенного периода, когда СССР получил западные технологии для создания военной промышленности, а также послевоенные атомный и космический проекты, в которых принимали участие немецкие ученые и инженеры. Также можно напомнить об отказе СССР передать в Китай технологии, необходимые для создания ядерного оружия [Zhang, Vaichun, et al.].

Реализация передачи технологии на практике зачастую требует выработки комплексных решений, которые комбинируют выше представленные методы и включают передачу знаний, опыта, ноу-хау и оборудования между различными компаниями и государствами. ТТ может воплощаться как в передаче различных физических объектов (товары, инструменты и машины), так и в выполнении определенных услуг. К таким услугам могут относиться различные формы обучения, инструктирования и консультирования. Кроме того, передача технологии может быть реализована в передаче чертежей, проектных материалов и иной технической документации. Отметим, что при этом передача может происходить и в нематериальной форме: в наши дни многие из вышеописанных процессов зачастую осуществляются полностью удаленно с использованием современных систем электронной коммуникации. Нельзя забывать о неочевидной возможности ТТ и при переходе конкретного эксперта на другое место работы.

Отметим, что эффективность передачи технологии часто определяется способностью наладить передачу ее информационной составляющей (относящейся, прежде всего, к различным ноу-хау). Она далеко не исчерпывается передачей технической документации и других формализованных знаний. Ее эффективная передача должна подразумевать получение принимающей стороной не только явно выраженного знания об основных принципах технологии, но и большого объема дополнительной информации, которую можно отнести к так называемому неявному знанию, или *tacit knowledge* [Поланьи, 1985]. Согласно автору этой концепции, Майклу Поланьи, неявное знание – это набор личностных, неcodифицированных знаний, вплетенных в искусство экспериментирования и теоретические навыки ученых (и технологов), которые передаются исключительно неформальными способами и в непосредственных человеческих контактах. Передача таких неявных знаний зачастую и обеспечивает эффективность проекта передачи технологии, потому что именно эти знания являются по сути ключевыми для овладения технологией на практике [Васюченко, 2015]<sup>5</sup>.

В связи с этим ключевой проблемой осуществления ТТ часто становится наличие данной скрытой составляющей: во многих ситуациях передающая сторона не заинтересована в полноценной передаче данных ключевых деталей технологии, поскольку боится тем самым потерять свои конкурентные преимущества, которыми она обладает из-за наличия ноу-хау. Здесь мы подходим к вопросу мотивации передающей стороны в реальном успехе проекта: если она рассматривает принимающую сторону в качестве потенциального конкурента, то вполне вероятно, что она в целом будет пытаться тем или иным образом избежать реальной передачи своих самых передовых решений. Такая ситуация распространена в случаях, когда стороны работают в одной сфере промышленности. Однако в случае реализации ТТ между компаниями, осуществляющими свою деятельность в разных взаимодополняющих отраслях, для них процесс взаимного ТТ может являться действительно желанным и взаимовыгодным.

Кроме того, эффективность ТТ может существенно зависеть и от способности принять знания, то есть от возможности принимающей стороны усвоить передаваемые ей решения в данной технической области и на определенном техническом уровне. При этом отсутствие фокуса на технологическом развитии способно стать препятствием при попытке освоения передовых технологических решений.

Возможны и иные внешние факторы, способные существенно затруднить технический обмен между поставщиком и получателем и нивелировать усилия получателя по освоению новой технологии. Эффективность ТТ может быть существенно снижена ввиду организационных особенностей, различий в осуществлении управления проектами и даже из-за культурных или институциональных расхождений между сторонами. Это связано с тем, что данные различия могут стать непреодолимым барьером для осуществления передачи неявных знаний, сопутствующих передаче технологии. В случае международной передачи технологий нельзя также забывать о возможных ограничениях по обмену информацией и данными ввиду требований экспортного контроля.

Отметим, что в случае вертикального ТТ на начальной стадии ее развития существенным препятствием на практике зачастую становится отсутствие взаимопонимания между участниками процесса. Одна сторона жалуется на невозможность убедить автора инновационной идеи в том, что у него крайне мало шансов для самостоятельной реализации всего процесса доведения идеи до конечного продукта. Ей представляется, что идея должна пройти цепочку «теоретик–исследователь -- практик–исследователь -- технолог -- технолог-производственник -- маркетолог -- продавец» [Васюченко, 2015]. Другая сторона (автор идеи) не очень верит практикам и совсем не верит маркетологам-продавцам, справедливо считая, что они ничего не понимают в сути идеи.

В случае передачи технологии между научными организациями и бизнесом ключевыми факторами эффективности взаимодействия могут являться следующие:

- наличие высокотехнологичных корпораций, центра генерации знаний и технологий,
- доступность финансов в форме венчурных инвестиций,
- государственная поддержка на всех уровнях власти в форме льгот, субсидий, благоприятной экономической политики [Гаврилюк, 2015].

Впрочем, как показывает опыт, наличие всех перечисленных факторов тоже не дает гарантии успеха. Так, венчурное финансирование оказалось достаточно успешным только в США. Даже в Англии

<sup>5</sup> К сожалению, отечественные публикации не балуют описанием передачи таких знаний на конкретных примерах, как не было их и в публикациях советского периода. Приходится искать их в статьях и книгах зарубежных авторов.



венчурные фонды в 90-х годах прошлого века предпочитали вкладывать деньги не в технологические инновации, а в выкуп бизнеса менеджментом. Созданная для передачи технологий из университетов в промышленность Британская технологическая группа сократила поле своей деятельности до медицины. Но сведения об этих фактах трудно найти в отечественных публикациях по теме.

Нельзя не учитывать особенности системы университетской науки в разных странах, поскольку они оказывают прямое влияние на степень эффективности передачи технологий из университетов. В США и ряде западных стран сложилась система, при которой университеты во многом существуют самостоятельно, зарабатывая на преподавательской деятельности и за счет своих связей с бизнесом. В России же и других странах бывшего СССР были разрушены старые связи с промышленностью, но не созданы новые. До нашего времени во многом сохраняется обособление как организаций высшего образования, так и научных институтов от бизнеса. В современных публикациях это принято объяснять наследием советской системы, в которой действительно выдающийся уровень достижений в фундаментальной науке и множество передовых разработок в военной сфере умудрялись сочетаться с практически полной невозможностью наладить производство конкурентоспособной на мировом рынке продукции в гражданском секторе. Отчасти это верно, но именно отчасти. Достижения СССР в разработке вооружений во многом связаны с огромной затратой ресурсов на эти цели, а неудачи в производстве гражданской продукции – с дефицитом ресурсов и подавлением частной инициативы на нижнем уровне, не имеющим отношения к науке. Тем не менее, разобщенность науки и реального сектора не преодолена в России и сегодня. Так, в исследовании [Гаврилюк, 2015] отмечается, что в постсоветских странах «и в настоящее время преобладают самостоятельные научные организации разной ведомственной подчиненности, что создает организационно-экономические барьеры межотраслевой кооперации и ТТ». Соблюдение баланса между поддержкой фундаментальных научных исследований, которые могут дать весьма непредсказуемые с практической точки зрения результаты, и развитием национальной инновационной системы, нацеленной на экономическое развитие и достижение технологического суверенитета, является весьма сложным. В то время как в случае осуществления научной деятельности в отраслевой лаборатории вопросы коммерциализации выдающейся научной идеи могут быть решены непосредственно путем организации самого процесса НИР или ОКР, для фундаментальной науки налаживание процессов ТТ (на ранних стадиях) и коммерциализации результатов исследований являются гораздо более сложной и трудной задачей [Тихомирова, 2018]. Государство предпринимает определенные шаги по выстраиванию системы ТТ из российских университетов. В частности, в 2021 г. Минобрнауки<sup>6</sup> запустило программу создания центров трансфера технологий на базе ведущих университетов. Хочется верить, что эта инициатива сумеет достичь хотя бы части из заявленных целей, не утонув в горах формальной отчетности, никак не относящейся к реально достигнутым результатам. Тем не менее, следует обратить внимание на тот факт, что российская промышленность относительно слабо интересовалась продукцией не только отечественных исследовательских организаций, но и зарубежных. Тут ключевое слово – «относительно». Разумеется, успешные российские фирмы предпочитали и предпочитают готовые зарубежные решения, а не полуготовые или совсем не готовые отечественные. Но США не только продают больше лицензий, но и покупают их больше, чем РФ [Лихачев, 2017], причем это «больше» – десятки раз, а не проценты или доли процентов. Даже Тайвань покупает за рубежом больше технологий, чем РФ.

#### **Риски трансфера технологий**

Для передающей стороны есть следующие существенные риски при ТТ [Patrick O'Reilley, 2009].

**Создание конкурента.** Передача технологий имеет своим риском создание конкурента. Естественным стремлением передающей стороны является желание ограничить конкуренцию со стороны принимающей стороны, поскольку наличие охраняемых РИД позволяет передающей стороне иметь законные конкурентные преимущества. Для этой цели в договор о передаче технологии могут включаться рыночные или географические ограничения для принимающей стороны, например, запрет на экспорт продукции в третьи страны. Отметим, что эффективность подобных мер зачастую зависит от добросовестности соблюдения условий контракта принимающей стороной.

**Утечка информации.** ТТ при худшем развитии событий может привести для передающей стороны к потере технологии. Это возможно при злонамеренных или халатных действиях принимающей стороны. Актуальность данного риска возрастает в том случае, если ядром передаваемой технологии являются ноу-хау или иные сведения, ценность которых сопряжена с обеспечением их конфиденциальности. Чтобы не допустить разглашения подобной информации, может быть целесообразным включить в договор пункты о необходимости соблюдать конфиденциальность и ограничить использование передаваемой информации. При принятии решения о заключении контракта передающей стороне следует соизмерять возможности минимизировать подобные риски с потенциальными выгодами от совершения сделки.

Отметим также, что существует риск возможности неконтролируемой передачи новой технологии в процессе ее разработки или внедрения, которая может произойти ввиду нежелательной утечки конфиденциальной информации. Неконтролируемый ТТ может случиться в следующих случаях: при поставке готовой продукции, при налаживании процесса эксплуатации продукции, при осуществлении обратного проектирования, а также при передаче отдельным экспертом или высококвалифицированным

<sup>6</sup> <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/38923/>

сотрудником своих собственных знаний и навыков. Помимо этого, существует вероятность раскрытия важной информации потенциальному покупателю технологии в ходе ведения переговоров, которые при этом необязательно завершаются подписанием договора [WIPO, 2010]. Необходимо осуществлять действия, способные снизить риски неконтролируемого ТТ. К превентивным мерам можно отнести заключение соглашения о неразглашении информации со всеми сотрудниками, участвующими в процессе освоения передаваемой технологии, а также со всеми лицами, занимающимися согласованием договора и ведением переговоров. Также возможна проработка вопроса о включении в договор о поставке готовой продукции или комплектующих условий, ограничивающих или полностью запрещающих возможность обратного проектирования технологического решения. Данный вопрос является особо актуальным при передаче программного обеспечения, поскольку в этом случае обратное проектирование часто является вполне решаемой технической задачей, которая не требует несоизмеримых затрат временных или финансовых ресурсов. Обратное проектирование компьютерной программы может быть осуществлено путем анализа ее машинного кода, дизассемблирования и декомпиляции. Однако дизассемблирование и декомпиляция неизбежно подразумевают создание копии программы, что без согласия правообладателя является незаконным с точки зрения авторского права и закона о коммерческой тайне [Samuelson, Scotchmer, 2002]. Исходя из этого, может быть обоснована необходимость ограничения или полного запрета обратного проектирования.

Очевидным риском для принимающей стороны при осуществлении коммерческого ТТ, в частности, международным может стать низкий уровень фактического внедрения принимаемой технологии в производстве. Это может произойти по ряду причин, упомянутых выше: как ввиду действительного нежелания передающей стороны передавать технологию в полном объеме, так и из-за низкой способности принимающей стороны реального освоения получаемой технологии. Кроме того, по мнению [Тюрина, Ипполитова, 2015] существенным вызовом для принимающей стороны может стать высокая степень монополизации, поддерживаемая существующей системой охраны прав на интеллектуальную собственность. Это может привести к слабости переговорной позиции покупателя.

#### **Выводы**

Трансфер технологий в современной отечественной литературе по теме несколько отличается от того, как эта тема обсуждается в зарубежной научной литературе. Одно из заметных отличий – отсутствие интереса к истории, в том числе, отечественной истории, в которой были поразительные размеры трансфера технологий. Историю трансфера технологий из Англии, Германии, США и других развитых стран в довоенный и послевоенный СССР анализируют в основном англоязычные авторы и пытаются делать из нее выводы, применимые сегодня. Пишущие об инновациях и трансфере технологий отечественные авторы иногда явно [Васюченко, 2015], а чаще неявно подразумевают, что трансфер технологий в России появился вместе с этим термином. Другое заметное отличие состоит в том, что в англоязычной литературе по трансферу технологий можно найти большое количество числовых данных, тогда как в отечественных публикациях данные встречаются относительно редко и со ссылкой на зарубежные источники [Лихачев, 2017]. Гораздо чаще встречаются красивые рисунки и схемы, поясняющие работу разного рода технологических кластеров и инкубаторов. Основное внимание отечественных авторов, пишущих о трансфере технологий, сосредоточено на сложностях и проблемах продвижения инновационных идей из вузов в отечественную промышленность. За рубежом эта тема тоже широко обсуждается, но ее доля в общем массиве публикаций не столь велика, хотя общее число публикаций об этом заведомо больше. Общим местом в отечественной литературе по теме стало утверждение, что трансфер технологий является основной формой продвижения инноваций и может осуществляться на различных этапах жизненного цикла технологии. При многократном повторении этой фразы как-то теряется из вида тот факт, что масштаб происходящего в таких случаях совершенно несопоставим. Например, строительство автомобильного завода в Тольятти – классический пример передачи (трансфера) технологий производства современного на тот момент легкового автомобиля. Такой проект мог быть реализован и был реализован в послевоенном СССР, в довоенном СССР было реализовано множество проектов. И происходило это отнюдь не в университетских центрах трансфера технологий и не в инновационных кластерах. На этом фоне не очень убедительно выглядит утверждение о том, что к ключевым проблемам ТТ в России можно отнести крайне низкую эффективность передачи технологий из университетов и научных организаций в реальный сектор. Из университетов в реальный сектор идут, прежде всего, квалифицированные специалисты, если реальный сектор готов их принять. Трансфер технологий – это, прежде всего, передача готовых технологий, показавших свою эффективность. Довоенный СССР собирал их со всего мира и смог освоить. То же потом делали Япония, Южная Корея, Китай. Масштабы этого процесса несопоставимы с масштабами передачи технологий из университетов. Также не совсем убедительны рассуждения о значительных рисках осуществления успешного международного ТТ ввиду введенных санкций и политической напряженности. Как это ни парадоксально выглядит, у нашей страны имеется богатейший опыт получения технологий, включая военные технологии, из стран, с которыми пришлось потом воевать, а также опыт трансфера технологий в условиях холодной войны. Разумеется, налаживание эффективного взаимодействия субъектов инновационного процесса внутри страны сегодня является насущным вопросом, как и взаимодействие с представителями дружественных стран. Но новейшими технологиями даже дружественные страны делятся не очень охотно, да и располагают они не

таким уж большим заделом в тех областях, где могут что-то передать России. Как и в период до второй мировой войны, основным источником передовых технологий могут быть именно те страны, отношения с которыми сегодня трудно назвать хотя бы добрососедскими. И до той войны ни о какой дружбе речи быть не могло. Но трансфер технологий из них в СССР был. А потому еще одна проблема заключается в невыученных уроках прошлого, причем речь идет не столько о прошлых ошибках, сколько о прошлых успехах.

### Литература

1. Васюченко Л.П. (2015) Трансфер технологий как экономический ресурс. Экономическая наука сегодня. 3-2015.
2. Гаврилюк А.В. (2015) Трансфер технологий в условиях международной экономической интеграции стран ЕАЭС. Государственное управление. Электронный вестник. 52-2015.
3. Кузнецов В.Н. (2014) Немцы в советском атомном проекте. – Екатеринбург: Банк культурной информации, 204. – 272 с. ISBN 978-5-785-088-9
4. Левин М. И., Шевелева И. В. (2017) Воспоминание о будущем: трансфер технологий и опыт холодной войны // Финансы и бизнес. 2017. № 2. 5.
5. Лихачев В.А. (2017) Международный трансфер технологий. Основные тенденции и позиции России. Российский внешнеэкономический вестник. 10-2017.
6. Самарина В.П., Скуфьина Т.П., Баранов С.В. (2015) Трансфер технологий в качестве антикризисной меры для экономики России и ее регионов. Современные проблемы науки и образования. 2-1-2015.
7. Штумпф, Г. (1988) Лицензионный договор. М.: Прогресс, 1988. – 480 с.
8. Штумпф, Г. (1976) Договор о передаче ноу-хау. М. "Прогресс". 1976. – 375 с.
9. Тихомирова О.Г. (2018) Диффузия инноваций, трансфер технологий и коммерциализация инноваций. Фундаментальные исследования. 1-2018.
10. Тюрина В.Ю., Ипполитова А.А. (2015) Трансфер инновационных технологий как инструмент развития экономики страны. Инновационная деятельность. 1-2015.
11. Contractor, F. (1985). A Generalized Theorem for Joint Ventures and Licensing Negotiations. Journal of International Business Studies. 16. 23-50.
12. Grosse, R. (1996). International Technology Transfer in Services. Journal of International Business Studies. 27. 781-800.
13. Haug, D. (1992). The international transfer of technology: Lessons that East Europe can learn from the failed Third World experience. Harvard Journal of Law & Technology. 5. 209-240.
14. Mendoza, M. (2007). International Technology Transfer Regulations: A comparative study between the Defense Industry and the Civil (Electronics) Industry in the US.
15. Patrick O'Reilley, D. (2009). Technology Transfer and the Role of WIPO Policy and Legal Perspective
16. Samuelson, P. & Scotchmer, S. (2002). The Law and Economics of Reverse Engineering, 111 Yale L.J.
17. Steenhuis, H.-J. & De Bruijn E. J. (2002). Technology Transfer and Learning. Technology Analysis and Strategic Management. 14. 57-66. 10.1080/09537320220125883.
18. Turner F. C. Technology Transfer (TT) and the Soviet Union: Part I // The Journal of Soviet Military Studies. 1998. Vol. 1. Iss. 4. 514–534.
19. Zhang, Baichun, et al. (2006) "Technology Transfer from the Soviet Union to the People's Republic of China: 1949-1966." *Comparative Technology Transfer and Society*, vol. 4 no. 2, 2006, p. 105-167. Project MUSE, doi:10.1353/ctt.2006.0024.
20. WIPO. (2010). WIPO Publication No. 906E. Negotiating technology licensing agreements. A Training Manual
21. WIPO. (2015). WIPO Publication No. 903E. Successful Technology Licensing.

### References in Cyrillics

1. Vasyuchenok L.P. (2015) Transfer texnologij kak e`konomicheskij resurs. E`konomicheskaya nauka segodnya. 3-2015.
2. Gavriilyuk A.V. (2015) Transfer texnologij v usloviyax mezhdunarodnoj e`konomicheskoy in-tegracii stran EAE`S. Gosudarstvennoe upravlenie. E`lektronny`j vestnik. 52-2015.
3. Kuzneczov V.N. (2014) Nemcy v sovetskom atomnom proekte. – Ekaterinburg: Bank kul`turnoj informacii, 204. – 272 s. ISBN 978-5-785-088-9
4. Levin M. I., Sheveleva I. V. (2017) Vospominanie o budushhem: transfer texnologij i opy`t xolodnoj vojny` // Finansy` i biznes. 2017. № 2. 5.
5. Lixachev V.A. (2017) Mezhdunarodny`j transfer texnologij. Osnovny`e tendencii i pozicii Rossii. Rossijskij vneshnee`konomicheskij vestnik. 10-2017.
6. Samarina V.P., Skuf`ina T.P., Baranov S.V. (2015) Transfer texnologij v kachestve anti-krizisnoj mery` dlya e`konomiki Rossii i ee regionov. Sovremenny`e problemy` nauki i ob-razovaniya. 2-1-2015.



7. Shtumpf, G. (1988) Licenziyonny`j dogovor. M.: Progress, 1988. – 480 s.
8. Shtumpf, G. (1976) Dogovor o peredache nou-xau. M. "Progress". 1976. – 375 s.
9. Tixomirova O.G. (2018) Diffuziya innovacij, transfer tehnologij i kommercializaciya innovacij. Fundamental`ny`e issledovaniya. 1-2018.
10. Tyurina V.Yu., Ippolitova A.A. (2015) Transfer innovacionny`x tehnologij kak instrument razvitiya e`konomiki strany`. Innovacionnaya deyatel`nost`. 1-2015.

*Миронов Виктор Николаевич (victor.mironov@phystech.edu)*

**Ключевые слова**

Трансфер технологий, лицензирование, совместные предприятия, инновации.

**Victor Mironov, Technology transfer: goals, effectiveness, risks**

**Keywords**

Technology transfer, licensing, joint ventures, innovation.

DOI: 10.34706/DE-2022-03-11

JEL classification: F63, K21, L13, O33

**Abstract**

The article discusses the concepts of technology and technology transfer. The author describes the main risks. The proposed analytical review of the literature on transfer (transfer) technology closes a certain gap in the domestic literature on this topic, namely, the lack of a review with an analysis of Russian publications. In the presence of a fairly significant array of articles about what technology transfer is, what types of it exist and what methods are used, so far there has been no attempt to write an overview of this array and evaluate it from the point of view of completeness, the presence of gaps in the coverage of acute issues and problems. The concepts of technology and technology transfer used in regulatory documents are also considered. The main risks of technology transfer, in particular, uncontrolled, and ways to combat them are described. The classification of technology transfer and the main methods are considered.