

# Оценка эффективности межорганизационного трансфера технологий

Юрий Дранев <sup>a</sup>

Ведущий научный сотрудник, Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ), ydranev@hse.ru

Елена Очирова <sup>a</sup>

Научный сотрудник, ИСИЭЗ, eoichirova@hse.ru

Райнер Хармс <sup>b</sup>

Доцент, r.harms@utwente.nl

Михаил Миряков <sup>a</sup>

Старший преподаватель, Департамент теоретической экономики; ведущий эксперт, ИСИЭЗ и Управление академических исследований, mmiryakov@hse.ru

<sup>a</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, Москва, ул. Мясницкая, 11

<sup>b</sup> Университет Твенте (University of Twente), Нидерланды, Ravelijn 2109, P.O. Box 217, 7500 AE Enschede, The Netherlands

## Аннотация

Трансфер технологий выступает ключевым элементом инновационного процесса. Оценить его эффективность возможно путем измерения основных детерминант, характеризующих сделки слияния и поглощения (СП). Авторы использовали анализ среды функционирования (data envelopment analysis, DEA). Данный метод учитывает как результирующие (характеристики фирмы-покупателя после слияния), так и исходные параметры (технологический потенциал объекта поглощения до слияния), обеспечивая многомерную оценку, в том числе стоимости приобретенной технологической базы.

Исследование на выборке из 434 сделок СП выявило неблагоприятные последствия наращивания потенциала для компании-приобретателя за счет сторонних технологий. Чем большей интенсивностью исследований и разработок она отличалась до совершения сделки, тем ниже эффективность межорганизационного трансфера технологий. Размеры фирмы-покупателя и относительный масштаб сделки также существенно и негативно влияют на результаты СП. При этом эффект таких характеристик приобретателя, как капиталоемкость и число патентов, остается незначительным.

**Ключевые слова:** межорганизационный трансфер технологий; анализ среды функционирования; исследования и разработки; патенты; слияния и поглощения

**Цитирование:** Dranev Y., Ochirova E., Harms R., Miriakov M. (2023) Assessment of Interorganizational Technology Transfer Efficiency. *Foresight and STI Governance*, 17(3), 20–31. DOI: 10.17323/2500-2597.2023.3.20.31

# Assessment of Interorganizational Technology Transfer Efficiency

**Yury Dranev**<sup>a</sup>

Leading Research Fellow, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge (ISSEK), ydranev@hse.ru

**Elena Ochirova**<sup>a</sup>

Research Fellow, ISSEK, eochirova@hse.ru

**Rainer Harms**<sup>b</sup>

Associate Professor, r.harms@utwente.nl

**Mikhail Miriakov**<sup>a</sup>

Senior Lecturer, Department of Theoretical Economics; and Leading Expert, ISSEK and Office of Academic Research, mmiryakov@hse.ru

<sup>a</sup> National Research University Higher School of Economics (HSE University), 11, Myasnitskaya str., Moscow 101000, Russian Federation

<sup>b</sup> University of Twente, Ravelijn 2109, P.O. Box 217, 7500 AE Enschede, The Netherlands

## Abstract

In this paper we propose a methodology for assessing the efficiency of technology transfer through merger and acquisition (M&A) and empirically estimate the effect of key factors impacting it. We implement data envelopment analysis (DEA) to calculate an efficiency score of the technology transfer process. The DEA efficiency score integrates a set of outputs (post-merger characteristics of an acquirer) and inputs (pre-merger technological parameters of a target); thus, it provides a multidimensional estimate of efficiency adjusted for the value of the acquired technology base.

In the empirical part of this research, we collect data from 434 M&As to study a channel for transferring a technology base across organizational boundaries. Overall, empirical results suggest the adverse outcomes of accumulation of capability to value external technology: the higher the acquirer's R&D intensity, the lower the efficiency of interorganizational technology transfer. The size of acquirer and relative size of the deal also affect the post-merger outcomes significantly and negatively. At the same time, the estimated effect of such technological characteristics of acquirer as capital expenditure intensity and number of patents is insignificant.

**Keywords:** interorganizational technology transfer; data envelopment analysis; R&D; patents; merger and acquisition

**Citation:** Dranev Y., Ochirova E., Harms R., Miriakov M. (2023) Assessment of Interorganizational Technology Transfer Efficiency. *Foresight and STI Governance*, 17(3), 20–31. DOI: 10.17323/2500-2597.2023.3.20.31

Управление знаниями и технологическое развитие выступают ключевыми аспектами принятия стратегически важных корпоративных решений. В рамках конкурентной борьбы многие компании разрабатывают новые бизнес-модели, учатся адаптироваться к ускоряющимся технологическим переменам и наращивают технологический потенциал. Однако нередко они испытывают трудности при создании знаний и разработке технологий, необходимых для успешной инновационной деятельности (Tsai, Wang, 2008; Un, Rodríguez, 2018), и обращаются к внешним источникам для стимулирования собственной инновационной активности.

Настоящее исследование посвящено анализу сделок слияния и поглощения (СП) как канала межорганизационной передачи технологий (Buono, 1997). Поскольку создание собственных успешных инноваций зачастую оказывается слишком сложной задачей (Renneboog, Vansteenkiste, 2019; Rong, Xiao, 2017), некоторые фирмы пытаются получить необходимые знания извне, используя механизм СП (Christofi et al., 2019; Rossi et al., 2013). Как и любые другие механизмы такого рода, СП сопряжены с дополнительными рисками, обусловленными специфическим характером технологических знаний и высокими операционными издержками (Lichtenthaler, Lichtenthaler, 2010). В статье рассматривается несколько вопросов, включая оценку эффективности трансфера технологий и выявление ее главных детерминант. Вместо некоего интегрального показателя эффективности в профильной литературе нередко применяется подход на базе анализа среды функционирования (DEA), с помощью которого конструируется индикатор, синтезирующий несколько исходных и результирующих параметров рассматриваемого процесса (Cooper et al., 2011; Lafuente, Verbegal-Mirabent, 2019). В статье рассчитан показатель эффективности DEA для каждой включенной в выборку сделки на основе финансовых показателей фирмы-покупателя после слияния (рентабельность и рыночные индикаторы) и технологических параметров объекта поглощения в качестве исходных данных. Такой показатель позволяет комплексно оценить эффективность передачи технологий от приобретенной фирмы компании-покупателю.

Другим описанным в эмпирической литературе затруднением выступает оценка детерминант эффективности трансфера технологий. Исследователи изучают различные характеристики компаний до слияния и их трансформацию в производственные показатели компании после слияния (Maksimovic et al., 2011). В качестве факторов эффективности приобретения технологий рассматривались число патентов и затраты на исследования и разработки (ИиР) приобретенных фирм как показатели поглощающей способности (ПС), т. е. потенциала компании-приобретателя по оценке и внедрению полученных таким путем знаний и изобретений (Cohen, Levinthal 1990; George et al., 2001). Чтобы успешно абсорбировать технологии, недостаточно просто получить к ним доступ — решающую роль играют способность фирмы к обучению и ее инновационный потенциал на организационном уровне. В литературе по передаче технологий вопрос о влиянии ПС на эффективность такой

передачи внутри и между фирмами оказывается одним из центральных (Apriliyanti, Alon, 2017; Bengoa et al., 2021).

Вклад статьи в рассматриваемую проблематику состоит в двух аспектах. Во-первых, существующая литература по управлению инновационной деятельностью дополняется анализом факторов эффективности передачи технологий между организациями. В частности, эмпирически подтверждено отрицательное влияние показателей ПС (интенсивности ИиР и числа патентов) на показатели эффективности фирмы после слияния, что позволяет определить предел положительного влияния ПС на производительность и расширяет представления о предпосылках успешной передачи технологий. Во-вторых, углубляются представления о механизме трансфера технологий благодаря многомерному показателю эффективности, учитывающему параметры переданной технологии.

## Оценка эффективности трансфера технологий через слияния и поглощения

Фирмы часто рассматривают механизм СП как часть корпоративной стратегии развития, нацеленной на получение конкретных знаний или технологий для повышения эффективности своей инновационной деятельности (Hagedoorn, 1993; Cloodt et al., 2006; Ma, Liu, 2016). Эти соображения лежат в основе технологически мотивированных СП (Colombo et al., 2006; Shin et al., 2017). Поглощение других фирм потенциально способно повысить технологический потенциал компании за счет быстрого доступа к новым знаниям и ускорение цикла разработки (Warner et al., 2006). Кроме того, передача технологий через СП может повысить качество объединенной базы знаний, обеспечивая экономию от масштаба и разнообразия производства при более эффективном освоении технологических ресурсов (Henderson, Cockburn, 1996; Hagedoorn, Duysters, 2002).

Первые исследования в области управления инновационной деятельностью делали акцент на способности коммерциализировать знания, полученные из внешних источников (Cohen, Levinthal, 1990). Поскольку технологии обычно приобретают для коммерческих целей, важными индикаторами успеха их трансфера выступают показатели эффективности фирмы (Flatten et al., 2011) за несколькими существенными исключениями. Например, стратегическим мотивом компании-покупателя может быть не получение технологии, а устранение конкурента (Cunningham et al., 2021). В этом случае исследователи СП опираются на объективные финансовые показатели компаний после слияния, например на бухгалтерскую и рыночную информацию. К таким параметрам, отражающим динамику эффективности фирмы, относятся рентабельность активов (ROA), продаж (ROS) и собственного капитала (ROE) (Liu et al., 2021). Рыночные показатели эффективности после слияния включают кумулятивную сверхдоходность (CAR) (Wales et al., 2013) и коэффициент котировки акций (M/B) (Maditinos et al., 2011).

В случае трансфера технологий приведенные параметры имеют два ограничения. Во-первых, специали-

сты отмечают, что бухгалтерские и рыночные индикаторы оценивают разные аспекты эффективности, и рекомендуют интегрировать несколько показателей для комплексного измерения финансовых результатов фирмы (King et al., 2021). Во-вторых, финансовые показатели как таковые не отражают ценности полученной технологии, которую необходимо измерить для оценки эффективности ее трансфера. Продуктивнее будет интегрировать ряд корпоративных показателей после слияния с учетом ряда технологических характеристик. Для комплексной оценки часто применяется метод анализа среды функционирования (DEA) (Cooper et al., 2011; Lafuente, Berbegal-Mirabent, 2019), который позволяет оценить относительную эффективность СП на базе двух наборов исходных и результирующих переменных (Wanke et al., 2017).

## Детерминанты эффективности трансфера технологий

### Поглощающая способность

Технологически мотивированные СП обычно сопряжены с более высокими рисками в силу таких факторов неопределенности, как технологические барьеры и недостаточные ресурсы для разработки (Warner et al., 2006). Процесс интеграции компаний требует времени, а технологии зачастую быстро устаревают или теряют актуальность, что обесценивает их приобретение (Hitt et al., 1991). Иными словами, результаты слияния не ограничиваются полученной базой знаний. Эффективность трансфера также зависит от способности фирмы внедрить знания, полученные из внешних источников (ПС).

В фундаментальных исследованиях обычно отмечается, что более высокий уровень ПС положительно влияет на эффективность (Cohen, Levinthal, 1990). ПС как динамический потенциал позволяет компаниям адаптироваться к меняющейся рыночной среде, т. е. обеспечивает им конкурентное преимущество и повышает продуктивность их деятельности (Tsai, 2017; Zahra, George, 2002). Однако наряду с положительным эффектом в ряде исследований высказываются опасения по поводу последствий роста ПС. Влияние ПС на эффективность фирмы после слияния может зависеть от канала внутриорганизационной передачи технологии и от характеристик этого процесса. В отношении межорганизационного трансфера имеются три аргумента, подтверждающих нелинейную или отрицательную связь между уровнем ПС и эффективностью передачи технологий.

Во-первых, в ряде работ отмечается U-образный характер взаимосвязи между ПС и эффективностью: на более высоком уровне ПС технологическая эффективность снижается (Lichtenthaler, 2016; Wales et al., 2013). Первоначально, по мере увеличения базы знаний фирмы, ее результаты остаются положительными, а затраты на поиск и внедрение новых технологий снижаются. Однако эта зависимость сохраняется лишь на определенном уровне ПС. Растущий разрыв ведет к искажению и потере информации, а ограничения существующей базы знаний препятствуют успешному внедрению новых технологий (Wales et al., 2013), и дальнейшее повышение ПС чревато снижением эффективности их

освоения (Brettel et al., 2011). Поскольку в фокусе нашего внимания находятся крупные предприятия (в отличие от малых и средних (Chaudhari, Batra, 2018)), мы предполагаем, что ПС компании будет негативно влиять на ее показатели после слияния. В случае передачи технологий через механизм СП, чем выше ПС фирмы-покупателя, тем тщательнее она выбирает объект поглощения, однако степень внедрения полученных в результате сделки технологий будет ниже. Значительная ПС покупателя отрицательно влияет на его технологическую эффективность после слияния ввиду: i) роста затрат на поиск необходимых знаний, ii) увеличения организационных издержек по интеграции приобретенных активов в существующие процессы ИиР и iii) роста затрат на адаптацию ИиР к новой технологии (Berchicci, 2013). Эти дополнительные издержки тем выше, чем менее совместима организация работы, продукция и технологии приобретенной компании и фирмы-покупателя (Desyllas, Hughes, 2010).

Во-вторых, приобретение технологий может вызвать эффект замещения (Desyllas, Hughes, 2010; Szücs, 2014). После слияния, особенно горизонтального, патентная активность и интенсивность ИиР фирмы имеют тенденцию снижаться в силу эффекта вытеснения (Haucap et al., 2019). Такие проблемы, как несовместимость знаний (Wang et al., 2017) и различия корпоративных культур (Zhu et al., 2019), могут затруднить интеграцию бизнесов и извлечение выгоды из приобретенных технологий компанией-покупателем.

В-третьих, высокий уровень ПС покупателя свидетельствует о наличии значительных ресурсов для стратегических СП. Однако в ходе стратегического планирования такая сделка может рассматриваться как способ увеличения рыночной доли, а не получения сторонних технологий. Крупные технологические компании нередко используют этот механизм для устранения конкурентов и «нейтрализации» их технологий с целью удержания собственных технологических преимуществ (Motta, Peitz, 2021). Подобные «ликвидационные поглощения» обычно осуществляются более крупными компаниями (Cunningham et al., 2021), покупающими другие фирмы, чтобы сохранить свои рыночные позиции (Carobianco, 2020).

Соответственно, выдвигается следующая центральная гипотеза исследования: чем выше ПС фирмы-покупателя, тем ниже эффективность передачи технологий через СП. Учитывая сложность сопряженных с трансфером мероприятий и результатов, в ряде исследований предложено измерять конструкт ПС с помощью нескольких переменных, отражающих все многообразие структуры знаний (Jiménez-Barrionuevo et al., 2011). На базе имеющейся литературы сформированы два замещающих подмножества ПС. В исследовании (Cohen, Levinthal, 1990) отмечается, что база знаний, которой располагает компания, повышает ее способность выявлять и внедрять новые знания. Актуальную базу знаний можно оценить через затраты на ИиР как наиболее популярную замещающую переменную ПС (Lee et al., 2010; Zahra, Hayton, 2008). Поскольку способность фирмы выявлять внешние технологии оценивается через



интенсивность ее ИиР (George et al., 2001), первая гипотеза принимает следующий вид:

*H1. Чем выше интенсивность ИиР фирмы-покупателя, тем ниже ее показатели эффективности после слияния.*

В качестве второго показателя способности фирмы абсорбировать внешние технологии рассматривается число патентов (George et al., 2001), отражающее такой аспект инновационной деятельности, как оформление интеллектуальной собственности для защиты конкурентных преимуществ («присвоение») (Sun, Zhai, 2018). Уровень присвоения положительно коррелирует с возможностями внедрения сторонних технологий (Hurmelinna-Laukkanen, Yang, 2022; Ng, Sanchez-Aragon, 2022). Как следствие, вторая гипотеза формулируется следующим образом:

*H2. Чем больше патентов имеет фирма-покупатель, тем ниже ее показатели эффективности после слияния.*

### **Капитальные затраты, относительный масштаб сделки и размер фирмы**

Наряду с ПС, оценивается влияние характеристик фирмы-покупателя и параметров сделки. Гипотеза о том, что ПС снижает показатели после слияния, позволяет также предположить, что и масштаб сделки ограничивает положительные последствия передачи технологий через механизм СП. Поэтому мы рассмотрим влияние относительного масштаба сделки на скорректированные финансовые результаты (соотношение стоимости сделки и общей суммы активов фирмы) (Asquith et al., 1983). В исследовании (Moeller et al., 2004) отмечено, что относительный масштаб сделки существенно влияет на производительность фирмы: крупная компания может переплатить за приобретаемые активы и после этого вести себя высокомерно в отличие от небольших компаний-покупателей. Можно допустить, что увеличение относительного масштаба сделки негативно скажется на эффективности СП:

*H3. Чем выше относительная стоимость сделки, тем ниже показатели эффективности фирмы после слияния.*

В исследованиях, посвященных СП, к числу детерминант результатов таких сделок нередко относят размер фирмы-покупателя (Moeller et al., 2004; Du, Voateng, 2015). Крупный размер может провоцировать высокомерное поведение или «имперские амбиции» менеджеров. В качестве показателя размера нами рассматривается прибыль фирмы-покупателя, поскольку одним из самых популярных индикаторов масштаба бизнеса выступает совокупный объем продаж (Dang et al., 2018). Предполагается, что крупные фирмы получают меньшую выгоду от приобретения технологий:

*H4. Чем выше прибыль фирмы-покупателя, тем ниже ее показатели эффективности после слияния.*

Уровень капиталоемкости (CAPEX) может отражать экономические шоки в отраслевой бизнес-среде (Harford, Li, 2007). По мнению ряда исследователей, капиталоемкость можно рассматривать как показатель инновационной активности компании (Balsmeier et al., 2017; Stoneman, Kwon, 1996). CAPEX обеспечива-

ет ресурсы для органичного роста фирмы (Bushman et al., 2011). Другие исследователи видят альтернативу СП в капитальных затратах, поскольку влияние этих видов деятельности на развитие фирмы может оказаться сходным (Hanelt et al., 2021). Мы исходим из того, что капиталоемкость влияет на показатели эффективности фирмы после слияния так же, как показатели ПС:

*H5. Чем выше капиталоемкость фирмы-покупателя, тем ниже ее показатели эффективности после слияния.*

### **Методология и данные**

Эмпирическая часть исследования состояла из двух этапов. На первом были рассчитаны скорректированные финансовые результаты фирм с помощью метода DEA, чтобы оценить, насколько эффективно реализуется потенциал приобретенных технологий. Метод DEA позволяет оценить эту эффективность на базе финансовых показателей фирмы-покупателя после слияния с учетом параметров полученных активов. На втором этапе с помощью уравнения регрессии оценивалась взаимосвязь между показателями эффективности и ПС фирм.

#### **Метод DEA: расчет показателя эффективности**

В контексте нашего исследования DEA как популярный метод анализа относительной эффективности (Lafuente, Verbegal-Mirabent, 2019) был применен к оценке результатов сделки СП через призму финансовых показателей объединенной компании с учетом технологических характеристик приобретенной фирмы. Максимальные значения эффективности объединенных компаний определяют верхнюю границу показателя. Фирмы-покупатели с более скромными результатами оказываются ниже этой планки. Расстояние между позицией объединенной компании и точкой на верхней границе эффективности отражает уровень неэффективности фирмы. Индикатор эффективности в диапазоне от 0 до 1 позволяет сравнивать продуктивность СП в выборке.

#### **Результат DEA: показатели финансовой эффективности фирмы-покупателя после слияния**

Финансовые результаты фирмы после слияния можно измерить с помощью бухгалтерских и рыночных показателей. Однако, примененные по отдельности, они дают фрагментарную картину, а более полную и корректную оценку можно получить, интегрировав обе группы индикаторов (King et al., 2021). Соответственно, мы оценивали эффективность сделки на основе набора показателей.

Первым рыночным показателем выступает кумулятивная сверхдоходность акций компании после сделки (CAR) (Bettinazzi, Zollo, 2017). CAR — ключевой индикатор динамики акций в эмпирических исследованиях СП, позволяющий выявить краткосрочный эффект сделки — оперативную реакцию инвесторов на объявление о ней (Renneboog, Vansteenkiste, 2019). Мы оценивали CAR в течение трех дней после объявления о приобретении ([-1; +1]). Столь узкое окно применялось в соответствии с теорией эффективного рынка (Fama, 1970) и уровнем предиктивного потенциала реакции инвесторов: более

широкое окно может дать противоречивые результаты, поскольку на оценку начинает влиять корреляционная динамика доходности данных акций и рынка в целом. (MacKinlay, 1997). CAR рассчитывается за период в 180 дней. Поскольку при DEA в расчет принимаются положительные значения показателей (Cooper et al., 2011), мы построили переменную CAR+1, добавив к значению CAR единицу во избежание отрицательных значений.

В отличие от CAR, который носит краткосрочный характер, второй рыночный показатель, использованный в ходе анализа DEA, отражает долгосрочные результаты — ожидания инвесторов, измеренные как прогноз динамики коэффициента котировки акций (отношения M/B) после слияния (Madinis et al., 2011). Что касается данных бухгалтерского учета, в исследованиях СП эффективность фирмы после слияния часто оценивается через рентабельность ее собственного капитала (ROE) и рентабельность активов (ROA) (King et al., 2021). Однако ROA может давать необъективные результаты, поскольку СП увеличивают размер активов компании-покупателя. ROE менее чувствителен к относительному масштабу сделки (King et al., 2021), поэтому в качестве третьего показателя DEA применялся ROE.

Таким образом, были интегрированы CAR, ROE и M/B как переменные результатов СП при анализе DEA. Эти показатели охватывают разные горизонты планирования и разные аспекты эффективности, что позволяет комплексно оценить эффективность фирмы-покупателя.

### **Исходные данные для DEA: характеристики технологической базы объекта поглощения**

Передача технологий — комплексный процесс, требующий учета ряда характеристик. В качестве косвенного показателя технологической глубины (уровня) компании часто рассматриваются затраты на ИиР (George et al., 2001). В свою очередь, технологическая глубина отражает эффективность ИиР (Ahuja, Katila, 2001; Chen et al., 2011; Laursen, Salter, 2006). Технологическую широту (спектр потенциальных сфер применения имеющихся у фирмы знаний) может характеризовать число патентов (Boh et al., 2014). Капиталоемкость применима к оценке технологической активности компании; в отсутствие (или в случае неопределенности) данных о затратах на ИиР и инновационную деятельность показатель капиталоемкости крайне важен для эмпирических исследований (Stoneman, 2001; Stoneman, Kwon, 1996). Наконец, отношение M/B может служить для оценки потенциального роста доходности акций фирмы на основе ожиданий инвесторов от ее дальнейшего технологического развития (Gu, 2016). В совокупности эти данные формируют ключевые этапы инновационной деятельности — от исследований (интенсивность ИиР) до разработки технологий (патентная активность), их внедрения (интенсивность капитальных затрат) и ожидаемых результатов коммерциализации (отношение M/B).

### **Спецификации модели DEA и процедура самозагрузки**

Эффективность фирм оценивалась с помощью модели DEA, основанной на затратах и учитывающей эконо-

мию на масштабе и радиальное расстояние. Эта модель под названием CCR была впервые представлена в статье (Charnes et al., 1978). Будучи ориентированной на исходные факторы, она позволяет рассчитывать пропорциональное снижение затрат для сохранения текущих результатов (Bogetoft, 2000; Korhonen et al., 2003). Получив новую технологию, фирма обычно стремится адаптировать ее для создания новой стоимости и обеспечения ожидаемых финансовых результатов. В расчет принимались несколько категорий затрат, характерных для различных стадий технологического цикла, от научных исследований до коммерциализации. Нарастание или снижение технологического потенциала требует пропорциональной смены этих затрат. Необходимость определить их минимальный уровень, который обеспечит желаемую эффективность сделки СП, обусловила выбор модели CCR.

Для решения проблемы статистического вывода на основе результатов DEA (Simar, Wilson, 2000) был применен метод самозагрузки — сглаживание эмпирического распределения показателей эффективности для получения самонастроенных индикаторов. Метод самозагрузки включает следующие шаги. Вначале были получены оценки эффективности с помощью модели DEA CCR. Затем с помощью сглаженной процедуры самозагрузки сгенерирован массив данных о затратах (Simar, Wilson, 2000). Далее рассчитаны новые значения DEA на основе скорректированных данных о затратах и исходных данных о результатах, чтобы оценить показатель эффективности на основе самозагруженных значений DEA. Наконец, эти три шага были повторены 3000 раз, чтобы сформировать массив оценочных значений.

### **Регрессионный анализ: детерминанты эффективности**

Чтобы оценить влияние параметров сделки СП и характеристик фирмы-покупателя на показатели эффективности последней, был выполнен эконометрический анализ. Указанный эффект оценивался с помощью бета-регрессии, применимой при диапазоне значений зависимой переменной от 0 до 1 (Ferrari, Cribari-Neto, 2004). Бета-распределение отличается от нормального распределения тем, что необязательно является симметричным: оно более гетероскедастично к среднему значению и в меньшей степени — к 0 и 1. В соответствии с положениями исследования (Ferrari, Cribari-Neto, 2004) мы исходим из того, что значение показателя эффективности DEA для  $i$ -й фирмы получено из бета-распределения со средним значением  $\mu_i$ . Таким образом, пригодной оказывается следующая модель бета-регрессии:

$$g(\mu_i) = \sum_k^n x_{i,k} \beta_k, \quad (1)$$

где  $g$  — логит-преобразование среднего значения бета-распределения:

$$g(\mu_i) = \ln(\mu_i / (1 - \mu_i));$$

$x$  — матрица значений независимых переменных;

$\beta$  — вектор неизвестных параметров регрессии.

Соответственно, основная модель принимает следующий вид:

$$g(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{Patents}_i) + \beta_2 R\&D_i + \beta_3 \ln(\text{Rel Size}_i) + \beta_4 \ln(\text{Revenue}_i) + \beta_5 \text{CAPEX}_i + \beta_6 \text{International}_i + \beta_7 \text{Method of Payment}_i + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где  $\ln(\text{Patents}_i)$  — логарифм числа патентов  $i$ -й фирмы-покупателя плюс 1;

$R\&D_i$  — интенсивность ИиР, измеренная как разница между затратами на ИиР и объемом продаж  $i$ -й фирмы-покупателя;

$\ln(\text{Rel Size}_i)$  — логарифм масштаба  $i$ -й сделки по отношению к совокупным активам  $i$ -й фирмы-покупателя;

$\ln(\text{Revenue}_i)$  — логарифм прибыли  $i$ -й фирмы-покупателя;

$\text{CAPEX}_i$  — капиталоемкость, измеренная как отношение капитальных затрат к общей сумме активов  $i$ -й фирмы-покупателя;

$\text{International}_i$  — фиктивная переменная для трансграничных сделок (принимает значение 1, если сделка носит трансграничный характер, и 0 — в обратном случае);

$\text{Method of Payment}_i$  — фиктивная переменная платежа по транзакции (принимает значение 1, если платеж осуществлен наличными, и 0 — в обратном случае).

Для проверки гипотез в число независимых переменных были включены две основные характеристики ПС фирмы-покупателя (интенсивность ИиР и число патентов до СП), а также капиталоемкость, уровень прибыли и относительный масштаб сделки. Модель также учитывает способ оплаты и международный характер сделки: переменная  $\text{International}_i$  определяет сделку как внутреннюю или международную СП. Приобретение технологий открывает фирме-покупателю доступ к новым рынкам, поэтому трансграничные сделки стали популярной формой глобализации бизнеса. Крупные международные хайтек-компании осуществляют трансфер знаний именно в формате СП (Bresman et al., 1999). Трансграничные сделки могут быть единственным способом получения технологий и знаний, защищенных патентами или национальным законодательством (Boateng et al., 2008). В ряде исследований продемонстрировано, что международные СП характеризуются сверхдоходностью (Seth et al., 2002) и обеспечивают компаниям-покупателям более высокую технологическую эффективность (Hagedoorn, Duysters, 2002). Исходя из итогов предшествующих исследований (Du, Boateng, 2015; King et al., 2021), в анализ была включена переменная метода платежа (денежный/неденежный): поскольку компании-покупатели обычно рассчитываются за приобретаемые активы финансовыми ресурсами и ожидают синергетического эффекта от перераспределения рисков (Danbolt, 2004; Du, Boateng, 2015).

Базовая модель учитывает три аспекта эффективности, измеряемых по четырем исходным (число патентов, интенсивность ИиР, капиталоемкость и коэффициент котировки акций (отношение М/В)) и различным результирующим параметрам. Первый аспект эффективности (общая модель) оценивается тремя результирующими переменными (CAR, ROE и М/В); второй (краткосрочная модель) — с помощью единственной результирующей переменной (краткосрочная эффек-

тивность, измеренная через CAR); третий (долгосрочная модель) — на основе результирующих переменных анализа DEA (ROE и М/В). Различные методы оценки DEA позволяют оценить эффективность после слияния на нескольких горизонтах планирования с одновременной проверкой результатов на робастность.

Для дополнительной проверки на робастность применялись модели, учитывающие отраслевую принадлежность фирм, в соответствии с которой были выделены три типа сделок СП: горизонтальные, вертикальные и конгломератные (Tremblay, Tremblay, 2012). Горизонтальные СП происходят в рамках одной отрасли; для них характерно дублирование технологий. Под вертикальными СП понимается слияние фирм с компаниями-клиентами или поставщиками, технологии которых могут дополнять технологии фирмы-покупателя. Наконец, в случае конгломератных СП технологии, используемые фирмами-участниками, как правило, мало связаны друг с другом. Общая отраслевая принадлежность может обеспечить более высокую эффективность после слияния. Во-первых, она снижает информационную асимметрию, поскольку покупатель лучше владеет технологиями приобретаемой фирмы и может найти более релевантный объект поглощения (Hussinger, 2010). Во-вторых, такая принадлежность облегчает сотрудничество персонала участвующих в сделке компаний, поскольку работники «говорят на одном языке» и пользуются близкими когнитивными структурами (Colombo, Rabbiosi, 2014). Соединение сходных по природе знаний может способствовать инновационной деятельности (Valentini, Di Guardo, 2012). В-третьих, общая отраслевая принадлежность позволяет увеличить масштаб такой деятельности после слияния и расширить возможности управления ею (Hagedoorn, Duysters, 2002).

Эффект ПС для сделок трех типов оценивался с помощью двух спецификаций базовой модели СП — со структурным разрывом и без него. Показатель эффективности DEA рассчитывается на основе четырех исходных (число патентов, интенсивность ИиР, капиталоемкость и М/В) и трех результирующих переменных (CAR, ROE и М/В). В модели без структурного разрыва применяются бета-регрессия показателей ПС, контрольные переменные базовой модели и две дополнительные фиктивные переменные:  $\text{Vertical}_i$  (принимает значение 1, если сделка вертикальная, и 0 — в обратном случае) и  $\text{Conglomerate}_i$  (принимает значение 1, если сделка конгломератная, и 0 — в обратном случае). Наконец, соотношение ПС и скорректированных показателей эффективности для сделок разных типов было проверено на наличие каких-либо структурных разрывов с помощью четырех дополнительных переменных:  $\ln(\text{Patents}_i) \times \text{Vertical}_i$ ,  $R\&D_i \times \text{Vertical}_i$ ,  $\ln(\text{Patents}_i) \times \text{Conglomerate}_i$  и  $R\&D_i \times \text{Conglomerate}_i$ .

### Выборка

Данные для модели были взяты из базы сделок СП Bloomberg за 2008–2017 гг. Всего за этот период котировавшиеся на фондовых биржах компании заключили 5176 таких сделок. Были исключены сделки СП, по участникам которых отсутствовали данные о затратах на ИиР



**Табл. 1. Средние значения и стандартное отклонение исходных и результирующих переменных**

| Переменная                                   | Основная выборка | Выборка с указанием типа сделки СП |         |         |
|--|------------------|------------------------------------|---------|---------|
|  | Среднее          | СО                                 | Среднее | СО      |
| <b>Результирующие переменные DEA</b>         |                  |                                    |         |         |
| CAR фирмы-покупателя, %                      | 0.230            | 5.405                              | 0.159   | 5.432   |
| ROE фирмы-покупателя, %                      | 15.456           | 12.322                             | 15.500  | 11.267  |
| Отношение М/В фирмы-покупателя               | 3.698            | 4.098                              | 3.766   | 4.179   |
| <b>Исходные переменные DEA</b>               |                  |                                    |         |         |
| Число патентов поглощенной фирмы             | 25.467           | 140.542                            | 24.468  | 137.684 |
| Интенсивность ИиР поглощенной фирмы, %       | 6.386            | 7.993                              | 6.268   | 7.826   |
| Капиталоемкость поглощенной фирмы (CAPEX), % | 4.515            | 4.708                              | 4.652   | 4.843   |
| Отношение М/В поглощенной фирмы              | 4.388            | 7.794                              | 4.489   | 8.248   |

Источник: составлено авторами.

и патентовании. Патентные данные были получены из базы PATSTAT, принадлежащей Европейскому патентному ведомству (European Patent Office, EPO). В итоговом массиве данных представлены преимущественно компании из развитых стран. В частности, до 40% фирм-покупателей и объектов поглощения являются резидентами США; далее следуют компании из Японии, Великобритании, Австралии, Германии, Канады и др. Доля внутринациональных сделок составила 57%, международных — 43%. Всего в выборку вошли 434 сделки, однако у 55 из них коды SIC были неполными, что не позволило определить тип сделки СП. В конечном счете удалось получить информацию о типе 379 сделок (137 вертикальных, 129 горизонтальных и 113 конгломератных). В табл. 1 представлены значения исходных и результирующих переменных для двух выборок: основной и выборки с информацией о типе СП.

В табл. 2 представлена описательная статистика независимых переменных. Для объектов поглощения, как правило, характерна более высокая интенсивность ИиР, чем у фирм-покупателей. Но последние обычно имеют

больше патентов. Эти выводы согласуются с результатами ранее проведенных исследований, в которых отмечается, что фирмы, активно занимающиеся ИиР, с большей вероятностью становятся объектами поглощения, а компании-покупатели располагают более значительным числом патентов (Bena, Li, 2014). Инвесторы чаще всего положительно реагируют на сообщения о СП. На рис. 1 представлено распределение значений показателя эффективности DEA.

Результаты регрессионной оценки представлены в табл. 3. Общая модель включает несколько исходных переменных DEA, на базе которых оцениваются краткосрочный и долгосрочный эффекты. Результаты применения общей модели сравниваются с результатами краткосрочной (CAR как результирующая переменная DEA) и долгосрочной (ROE и М/В как результирующие переменные DEA) моделей. Модель, учитывающая тип СП, включает фиктивные переменные для вертикальных и конгломератных сделок. В нее также введены четыре дополнительные переменные для выявления структурных разрывов связи ПС с эффективностью вертикальных и конгломератных сделок по сравнению с горизонтальными.

Эмпирические результаты подтверждают наличие значительного негативного эффекта ПС, измеренной через интенсивность ИиР: чем она выше у фирмы-покупателя, тем ниже показатели эффективности последней после слияния. Таким образом, более технологически развитые компании-покупатели после сделки СП становятся менее эффективными, причем как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе (выраженный негативный эффект большого портфеля патентов проявляется только в долгосрочной перспективе). Как и в случае с базовой моделью, оценки, полученные с помощью модели, учитывающей тип СП, подтверждают значительный отрицательный эффект ПС, измеренной через интенсивность ИиР.

Существенным негативным влиянием характеризуется также переменная относительного масштаба сделки, причем оно остается робастным в уравнении регрессии во всех аспектах эффективности. Отрицательно сказывается на последней и размер прибыли, хотя в долгосрочной модели этот эффект незначителен. Влияние капиталоемкости на эффективность трансфера технологий через СП незначительно во всех спецификациях модели.

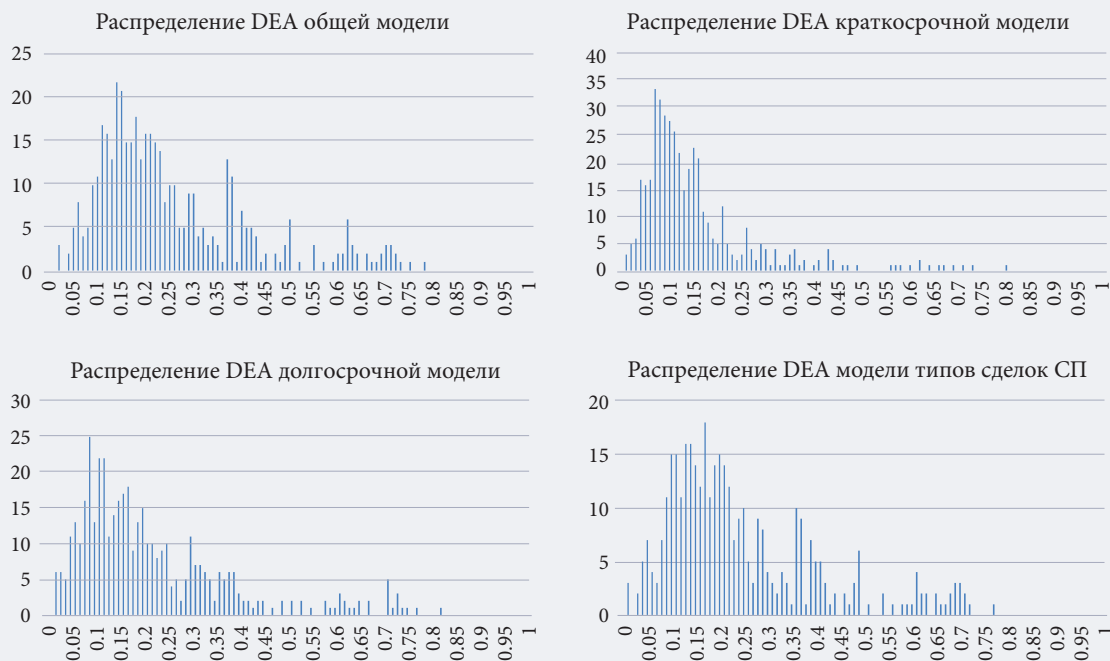
**Табл. 2. Описательная статистика независимых переменных**

| №   | Переменная                           | Среднее | СО   | (1)      | (2)      | (3)      | (4)      | (5)     | (6)     | (7) |
|-----|--------------------------------------|---------|------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|-----|
| (1) | Ln(Patents) (патенты)                | 4.12    | 2.20 | 1        |          |          |          |         |         |     |
| (2) | R&D (ИиР)                            | 5.54    | 6.27 | 0.12**   | 1        |          |          |         |         |     |
| (3) | CAPEX (капиталоемкость)              | 0.03    | 0.02 | 0.26***  | -0.14*** | 1        |          |         |         |     |
| (4) | Ln(Rel Size) (отн. масштаб)          | -4.40   | 3.39 | -0.33*** | 0.20***  | -0.15*** | 1        |         |         |     |
| (5) | Ln(Revenue) (прибыль)                | 9.30    | 1.66 | 0.42***  | -0.20*** | 0.14***  | -0.43*** | 1       |         |     |
| (6) | Method of Payments (метод платежа)   | 0.70    | 0.46 | -0.002   | -0.05    | 0.01     | -0.06    | 0.14*** | 1       |     |
| (7) | International (международная сделка) | 0.40    | 0.49 | 0.01     | -0.18    | -0.04    | 0.10**   | 0.08*   | 0.36*** | 1   |

Примечание: Уровень достоверности: \*\*\* — 1%, \*\* — 5%, \* — 10%. Наблюдений: 434.  
Источник: составлено авторами.



Рис. 1. Распределение оценок эффективности DEA в разных моделях



Источник: составлено авторами.

Табл. 3. Результаты эконометрического анализа

| Переменная                           | Общая модель | Краткосрочная модель | Долгосрочная модель | Модель типов сделок СП | Модель типов сделок СП со структурным разрывом |
|--------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------|------------------------|--|
| Intercept (пересечение)              | -0.632***    | -1.155***            | -1.036***           | -0.647***              | -0.556**                                       |
| Ln(Patents) (патенты)                | -0.020       | 0.015                | -0.044**            | -0.016                 | -0.028   |
| R&D (ИиР)                            | -0.018***    | -0.023***            | -0.015**            | -0.015**               | -0.019*  |
| Ln(Rel Size) (относительный масштаб) | -0.062***    | -0.084***            | -0.044***           | -0.067***              | -0.067***                                      |
| Ln(Revenue) (прибыль)                | -0.069***    | -0.103***            | -0.032              | -0.069**               | -0.072***                                      |
| CAPEX (капиталоемкость)              | 1.953        | 1.788                | 2.014               | 1.877                  | 1.779  |
| Method of Payments (метод платежа)   | 0.019        | 0.021                | 0.071               | 0.159*                 | 0.169*   |
| International (международная сделка) | 0.048        | -0.003               | 0.052               | -0.027                 | -0.027   |
| Число наблюдений                     | 434          | 434                  | 434                 | 379                    | 379  |

Продолжение табл. 3

| Переменная                           | Модель типов сделок СП | Модель типов сделок СП со структурным разрывом |
|--------------------------------------|------------------------|--|
| Conglomerate (конгломератная сделка) | -0.108                 | -0.321   |
| Vertical (вертикальная сделка)       | -0.280***              | -0.287   |
| Ln(Patents) × Conglomerate           |                        | 0.053  |
| R&D × Conglomerate                   |                        | -0.001   |
| Ln(Patents) × Vertical               |                        | -0.011   |
| R&D × Vertical                       |                        | 0.010  |
| Число наблюдений                     | 379                    | 379  |

Уровень достоверности: \*\*\* — 1%, \*\* — 5%, \* — 10%; применена функция логит-ссылки; мультиколлинеарности нет. Зависимая переменная: показатель эффективности DEA с самозагрузкой.

Источник: составлено авторами.

Полученные результаты свидетельствуют, что эффективность освоения технологий не зависит от типа сделки: модель со структурным разрывом не подтвердила его значимости между вертикальными, горизонтальными и конгломератными сделками. В то же время модель, учитывающая тип сделок СП без структурного разрыва, показывает, что продуктивность вертикальных сделок в среднем ниже эффективности трансфера технологий через горизонтальные и конгломератные сделки.

### Обсуждение и заключение

Настоящее исследование состояло в оценке эффективности трансфера технологий между организациями и ее детерминанты. Вместо некоего интегрального показателя применялся метод DEA, ранее не использовавшийся в академической литературе в этих целях. Такой метод позволяет сконструировать многомерный показатель на основе ключевых характеристик участников сделки СП.

Поскольку успех трансфера предполагает коммерческую эксплуатацию технологии, полученной в результате СП, в расчет принимались финансовые показатели компании-покупателя, взвешенные по технологическим параметрам поглощенной фирмы.

Полученные в ходе исследования эмпирические оценки вносят вклад в дискуссию о влиянии показателей ПС на эффективность трансфера технологий. Было установлено, что способность фирмы-покупателя приобретать и внедрять сторонние технологии (измеренная через интенсивность ИиР) негативно влияет на эффективность ее деятельности после СП. Эти результаты сохраняют робастность на разных горизонтах планирования. В то же время оценки ПС на базе числа патентов оказались неоднозначными: если в одних исследованиях отмечается, что они незначительно влияют на показатели эффективности фирмы (George et al., 2001), то нами было подтверждено различие между краткосрочным и долгосрочным эффектами при выраженном негативном влиянии в последнем случае. По нашему мнению, совокупный эффект ПС существенно зависит от канала передачи технологий. Эффективное усвоение внешних знаний требует изучения факторов, влияющих на результаты трансфера технологий. Оценка деятельности фирм через анализ нелинейной связи между показателями эффективности и ПС показал, что более высокий уровень знаний не всегда способствует успешному освоению и эксплуатации сторонних технологий (Lichtenthaler, 2016; Wales et al., 2013). Более того, расширение базы знаний влечет за собой рост затрат, связанных с управлением знаниями (Berchicci, 2013).

Другим детерминантом эффективности межорганизационного трансфера технологий служит относительный масштаб сделки: подтвержден значимый негативный эффект отношения суммы сделки к совокупным активам. Поскольку сумма сделки отражает финансовые и технологические характеристики объекта поглощения, такой вывод может означать, что приобретение фирмы с мощной технологической базой снижает эффективность передачи технологий. Увеличение масштабов бизнеса фирмы-покупателя также негативно влияет на результаты ее деятельности после СП и препятствует передаче технологий, хотя в долгосрочной модели влияние этого фактора несущественно. Зависимость эффективности трансфера технологий через СП от капиталоемкости незначительна во всех спецификациях модели.

В целом полученные результаты подтверждают гипотезу о том, что затраты на освоение новых технологий значительно снижают эффективность их трансфера между организациями. Негативное влияние масштаба бизнеса фирмы-покупателя, интенсивности ИиР и относительного масштаба сделки может указывать на то, что после СП на эффективность крупных котируемых на бирже компаний отрицательно влияют более высокие затраты на поиск подходящей сторонней технологии

и организационные издержки, связанные с интеграцией новых направлений ИиР в существующие процессы. Значительные возможности фирмы по адаптации и внедрению сторонних технологий (измеренные через число патентов) в краткосрочной перспективе не дают существенных конкурентных преимуществ и имеют отложенный негативный эффект.

С практической точки зрения результаты исследования позволяют оптимизировать процесс принятия руководством фирм решений о технологически мотивированных СП. Полученные выводы свидетельствуют, что низкий технологический потенциал необязательно помещает компании получить выгоду от приобретения технологий через рассматриваемый механизм. Негативное влияние имеющейся у компании-покупателя базы знаний на эффективность передачи технологий через СП позволяет заключить, что использовать подобный канал получения технологий извне следует фирмам с более низким потенциалом их внедрения, даже если ПС фирм недостаточна. Это соответствует выводам исследования (Sears, Hoetker, 2014), в котором отмечено, что низкая ПС и дублирование технологий не всегда снижают эффективность их приобретения через СП ввиду новизны таких технологий. С другой стороны, крупным фирмам с высоким технологическим потенциалом следует придерживаться более консервативной стратегии поглощения, поскольку для них освоение внешних технологий может быть менее эффективным, особенно в случае значительных объемов приобретаемых знаний.

Полученные результаты могут также свидетельствовать о наличии эффекта замещения при приобретении технологий, что согласуется с выводами ряда исследований эффективности компаний после СП (Haucap et al., 2019). Другое возможное объяснение негативных последствий высокой ПС состоит в том, что по крайней мере для покупателя стратегическая цель сделки состоит не в приобретении технологии, а в устранении конкурента. Однако эти гипотезы требуют дополнительной эмпирической проверки.

Ограничения предпринятого исследования обусловлены тем, что мы исходили из одинакового влияния на показатели эффективности всех затрат на патентование и ИиР. Вместе с тем, в некоторых случаях фирма-покупатель может быть готова заплатить за всю базу знаний объекта поглощения только для того, чтобы получить доступ к какой-либо конкретной информации. Кроме того, мы уделили основное внимание рыночным и отраслевым характеристикам различных типов сделок СП. Технологические аспекты остались за рамками рассмотрения, что оставляет возможности для их изучения в будущем.

*Статья подготовлена в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики».*

## Библиография

- Ahuja G., Katila R. (2001) Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 22, 197–220. <https://doi.org/10.1002/smj.157>
- Apriliyanti I.D., Alon I.I. (2017) Bibliometric analysis of absorptive capacity. *International Business Review*, 26(5), 896–907. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2017.02.007>
- Asquith P., Bruner R.F., Mullins D.W. (1983) The gains to bidding firms from merger. *Journal of Financial Economics*, 11(1–4), 121–139. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(83\)90007-7](https://doi.org/10.1016/0304-405X(83)90007-7)
- Balsmeier B., Fleming L., Manso G. (2017) Independent boards and innovation. *Journal of Financial Economics*, 123(3), 536–557. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.12.005>
- Bena J., Li K. (2014) Corporate Innovations and Mergers and Acquisitions. *The Journal of Finance*, 69, 1923–1960. <https://doi.org/10.1111/jofi.12059>
- Bengoa A., Maseda A., Iturralde T., Aparicio G. (2021) A bibliometric review of the technology transfer literature. *The Journal of Technology Transfer*, 46, 1514–1550. <https://doi.org/10.1007/s10961-019-09774-5>
- Berchicci L. (2013) Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance. *Research Policy*, 42(1), 117–127. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.017>
- Bettinazzi E., Zollo M. (2017) Stakeholder orientation and acquisition performance. *Strategic Management Journal*, 38(12), 2465–2485. <https://doi.org/10.1002/smj.2672>
- Boateng A., Qian W., Tianle Y. (2008) Cross-border M&As by Chinese firms: An analysis of strategic motives and performance. *Thunderbird International Business Review*, 50(4), 259–270. <https://doi.org/10.1002/tie.20203>
- Bogetoft P. (2000) DEA and activity planning under asymmetric information. *Journal of Productivity Analysis*, 13(1), 7–48. <https://doi.org/10.1023/A:1007812822633>
- Boh W.F., Evaristo R., Ouderkerk A. (2014) Balancing breadth and depth of expertise for innovation: A 3M story. *Research Policy*, 43(2), 349–366. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.009>
- Bresman H., Birkinshaw J., Nobel R. (1999) Knowledge transfers in international acquisitions. *Journal of International Business Studies*, 30(3), 439–462. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490078>
- Brettel M., Greve G.I., Flatten T.C. (2011) Giving up linearity: Absorptive capacity and performance. *Journal of Managerial Issues*, 23(2), 164–189. <https://www.jstor.org/stable/23209224>
- Buono A.F. (1997) Technology transfer through acquisition. *Management Decision*, 35(3), 194–204. <https://doi.org/10.1108/00251749710169404>
- Bushman R.M., Smith A.J., Zhang F. (2011) *Investment cash flow sensitivities really reflect related investment decisions* (SSRN Paper 842085). <https://doi.org/10.2139/ssrn.842085>
- Capobianco A. (2020) *Start-ups, killer acquisitions, and merger control – background note*, Paris: OECD.
- Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Chaudhari S., Batra S. (2018) Absorptive capacity and small family firm performance: Exploring the mediation processes. *Journal of Knowledge Management*, 22(6), 1201–1216. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2017-0047>
- Chen J., Chen Y., Vanhaverbeke W. (2011) The influence of scope, depth, and orientation of external technology sources on the innovative performance of Chinese firms. *Technovation*, 31(8), 362–373. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2011.03.002>
- Christofi M., Vrontis D., Thrassou A., Shams S.R. (2019) Triggering technological innovation through cross-border mergers and acquisitions: A micro-foundational perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 148–166. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.026>
- Cloodt M., Hagedoorn J., Van Kranenburg H. (2006) Mergers and Acquisitions: Their Effect on the Innovative Performance of Companies in High-Tech Industries. *Research Policy*, 35, 642–654. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.02.007>
- Cohen W.M., Levinthal D.A. (1990) Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Colombo M.G., Rabbiosi L. (2014) Technological similarity, post-acquisition R&D reorganization, and innovation performance in horizontal acquisitions. *Research Policy*, 43(6), 1039–1054. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.01.013>
- Colombo M.G., Grilli L., Piva E. (2006) In Search of Complementary Assets: The Determinants of Alliance Formation of High-Tech Start-Ups. *Research Policy*, 35(8), 1166–1199. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.09.002>
- Cooper W., Seiford L., Zhu J. (2011) *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6151-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6151-8_1)
- Cunningham C., Ederer F., Ma S. (2021) Killer acquisitions. *Journal of Political Economy*, 129(3), 649–702. <https://doi.org/10.1086/712506>
- Danbolt J. (2004) Target company cross-border effects in acquisitions into the UK. *European Financial Management*, 10(1), 83–108. <https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2004.00241.x>
- Dang C., Li Z.F., Yang C. (2018) Measuring firm size in empirical corporate finance. *Journal of Banking & Finance*, 86, 159–176. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2017.09.006>
- Desyllas P., Hughes A. (2010) Do high technology acquirers become more innovative? *Research Policy*, 39(8), 1105–1121. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.05.005>
- Du M., Boateng A. (2015) State ownership, institutional effects and value creation in cross-border mergers & acquisitions by Chinese firms. *International Business Review*, 24(3), 430–442. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2014.10.002>
- Fama E. (1970) Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383–417. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Ferrari S., Cribari-Neto F. (2004) Beta regression for modelling rates and proportions. *Journal of Applied Statistics*, 31(7), 799–815. <https://doi.org/10.1080/0266476042000214501>
- Flatten T.C., Engelen A., Zahra S.A., Brettel M. (2011) A measure of absorptive capacity: Scale development and validation. *European Management Journal*, 29(2), 98–116. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2010.11.002>
- George G., Kotha R., Zheng Y. (2008) Entry into insular domains: A longitudinal study of knowledge structuration and innovation in biotechnology firms. *Journal of Management Studies*, 45(8), 1448–1474. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2008.00805.x>
- George G., Zahra S.A., Wheatley K.K., Khan R. (2001) The effects of alliance portfolio characteristics and absorptive capacity on performance. A study of biotechnology firms. *Journal of High Technology Management Research*, 12(2), 205–226. [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(01\)00037-2](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(01)00037-2)
- Gu L. (2016) Product market competition, R&D investment, and stock returns. *Journal of Financial Economics*, 119(2), 441–455. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.09.008>
- Hagedoorn J. (1993) Understanding the Rationale of Strategic Technology Partnering: Interorganisational Modes of Cooperation and Sectoral Differences. *Strategic Management Journal*, 14(5), 371–385. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140505>
- Hagedoorn J., Duysters G. (2002) The effect of mergers and acquisitions on the technological performance of companies in a high-tech environment. *Technology Analysis and Strategic Management*, 14(1), 67–85. <https://doi.org/10.1080/09537320220125892>
- Hanelt A., Firk S., Hildebrandt B., Kolbe L.M. (2021) Digital M&A, digital innovation, and firm performance: An empirical investigation. *European Journal of Information Systems*, 30(1), 3–26. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2020.1747365>
- Harford J., Li K. (2007) Decoupling CEO wealth and firm performance: The case of acquiring CEOs. *The Journal of Finance*, 62(2), 917–949. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01227.x>
- Haucap J., Rasch A., Stiebale J. (2019) How mergers affect innovation: Theory and evidence. *International Journal of Industrial Organization*, 63, 283–325. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2018.10.003>



- Henderson R., Cockburn I. (1996) Scale, Scope, and Spillovers: The Determinants of Research Productivity in Drug Discovery. *The RAND Journal of Economics*, 27(1), 32–59. <https://doi.org/10.3386/w4466>
- Hitt M.A., Hoskisson R.E., Ireland R.D., Harrison J.S. (1991) Effects of acquisitions on R&D inputs and outputs. *Academy of Management Journal*, 34(3), 693–706. <https://doi.org/10.5465/256412>
- Hurmelinna-Laukkanen P., Yang J. (2022) Distinguishing between appropriability and appropriation: A systematic review and a renewed conceptual framing. *Research Policy*, 51(1), 104417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104417>
- Hussinger K. (2010) On the importance of technological relatedness: SMEs versus large acquisition targets. *Technovation*, 30(1), 57–64. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.07.006>
- Jiménez-Barrionuevo M.M., García-Morales V.J., Molina L.M. (2011) Validation of an instrument to measure absorptive capacity. *Technovation*, 31(5–6), 190–202. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2010.12.002>
- King D.R., Wang G., Samimi M., Cortes A.F. (2021) A meta-analytic integration of acquisition performance prediction. *Journal of Management Studies*, 58(5), 1198–1236. <https://doi.org/10.1111/joms.12636>
- Korhonen P., Stenfors S., Syrjänen M. (2003) Multiple objective approach as an alternative to radial projection in DEA. *Journal of Productivity Analysis*, 20(3), 305–321. <https://doi.org/10.1023/A:1027351816946>
- Lafuent E., Berbegal-Mirabent J. (2019) Assessing the productivity of technology transfer offices: An analysis of the relevance of aspiration performance and portfolio complexity. *The Journal of Technology Transfer*, 44, 778–801. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9604-x>
- Laursen K., Salter A. (2006) Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131–150. <https://doi.org/10.1002/smj.507>
- Lee S.-C., Liang H., Liu C.-Y. (2010) The effects of absorptive capacity, knowledge sourcing strategy, and alliance forms on firm performance. *The Service Industries Journal*, 30(14), 2421–2440. <https://doi.org/10.1080/02642060802635551>
- Lichtenthaler U. (2016) Determinants of absorptive capacity: The value of technology and market orientation for external knowledge acquisition. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 31(5), 600–610. <https://doi.org/10.1108/JBIM-04-2015-0076>
- Lichtenthaler U., Lichtenthaler E. (2010) Technology Transfer across Organizational Boundaries: Absorptive Capacity and Desorptive Capacity. *California Management Review*, 53(1), 154–170. <https://doi.org/10.1525/cmr.2010.53.1.154>
- Liu F., Dutta D.K., Park K. (2021) From external knowledge to competitive advantage: Absorptive capacity, firm performance, and the mediating role of labour productivity. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(1), 18–30. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1787373>
- Ma C., Liu Z. (2016) Effects of M&As on innovation performance: empirical evidence from Chinese listed manufacturing enterprises. *Technology Analysis & Strategic Management*, 29(8), 960–972. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1260104>
- MacKinlay C.A. (1997) Event studies in economics and finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13–39. <https://www.jstor.org/stable/2729691>
- Maditinos D., Chatzoudes D., Tsairidis C., Theriou G. (2011) The impact of intellectual capital on firms' market value and financial performance. *Journal of Intellectual Capital*, 12(1), 132–151. <https://doi.org/10.1108/14691931111097944>
- Maksimovic V., Phillips G., Prabhala R.N. (2011) Post-merger restructuring and the boundaries of the firm. *Journal of Financial Economics*, 102(2), 317–343. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.05.013>
- Moeller S.B., Schlingemann F.P., Stulz R.M. (2004) Firm size and the gains from acquisitions. *Journal of Financial Economics*, 73(2), 201–228. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2003.07.002>
- Motta M., Peitz M. (2021) Big Tech Mergers. *Information Economics and Policy*, 54, 100868. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2020.100868>
- Ng D., Sanchez-Aragon L.F. (2022) Putting the cart (antecedents) before the horse (absorptive capacity): The role of competitive antecedents to the absorptive capacity innovation process. *Journal of Knowledge Management*, 26(9), 2306–2332. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2021-0518>
- Renneboog L., Vansteenkiste C. (2019) Failure and success in mergers and acquisitions. *Journal of Corporate Finance*, 58, 650–699. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2019.07.010>
- Rong Z., Xiao S. (2017) Innovation-related diversification and firm value. *European Financial Management*, 23(3), 475–518. <https://doi.org/10.1111/eufm.12110>
- Rossi M., Tarba S.Y., Raviv A. (2013) Mergers and acquisitions in the hightech industry: A literature review. *International Journal of Organizational Analysis*, 21(1), 66–82. <https://doi.org/10.1108/19348831311322542>
- Sears J., Hoetker G. (2014) Technological overlap, technological capabilities, and resource recombination in technological acquisitions. *Strategic Management Journal*, 35(1), 48–67. <https://doi.org/10.1002/smj.2083>
- Seth A., Song K.P., Pettit R.R. (2002) Value creation and destruction in cross-border acquisitions: An empirical analysis of foreign acquisitions of US firms. *Strategic Management Journal*, 23(10), 921–940. <https://doi.org/10.1002/smj.264>
- Shin S., Han J., Marhold K., Kang J. (2017) Reconfiguring the firm's core technological portfolio through open innovation: Focusing on technological M&A. *Journal of Knowledge Management*, 21(3), 571–591. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2016-0295>
- Simar L., Wilson P.W. (2000) Statistical inference in nonparametric frontier models: The state of the art. *Journal of Productivity Analysis*, 13, 49–78. <https://doi.org/10.1023/A:1007864806704>
- Stoneman P. (2001) *The economics of technological diffusion*, New York: Wiley-Blackwell.
- Stoneman P., Kwon M.J. (1996) Technology adoption and firm profitability. *Economic Journal*, 106, 952–962. <https://doi.org/10.2307/2235366>
- Sun Y., Zhai Y. (2018) Mapping the knowledge domain and the theme evolution of appropriability research between 1986 and 2016: A scientometric review. *Scientometrics*, 116, 203–230. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2748-0>
- Szücs F. (2014) M&A and R&D: Asymmetric effects on acquirers and targets? *Research Policy*, 43(7), 1264–1273. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.03.007>
- Tremblay V.J., Tremblay C.H. (2012) Horizontal, vertical, and conglomerate mergers. In: *New perspectives on industrial organization* (eds. V.J. Tremblay, C.H. Tremblay), New York: Springer, pp. 521–566. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3241-8\\_18](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3241-8_18)
- Tsai K.-H., Wang J.-C. (2008) External technology acquisition and firm performance: A longitudinal study. *Journal of Business Venturing*, 23(1), 91–112. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2005.07.002>
- Tsai W. (2017) Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *The Academy of Management Journal*, 44(5), 996–1004. <https://doi.org/10.5465/3069443>
- Un C.A., Rodriguez A. (2018) Learning from R&D outsourcing vs. learning by R&D outsourcing. *Technovation*, 72–73, 24–33. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2017.12.003>
- Valentini G., Di Guardo M.C. (2012) M&A and the profile of inventive activity. *Strategic Organization*, 10(4), 384–405. <https://doi.org/10.1177/1476127012457980>
- Wales W.J., Parida V., Patel P.C. (2013) Too much of a good thing? Absorptive capacity, firm performance, and the moderating role of entrepreneurial orientation. *Strategic Management Journal*, 34(5), 622–633. <https://doi.org/10.1002/smj.2026>
- Wang X., Xi Y., Xie J., Zhao Y. (2017) Organizational unlearning and knowledge transfer in cross-border M&A: the roles of routine and knowledge compatibility. *Journal of Knowledge Management*, 21(6), 1580–1595. <https://doi.org/10.1108/JKM-03-2017-0091>
- Wanke P., Maredza A., Gupta R. (2017) Merger and acquisitions in South African banking: A network DEA model. *Research in International Business and Finance*, 41, 362–376. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.04.055>
- Warner A.G., Fairbank J.F., Steensma H.K. (2006) Managing Uncertainty in a Formal Standards-Based Industry: A Real Options Perspective on Acquisition Timing. *Journal of Management*, 32(2), 279–298. <https://doi.org/10.1177/0149206305280108>
- Zahra S.A., George G. (2002) Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185–203. <https://doi.org/10.5465/amr.2002.6587995>
- Zahra S.A., Hayton J.C. (2008) The effect of international venturing on firm performance: The moderating influence of absorptive capacity. *Journal of Business Venturing*, 23(2), 195–220. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2007.01.001>
- Zhu H., Ma X., Sauerwald S., Peng M.W. (2019) Home country institutions behind cross-border acquisition performance. *Journal of Management*, 45(4), 1315–1342. <https://doi.org/10.1177/0149206317699520>