

DOI: 10.18522/2073-6606-2015-4-65-82

РОЛЬ КОНЦЕНТРАЦИИ ОТРАСЛИ, ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ ИКТ

Ю.В. РАЗВАДОВСКАЯ,

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник,
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: yuliyaraz@yandex.ru;

И.К. ШЕВЧЕНКО,

доктор экономических наук, доцент, главный научный сотрудник,
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: shevchenko.76@mail.ru;

М.А. ГРЕЗИНА,

кандидат экономических наук, доцент,
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: grezinam@yandex.ru

В сложившихся к настоящему времени исследованиях, анализирующих зависимость между инновациями и ростом промышленности в развивающихся странах, посредством моделирования на макро- и микроуровнях отмечается, что развитие инновационной системы может происходить двумя способами. Первый способ предполагает международную передачу технологий, то есть применение стратегии заимствования инноваций за счет экспорта технологий. Второй способ предполагает развитие собственного инновационного и научно-технологического потенциала, который является важнейшим фактором роста и развития экономики, когда страна находится на технологической границе. При этом исследования в области анализа и моделирования эффективного развития предприятий и отраслей не учитывают специфику инновационной стратегии предприятий и, соответственно, не освещают проблемы математического моделирования влияния экономической конъюнктуры на параметры предприятий, использующих различные инновационные стратегии. В данной статье анализируется влияние отраслевой концентрации, государственной поддержки, прямых иностранных инвестиций и способностей к обучению на предприятия, заимствующие и производящие новые технологии в отрасли информационно-телекоммуникационных технологий. Анализ значимости данных факторов для предприятий, использующих различные инновационные стратегии, был проведен с помощью корреляционных коэффициентов Пирсона. На основе анализа и моделирования статистических данных по отрасли ИКТ в данной статье делается попытка проанализировать про-

цессы в области технологического развития в развивающихся странах путем оценки влияния внутренних и внешних факторов на предприятия, выбравшие стратегию заимствования и производства новых технологий. По результатам анализа было выявлено, что основная доля предприятий в отрасли используют стратегию заимствования новых технологий. При этом основными факторами, влияющими на предприятия, использующие данную стратегию, являются: концентрация отрасли, объем прямых иностранных инвестиций и государственная поддержка. Полученные результаты позволили сделать ряд выводов, касающихся эффективности государственного управления развитием отраслей.

Ключевые слова: инновационная стратегия предприятия; динамические способности; прямые иностранные инвестиции; государственная поддержка; высокотехнологичный сектор; ИКТ

THE ROLE OF THE SECTORAL CONCENTRATION, FOREIGN INVESTMENT AND GOVERNMENT SUPPORT IN THE INNOVATION STRATEGY OF THE RUSSIAN ENTERPRISES OF THE ICT INDUSTRY

YULIA RAZVADOVSKAYA,

Candidate of Economics (PhD), Senior Staff Researcher,
Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: yuliyaraz@yandex.ru;

INNA SHEVCHENKO,

Doctor of Economics (DSc), Leading Researcher,
Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: shevchenko.76@mail.ru;

MARINA GREZINA,

Candidate of Economics (PhD), Associate Professor,
Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: grezinam@yandex.ru

Current studies on model analysis of the relationship between innovation and the growth of industry in developing countries at the macro- and micro-levels to date have shown that there are two methods of the development of innovation systems. The first method involves international technology transfer, including the strategy of borrowing new technologies through importation of innovative technologies. The second method involves fostering of the domestic innovation, scientific and technological potential, which is an important factor in the development and growth of the economy, especially when the country is at the technological frontier. However, these studies in the field of analysis of the development of businesses & industries, and modeling effective ways of their development do not consider the specifics of the innovative business strategies, accordingly, do not cover the problem of mathematical modeling of the impact of economic conditions on performance indicators of enterprises, which are using different innovative strategies. This article analyzes the impact of concentration of the industry, state support, foreign direct investment and learning abilities of the staff on the companies, which either import innovative technologies or produce their own new

technologies in the field of ICT. The analysis of the significance of these factors for companies utilizing different innovative business strategies was based on Pearson correlation coefficients. This article attempts to analyze the process of technological development in the developing countries by assessing the impact of internal and external factors on the companies, utilizing strategies of borrowing/importation of innovative technologies or producing them, based on the analysis and modeling of statistical data of the ICT industry. The analysis showed that most of the companies in the industry are using the strategy of borrowing/importation of new technologies. The key factors affecting the companies that utilize this strategy include the level of concentration of the industry, the amount of foreign direct investment and state support. The findings led to a number of conclusions about the effectiveness of the state management of the development of industry sectors.

Keywords: *innovative business strategy; dynamic capability; foreign direct investment; state support; high-tech sector; ICT*

JEL classifications: *L86, L88*

Введение

Несмотря на важность инновационной активности для технологического прогресса, большинство существующих исследований принимают стратегии заимствования и производства новых технологий как данность, не анализируя, почему развивающиеся страны покупают технологии, а не производят (*Fagerberg and Srholec, 2008. P. 1430*). Отсутствие таких исследований в России определило задачи данной статьи, где результаты проведенного исследования могут стать важными для государственной политики регулирования инновационного развития высокотехнологичных отраслей.

Во многих исследованиях отмечается, что база знаний, структура рынка и технологии влияют на инновации (*Malerbra, 2002; 2009*). При этом лишь некоторые исследования анализируют влияние иностранной конкуренции, структуры внешних и внутренних инвестиций на предприятия, использующие различные инновационные стратегии. В настоящее время наблюдается недостаток исследований, которые анализируют влияние таких факторов, как конкуренция и инвестиции, на деятельность, связанную с производством и заимствованием новых технологий высокотехнологичных предприятий в развивающихся странах.

В отличие от предыдущих исследований, рассматривающих результаты деятельности отдельных фирм, в данной статье анализируются данные на уровне отрасли, что делает доступным выявление детерминант инновационного развития отрасли. Результаты, полученные при анализе отдельных фирм, сложно применить для отрасли или промышленности, при этом результаты анализа одной отрасли можно применить для других отраслей высокотехнологичного сектора. Таким образом, результаты данного исследования позволяют по-новому взглянуть на инновационное развитие отечественных предприятий высокотехнологичного сектора. Результаты исследования являются актуальными для российской экономики, которая стремится реализовать структурные сдвиги в промышленности и перейти к развитию высокотехнологичных отраслей экономики. Полученные результаты могут быть применимы для многих развивающихся стран, в частности, группы БРИК, занятых формированием инновационной системы.

1. Теория и гипотезы

К настоящему моменту сложилось несколько актуальных направлений исследования связи между инновациями и ростом промышленности в развивающихся странах.

Это макро- и микроэкономические направления, в которых отмечается, что развитие инновационной системы может происходить двумя способами. Первый способ предполагает международную передачу технологий, то есть применение стратегии заимствования новых технологий за счет экспорта технологий через прямые иностранные инвестиции и транснациональные корпорации. Эффекты от новых технологий и масштаб их распространения могут быть неодинаковы в разных странах. Это зависит от способности стран эффективно поглощать новые технологии (*Lall, 1992. P. 64*). Таким образом, уровень инновационного развития зависит не только от доступа к новым технологиям, но и от поглощающих способностей страны (*Cohen and Levinthal, 1989. P. 571*). В отчете Всемирного банка говорится, что поглощающие возможности страны зависят от многих факторов, в том числе – от степени грамотности инженерных кадров, инвестиционного климата, а также институциональной структуры.

Второй способ предполагает развитие собственного инновационного потенциала: то есть развитие инноваций, созданных внутри страны, которые имеют высокое значение, когда страна находится на технологической границе (*Hoekman, Maskus, Saggi, 2005. P. 1590*). Развитие собственных инноваций имеет высокое значение в условиях сильной международной конкуренции. При этом страны, в которых развиты научно-исследовательские институты, имеют более высокую способность к поглощению внешних инноваций. Согласно имеющимся исследованиям, страны более активно поглощают технологии, если на предприятиях есть научно-исследовательские лаборатории, а также когда внутри страны имеются тесные связи промышленности с научно-исследовательскими институтами. Достигнув более высокого уровня технологического развития за счет поглощения технологий, страна может перейти к производству собственных технологий, особенно в тех областях, в которых у нее созданы сравнительные преимущества.

Взаимосвязь между инновационными процессами и формами инноваций в различные исторические периоды и условия развития промышленности рассматриваются во многих исследованиях. В последнее время появилось большое количество работ, в которых рассматривается влияние прямых иностранных инвестиций (ПИИ) на различные инновационные стратегии в развивающихся странах (*Aitken, Harrison, 1997. P. 614; Borensztein, De Gregorio, Lee, 1998. P. 124; Blomström, Sjöholm, 1999. P. 921*). ПИИ могут являться важным источником внутриотраслевых внешних эффектов предприятий без иностранного участия. С другой стороны, есть эмпирические данные о важности ПИИ в качестве средства международного распространения новых знаний в развитых, а также развивающихся странах (*Coe, Helpman and Hoffmaister, 1997. P. 153*). Во многих исследованиях рассматриваются эффекты от ПИИ (*Cantner and Pyka, 2001. P. 761; Park, 1997. P. 52; Malerba, 1999. P. 276*).

Исследования Миртового банка подтверждают, что ПИИ являются жизненно важным источником инвестиций, как для государственного, так и для частного сектора, и способствуют развитию новых технологий, расширению знаний и развитию конкуренции (*IMF, World Bank, OECD and EBRD, 1991; Meyer and Klaus, 2001*).

Иностранные инвестиции позволяют предприятиям приобрести новые технологии, тем не менее отечественные компании могут пострадать от негативных эффектов. В том числе – от снижения доли рынка местных предприятий отрасли, от потери квалифицированных кадров. Однако по данным ООН (2001), положительный эффект от иностранной конкуренции превышает отрицательные эффекты в большинстве случаев (*United Nations, 2001*). Наличие внешних эффектов от иностранной конкуренции побуждает правительства многих развивающихся стран проводить политику, направленную на привлечение иностранных инвесторов (*Развадовская, Шевченко, 2014. С. 153*). Этим странам необходимо модернизировать свою технологическую структуру, обновлять инфраструктуру, а также развивать новые возможности. Это связано с тем, что основной целью развивающихся стран является реструктуриза-

ция предприятий (*Jones, Klinedienst and Mark, 1998. P. 451; Estrin, 2002. P. 121; Buck, Filatochev, Wright and Zhukov, 1998. P. 468*).

Реструктуризация предприятий возможна через заимствование новых технологий в развитых странах. Предприятия принимающей страны получают новые технологии через ТНК, так как другим способом получить новые технологии сложно (*Caves and Richard, 1999*). Распространение технологий ведет к повышению производительности местных предприятий. Внешние эффекты от иностранной конкуренции могут быть получены в разных направлениях. Во-первых, на основе полученного опыта от внедрения и использования новой технологии. При этом предприятия могут адаптировать не только новую технологию, но и новые формы организации производства и управления (*Blomström and Kokko, 1996. P. 27*). Во-вторых, сотрудники, получившие опыт работы в ТНК, могут работать в отечественных фирмах, перенося свои новые знания.

В некоторых работах описывается влияние интенсивности квалификации на различные инновационные стратегии. При этом интенсивность квалификации может снизить негативные эффекты от иностранной конкуренции. Когда отрасль хорошо обеспечена высококвалифицированными кадрами, интенсивность иностранной конкуренции не будет столь высока (*Malerba and Orsenigo, 2000. P. 294*).

Таким образом, в данной статье предпринимается попытка выявить зависимость между концентрацией отрасли, иностранной конкуренцией, уровнем знаний, государственной поддержкой и стратегиями инновационного развития в отрасли ИКТ. На основе анализа теоретических положений по данной проблематике формируются гипотезы, справедливость которых будет установлена посредством анализа эмпирического материала и моделирования.

1.1. Концентрация отрасли

Концентрация отрасли отражает степень, в которой объем производства отрасли приходится на определенное количество предприятий. Этот показатель широко используется для определения конкуренции в промышленности, а также анализа рыночной конкуренции и производительности промышленности (*Stevenson, 1982; Scherer and Ross, 1990*).

Концентрация отрасли играет важную роль в определении стратегии предприятия. Согласно теории промышленной организации структура отрасли формирует поведение фирм, что, в свою очередь, определяет производительность отрасли. Поддержку этого тезиса обеспечивают и другие исследования (*Bain, 1951; Belman and Heywood, 1990; Donsimoni, Geroski and Jacquemin, 1984; Levy 1985*). Анализируя исследования в области организационной эффективности в отрасли, можно сделать вывод о том, что конкурентное давление в отрасли приводит к более эффективной работе предприятий. Высокая конкуренция в отрасли стимулирует разработку инноваций, повышение квалификации и разработку новых управленческих решений. При низкой концентрации отрасли ослабевает эффективное распределение ресурсов. Согласно гипотезе об X-эффективности, отсутствие конкуренции повышает неэффективность производства и ведет к увеличению затрат (*Lawrence and Lorsch, 1967*).

Гипотеза 1. Высокая концентрация в отрасли будет сильно влиять на предприятия, покупающие и создающие технологии.

1.2. Прямые иностранные инвестиции

Прямые иностранные инвестиции способствуют экономическому росту в принимающих странах – прямо и косвенно. Они содействуют занятости, повышению компетенций, а также созданию новых технологий в принимающей стране. ПИИ представляют самый важный и самый дешевый источник прямой передачи технологий развивающимся странам (*Развадовская, Шевченко, 2014. С. 18*).

До настоящего времени нет однозначного мнения о влиянии ПИИ на экономику развивающихся стран. Есть модели, которые подтверждают наличие положительных

эффектов от ПИИ. Тем не менее, внешние эффекты от ПИИ не возникают автоматически. Объем внешних эффектов зависит от того, в какой степени местные предприятия готовы инвестировать в обучение персонала. Это связано с тем, что передача новых технологий происходит через взаимодействие местных и иностранных предприятий. В исследованиях А. Кокко (1994) подтверждается гипотеза о положительном влиянии ПИИ на принимающую страну. Есть и другие исследования, которые находят положительную связь между ПИИ и производительностью в промышленности развитых и развивающихся стран. Важность ПИИ для развивающихся стран подтверждают многие исследования.

Гипотеза 2. ПИИ будут более сильно влиять на предприятия, использующие стратегию заимствования новых технологий.

1.3. Динамические способности к обучению

Концепция эффектов обучения впервые была выдвинута Райтом (*Wright, 1936*) при исследовании обрабатывающей промышленности, в котором он рассматривал снижение количества рабочих часов в производстве самолетов от опыта. Обучение может происходить только в процессе инновационной деятельности. Поэтому деятельность, связанная с производством новых технологий, непосредственно влияет на качество человеческого капитала.

Во многих исследованиях выявляется обратная зависимость между качеством человеческого капитала и деятельностью по производству новых технологий. В этих исследованиях подтверждается важность перелива знаний, в качестве механизма, способствующего созданию инноваций.

Интенсивность квалификации работников является одной из основных характеристик базы знаний в отрасли. Квалификация работников служит характеристикой их навыков и вносит вклад в создание стоимости новой технологии. Расширение базы знаний оказывает непосредственное влияние на предприятия, занятые разработкой новых технологий.

Гипотеза 4. Высокий уровень способности к обучению положительно влияет на предприятия, производящие новые технологии.

1.4. Государственная поддержка

Многие развивающиеся страны рассматривают инвестиции в инновации как средство для стимулирования экономического развития на основе технологического прогресса и сохранения конкурентоспособности национальной промышленности. В последние несколько десятилетий государство активно стимулирует инновационную политику предприятий посредством предоставления субсидий для исследований и разработок. Основным теоретическим обоснованием для оправдания государственного вмешательства в инновационную деятельность является положение о несостоятельности рынка. Согласно Эрроу, не все научно-исследовательские работы могут привести к росту и развитию технологий. Научно-исследовательская деятельность по своей природе является неопределенной, то есть предприятия, которые проводят научные исследования, не могут заранее предсказать, будут ли их усилия не напрасными. Знания склонны к утечке, и предприятия, реализующие рискованные научно-исследовательские проекты, не могут быть уверены, что смогут окупить свои расходы. Это положение является ключевым обоснованием государственного вмешательства в инновационную политику (*Развадовская, Ложникова, Гейзер, 2014. С. 158*). Для государства риски, связанные с разработкой новых технологий, менее ощутимы, чем для отдельных предприятий. Это связано с большим объемом финансовых ресурсов, чем в отдельно взятом предприятии.

Вопрос об эффективности государственного вмешательства в инновационную деятельность остается не решенным, так как субсидии и налоговые льготы часто предоставляются по пассивной форме, а не на выборочной основе. Они могут быть представлены всем, кто удовлетворяет основным квалификационным критериям. Обоснования

для активного государственного вмешательства в инновационную деятельность есть в области институциональной теории, которая подчеркивает важность роли государства с точки зрения генерации знаний.

Основным приоритетом при поддержке отрасли является ее значимость в технологическом прогрессе (*Развадовская, Ложникова, Шевченко, 2015. С. 7*). В связи с этим аргументом, основными объектами государственных субсидий в России являются высокотехнологичные отрасли, в том числе ИКТ. В связи с тем, что вмешательство государства в инновационную политику связано с развитием собственного инновационного потенциала, основная часть государственных инвестиций будет сконцентрирована в отечественных предприятиях, занятых разработкой новых технологий. Такие субсидии должны положительно влиять на повышение активности научно-исследовательских работ в организациях, занятых разработкой новых технологий. В связи с этим в данной статье выдвигается следующая гипотеза, изложенная ниже.

Гипотеза 5. Государственные инвестиции оказывают более сильное влияние на предприятия, использующие стратегию производства новых технологий.

2. Данные и методология

В данном исследовании используются панели данных статистических сборников России с 2005 по 2012 год по отрасли информационно-телекоммуникационных технологий. Значение данной отрасли в инновационном развитии российской экономики трудно переоценить. Для расчета показателей использовались данные статистических ежегодников «Информационное общество», «Показатели инновационной деятельности», «Промышленность». Единицей анализа в данном исследовании выступает отрасль. Все предприятия отрасли разделены на предприятия, покупающие технологии (стратегия заимствования), и предприятия, создающие технологии. Для анализа влияния архитектуры промышленности на предприятия, производящие и покупающие технологии, используются зависимые и независимые переменные.

Производство технологий: отношение расходов на разработку новых технологий и продуктов к общему числу фирм в отрасли. Чем выше в отрасли доля фирм, производящих новые технологии, тем выше собственный инновационный потенциал, и тем ближе отрасль к технологической границе.

Заимствование технологий: отношение расходов на покупку новых технологий и продуктов к общему числу фирм в отрасли.

2.1. Зависимые переменные

Прямые иностранные инвестиции: отношение объема прямых иностранных инвестиций к общему объему инвестиций в отрасль.

Внутренние способности к обучению: отношение числа работников с высшим уровнем квалификации к общему числу работников в отрасли. Чем выше показатель, тем более высока интенсивность динамических способностей к обучению.

Государственная поддержка: отношение государственных инвестиций к общему объему инвестиций в отрасль.

Концентрация отрасли: отношение объема выпуска продукции предприятий отрасли к общему числу предприятий в отрасли. Чем выше показатель, тем выше концентрация в отрасли и тем интенсивнее внутренняя конкуренция.

Аутсорсинг: отношение затрат на услуги сторонних организаций к общему объему затрат на ИКТ в отрасли.

Затраты российских организаций на обучение сотрудников, связанное с использованием ИКТ: отношение затрат российских организаций на обучение сотрудников, связанное с ИКТ, к общему числу затрат в отрасли.

2.2. Технология анализа

Для анализа влияния архитектуры промышленности на предприятия, заимствующие и производящие новые технологии, были составлены оценочные уравнения:

Заимствование технологий = (фирмы заимствующие) + (объем производства) + (год) + (ПИИ + внутренние знания + государственные инвестиции) + (концентрация + способности к обучению + аутсорсинг) + ошибка.

Производство технологий = (фирмы производящие) + (объем производства) + (год) + (ПИИ + внутренние знания + государственные инвестиции) + (концентрация + аутсорсинг + способности к обучению) + ошибка.

Уравнения включают в себя переменные и постоянные факторы. Система уравнений содержит неизвестные параметры. Поэтому оценка уравнений происходит с помощью метода наименьших квадратов. Уравнения включают в себя показатели предприятий, заимствующих и производящих новые технологии, что позволяет их рассматривать как взаимозависимые.

3. Эмпирический анализ

Вышесказанное обуславливает применение статистических методов, с помощью которых осуществляется отбор значимых факторов, определяющих наличие и степень тесной связи между показателями, влияющими на уровень развития предприятий, покупающих или создающих технологии.

Основным инструментом математической статистики, используемым для выявления зависимостей между факторами, являются методы корреляционного, регрессионного и факторного анализа.

Корреляционный анализ ставит своей целью проверку наличия и значимости линейной зависимости между переменными без разделения переменных на зависимые и объясняющие. Ответ на эти вопросы дается с помощью вычисления показателей (коэффициентов) корреляции.

Регрессионный анализ направлен на выражение изучаемой зависимости в виде аналитической формулы с предварительным выделением зависимых и объясняющих переменных.

Для проведения корреляционного и регрессионного анализа в исследовании использовался пакет статистических программ SPSS 11.0.

Наибольший интерес представляют причинно-следственные отношения между явлениями инновационной сферы развития государства, что позволяет выявлять факторы, оказывающие наибольшее влияние на процесс производства и заимствование новых технологий. Для расчета численных значений параметров $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ использовался предварительно накопленный массив наблюдений с 2005 по 2011 годы. Результаты анализа представлены в табл. 1.

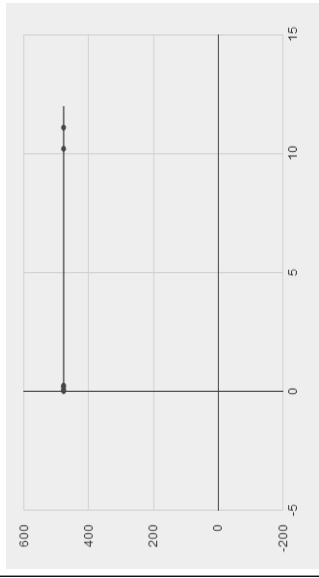
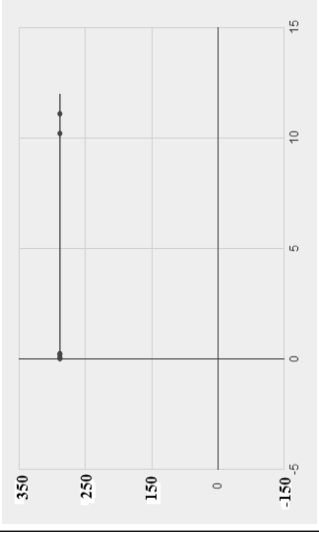
При использовании полученных различными способами оценок параметров уравнения регрессии, важно быть уверенными, являются ли они «лучшими» в некотором смысле среди всех остальных. Ответ на этот вопрос дает теорема Гаусса-Маркова, согласно которой оценки параметров линейной регрессии, полученные методом наименьших квадратов, будут несмещенными и эффективными. В проведенном исследовании параметры линейной регрессии имеют наименьшую дисперсию, что говорит о выполнении четырех условий, известных как условия Гаусса-Маркова.

Однако результаты регрессионного анализа (табл. 1) не выявили степень влияния экзогенных факторов на эндогенные факторы, что объясняется низким числом представленного массива наблюдений за совместным проявлением изучаемого процесса и рассматриваемых факторов.

В связи с этим необходимо использовать метод, позволяющий определить «весовые коэффициенты» каждой переменной и степень их влияния на зависимые показатели. Как показал анализ существующих подходов, такой способ реализуется с помощью экспертных методов оценивания значимости показателей. Однако экспертная оценка является весьма субъективной, поэтому в данном случае подходящим методом, позволяющим выявить латентные факторы и степень их влияния на развитие инновационной сферы, служит факторный анализ.

Таблица 1

Результаты корреляционного и регрессионного анализа

ПРОИЗВОДСТВО ТЕХНОЛОГИЙ					
Год	Уравнения линейной регрессии	Диаграмма рассеяния и график уравнения регрессии	Коэффициенты линейной парной корреляции и детерминации	F-критерии Фишера	t-статистики Стьюдента
2011	$y = 0x + 477.17$		$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} =$ $= \frac{6 \cdot 10416.6211 - 21.83 \cdot 2863.02}{\sqrt{(6 \cdot 227.5567 - 21.83^2)(6 \cdot 1366147.2534 - 2863.02^2)}} \approx 0$	$F_{\text{табл}} \approx 7.7086,$ $F_{\text{факт}} = \frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2) = \frac{0}{1 - 0} (6 - 2) \approx 0$	$t_{\text{табл}} \approx 2.7764$
ЗАИМСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ					
2011	$y = 0x + 320.35$		$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} =$ $= \frac{6 \cdot 6993.2405 - 21.83 \cdot 1922.1}{\sqrt{(6 \cdot 227.5567 - 21.83^2)(6 \cdot 615744.735 - 1922.1^2)}} \approx 0$	$F_{\text{табл}} \approx 7.7086,$ $F_{\text{факт}} = \frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2) = \frac{0}{1 - 0} (6 - 2) \approx 0$	$t_{\text{табл}} \approx 2.7764$

Одним из наиболее распространенных приемов поиска факторов является метод главных компонент. Его основное преимущество заключается в том, что главные компоненты F_k связаны с наблюдаемыми переменными X_j линейными функциями преобразования:

$$X_j = \sum_{k=1}^p a_{jk} F_k \text{ и } F_k = \sum_{j=1}^m a_{jk} X_j.$$

Метод главных компонент более прост в расчетах и интерпретации, но одна из главных трудностей его использования – необходимость преобразования исходных данных, представленных в разных единицах измерения, в сопоставимые величины.

На первом шаге процедуры факторного анализа в исследовании происходит стандартизация заданных значений переменных (z-преобразование), что позволяет решить поставленную задачу нормирования данных; затем при помощи стандартизированных значений был проведен расчет корреляционных коэффициентов Пирсона между рассматриваемыми переменными. Исходным элементом для дальнейших расчетов являлась корреляционная матрица. Для ее построения определялись так называемые собственные значения и соответствующие им собственные векторы диагональных элементов матрицы.

Факторный анализ проводился для выявления степени зависимости переменных на развитие предприятий, покупающих или создающих технологии. В результате проведенного факторного анализа было отобрано 6 факторов (см. табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что насчитывается 6 собственных значений, превосходящих единицу, что означает отбор шести факторов. Первый фактор объясняет 32,475% суммарной дисперсии, второй фактор – 13,569%, третий – 11,221%, четвертый фактор – 5,833%, пятый фактор – 4,882%, и шестой – 3,861%.

Таблица 2

**Объясненная совокупная дисперсия
(производство технологий и заимствование технологий)**

Компонент	Первичные собственные значения			Повернутая сумма квадратов нагрузки	
	Сумма	% дисперсии		Сумма	% дисперсии
1	10,21	32,475	32,475	12,340	32,475
2	9,07	13,569	46,043	5,156	13,569
3	8,264	11,221	57,264	4,264	11,221
4	6,217	5,833	63,097	2,217	5,833
5	4,855	4,882	67,980	1,890	4,882
6	1,467	3,861	71,840	1,007	3,861

Метод отбора: Анализ главных компонент.

Объяснить отобранные факторы позволяет повернутая матрица (табл. 3; 4). По диагонали матрицы в блочном виде расположены факторные нагрузки шести факторов. Переменные, находящиеся внутри одного блока, отсортированы в порядке убывания факторных нагрузок. Как уже было отмечено, факторные нагрузки следует понимать как корреляционные коэффициенты между переменными и факторами.

Таблица 3

Результаты факторного анализа (производство технологий)

Название переменной	Индикаторы для расчета		Фактор					
			1	2	3	4	5	6
Концентрация отрасли	2005 – 6,06 2006 – 6,95 2007 – 6,12 2008 – 8,24 2009 – 10,02 2010 – 9,87 2011 – 10,21	2005 – 85,85 2006 – 83,40 2007 – 74,36 2008 – 72,40 2009 – 69,84 2010 – 170,09 2011 – 477,17	0,704	'''	'''	'''	'''	'''
Затраты российских организаций на обучение сотрудников, связанное с использованием ИКТ	2005 – 0,01 2006 – 0,01 2007 – 0,01 2008 – 0,01 2009 – 0,01 2010 – 0,01 2011 – 0,01	2005 – 85,85 2006 – 83,40 2007 – 74,36 2008 – 72,40 2009 – 69,84 2010 – 170,09 2011 – 477,17	'''	0,681	'''	'''	'''	'''
Государственная поддержка	2005 – 0,1 2006 – 0,1 2007 – 0,06 2008 – 0,09 2009 – 0,11 2010 – 0,11 2011 – 0,24	2005 – 85,85 2006 – 83,40 2007 – 74,36 2008 – 72,40 2009 – 69,84 2010 – 170,09 2011 – 477,17	'''	'''	0,532	'''	'''	'''
Прямые иностранные инвестиции	2005 – 0,02 2006 – 0,02 2007 – 0,02 2008 – 0,04 2009 – 0,08 2010 – 0,07 2011 – 0,07	2005 – 85,85 2006 – 83,40 2007 – 74,36 2008 – 72,40 2009 – 69,84 2010 – 170,09 2011 – 477,17	'''	'''	'''	0,428	'''	'''
Аутсорсинг	2005 – 0,16 2006 – 0,17 2007 – 0,19 2008 – 0,18 2009 – 0,19 2010 – 0,19 2011 – 0,2	2005 – 85,85 2006 – 83,40 2007 – 74,36 2008 – 72,40 2009 – 69,84 2010 – 170,09 2011 – 477,17	'''	'''	'''	'''	0,386	'''
Способности к обучению	2005 – 7,5 2006 – 6,8 2007 – 6,4 2008 – 6,8 2009 – 10,1 2010 – 10,7 2011 – 11,1	2005 – 85,85 2006 – 83,40 2007 – 74,36 2008 – 72,40 2009 – 69,84 2010 – 170,09 2011 – 477,17	'''	'''	'''	'''	'''	0,356

Таблица 4

Результаты факторного анализа (заимствование технологий)

Название коэффициента	Индикаторы для расчета		Фактор					
			1	2	3	4	5	6
Концентрация отрасли	2005 – 6,06	2005 – 133,92	0,985	'''	'''	'''	'''	'''
	2006 – 6,95	2006 – 127,10						
	2007 – 6,12	2007 – 132,20						
	2008 – 8,24	2008 – 141,80						
	2009 – 10,02	2009 – 175,88						
	2010 – 9,87	2010 – 166,76						
	2011 – 10,21	2011 – 320,35						
	Прямые иностранные инвестиции	2005 – 0,02						
2006 – 0,02		2005 – 85,85						
2007 – 0,02		2006 – 127,10						
2008 – 0,04		2006 – 83,40						
2009 – 0,08		2007 – 132,20						
2010 – 0,07		2007 – 74,36						
2011 – 0,07		2008 – 141,80						
		2008 – 72,40						
		2009 – 175,88						
		2009 – 69,84						
		2010 – 166,76						
		2010 – 170,09						
		2011 – 320,35						
		2011 – 477,17						
Государственная поддержка	2005 – 0,1	2005 – 133,92	'''	'''	0,633	'''	'''	'''
	2006 – 0,1	2005 – 85,85						
	2007 – 0,06	2006 – 127,10						
	2008 – 0,09	2006 – 83,40						
	2009 – 0,11	2007 – 132,20						
	2010 – 0,11	2007 – 74,36						
	2011 – 0,24	2008 – 141,80						
		2008 – 72,40						
		2009 – 175,88						
		2009 – 69,84						
		2010 – 166,76						
		2010 – 170,09						
		2011 – 320,35						
		2011 – 477,17						

Окончание табл. 4

Название коэффициента	Индикаторы для расчета		Фактор					
			1	2	3	4	5	6
Затраты российских организаций на обучение сотрудников, связанное с использованием ИКТ	2005 – 0,01	2005 – 133,92	'''	0,495	'''	'''	'''	'''
	2006 – 0,01	2005 – 85,85						
	2007 – 0,01	2006 – 127,10						
	2008 – 0,01	2006 – 83,40						
	2009 – 0,01	2007 – 132,20						
	2010 – 0,01	2007 – 74,36						
	2011 – 0,01	2008 – 141,80						
		2008 – 72,40						
		2009 – 175,88						
		2009 – 69,84						
		2010 – 166,76						
		2010 – 170,09						
		2011 – 320,35						
		2011 – 477,17						
Способности к обучению	2005 – 7,5	2005 – 133,92	'''	'''	'''	'''	'''	0,456
	2006 – 6,8	2005 – 85,85						
	2007 – 6,4	2006 – 127,10						
	2008 – 6,8	2006 – 83,40						
	2009 – 10,1	2007 – 132,20						
	2010 – 10,7	2007 – 74,36						
	2011 – 11,1	2008 – 141,80						
		2008 – 72,40						
		2009 – 175,88						
		2009 – 69,84						
		2010 – 166,76						
		2010 – 170,09						
		2011 – 320,35						
		2011 – 477,17						
Аутсорсинг	2005 – 0,16	2005 – 133,92	'''	'''	'''	'''	0,386	'''
	2006 – 0,17	2005 – 85,85						
	2007 – 0,19	2006 – 127,10						
	2008 – 0,18	2006 – 83,40						
	2009 – 0,19	2007 – 132,20						
	2010 – 0,19	2007 – 74,36						
	2011 – 0,2	2008 – 141,80						
		2008 – 72,40						
		2009 – 175,88						
		2009 – 69,84						
		2010 – 166,76						
		2010 – 170,09						
		2011 – 320,35						
		2011 – 477,17						

4. Результаты анализа

Результаты анализа свидетельствуют о том, что такие факторы, как концентрация отрасли, прямые иностранные инвестиции, государственная поддержка, затраты на обучение сотрудников и аутсорсинг, с разной степенью влияют на предприятия, использующие стратегию производства и стратегию заимствования.

Такой показатель, как концентрация отрасли, в большей степени влияет на предприятия, которые используют стратегию заимствования технологий, и равен 0,985; притом что для предприятий, использующих стратегию производства, данный показатель равен 0,704. Необходимо отметить, что концентрация оказывает наиболее сильное влияние в группе выбранных факторов, что является положительным моментом для предприятий отрасли, так как свидетельствует о формировании высококонкурентного рынка в сфере ИКТ. В данном случае концентрация отрасли оказывает стимулирующий эффект за счет высокой конкуренции. Таким образом, подтверждается гипотеза о том, что высокая концентрация отрасли влияет на предприятия, производящие и заимствующие новые технологии.

Вторым по значимости фактором для предприятий, использующих стратегию производства новых технологий, являются затраты российских организаций на обучение сотрудников, связанные с ИКТ. Для данной группы предприятий показатель равен 0,681, а для предприятий, использующих стратегию заимствования, – 0,495. Этот показатель отражает отношение затрат российских организаций на повышение квалификации работников, связанных с деятельностью в области ИКТ. Значение данного показателя свидетельствует о наличии и развитии динамических способностей на отраслевом и межотраслевом уровнях.

На третьем месте по значимости влияния на деятельность предприятий, производящих новые технологии, находится государственная поддержка, которая рассматривается как государственные инвестиции. Данный показатель равен 0,532 для предприятий, производящих новые технологии, и 0,633 – для предприятий, использующих стратегию заимствования. Полученные результаты опровергают гипотезу о том, что государственная поддержка в большей степени будет влиять на предприятия, использующие стратегию производства новых технологий. Результаты анализа свидетельствуют о том, что государственная поддержка оказывает сильное влияние на обе группы предприятий, с небольшим отклонением в пользу предприятий, заимствующих новые технологии. Данная тенденция может быть связана с тем, что государственное финансирование используется предприятиями для закупки новых технологий в развитых странах, а это также является положительной тенденцией на этапе наращивания технологической базы, базы знаний в условиях развивающейся экономики.

Следующим по значимости фактором для предприятий, использующих стратегию производства новых технологий, являются прямые иностранные инвестиции. Значение данного фактора – 0,428; для предприятий, заимствующих новые технологии, – 0,758. Гипотеза о том, что ПИИ в большей степени влияют на предприятия, использующие стратегию заимствования, подтверждается, что обусловлено значимостью данного фактора для предприятий, заимствующих технологии, так как данный вид инвестиций является основным источником передачи новых технологий и знаний.

Наименьшее значение имеют такие факторы, как аутсорсинг и способности к обучению: их значение, соответственно, 0,386 и 0,356 для предприятий, использующих стратегию производства новых технологий. Значимость данных факторов не является существенной, тем не менее способности к обучению являются весьма значимым показателем предприятий высокотехнологичных отраслей. Первый показатель отражает отношение числа работников с высшим уровнем квалификации к общему числу работников в отрасли. Чем выше показатель, тем более высокая интенсивность динамических способностей к обучению, то есть способность принимать новые знания в отношении новых технологий. Квалификация работников является характеристикой их навыков и вносит вклад в создание стоимости новой технологии. Полученные данные не подтверждают гипотезу о том, что обучение в большей степени влияет на предприятия, производящие новые технологии, так как данный показатель выше для предприятий, использующих стратегию заимствования новых технологий.

5. Выводы

На основе статистических данных по отрасли ИКТ в настоящей статье делается попытка проанализировать процессы в области технологического развития в развивающихся странах путем оценки влияния внутренних и внешних факторов на предприятия, выбравшие стратегию заимствования и производства новых технологий. С нашей точки зрения, ориентация на российскую экономику позволяет анализировать развитие высокотехнологичной отрасли в стране с развивающимся рынком высокотехнологичных товаров. Наследие закрытой экономики и политики протекционизма, а также большой внутренний рынок позволяют учитывать важность международных связей и государственной поддержки для развития инноваций.

В статье получен ряд выводов, которые являются надежными по спецификации. Во-первых, в России, как и других развивающихся странах, инновационные стратегии связаны в основном с заимствованием новых технологий. Данная тенденция не является отрицательной, так как для развития собственного инновационного потенциала необходимо накопление новых прогрессивных знаний и технологий.

На предприятия, использующие различные инновационные стратегии, в разной степени влияют такие факторы как концентрация, иностранные инвестиции, государственная поддержка и способности к обучению. Наибольшее влияние на инновационные стратегии оказывают такие факторы как концентрация отрасли и государственные инвестиции; соответственно, для развития отрасли ИКТ необходимо учитывать данные факторы в процессе государственного планирования.

ЛИТЕРАТУРА

Развадовская Ю.В., Ложникова А.В., Гейзер А.А. (2014). Компьютерное моделирование потенциальных проектов решоринга: учет схем рационального размещения производственных мощностей в контексте мирового разделения труда // *Вестник Томского государственного университета. Экономика*, № 4, с. 150–157.

Развадовская Ю.В., Ложникова А.В., Шевченко И.К. (2015). Территориально-отраслевое планирование в условиях реализации стратегий решоринга и реиндустриализации // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, № 10(295), с. 2–10.

Развадовская Ю.В., Шевченко И.К. (2014). Роль прямых иностранных инвестиций и транснациональных корпораций в развитии металлургического комплекса России // *Terra Economicus*, т. 12, № 2, с. 82–87.

Развадовская Ю.В., Шевченко И.К. (2014). Экономико-математический анализ влияния государственных и прямых иностранных инвестиций на динамику развития отрасли // *Экономический анализ: теория и практика*, № 47(398), с. 14–22.

Aitken B.J. and Harrison A.E. (1997). Do domestic firms benefit from direct foreign investments? Evidence from Venezuela // *Am. Econ. Rev.* 89, pp. 605–618.

Bain J. (1951). Relation of profit rate to industry concentration: American manufacturing 1936–1940 // *Quarterly Journal of Economics*, 65.

Belman D. and Heywood J.S. (1990). The concentration – earnings hypothesis: reconciling individual and industry data in US studies // *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(3).

Blomström M. and Kokko A. (1996). Multinational corporations and spillovers // *Journal of Economic Surveys*, 12(2), pp. 1–31.

Blomström M. and Sjöholm F. (1999). Technology transfer and spillovers: does local participation with multinationals matter? // *Eur. Econ. Rev.*, 43, pp. 915–923.

Borensztein E., De Gregorio J. and Lee J.W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth? // *J. Int. Econ.* 45, pp. 115–135.

Buck T., Filatochev I., Wright M. and Zhukov V. (1998). Corporate governance and employee ownership in an economic crisis: Enterprise strategies in the former USSR // *Journal of Comparative Economics*, 27(3), pp. 459–474.

- Cantner U. and Pyka A. (2001). Classifying technology policy from an evolutionary perspective // Research Policy, 30, pp. 759–775.*
- Caves R.E. (1999). Multinational Enterprise and Economic Analysis. Cambridge: Cambridge Univ. Press.*
- Coe D., Helpman E. and Hoffmaister A. (1997). North-south R&D spillovers // Econ. J., 107, pp. 134–149.*
- Cohen W.M. and Levinthal D.A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R&D // Economic Journal, 99, pp. 569–596.*
- Donsimoni M., Geroski P. and Jacquemin A. (1984). Concentration indices and market power: two views // Journal of Industrial Economics, 32(4).*
- Estrin S. (2002). Competition and corporate governance in transition // Journal of Economic Perspectives, 16 (1), pp. 101–124.*
- Fagerberg J. and Srholec M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development // Research Policy, 37, pp. 1417–1435.*
- Hoekman B.K., Maskus K. and Saggi K. (2005). Transfer of technology to developing countries: unilateral and multilateral policy options // World Development, 33(10), pp. 1587–1602.*
- IMF, World Bank, OECD and EBRD (1991). A study of the Soviet economy. OECD, Paris.*
- Jones D., Klinedienst C. and Mark R. (1998). Productive efficiency during transition: evidence from Bulgarian panel data // Journal of Comparative Economics, 26(3), pp. 446–464.*
- Lall S. (1992). Technological capabilities and industrialization // World Development, 20, pp. 165–186.*
- Levy D. (1985). Specifying the dynamics of industry concentration // Journal of Industrial Economics, 34(1).*
- Malerba F. (2005). Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors // Economic Innovation New Technology, 14 (1–2), pp. 63–82.*
- Malerba F. and Orsenigo L. (2000). Knowledge, innovative activities and industry evolution // Industrial and Corporate Change, 9, pp. 289–314.*
- Malerba F.F. (1997). Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities // Industrial and Corporate Change, 6(1).*
- Malerbra F. (2002). Sectoral systems of innovation and production // Research Policy, 31(2), pp. 247–264.*
- Meyer K.E. (2001). International business research on transition economies / In: Rugman A. and Brewer T. (eds.) Oxford Handbook of International Business. Oxford: Oxford University Press, pp. 716–759.*
- Park Y.-T. (1999). Technology diffusion policy: a review and classification of policy practices // Technology in Society, 21, pp. 275–286.*
- Scherer F. and Ross D. (1990). Industrial Market Structure and Economic Performance. Boston: Houghton Mifflin Company.*
- Stevenson R. (1982). X-inefficiency and interfirm rivalry: evidence from the electric utility industry // Land Economics, 58(1).*
- United Nations (2001). World Investment Report 2001. Geneva.*

REFERENCES

- Razvadovskaya Y.V., Lozhnikova A.V. and Geysler A.A. (2014). Computer modeling of potential projects of reshoring: accounting schemes of rational allocation of production capacity in the context of the global division of labor. Bulletin of Tomsk State University. The Economy, no. 4, pp. 150–157. (In Russian.)*
- Razvadovskaya J.V., Lozhnikova A.V. and Shevchenko I.K. (2015). Territorial and sectoral planning strategies of reshoring and reindustrialization. National interests: priorities and security, no. 10 (295), pp. 2–10. (In Russian.)*

Razvadovskaya Y.V. and Shevchenko I.K. (2014). The role of foreign direct investment and transnational corporations in the development of the metallurgical complex of Russia. *Terra Economicus*, vol.12, no. 2, pp. 82–87. (In Russian.)

Razvadovskaya Y.V. and Shevchenko I.K. (2014). Economic-mathematical analysis of the impact of state and foreign direct investment in the development of the industry dynamics. *The economic analysis: theory and practice*, no. 47(398), pp. 14–22. (In Russian.)

Aitken B.J. and Harrison A.E. (1997). Do domestic firms benefit from direct foreign investments? Evidence from Venezuela. *Am. Econ. Rev.* 89, pp. 605–618.

Bain J. (1951). Relation of profit rate to industry concentration: American manufacturing 1936–1940. *Quarterly Journal of Economics*, 65.

Belman D. and Heywood J.S. (1990). The concentration – earnings hypothesis: reconciling individual and industry data in US studies. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(3).

Blomström M. and Kokko A. (1996). Multinational corporations and spillovers. *Journal of Economic Surveys*, 12(2), pp. 1–31.

Blomström M. and Sjöholm F. (1999). Technology transfer and spillovers: does local participation with multinationals matter? *Eur. Econ. Rev.*, 43, pp. 915–923.

Borensztein E., De Gregorio J. and Lee J.W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth? *J. Int. Econ*, 45, pp. 115–135.

Buck T., Filatochev I., Wright M. and Zhukov V. (1998). Corporate governance and employee ownership in an economic crisis: Enterprise strategies in the former USSR. *Journal of Comparative Economics*, 27(3), pp. 459–474.

Cantner U. and Pyka A. (2001). Classifying technology policy from an evolutionary perspective. *Research Policy*, 30, pp. 759–775.

Caves R.E. (1999). *Multinational Enterprise and Economic Analysis*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Coe D., Helpman E. and Hoffmaister A. (1997). North-south R&D spillovers. *Econ. J.*, 107, pp. 134–149.

Cohen W.M. and Levinthal D.A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R&D. *Economic Journal*, 99, pp. 569–596.

Donsimoni M., Geroski P. and Jacquemin A. (1984). Concentration indices and market power: two views. *Journal of Industrial Economics*, 32(4).

Estrin S. (2002). Competition and corporate governance in transition. *Journal of Economic Perspectives*, 16 (1), pp. 101–124.

Fagerberg J. and Srholec M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37, pp. 1417–1435.

Hoekman B.K., Maskus K. and Saggi K. (2005). Transfer of technology to developing countries: unilateral and multilateral policy options. *World Development*, 33(10), pp. 1587–1602.

IMF, World Bank, OECD and EBRD (1991). *A study of the Soviet economy*. OECD, Paris.

Jones D., Klinedienst C. and Mark R. (1998). Productive efficiency during transition: evidence from Bulgarian panel data. *Journal of Comparative Economics*, 26(3), pp. 446–464.

Lall S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20, pp. 165–186.

Levy D. (1985). Specifying the dynamics of industry concentration. *Journal of Industrial Economics*, 34(1).

Malerba F. (2005). Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors. *Economic Innovation New Technology*, 14 (1–2), pp. 63–82.

Malerba F. and Orsenigo L. (2000). Knowledge, innovative activities and industry evolution. *Industrial and Corporate Change*, 9, pp. 289–314.

Malerba F.F. (1997). Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. *Industrial and Corporate Change*, 6(1).

Malerbra F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31(2), pp. 247–264.

Meyer K.E. (2001). International business research on transition economies / In: *Rugman A. and Brewer T. (eds.) Oxford Handbook of International Business*. Oxford: Oxford University Press, pp. 716–759.

Park Y.-T. (1999). Technology diffusion policy: a review and classification of policy practices. *Technology in Society*, 21, pp. 275–286.

Scherer F. and Ross D. (1990). *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Stevenson R. (1982). X-inefficiency and interfirm rivalry: evidence from the electric utility industry. *Land Economics*, 58(1).

United Nations (2001). *World Investment Report 2001*. Geneva.