

# Модели поведения предприятий при использовании внешних и внутренних исследований и разработок в инновационной деятельности



**О. Г. Голиченко,**

*д. э. н., профессор, главный научный сотрудник Центрального экономико-математического института Российской академии наук, профессор кафедры управления наукой и инновациями Высшей школы экономики и кафедры экономики интеллектуальной собственности Московского физико-технического института (технического университета)*  
golichenko@rambler.ru



**С. А. Самоволева,**

*к. э. н., старший научный сотрудник Центрального экономико-математического института Российской академии наук*  
svetdao@yandex.ru

*Работа посвящена анализу проблем использования исследований и разработок в инновационной деятельности предприятий. Возможности использования внутренних и внешних источников ИиР представляются как инструменты для прохождения предприятиями стадий и отдельных этапов технологического развития. Анализ проводится на макроуровне для предпринимательского сектора ряда стран. В качестве источников внешних ИиР рассматриваются сектор высшего образования и правительственный сектор. В результате исследования проведена типологизация моделей поведения предприятий при использовании исследований и разработок, позволяющая представить развитие предприятий как последовательную смену этих моделей. Отдельное внимание уделено вопросам регулирования государственной политикой выбора предприятиями моделей поведения и функционирования этих моделей.*

**Ключевые слова:** предпринимательский сектор, государственная политика, замещение, комплементарность, стадии, типологизация моделей поведения.

**И**спользование результатов исследований и разработок (ИиР) для компаний означает возможность приобретения новых или усиление старых конкурентных позиций, для государства в целом — формирование нового качества экономического роста и потенциала развития страны. При этом на микроуровне всегда возникает вопрос: за счет каких источников ИиР — внешних или внутренних — фирма может повысить результативность своей инновационной деятельности и быть конкурентоспособной на рынке. Если выбор осуществляется в пользу одного из источников, то следует говорить об эффекте замещения потребления одного источника другим. В случае, когда результатом служит комбинация использования источников, то речь должна идти об эффекте комплементарности (дополнительности). В экономической литературе имеются работы, доказывающие, что в основе такого рода моделей поведения предприятий лежит эффект комплементарности [1, 6, 15, 35]. С другой стороны, в ряде эмпирических исследований

фиксируется, что многие компании различных стран реализуют модели использования источников ИиР, основанные на эффекте замещения [10, 14, 18, 38]. Кроме того, в некоторых работах (см., например, [11]) демонстрируется, что реализация модели одного типа не исключает возможности существования модели другого типа.

К сожалению, анализ литературы в данной области позволяет утверждать, что целостной картины моделей поведения фирм и компаний при использовании внешних и внутренних ИиР в инновационной деятельности пока не предложено. Даже получая в рамках одной работы модели разного поведения предприятий [6], авторы рассматривают возникающие случаи изолированно без учета возможности смены модели в зависимости от траектории развития и целей компании. Вопрос: почему фирмы меняют модель поведения; — как правило, остается открытым. При этом за рамками анализа часто оказываются такие воздействующие на поведение предприятий факторы, как рамочные

условия инновационной деятельности (в частности, экономическая и предпринимательская среда), уровень технологического развития и государственная политика, проводимая в области инноваций. Кроме того, в большинстве такого рода исследований объектом изучения является некоторый усредненный репрезентативный экономический агент — предприятие. Это, как правило, ограничивает возможность анализа на макроуровне, где реализуется доминирующая для данного момента времени модель поведения совокупности экономических агентов.

В результате возникает ряд следующих вопросов.

1. Как получить полную картину типичных моделей поведения предприятий при использовании ИиР в инновационной деятельности, включающую в себя конкретные модели, имеющие место на практике?
2. Можно ли применить динамический подход для выстраивания некоторой логической цепочки, в которой смена моделей происходит в результате перехода компании от одного этапа развития к другому?
3. Каким образом вышеперечисленные факторы влияют на устойчивость и смену моделей использования ИиР?
4. Какой должна быть роль государственной политики как рычага воздействия на выбор модели поведения компаний?

Поиск ответов на эти вопросы определяет содержание данной работы. Конечной целью данного исследования является получение логически полной теоретической картины моделей поведения предприятий при использовании внутренних и внешних ИиР в инновационной деятельности и подтверждение реализации этих моделей на практике. Значительное внимание уделяется типологии моделей в зависимости от привязки их к определенной стадии и этапу технологического развития страны. Также исследуются вопросы влияния государственной политики на реализацию определенного типа доминирующих моделей поведения. Анализ проводится для усредненной совокупности предприятий, представляющих собой предпринимательский сектор страны.

## 1. Теоретическая и методологическая база исследования

### 1.1. Объекты и информационная база исследования

При изучении роли источников ИиР в инновационной деятельности бизнеса в научной литературе (см. например, [6, 14]), как правило, объектом исследования является предприятие и его связи с внешними акторами, как внутри бизнес-сообщества, так и вне его (с фирмами, университетами, научно-исследовательскими организациями и т. д.). В данной работе осуществлен переход анализа на макроуровень, то есть анализируются конкретные совокупности акторов НИС, объединенные в институциональные сектора. К ним относятся предпринимательский сектор, правительственный сектор и сектор высшего

образования. Внутренние взаимодействия в указанных секторах рассматриваются как составляющая их научно-исследовательского потенциала и специально не выделяются. Таким образом, понятие научно-исследовательского потенциала бизнеса в этой работе отличается от трактовки в исследованиях, проводимых на микроуровне [15, 18, 38]. Правительственный сектор и сектор высшего образования выбираются в качестве наиболее значимых источников ИиР внешних для предпринимательского сектора и объединяются в единый агрегат. Источником внутренних ИиР для предпринимательского сектора выступает множество входящих в него предприятий с учетом их внутренних взаимодействий.

В рамках развиваемого подхода анализ концентрируется на исследовании процесса привлечения в бизнес-среду таких специфичных видов ИиР, как фундаментальные и близкие к ним прикладные исследования, источником которых являются вузы и научные организации. Б. Кассиман и Р. Веглер считали, что фундаментальные исследования, проводимые фирмой, могут составить основу ее абсорбционной мощности и способствуют эффективной комбинации внешней и внутренней инновационной активности, тем самым увеличивая маржинальный доход от использования внутренней базы знаний при наличии приобретенных внешних знаний [6]. К. Фриман [8] обнаружил, что внешние источники знаний, используемые для технической экспертизы, соединенные с внутренними фундаментальными исследованиями и внешними связями являлись необходимыми для успеха инновационной деятельности. Умение комбинировать внешние и внутренние источники ИиР может послужить важным фактором приобретения конкурентных преимуществ и быстрого роста на этой основе.

В данном исследовании проявление предпочтений предприятий к использованию внешних или внутренних источников ИиР связываются с инвестициями в эти источники. Реализация соответствующих моделей поведения соотносится с изменением темпов роста инвестиций во внешние и внутренние источники ИиР (см. также раздел 1.2). Темпы роста инвестиций в ИиР рассчитываются в периоды с 2001 по 2006 гг., и с 2006 по 2013 гг. по отношению к базовому 2000 г. Для иллюстрации сдвигов предпочтений и эффектов, соответствующих определенным моделям поведения предприятий при использовании источников ИиР, сравниваются значения показателей в 2006 и 2013 гг. Выбор этих лет обусловлен тем, что 2006 г. является предкризисным годом для мировой экономики, 2013 г. рассматривается как год выхода из этого кризиса.

Для анализа используются статистические данные, собираемые Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). К ним относятся затраты промышленных предприятий на финансирование ИиР предпринимательского сектора, а также на ИиР в секторе высшего образования и правительственном секторе [30]. Чтобы нивелировать эффект масштаба национальных экономик, все данные приводятся к значению показателя валового внутреннего продукта (ВВП), то есть измеряются как его доля.

Идентификация возможных моделей поведения предприятий при выборе источников ИиР осуществляется на выборке из 29 стран: Аргентины, Бельгии, Венгрии, Великобритании, Германии, Греции, Дании, Израиля, Ирландии, Испании, Канады, Китая, Польши, Португалии, Сингапура, Словении, Словакии, США, Тайваня, Турции, России, Румынии, Финляндии, Франции, Чешской республики, Швеции, Эстонии, Южной Кореи, Японии. Кроме того, определяется агрегированная модель поведения для совокупности 15 стран «старожилов» Европейского Союза (ЕС-15). Детальный анализ воздействия факторов на модели использования предприятиями источников ИиР проводится для одиннадцати стран. Все страны разделены на три группы. В первую группу включены страны, технологическое развитие которых относится к инвестиционной стадии технологического развития: Китай, Россия, Румыния, Чехия, Португалия. Две первые страны в данной группе представляют БРИКС. Румыния и Чехия являются представителями восточно-европейских постсоциалистических стран. Португалия включена в исследование как типичный представитель стран – аутсайдеров Европейского союза. Вторую группу составляют страны на стадии, основанной на собственных инновациях, в том числе: Германия, США, Финляндия, Франция. К третьей группе отнесены Южная Корея и Япония, которые, по нашему мнению, находятся в процессе перехода к данной стадии. Кроме того, Южная Корея рассматривается как указатель технологической границы, к которой было бы желательно приблизиться странам, находящимся на инвестиционной стадии. Далее для удобства показатели стран, входящих во вторую и третью группы, приводятся на одном рисунке.

## 1.2. Основные предположения и гипотезы

В данном исследовании принят ресурсно-ориентированный подход, в рамках которого затраты на ИиР рассматриваются как ресурс инновационной деятельности, создающий устойчивые конкурентные преимущества и оказывающий значительное влияние на ее результативность, в частности, на доход от инноваций. При этом связь ИиР с результативностью инновационной деятельности детально не анализируется, но предполагается, что действуют следующие гипотезы.

1. Гипотеза о рациональности. Считается, что фирма действует рационально. Последнее, в частности, означает, что изменение предельного (добавочного) дохода в инновационной деятельности от использования научно-исследовательского ресурса вызвано изменением (с тем же знаком) объема данного ресурса.
2. Гипотеза о внутренних и внешних ИиР как связанных ресурсах. Всякое изменение в потреблении одного типа ИиР (т.е. затрат на него) вызывает изменения в потреблении другого типа ИиР (затрат на него).

Далее активно используются понятия «комплементарности» и «замещения» при использовании

внутренних и внешних ИиР. В научной литературе под комплементарностью понимается явление, когда использование какого-либо из двух типов ИиР увеличивает добавочный доход от использования другого типа. Замещение одного типа ИиР другим означает, что рост использования первого из них вызывает снижение добавочного дохода от другого, а, следовательно, и сокращение затрат на этот тип ИиР [6, 16, 17, 37].

В соответствии с гипотезами 1 и 2, и только что сказанным, в работе полагается, что ИиР комплементарны, если приращение (снижение) затрат на один тип ИиР влечет рост (снижение) добавочного дохода от другого типа ИиР, и, как следствие, увеличение (уменьшение) затрат на него. Аналогично, замещение означает, что увеличение затрат на один тип ИиР вызывает уменьшение добавочного дохода от другого типа ИиР, что в конечном итоге, ведет к сокращению соответствующих затрат. Иными словами, имеет место следующая гипотеза.

3. Гипотеза о комплементарности (дополнительности) и замещаемости внешних и внутренних ИиР. Полагается, что ИиР комплементарны, если рост (снижение) затрат на один тип ИиР приводит к увеличению (уменьшению) затрат на другой. Аналогично замещение означает, что рост затрат на один тип ИиР вызывает сокращение затрат на другой.

В соответствии с вышеизложенным, в работе принимается, что склонность (предпочтения) предприятий к использованию внешних или внутренних источников ИиР реализуются в процессе инвестирования в эти источники. Точнее говоря, склонность к использованию этих источников (динамика изменения предпочтений) выражается в темпах роста инвестиций в них. Исходя из сказанного, полагается, что если темпы роста вложений предпринимательского сектора во внешние и внутренние источники ИиР противоположны по знаку, то согласно гипотезам 1-3, имеет место эффект замещения этих источников; если знаки темпов роста совпадают — эффект комплементарности. Различаются положительный эффект комплементарности, если значения соответствующих показателей растут; и отрицательный — при их падении. Чтобы оценить изменение динамики данных эффектов, определяется изменение (сдвиг) склонности предприятий к замещению или комплементарности использования внешних и внутренних ИиР. Для измерения этого сдвига используется разность между темпами роста инвестиций предприятий во внешние источники ИиР и темпами роста их вложений во внутренние источники. Положительная величина этой разности свидетельствует о сдвиге склонности (предпочтений) к инвестированию во внешние источники ИиР; отрицательная — во внутренние.

Анализ эффектов комплементарности, замещения и изменений предпочтений в использовании источников ИиР проводится для предпринимательского сектора ряда стран. При этом предполагается, что страна в своем развитии должна пройти ресурсную стадию, инвестиционную (или стадию подхватывания технологий) и стадию, основанную на собственных инновациях (см. [31, 42, 43]). Каждой из этих стадий при-

сущи доминирующие модели поведения предприятий, результатом которых является выбор определенного типа ИиР. В рамках данной работы нас будут интересовать модели на инвестиционной стадии и на стадии, основанной на собственных инновациях.

### 1.3. Основные модели использования исследований и разработок как фактора инновационной деятельности на инвестиционной стадии развития

На инвестиционной стадии компетенции национальных компаний в области технологий отстают от уровня фирм передовых стран, хотя фирмы активно инвестируют в технологии. Источником технологий для фирм выступает внешний мир, но заимствованные технологии часто отстают, особенно при начальных этапах развития стадии, от передовых технологий, известных в мире, на одно или два поколения [31]. Использование внешних источников технологий, как правило, происходит за счет (санкционированного, а иногда и несанкционированного) приобретения новых знаний в форме внешних патентов и результатов ИиР и имитации известных в мире технологий и продуктов на основе пополненной базы знаний. Для стран, производство в которых отличается невысоким уровнем технологичности, большое значение для процесса технологического подхватавания имеет сотрудничество предприятий с такими внешними источниками ИиР, как научные организации и университеты [34].

Имея целью укрепить или усилить конкурентные позиции за счет сокращения технологического разрыва с компаниями передовых стран, предприятие может следовать одной из двух моделей поведения в зависимости от достигнутого уровня научно-исследовательского потенциала. В рамках первой модели фирма, обладая невысоким научно-исследовательским потенциалом, ориентируется на замещение собственных ИиР внешними, поскольку внутренние ИиР являются менее ценным для нее ресурсом. Такое поведение, если оно устойчиво, означает, что фирма следует модели внешних заимствований ИиР, или модели начальной абсорбции научно-технологических знаний. Обозначим ее как модель 1.1.

Другой модели поведения следуют компании с более развитой научно-исследовательской базой. В рамках такой модели предприятия также активно участвуют в процессах подхватавания внешних ИиР. Однако при этом они стремятся усилить, а не заменить собственную базу знаний, конвертируя в нее новые знания, добиваясь роста специфичности этой базы и появления на ее основе новых компетенций. Поэтому растут инвестиции в оба типа источников ИиР, хотя и имеет место опережающий рост вложений во внешние ИиР. Таким образом, действует модель комплементарного начального формирования собственной базы знаний с опорой на внешние источники ИиР (модель 1.2).

В указанных двух моделях конкурентоспособность фирмы на рынке обеспечивается за счет относительно невысокой себестоимости производств (в том числе относительно низких затрат на оплату труда), и как

следствие, низких цен на продукцию. Государство также может внести свой вклад в повышение конкурентоспособности национальных компаний, предлагая предприятиям льготы в случае импортозамещения. Сравнительно невысокий уровень благосостояния на начальных этапах инвестиционной стадии определяет достаточно низкий уровень спроса экономических агентов на новую технологически сложную продукцию высокого качества и высокой стоимости. В этих условиях иностранные фирмы, предлагающие такую продукцию, не могут в полной мере конкурировать с национальными предприятиями, поставляющими продукцию более низкого качества, но по невысоким ценам по сравнению с ценами на импортные аналоги.

По мере прохождения стадии растут качество и объемы продукции, производимой национальными компаниями. Фирма активно занимается снижением себестоимости производства за счет процессных инноваций и инкрементального улучшения выпускаемых продуктов. Растущее качество продукции и относительно низкая себестоимость производства дают возможность компаниям выходить на внешние рынки и добиваться успеха на них. В результате увеличивается благосостояние, заработная плата и себестоимость производства, меняется качество и разнообразие внутреннего спроса. При этом более требовательный платежеспособный спрос национальных потребителей уже не позволяет национальным компаниям отгородиться от иностранных конкурентов только за счет выпуска товара сравнительно невысокого качества по низкой цене. В этих условиях разрушаются прежние изоляционистские механизмы, и национальные фирмы нуждаются в создании новых. Решить задачу построения таких механизмов частично может помочь государство [42], ограничивая приток иностранных инвестиций (Корея) или/и создавая таможенные барьеры (Индия). Однако эти меры государственной политики не помогают решить задачу в средне- и долгосрочной перспективах и к тому же тормозят развитие страны, инициируя технологический застой и углубление разрыва с передовыми странами. Для того чтобы выйти из данного положения, национальным фирмам необходимо укрепить свои конкурентные позиции, выпуская новые конкурентоспособные на мировом рынке продукты. В то же время им нужно преуспеть в формировании собственных научно-исследовательских баз и новых компетенций, специфичность и уникальность которых, с одной стороны, выступает в роли изоляционистского барьера, препятствующего имитации продуктов и используемых технологий конкурентами [10], а с другой стороны, увеличивает конкурентоспособность национальных фирм. Иными словами, с позиций ресурсного подхода к теории фирмы (см. например, [3, 39]) необходима не просто передислокация внутри фирмы такого ресурса, как новые внешние знания, но и их комплементарное использование с результатами собственных ИиР, сопровождаемое ростом собственного научно-исследовательского потенциала [13].

Данная стратегическая задача выращивания собственного научно-исследовательского потенциала может быть решена в два этапа. На первом этапе фирма добивается существенного приращения абсорбцион-

ного потенциала, недостаточный уровень которого не позволяет ей добиваться эффективного соединения внешних и внутренних ИиР. Для решения этой проблемы необходимо увеличение объемов инвестиций во внутренние ИиР. При этом замедляется рост использования внешних источников и работает модель замещения внешних источников ИиР собственными (модель 1.3).

На втором этапе возникает проблема резко повышения качества накопленного научно-исследовательского потенциала. Она решается за счет привлечения внешних источников и использования расширенного абсорбционного потенциала для развития собственных исследований и разработок. Для этого компании наращивают вложения, как во внешние ИиР, так и в собственный потенциал, но рост во внутренние исследования оказывается выше. То есть, реализуется модель комплементарного наращивания собственной базы знаний со сдвигом предпочтений к использованию собственных ИиР (модель 1.4). Действуя в ее рамках, фирмы, с одной стороны, увеличивают собственный научно-исследовательский потенциал, сохраняя и развивая его специфичность, а с другой стороны, максимально используя этот потенциал и достигнутые уровни компетенции, переходят к производству продуктов, имеющих высокую технологическую новизну и более низкие издержки.

Устойчивое развитие национальных предприятий в рамках последнего этапа, в том числе, формирование значительного уровня развития собственного научно-исследовательского потенциала, создает предпосылки для перехода страны на стадию, основанную на собственных инновациях, на которой умение комбинировать внешние и внутренние источники ИиР становится важным фактором приобретения конкурентных преимуществ национальными предприятиями. На этапе перехода к следующей стадии хотя доминирующее поведение предприятий осуществляется в рамках той же модели, использование внешних источников становится более активным, что обусловлено, с одной стороны, достижением достаточного уровня абсорбционного потенциала предприятий, с другой — необходимостью его дальнейшего развития (модель 1.4\*).

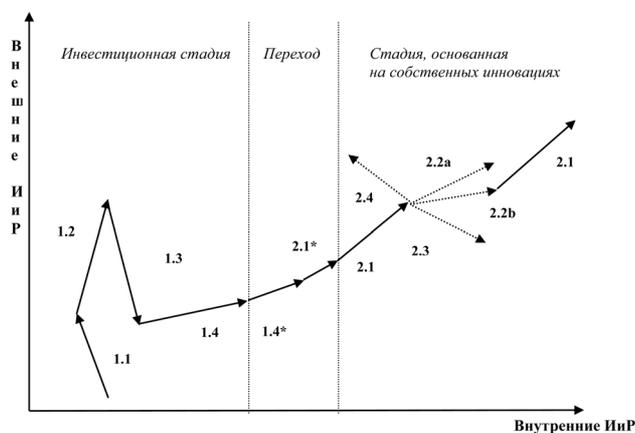


Рис. 1. Схема смены моделей использования внешних и внутренних ИиР предприятиями на разных стадиях технологического развития

Схематично динамика смены моделей поведения предприятий по мере прохождения ими этапов развития инвестиционной стадии представлена на рис. 1. Согласно этой схеме на начальных этапах данной стадии идет замещение внутренних источников ИиР. Оно сопровождается наращиванием абсорбционного потенциала предприятий. В результате формируется внутренняя база знаний и компетенций, которые по некоторым позициям начинают дополнять внешние базы ИиР соперников и конкурировать с ними. Затем предприятия подходят к этапу комплементарного развития собственной базы знаний с опорой на внешние ИиР. Итогом развития такой модели является создание изоляционистских барьеров [10], в роли которых выступает специфичная внутренняя база исследований. Дальнейшие действия предприятий продиктованы их стремлением к развитию собственных ИиР.

#### 1.4. Основные модели использования исследований и разработок как фактора инновационной деятельности на стадии развития, основанной на собственных инновациях

Если на инвестиционной стадии основной движущей силой являлось формирование предложения, то на стадии собственных инноваций драйвером экономического развития становится развитый потребительский спрос [31]. Усложняющийся и растущий спрос стимулирует возникновение новых и развитие уже существующих национальных производств. С одной стороны, поставленные в условия жесткой конкуренции, национальные фирмы в еще большей степени стремятся к выстраиванию изоляционистских барьеров, ограждающих их от конкурентов. В частности, они наращивают собственный научно-исследовательский потенциал. С другой стороны, усиливается их склонность к использованию внешних источников ИиР, в роли которых могут выступать даже конкуренты. Внешние знания компании применяют, в том числе и для повышения эффективности внутренних ИиР [6, 15]. Доминирующей моделью поведения становится комплементарное использование источников ИиР. Потребность в данной модели вызвана тем, что технологическое усложнение продуктов и производств, быстрые изменения в области технологий, сокращение жизненного цикла продукции, усиление специализации, сужающее области компетенций отдельной компании в ИиР, требуют новых компетенций и знаний, которые фирма часто может обрести только в процессе сотрудничества и кооперации. К тому же кооперация и партнерство в ИиР позволяют фирме более эффективно отслеживать и усваивать новые ценные внешние знания, которые становятся важной компонентой их собственной инновационной деятельности [33].

Если экономика развивается за счет создания предприятиями собственных инноваций, то это означает, что в основе развития лежат радикальные инновации, которые в дальнейшем эволюционируют за счет инкрементальных улучшений. Иными словами, доминирующим поведением фирм становится комплементарное использование источников ИиР, в том числе и фундаментального характера (см. напри-

мер, [1, 2, 11 ]) со сдвигом предпочтений к внешним источникам. Необходимость синергетического использования внешних знаний, включая результаты фундаментальных исследований и компетенций [4, 12, 20], проявляется в том, что при создании предконкурентных технологий, фирмы вступают в партнерские отношения не только между собой, но и с государственными организациями и университетами [42]. В результате среди предприятий получает распространение модель комплементарного развития внутренней базы знаний с опорой на экстенсивное использование внешних ИиР. Обозначим данную модель как 2.1. В отличие от модели 1.2 инвестиционной стадии склонность предприятий к использованию внешних источников в рамках данной модели возникает на фоне уже имеющейся устойчивой собственной базы знаний и развитого ядра компетенций. Поэтому использование и развитие источников ИиР (внешних и внутренних) компании сбалансировано, что отражается в более сглаженной динамике инвестиций в эти источники. Нужно отметить, что такое доминирующее поведение предприятий должно сформироваться еще в период перехода к данной стадии. Однако в этот период баланс в использовании внешних и внутренних источников ИиР еще не достигнут (модель 2.1\*).

В то же время, как показывает анализ литературы, не являются исключительными случаи, когда на стадии развития, основанной на собственных инновациях, фирмы оказываются в точке насыщения внешними ИиР. Переход через эту точку приводит (при заданном уровне развития внутренней научно-исследовательской базы) к снижению эффекта от инновационной деятельности. Это побуждает предприятия снизить уровень потребления внешних источников ИиР [5, 10]. В качестве причины такого явления рассматривается отрицательный эффект от использования избыточного аутсорсинга ИиР, иными словами эффект насыщения внешними знаниями.

В соответствии с работой [10] избыточный аутсорсинг возникает в трех случаях: 1) знания, поступившие извне, носят слишком общий характер и открыты любому конкуренту; 2) наблюдается недостаток интеграционной способности фирмы к ассимиляции и использованию внешних знаний; 3) имеются проблемы управления внешними контракторами. В этих случаях при заданном уровне собственной научно-исследовательской базы фирмы фактически достигают равновесного состояния, когда любое изменение объемов внешних ИиР вызывает снижение эффективности инновационной деятельности. Выходом из сложившейся ситуации является увеличение инвестиций в собственные ИиР фирмы. Действительно, следует учитывать, что внутренние ИиР могут быть направлены на достижение следующих целей: во-первых, собственно создание уникального научно-исследовательского результата; во-вторых, развитие абсорбционных возможностей для подхватывания внешних ценных результатов ИиР; в третьих, установление и поддержание связей с источниками внешних ИиР. Поэтому при развитии взаимодействия внешних и внутренних источников ИиР объемы инвестиций во

внутренние ИиР могут выступать в роли регулятора этих процессов.

Тогда согласно вышесказанному увеличение инвестиций в собственные ИиР может помочь восполнить недостаток интеграционной способности фирмы, нарастить абсорбционный потенциал и тем самым повысить возможные объемы эффективного использования внешних знаний. Иными словами, инвестирование во внутренние источники должно сопровождаться увеличением использования внешних ИиР, то есть должен иметь место эффект комплементарности. Теоретически ясно, что в рамках данного действия может реализоваться сдвиг компании к использованию как внешних, так и внутренних источников. Если реализуется первый вариант, то можно говорить о сильной зависимости инновационной фирмы от внешних источников. В случае второго варианта, наоборот, имеет место большая зависимость деятельности фирмы от использования внутренних источников ИиР. В результате наблюдается модель равновесного аутсорсинга с коррекцией в рамках эффекта комплементарности со сдвигом предпочтений к внешним (модель 2.2a) или внутренним ИиР (модель 2.2b).

Кроме того, возможна ситуация, когда фирма, достигая состояния равновесия, в котором, несмотря на наличие достаточного абсорбционного потенциала, не может увеличить потребление новых знаний без снижения эффективности инновационной деятельности. Нахождение в этом равновесном состоянии насыщения связано с неоптимальностью выбора фирмой прежних внешних источников новых знаний или наличием проблем с управлением их использованием. В результате эти источники оказываются неспособными поставлять результаты ИиР необходимого качества и/или в достаточных объемах [5]. Выходом из ситуации может служить увеличение инвестиций во внутренние источники ИиР, нахождение более продуктивных внешних связей и партнеров, а также улучшение управления распределенными процессами исследований и разработок. В итоге фирма экономит на объемах инвестиций во внешние ИиР, оптимизируя решение весьма трудной задачи: трансфера знаний от внешних источников ИиР к внутренней базе знаний. Такие фирмы «фокусируются на развитии лишь немногих, но весьма ценных связей» [2]. Они становятся более «привередливыми» в выборе партнера, поскольку в результате развития собственной научно-исследовательской базы способны лучше оценивать перспективы и качество сотрудничества. Будем считать, что данной ситуации соответствует модель равновесного аутсорсинга внешних ИиР с коррекцией в рамках эффекта замещения (модель 2.3).

На практике может случиться, что компания одновременно сталкивается с недостаточным уровнем развития своей абсорбционной мощности и ограниченными возможностями существующих внешних связей и системы управления ими. Тогда, решая комбинацию задач одновременной коррекции абсорбционных возможностей, внешних связей и распределенного процесса управления ими, компания оказывается в ситуации, когда решение первой задачи требует увеличения масштаба использования внешних ИиР (см.

модель 2.2), а второй — его сокращения (см. модель 2.3.). Поэтому в результате поиска оптимального решения компания может придти к необходимости как увеличения инвестиций во внешние ИиР (при росте абсорбционной мощности), так и их снижения (при коррекционной оптимизации внешних связей). Идентификация такой гибридной модели на стандартных статистических данных весьма затруднена в силу возникающей неопределенности интегрального решения об инвестициях во внешние источники ИиР.

Необходимо отметить, что реализация коррекционных моделей, возникающих в результате достижения состояния насыщения внешними знаниями, при условии отсутствия значительного воздействия внешних факторов, вызывает небольшие сдвиги предпочтений предприятий при выборе источников ИиР. Это связано с тем, что коррекционные модели направлены на обеспечение перехода от одного равновесного состояния насыщения внешними источниками к другому путем достаточно незначительного расширения границ возможностей использования источников знаний в наблюдаемый период времени. Модели инвестиционной стадии, имеющие формальное сходство с этими коррекционными моделями, напротив, должны отличаться более значительными сдвигами склонности предприятий к использованию определенного типа источника ИиР.

Для полноты описания картины следует сказать, что логически верной причиной неоптимального использования внешних источников может быть и неэффективность определенной части внутренних источников. Тогда, результатом оптимизации связей с внешними источниками является отказ от неэффективной и избыточной части собственных источников, которые послужили причиной неоптимального выбора. В этом случае, реализуется коррекционная модель замещения внутренних источников внешними (модель 2.4).

Таким образом, наличие специфичной и уникальной базы, которая во многом служит изоляционистским барьером по отношению к реальным и потенциальным соперникам, позволяет компании активно участвовать во внешних взаимодействиях без значительных опасений, что данная база может быть скопирована и симитирована. В условиях технологической сложности и высокой стоимости радикальных инноваций фирма стремится использовать внешние источники ИиР. Достигнутый уровень внутренней научно-исследовательской базы позволяет ей сделать акцент на внешних источниках ИиР, взаимодействуя с ними в рамках эффекта комплементарности. Однако рано или поздно слишком сильный упор на открытость инноваций, недостаточное внимание к внутренним ИиР приводят к равновесному состоянию насыщения, когда дальнейший прирост внешних ИиР вызывает снижение эффективности инновационной деятельности предприятия. Чтобы уйти из этого состояния равновесия и увеличить эффективность использования внешних ИиР, фирме нужно повысить свои абсорбционные мощности, либо оптимизировать выбор внешних источников ИиР и улучшить управление процессами распределенных ИиР. Все это требует раз-

вития собственной базы знаний и приводит как к росту использования внешних ИиР, если удалось улучшить свой абсорбционный потенциал, так и к снижению объемов их использования за счет повышения качества самих источников и управления ими. В первом случае происходит дальнейшее развитие эффекта комплементарности, а во втором — временный переход к замещению внешних источников внутренними в процессе оптимизации внешних связей и механизмов управления ими. Общая схема возможных изменений моделей предпочтений предприятий на стадии, основанной на собственных инновациях, представлена на рис.1.

Ломаная кривая на рис. 1 схематично отображает последовательную смену моделей поведения предприятий при прохождении всех этапов двух стадий технологического развития. Определенной модели соответствует конкретный отрезок этой ломаной. Наклон каждого звена кривой определяет эффект комплементарности или замещения: если угол наклона по отношению к горизонтальной оси положительный, то имеет место комплементарность, если отрицательный — то замещение. Каждой из стран соответствует свой вид ломаной, звенья которой имеют определенный угол наклона, а их количество характеризует число этапов, пройденных в своем технологическом развитии страной на инвестиционной и стадии, основанной на собственных инновациях.

Данная схема акцентирует внимание на том, что основной (доминирующей) моделью стадии, основанной на собственных инновациях, является комплементарное развитие собственной базы знаний с опорой на экстенсивное использование внешних ИиР (модель 2.1). Следование предприятиями данной модели поведения может время от времени нарушаться необходимостью коррекции достигнутого в рамках этой модели равновесного состояния (верные коррекционные модели 2.2a, 2.2b, 2.3, 2.4). По завершении процесса коррекции, выходе из прежнего состояния равновесия предприятия возвращаются к использованию модели 2.1.

Отметим также, что на функционирование всех перечисленных моделей, а также на переход от одной к другой, могут оказывать существенное влияние такие факторы, как общая экономическая ситуация, изменения предпринимательской среды, вектор государственной политики [41]. Они могут вносить искажения в данные модели и более того приводить к модели отрицательной комплементарности (модель 3).

## 1.5. Влияние государственной политики на модели поведения предприятий

На реализацию моделей поведения предприятий при использовании источников ИиР может оказывать существенное воздействие государство. Можно выделить тактические и стратегические цели инновационной политики в зависимости от стадии технологического развития, на которой находится страна.

На инвестиционной стадии стратегическая задача государственной политики состоит в содействии предприятиям в наращивании и использовании их

абсорбционного потенциала как средства развития собственной научно-исследовательской базы. Существует опасность «пробуксовывания» предпринимательского сектора страны на моделях ранних этапов стадии. Подобная ситуация наблюдается в России, где предпринимательский сектор достаточно долгий период следует модели начальной абсорбции научно-технологических знаний. Поэтому тактические задачи политики на этой стадии должны содействовать переходу предпринимательского сектора от моделей, соответствующих начальным этапам стадии, к более зрелым моделям использования источников ИиР. Отсутствие системных воздействий государства в ситуации «пробуксовывания» чревато окончательным попаданием в «ловушку некомпетентности» и усугублением технологического разрыва с развитыми странами (см. также [44]).

На стадии развития, основанной на собственных инновациях, в силу усложняющегося спроса и соответствующего предложения возникают быстрые изменения в области технологий, сокращение жизненного цикла продукции, сужение области компетенций в области ИиР отдельной компании. У предприятий, как уже отмечалось выше, возникает потребность в комплементарном использовании внешних и внутренних ИиР. Поэтому стратегическая задача политики государства заключается в формировании условий, способствующих реализации комплементарного роста внешних и внутренних источников ИиР с акцентом на развитие межсекторальных связей при проведении ИиР. Существенным фактором, нарушающим действие доминирующей модели стадии, основанной на собственных инновациях, является достижение предпринимательским сектором состояния насыщения в использовании внешних источников ИиР. Соответственно регулирование эффекта насыщения представляет собой тактическую задачу государственной политики на этой стадии.

## 2. Реализация моделей использования источников ИиР в странах, находящихся на инвестиционной стадии технологического развития

Исследование предпочтений предприятий к использованию источников ИиР и связанных с ними эффектов показало, что в 2006-2013 гг. модель начальной абсорбции научно-технологических знаний, соответствующая ранним этапам инвестиционной стадии технологического развития наблюдалась в России и Румынии (см. рис. 2), а также Аргентине (модель 1.1). В рамках этой модели предприятия в силу слабого развития собственных ИиР вынуждены замещать их внешними.

В России модель 1.1 имела место на протяжении всего исследуемого периода с 2000 по 2013 гг. Начиная с 2006 г. наблюдалось еще большее усиление сдвига склонности предприятий к использованию внешних источников ИиР. Так, величина сдвига российского предпринимательского сектора в 2001-2006 гг. составила 33, а в 2006-2013 гг. уже — 59 процентных пунктов. По объемам инвестиций промышленности (как доли ВВП) во внешние источники ИиР, начиная

с 2012 г., Россия опережает Китай. При этом в 2006-2013 гг. инвестиции предпринимательского сектора в собственные ИиР, рассчитываемые как доля в ВВП, сократились на 25%, и тенденция к снижению пока не преодолена. Значение данного показателя в России оказалось в шесть раз ниже, чем в Китае, и почти в три раза ниже, чем в Португалии.

Это означает, что разрыв между использованием внешних и внутренних источников ИиР увеличивается. Следует отметить, что поддержка государством ИиР, проводимых правительственным сектором и сектором высшего образования, несмотря на наличие негативных тенденций в этой области, обеспечила преимущество этих секторов в сохранении научно-исследовательского потенциала. Эти факторы стали определяющими даже в условиях ухудшения экономической среды и предпринимательского климата, которые оказывают значительное влияние на предпочтения предприятий к использованию собственных источников ИиР [41]. Отдельные же меры государственной инновационной политики, направленные на повышение собственного научно-исследовательского потенциала носят не системный характер, явно недостаточны и не смогли оказать масштабного воздействия на развитие научно-исследовательской базы предприятий. В целом, сохранение этих тенденций грозит дальнейшим ослаблением собственного научно-исследовательского потенциала отечественных предприятий и углублением технологического разрыва с развитыми странами.

Предпринимательский сектор Румынии, как было отмечено выше, также следовал в 2006-2013 гг. модели 1.1. Величина сдвига предпочтений предприятий к использованию внешних источников ИиР оказалась немногим меньше значения аналогичного показателя для России — 54 процентных пункта. Как и в России, наиболее вероятной причиной, заставляющей предприятия принять данную модель, является неразвитость их собственного научно-исследовательского потенциала. Следует отметить, что, в предыдущий период с 2001 по 2006 гг. объемы инвестиций промышленности в ИиР падали, несмотря на бурный рост экономики Румынии в 2000-2008 гг. [26]. То есть имела место отрицательная комплементарность при использовании предприятиями источников знаний. Реализацию модели 3 можно связать с отсутствием

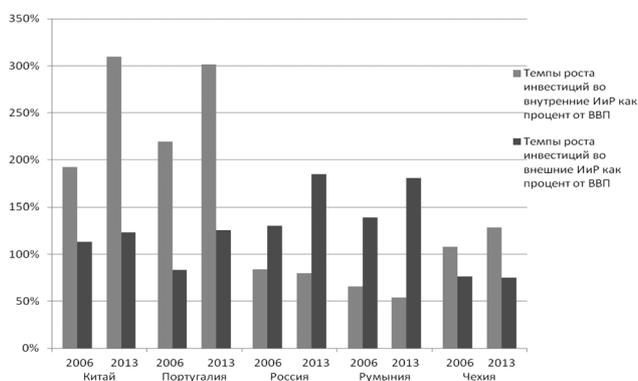


Рис. 2. Темпы роста инвестиций промышленных предприятий во внешние и внутренние источники ИиР в странах, находящихся на инвестиционной стадии технологического развития (2000 г. = 100%)

структурных реформ в экономике, создающих стимулы для участия предприятий в ИиР. Даже усиление антикоррупционного законодательства в 2010 г., улучшившее условия предпринимательства в стране [26], не оказало значительного воздействия на ситуацию, и объемы инвестиций в ИиР остались невысоки. В 2013 г. этот показатель для внутренних источников ИиР составил 6% от аналогичного показателя Китая, и 35% — от показателя России. Для внешних источников ИиР соотношение показателей соответственно составило 53 и 45%.

В большинстве рассматриваемых стран, находящихся на инвестиционной стадии, в том числе: Чешской Республике, Венгрии, Греции, Испании, Словакии, Словении, Польше, Турции — напротив, реализовалась модель замещения внешних источников ИиР собственными (модель 1.3). Процессы замещения носили ярко выраженный характер. Например, в Польше сдвиг склонности предприятий к использованию внутренних источников ИиР составил 172 процентных пункта.

При этом Венгрия, Словения и Чешская республика осуществили переход к замещению внешних источников ИиР внутренними (модель 1.3) от комплементарного начального формирования собственной базы знаний с опорой на внешние источники (модели 1.2, действовавшей в период с 2001 по 2006 гг.). О наличии такого перехода в Чешской республике свидетельствует сдвиг предпочтений предприятий к собственным источникам ИиР. В 2006-2013 гг. он был равен минус 22 процентных пункта. Данное направление сдвига активно поддерживалось и мерами государственной инновационной политики, в том числе налоговыми стимулами [24]. Несмотря на эту поддержку, значение сдвига предпочтений предприятий страны для данной стадии технологического развития было невысоким. Это можно объяснить значительной степенью интеграции промышленности страны в глобальные цепи добавленной стоимости [27]. Наличие устойчивых связей с предприятиями развитых в технологическом отношении стран оказывает воздействие на реализацию модели поведения национального предпринимательского сектора, меняя парадигму предприятий страны и тем самым смягчая разрывы между развитием внешних и внутренних источников ИиР.

Модель, создающая предпосылки для дальнейшего технологического роста, то есть модель комплементарного наращивания собственной базы знаний со сдвигом предпочтений к использованию собственных ИиР (модель 1.4) реализовалась в Китае, Португалии, а также Эстонии. Предпринимательский сектор Португалии осуществил переход от модели поведения 1.3 (2001-2006 гг.) к модели 1.4 (2006-2013 гг.). Иными словами, при сохранении склонности предприятий страны к использованию внутренних источников ИиР эффект замещения сменился эффектом комплементарности. При этом значение величины сдвига склонности предприятий к инвестированию во внутренние источники ИиР сократилось с минус 96 до минус 40 процентных пунктов. Уменьшение разрыва между инвестированием во внешние и внутренние источники ИиР было связано в первую очередь со снижением

роста вложений предприятий в собственные ИиР под влиянием экономического кризиса. Активности предприятий в финансировании внешних источников противодействовали слабые связи предпринимательского сектора с университетами и научными организациями правительственного сектора. Данная ситуация, в частности, являлась следствием неблагоприятных условий для развития предпринимательской среды [25]. Вместе с тем, частично негативное действие вышеперечисленных факторов удалось смягчить с помощью блока специальных мер, принятых в рамках программы реформ «Португалия 2020» (PORTUGAL 2020), действующей с 2011 г. Эта программа, в том числе, предусматривает поддержку сотрудничества между научными организациями, университетами и промышленными предприятиями, создание консорциумов в области ИиР; укрепление международной кооперации в этой области, в том числе с США и странами Европейского Союза; усиление налоговых льгот при проведении ИиР.

В Китае, как показывает анализ данных, модель 1.4 имела место в течение всего периода 2001-2013 гг. При этом китайские предприятия активнее, чем компании других стран, наращивали инвестиции в собственный научно-исследовательский потенциал. Вместе с тем вложения предпринимательского сектора во внешние источники росли не так стремительно. В целом величина сдвига склонности предприятий страны к использованию внутренних источников ИиР в 2006-2013 гг. составила минус 107 процентных пунктов. Ярко выраженное предпочтение предприятий к финансированию внутренних источников ИиР является и результатом широкого комплекса мер государственной инновационной политики. Эти меры направлены на поощрение развития собственного научно-исследовательского потенциала промышленных предприятий, чтобы снизить зависимость страны от иностранных технологий [19]. Воздействие инновационной политики Китая на предприятия осуществляется в двух направлениях: первое предполагает опору на рыночные стимулы (например, налоговые льготы), второе — на административное давление государства. Проблемы, возникающие в рамках второго направления, приводят к неэффективному распределению ресурсов для проведения ИиР и серьезному искажению рыночного спроса [9] и не позволяют достичь необходимого баланса в развитии внутренних и внешних источников ИиР. Поэтому разрыв между темпами роста инвестиций во внешние и внутренние источники ИиР нарастает, что свидетельствует о некотором ослаблении связей промышленных предприятий с научными организациями и университетами.

### **3. Реализация моделей использования источников ИиР в странах, находящихся на стадии технологического развития, основанной на собственных инновациях**

В результате анализа было установлено, что в период с 2006 по 2013 гг. в Германии, США, а также в целом в ЕС-15 (см. рис. 3) имела место доминирующая на стадии, основанной на собственных инновациях, модель комплементарного развития собственной базы

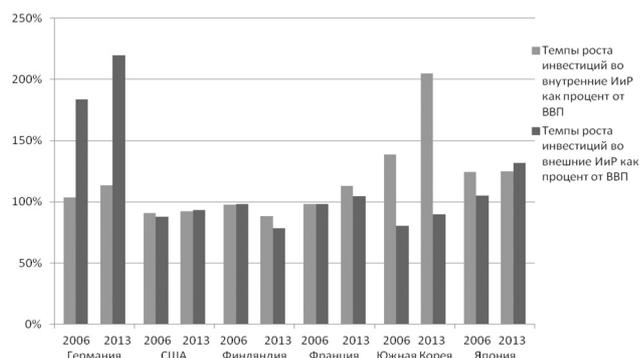


Рис. 3. Темпы роста инвестиций промышленных предприятий во внешние и внутренние источники ИиР в странах, находящихся на стадии технологического развития, основанной на собственных инновациях (2000 г.=100%)

знаний с опорой на экстенсивное использование внешних ИиР (модель 2.1). Во Франции наблюдался сдвиг предпочтений предприятий к внутренним источникам ИиР с проявлением эффекта комплементарности (то есть коррекционная модель равновесного аутсорсинга 2.2b). В то время, как в Великобритании и Ирландии аналогичный сдвиг предпочтений сопровождал эффект замещения (модель равновесного аутсорсинга 2.3). В Финляндии (также Канаде и Швеции) в соответствии с моделью 3 реализовался эффект отрицательной комплементарности.

В период 2001-2006 гг. предпринимательский сектор Германии отдавал предпочтения инвестициям во внешние ИиР, наращивания вложения и во внутренние источники. В следующем периоде (2006-2013 гг.) при сохранении тех же тенденций наблюдалось сокращение сдвига предпочтений компаний к внешним источникам до 26 процентных пунктов. Несмотря на то, что предприятия действовали в условиях неблагоприятной экономической конъюнктуры<sup>1</sup>, снижению рисков проведения ИиР для малых и средних компаний способствовали использование прямой формы поддержки ИиР, а также введение в действие с 2008 г. государственной программы, нацеленной на развитие их инновационной деятельности (The Central Innovation Programme for SMEs). Эта программа поощряет кооперацию в области ИиР, а также предоставляет помощь при самостоятельном проведении ИиР [7]. В целом совокупное действие этих мер, противодействуя тенденции, вызванной кризисом, поддержало стремление малых и средних предприятий к инвестированию во внешние источники. Последнее способствовало сохранению общей тенденции к росту вложений предпринимательского сектора в ИиР, прежде всего во внешние источники.

Анализ данных, характеризующих поведение предприятий США, инвестирующих в ИиР, позволяет сделать вывод о близости большинства компаний предпринимательского сектора к состоянию насыщения

в использовании внешних ИиР. С 2001 по 2006 гг. в США имел место незначительный сдвиг предпочтений к внутренним источникам ИиР (минус 3 процентных пункта) в сочетании с эффектом отрицательной комплементарности (модель 3). Это можно интерпретировать как стремление предприятий под действием негативных факторов к оптимизации внешних связей. За счет большей концентрации вложений на собственных ИиР предприятия обеспечивали лучший выбор внешних партнеров, поставляющих знания более высокого качества. Проведенная оптимизация, по всей видимости, позволила усовершенствовать систему выбора внешних партнеров. В дальнейшем произведенная коррекция дала возможность реализовать опережающий рост инвестиций во внешние источники. В результате с 2006 по 2013 гг. наблюдался незначительный сдвиг склонности предпринимательского сектора к использованию внешних источников (4 процентных пункта) на фоне эффекта комплементарности (модель 2.2a). О том, что реализовалась коррекционная, а не доминирующая модель 2.1, подтверждает тот факт, что темпы роста инвестиций в этот период оставались меньше 100%.

В 2001-2006 гг. во Франции имела место отрицательная комплементарность (модель 3). Ключевым фактором отрицательной комплементарности служило сокращение инвестиций в промышленность в целом, вызванная снижением объемов экспорта [22]. Принятые правительством меры, включающие в себя сильные налоговые стимулы для проведения предприятиями ИиР [28], позволили в дальнейшем перейти к комплементарному росту инвестиций предпринимательского сектора в ИиР. Необходимость модернизации и развития собственной научно-исследовательской базы компаний и ее обновления привели к опережающему инвестированию во внутренние источники ИиР. Увеличение абсорбционной мощности способствовало росту объемов усвоения новых внешних знаний. При этом следует принять во внимание, что возникающие новые абсорбционные мощности не полностью решали проблему использования внешних источников ИиР, так как в силу различного рода бюрократических процедур возможности предприятий по вовлечению в кооперативные процессы организаций государственного сектора и сектора высшего образования были (и остаются) сильно ограничены [28].

Финляндия продемонстрировала эффект отрицательной комплементарности на протяжении всего периода с 2001 по 2013 гг. (модель 3). Это свидетельствует о действии на экономику страны ряда негативных факторов, которое не удается преодолеть. В период 2006-2013 гг. на ситуацию к тому же оказывал сильное негативное воздействие экономический кризис. В этих условиях предпринимательский сектор сворачивал вложения, прежде всего, во внешние источники ИиР. При этом необходимо отметить, что инвестиции промышленности в ИиР сконцентрированы в отдельных отраслях (прежде всего, электронике), где доминируют финские компании, ставшие транснациональными корпорациями. Так, в 2006 г. на долю Nokia приходилось около половины всех расходов на ИиР [21]. Кроме того, начиная с 2012 г. государственное финансирова-

<sup>1</sup> Так, в 2011 г. годовые темпы роста ВВП (в долларах по паритету покупательской способности в постоянных ценах 2011 г.) Германии остались на уровне 2010 г., а в дальнейшем снижались и в 2013 г. сократились на 4%.

ние ИиР сокращалось, а объем средств, выделяемых на поддержку ИиР через ТЕКЕС (Финансовое агентство технологий и инноваций Финляндии), был уменьшен еще в 2011 г. (по данным [36]). В результате на фоне общего снижения инвестиций в ИиР в стране также наблюдались тенденции «по сокращению производства высокотехнологичной продукции предприятиями крупного бизнеса и переводу производственных мощностей в другие страны» [40].

#### 4. Реализация моделей использования источников ИиР в странах при переходе от инвестиционной стадии к стадии, основанной на собственных инновациях

В Японии на фоне эффекта комплементарности в 2001-2006 гг. имел место сдвиг склонности предприятий к использованию внутренних источников ИиР, который в 2006-2013 гг. сменился сдвигом предпочтений к внешним источникам (см. рис.3). Таким образом, имел место переход от модели комплементарного наращивания собственной базы знаний со сдвигом предпочтений к использованию собственных ИиР (модели 1.4) к модели комплементарного развития собственной базы знаний с опорой на экстенсивное использование внешних ИиР (модели 2.1). Смена моделей происходила в соответствии с продвижением страны в рамках стадии технологического развития. Этому продвижению способствовали также изменение парадигмы предприятий как акторов национальной инновационной системы и вектора государственной инновационной политики. Попытка перехода от массового использования имитации уже известных инноваций к созданию собственных потребовала привлечения предприятиями новых источников знаний. В стране были приняты и соответствующие меры государственной политики, направленные на повышение интенсивности взаимодействия между университетами, государственными научными организациями и бизнесом. В частности, эти меры включали стимулирование мобильности исследователей и налоговые льготы в области поощрения кооперации ИиР [29]. Так, большой объем льгот предоставлялся при осуществлении совместных проектов с университетами и государственными научно-исследовательскими институтами [24].

В Южной Корее, подошедшей в своем развитии достаточно близко к стадии, основанной на собственных инновациях, имела место смена модели замещения внешних источников ИиР собственными (модели 1.3), реализуемой предпринимательским сектором с 2001 по 2006 гг., моделью комплементарного наращивания собственной базы знаний со сдвигом предпочтений к использованию собственных ИиР (моделью 1.4) в следующем периоде. В 2006-2013 гг. сдвиг предпочтений промышленных предприятий к инвестициям в собственные источники ИиР составил минус 57 процентных пунктов. Значительная величина сдвига предпочтений к внутренним ИиР может быть связана не только с тем, какую стадию технологического развития проходит страна, но и с замедлением темпов роста экономики страны, и также с акцентированием

инновационной политики на укреплении собственного исследовательского потенциала предприятий [32]. Снижение темпов роста инвестиций промышленности в научные организации и университеты также отчасти объясняется и переносом акцента поддержки ИиР с крупных предприятий на менее способные к сотрудничеству в области ИиР малые и средние предприятия [23]. Сокращение субсидий при проведении ИиР для крупных компаний с этой точки зрения может трактоваться как ослабление связей промышленности с правительственным сектором и сектором высшего образования.

Япония и Южная Корея значительно опережают страны, лидирующие в инновационном развитии, по уровню общих затрат на ИиР как доли от ВВП. Это служит подтверждением, что данные страны находятся на переходе от инвестиционной к следующей стадии инновационного развития. Следует отметить, что к этапу перехода вплотную подошел и Тайвань, предпринимательский сектор которого реализует ту же модель поведения, как и предприятия Южной Кореи. Тайвань уступает Японии и Южной Корее по уровню расходов на ИиР как доли ВВП, но уже превысил этот показатель по ЕС-15 в 1,45 раз в 2013 г.

#### Заключение

Результаты исследования показывают, что каждой из рассмотренных стадий соответствует определенная доминирующая модель поведения предприятий. На инвестиционной стадии таковой является модель замещения внешних источников ИиР собственными; а на стадии, основанной на собственных инновациях — модель комплементарного развития собственной базы знаний с опорой на экстенсивное использование внешних ИиР.

Переход к доминирующей модели на инвестиционной стадии осуществляется поэтапно. На первом этапе предприятия вынуждены накапливать технологические знания, получая их извне (модель внешних заимствований ИиР, или модель начальной абсорбции научно-технологических знаний). На втором этапе, продолжая процесс накопления внешних знаний, компании стремятся превратить их в собственную специфичную базу знаний, инвестируя во внутренний потенциал для активной абсорбции и последующего усвоения новых знаний (модель комплементарного начального формирования собственной базы знаний с опорой на внешние источники ИиР).

Для того чтобы перейти к следующей стадии развития от инвестиционной, доминирующая модель должна трансформироваться в некоторую промежуточную, в качестве которой выступает модель комплементарного наращивания собственной базы знаний со сдвигом предпочтений к использованию собственных ИиР. Она обеспечивает развитие созданных ранее изоляционистских барьеров на основе дальнейшего укрепления специфичной внутренней базы знаний с использованием внешних источников ИиР фундаментального характера. Следует отметить, что моделям инвестиционной стадии свойственны ярко выраженные сдвиги предпочтений в силу необходимости

последовательного перехода к разным траекториям использования источников ИиР.

Трудности прохождения данных этапов демонстрирует то обстоятельство, что в течение всего наблюдаемого периода ни Россия, ни Румыния не смогли уйти от модели начальной абсорбции научно-технических знаний. Из постсоциалистических стран Европы наиболее успешными в ходе продвижения по этапам инвестиционной стадии оказались Венгрия, Словения и Чешская республика. Предприятиям этих стран удалось пройти этап формирования собственной базы знаний с использованием внешних источников ИиР и перейти к следующему этапу — реализации модели замещения внешних источников ИиР внутренними. Китай, Португалия и Эстония продвинулись еще дальше: к завершающему этапу инвестиционной стадии. Здесь имела место модель комплементарного наращивания собственной базы знаний со сдвигом предпочтений к использованию собственных ИиР.

Однако наиболее близко к следующей стадии технологического развития — стадии, основанной на собственных инновациях, подошел предпринимательский сектор таких стран как Японии, Тайваня и Южной Кореи. Причем Япония смогла осуществить переход от модели комплементарного наращивания собственной базы знаний со сдвигом предпочтений к использованию собственных ИиР к доминирующей модели стадии, основанной на собственных инновациях: модели комплементарного развития собственной базы знаний с опорой на экстенсивное использование внешних ИиР.

На стадии, основанной на собственных инновациях, предпочтения предприятий смещаются к более интенсивному использованию внешних источников ИиР. Склонность к внешним источникам ИиР поддерживается комплементарным развитием внутреннего потенциала. Однако рано или поздно опережающие инвестиции во внешние источники приводят к состоянию насыщения: когда дальнейшее увеличение объемов инвестиций вызывает снижение эффективности инновационной деятельности. По сути, при прочих равных условиях данное состояние является неустойчивым равновесием: любое увеличение или уменьшение инвестиций во внешние ИиР ведет к снижению эффективности инновационной деятельности. Для выхода из этого состояния предприятие должно перейти к определенной коррекционной модели. Выбор модели, то есть направления коррекции, определяется действием фактора, который вызвал состояние насыщения. Такими факторами могут быть недостаточно развитая абсорбционная способность, или невысокое качество части внутренних или внешних источников знаний, а также проблемы управления взаимодействием этих источников знаний. Поскольку модели носят коррекционный характер, то соответствующие сдвиги предпочтений предприятий имеют достаточно небольшую величину.

Для стран на этой стадии имела место следующая картина. С 2006 по 2013 гг. в Германии, США, а также в целом в ЕС-15 предпринимательский сектор следовал доминирующей модели. В эти годы во Франции, Великобритании и Ирландии реализовались коррек-

ционные модели равновесного аутсорсинга со сдвигом предпочтений к внутренним ИиР.

На реализацию рассмотренных выше моделей также мог оказывать сильное влияние ряд факторов, прежде всего, экономическая ситуация. В результате такого воздействия возникает, в частности, отрицательная комплементарность внешних и внутренних ИиР. Такой пример продемонстрировала Финляндия, которая следовала модели отрицательной комплементарности в течение всего наблюдаемого периода.

Воздействие государственной политики на модели поведения предприятий при использовании источников ИиР сводится к следующему. В рамках начального этапа инвестиционной стадии важно создавать условия для подхватывания предприятиями результатов внешних ИиР (модель замещения внешних источников ИиР собственными). Дальнейшая задача политики этой стадии заключается в создании условий трансформации импортируемых внешних знаний во внутренний научно-исследовательский потенциал предприятий путем поддержки реализации модели комплементарного начального формирования собственной базы знаний с опорой на внешние источники ИиР. Далее, при переходе к стадии, основанной на собственных инновациях, основной целью государственной политики становится усиление мотивации предприятий к превалирующему использованию внешних источников ИиР.

\*\*\*

Статья подготовлена при поддержке РНФ, грант № 14-18-01590.

#### *Список использованных источников*

1. A. Arora, A. Gambardella. Complementarity and External Linkages: The Strategies of the Large Firms in Biotechnology//Journal of Industrial Economics 38 (4), 1990. P. 361-379.
2. A. Arora, A. Gambardella. Evaluating technological information and utilizing it: scientific knowledge, technological capability, and external linkages in biotechnology//Journal of Economic Behavior and Organization, 24, 1994. P. 91-114.
3. J. Barney. Firm resources and sustained competitive advantage//Journal of Management, Vol. 17, No 1, 1991. P. 99-120.
4. P. Beneito. The innovative performance of in-house and contracted R&D in terms of patents and utility models//Research Policy 35, 2006. P. 502-517.
5. L. Berchicci. Towards an open R&D system: Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance//Research Policy, 42, 2013. P. 117-127.
6. B. Cassiman, R. Veugelers. In Search of Complementarity in Innovation Strategy: Internal R&D and External Knowledge Acquisition//Management Science 52 (1), 2006. P. 68-82.
7. European Union (2013). ERAWATCH Country Reports 2012: Germany. <http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/maintenance>.
8. C. Freeman. Networks of innovators: A synthesis of research issues//Research Policy, Vol. 20, No 5, 1991. P. 499-514.
9. X. Fu, R. Mu. Enhancing China's Innovation Performance: The Policy Choices//China & World Economy 22 (2), 2014. P. 42-60.
10. C. Grimpe, U. Kaiser. Balancing Internal and External Knowledge Acquisition: The Gains and Pains from R&D Outsourcing//Journal of Management Studies Wiley Blackwell, 47 (2), 2010. p. 1483-1509.
11. J. Hagedoorn, N. Wang. Is There Complementarity or Substitutability Between Internal and External R&D Strategies?//Research Policy, 41(6), 2012. P. 1072-1083.
12. M. Higgins, D. Rodriguez. The outsourcing of R&D through acquisition in the pharmaceutical industry//Journal of Financial Economics, 80, 2006. P. 351-383.

13. B. Kogut, U. Zander. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology//Organization Science, Vol. 3, No 3, 1992. P. 383-397.
14. K. Laursen, A. Salter. Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovative Performance Among UK Manufacturing Firms//Strategic Management Journal, 27, 2006. P. 131-150.
15. B. Lokshin, R. Belderbos, M. Carree. The Productivity Effects of Internal and External R&D: Evidence From a Dynamic Panel Data Model. UNU-MERIT Working Papers, 2007. <http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2007/wp2007-026.pdf>.
16. P. Milgrom, J. Roberts. The economics of modern manufacturing: technology, strategy, and organization//American Economic Review 80, 1990. P. 511-528.
17. P. Milgrom, J. Roberts. Complementarities and fit: strategy, structure, and organizational change in manufacturing//Journal of Accounting and Economics, 19, 1995. P. 179-208.
18. R. Narula. Choosing Between Internal and Non-internal R&D Activities: Some Technological and Economic Factors//Technology Analysis & Strategic Management, 13 (3), 2001. P. 365-388.
19. NESTA. China's Absorptive State Research, Innovation and the Prospects for China-UK Collaboration. NESTA, London, 2013.
20. C. L. Nicholls-Nixon. Responding to technological change: why some firms do and others die//The Journal of High Technology Management Research, 6, 1995. P. 1-16.
21. OECD. Science, Technology and Industry Outlook, OECD, Paris, 2008.
22. OECD. The Challenge of Restoring French Competitiveness. Economics Department Working Paper № 720, OECD, Paris, 2009.
23. OECD. OECD Reviews of Innovation Policy Korea, OECD, Paris, 2009.
24. OECD. Tax Incentives for Research and Development: Trends and Issues, OECD, Paris, 2013.
25. OECD. Portugal Reforming the State to Promote Growth, OECD, Paris, 2013.
26. OECD. Competition Law and Policy in Romania: A Peer Review, OECD, Paris, 2014.
27. OECD. Economic Surveys: Czech Republic 2014, OECD, Paris, 2014.
28. OECD. OECD Reviews of Innovation Policy: France, OECD, Paris, 2014.
29. OECD. Economic Surveys Japan, OECD, Paris, 2015.
30. OECD. Main Science and Technology Indicators (MSTI), OECD, 2016. <http://www.oecd.org>.
31. M. E. Porter. The Competitive Advantage of Nations. N.Y.: The Free Press, 1990.
32. PwC. Research and development in the BRICS. Global R&D Tax News, Issue, 5, 2012. – 19 p.
33. F. T. Rothaermel. Incumbent's advantage through exploiting complementary assets via interfirm cooperation//Strategic Management Journal, 22 (6-7), 2001. P. 687-699.
34. A. Segarra-Blasco, J. M. Arauzo-Carod. Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms//Research Policy, 37, 2008. P. 1283-1295.
35. C. Schmiedeberg. Complementarities of innovation activities: An empirical analysis of the German manufacturing sector//Research Policy, 37, 2008. P. 1492-1503.
36. Statistics Finland, 2015. [http://www.stat.fi/index\\_en.html](http://www.stat.fi/index_en.html).
37. D. M. Topkis. Supermodularity and Complementarity. Princeton University Press: Princeton, NJ, 1998.
38. T. A. Watkins, L. A. Paff. Absorptive Capacity and R&D Tax Policy: Are In-House and External Contract R&D Substitutes or Complements?//Small Business Economics 33 (2), 2009. P. 207-227.
39. B. Wernerfelt. The resource-based view of the firm//Strategic Management Journal, Vol. 5, No 2, 1984. P. 171-180.
40. АО «Национальное агентство по технологическому развитию». Финляндия. Отчет по результатам изучения мирового опыта в области развития инновационной деятельности. 2013. – 38 с.
41. О. Г. Голиченко, С. А. Самоволева. Комплементарность и замещение исследований и разработок в инновационной деятельности промышленных предприятий//ЭНСР, № 3 (70), 2015. С. 110-125.
42. О. Г. Голиченко. Основные факторы развития национальной инновационной системы: уроки для России. М.: Наука, 2011. – 634 с.
43. Е. В. Деметьев. Догоняющая постиндустриализация и промышленная политика//Препринт WP/2006/199. М.:ЦЭМИ РАН, 2006. – 86 с.
44. В. М. Полтерович. Проблема формирования национальной инновационной системы//Экономика и математические методы, № 2, 2009. С. 3-18.

## Behavioral models of enterprises using external and internal R&D for innovation activity

**O. G. Golichenko**, doctor of economic sciences, professor, chief scientific associate of the Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, professor of the chair of Science and Innovation Development in Higher School of Economics, professor of the chair of Intellectual Property Economics in Moscow Physics and Technique Institute.

**S. A. Samovoleva**, PhD, senior scientific associate of the Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences.

The study analyses the problems of using external and internal R&D for innovation enterprises' innovation activity. The feasibility of using these sources is considered as the instruments of passing stages and special steps of technology development. The paper performs a macro level analysis of business enterprise sector of a row of countries. The government sector and sector of higher education are treated as sources of external R&D. As a result, the study defines typical behavioral models of enterprises using external and internal R&D for innovation activity. These models are presented as a sequential changing each other during stages and steps of the technology development. Particular attention is paid to public policy facilitating enterprises' choice of these models and their functioning.

The research was supported by the Russian Science Fund (project № 14-18-01590).

**Keywords:** business enterprise sector, public policy, substitution, complementarity, stages, typical behavioral model.