

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 330.341.1+339.56

ХОЛМЕЦКИЙ  
КИРИЛЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ  
НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЧЕРЕЗ ИМПОРТ ПРОДУКЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук  
по специальности 08.00.14 — мировая экономика

Минск, 2007

Работа выполнена в Белорусском государственном университете

Научный руководитель	Семак Елена Адольфовна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры, Белорусский государственный университет, кафедра международных экономических отношений
Официальные оппоненты:	Шмарловская Галина Александровна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой, УО «Белорусский государственный экономический университет», кафедра мировой экономики  Гончаров Валерий Валерьевич, кандидат экономических наук, заведующий сектором, ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси», Центр научно-инновационного развития, сектор инновационно-экономического развития науки
Оппонирующая организация	Научно-исследовательский экономический институт Министерства экономики Республики Беларусь

Защита состоится 6 сентября 2007 г. в 14.30 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.07.03 при УО «Белорусский государственный экономический университет» по адресу: 220070, Минск, просп. Партизанский, 26, зал заседаний Совета (ауд. 205), тел. 209-79-56.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке УО «Белорусский государственный экономический университет».

Автореферат разослан 21 июня 2007 года.

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций

Санько Г.Г.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Связь работы с крупными научными программами (проектами) и темами.** Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ по темам «Проблемы внешней торговли Республики Беларусь в условиях перехода к рынку» (№ ГР 20011435) плана НИР Белорусского государственного университета (2001—2005 гг.) и «Механизмы воздействия внешнеэкономической деятельности на параметры стабилизации и интеграции экономики» (№ ГР 20012827) Государственной программы фундаментальных исследований «Национальная экономика и стратегия развития» (2001—2005 гг.).

**Цель и задачи исследования.** Цель работы заключается в оценке влияния международного распространения технологий через импорт наукоемкой продукции производственного назначения на развитие отраслей промышленности Республики Беларусь и разработке практических рекомендаций по эффективному привлечению иностранных технологий в экономику.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать существующие методологические подходы к анализу международного распространения технологий и выявить возможности их применения к Республике Беларусь;
- разработать комплексную модель распространения технологий, позволяющую определить экономический эффект распространения инновационных технологий, приобретаемых через импорт наукоемкой продукции производственного назначения;
- выявить на основе построенной модели влияние распространения иностранных технологий через импорт промышленных отраслей на прирост совокупной факторной производительности в промышленности страны;
- провести сравнительный анализ технологической структуры промышленности Республики Беларусь и индустриально развитых стран как фактора эффективности усвоения иностранных технологий белорусской экономикой;
- разработать методические подходы и практические рекомендации по совершенствованию экономической политики, позволяющие повысить положительный экономический эффект распространения иностранных технологий в промышленности Республики Беларусь.

Объектом исследования является международное распространение технологий. Выбор объекта исследования обусловлен актуальностью проблематики привлечения иностранных технологий в белорусскую экономику.

### **Положения, выносимые на защиту.**

1. Методологические основы международного распространения технологий, включающие уточнение понятийного аппарата теории инноваций, разработку новых показателей, характеризующих распространение технологий (ин-

декс центрированности межотраслевых связей и общий индекс центрированности), выявление современных тенденций международного распространения технологий (нарастание концентрации международного распространения технологий в рамках индустриально развитых стран, зависимость его интенсивности от институциональных условий принимающих стран, таких как накопленный в стране уровень человеческого капитала, технологическая близость отраслей страны-донора и страны-реципиента и наличие развитой национальной инновационной системы в виде эффективных рыночных и государственных институтов, способствующих инновационной деятельности субъектов хозяйствования), выявление взаимосвязи между распространением технологий в вещественной и невестественной формах, состоящей в наличии потоков технологических знаний, сопутствующих межотраслевому движению продукции производственного назначения, что служит средством гармонизации инновационного развития отраслей экономики.

2. Комплексная модель распространения технологий, позволяющая количественно оценить экономический эффект инноваций и высокотехнологичного импорта каждой отрасли промышленности, отличающаяся применением ранее не использовавшегося метода совмещения анализа межотраслевого и международного распространения технологий, что позволило проанализировать движение технологических знаний в качестве фактора эффективности распространения технологий в вещественной форме и определить экономический эффект распространения иностранных технологий между национальными отраслями промышленности.

3. Взаимосвязь между характером межотраслевой структуры экономики и ее инновационной восприимчивостью, выявленная при эмпирической верификации предложенной модели распространения технологий, которая проявляется в ускорении процесса усвоения инноваций при росте степени разнообразия производственных связей отдельных отраслей. Выявление данной взаимосвязи позволяет более точно прогнозировать экономический эффект распространения технологий с учетом различий в инновационной восприимчивости отдельных отраслей промышленности.

4. Результаты расчета вклада высокотехнологичного импорта каждой промышленной отрасли в экономический рост промышленности Республики Беларусь с учетом экономического эффекта распространения иностранных технологий, которые позволили: выявить страны, внешняя торговля с которыми наиболее эффективна для республики с точки зрения распространения иностранных технологий (Япония, США, Германия и Финляндия); определить наиболее эффективные каналы распространения технологий через импорт в разрезе отраслей-импортеров (черная металлургия, машиностроение и деревообрабатывающая промышленность); доказать, что одним из основных факторов, определяю-

щих величину экономического эффекта распространения технологий через импорт, является мультипликация данного эффекта за счет дальнейшего распространения иностранных технологий в рамках национальной экономики.

5. Структура межотраслевых технологических связей белорусской промышленности, сопоставленная с аналогичной структурой промышленно развитых стран, в результате чего выявлены ее отличия (относительно небольшая роль химической промышленности в качестве источника инноваций для промышленности и существенное влияние топливной и электроэнергетической промышленности на технологическое развитие других промышленных отраслей), которые рассмотрены как фактор, сдерживающий эффективное распространение иностранных технологий в экономике Республики Беларусь.

6. Методические основы интенсификации распространения иностранных технологий в промышленности Республики Беларусь, включающие: методику определения экономической эффективности стимулирования высокотехнологичного импорта, основанную на выявлении положительного экономического эффекта от интенсификации распространения иностранных технологий через импорт продукции производственного назначения в результате повышения наукоемкости данного импорта; практические рекомендации по совершенствованию государственной инновационной, инвестиционной и внешнеторговой политики, направленные на интенсификацию распространения иностранных технологий в промышленности Республики Беларусь за счет повышения эффективности страновой и отраслевой структуры импорта, увеличения инновационной восприимчивости отраслей-импортеров к иностранным технологиям (через сближение технологической структуры белорусской промышленности по отношению к соответствующей структуре промышленно развитых стран и создание эффективных каналов невещественной диффузии технологий между отечественными и иностранными предприятиями), формирования высокой инновационной восприимчивости национальных отраслей промышленности в отношении распространения технологий между ними (через установление кооперационных научно-технических связей между отраслями-донорами и отраслями-реципиентами технологий, обеспечение соразмерности финансирования инновационной деятельности отраслей-доноров и отраслей-реципиентов технологий, специализацию объектов инновационной инфраструктуры на обслуживании отдельных комплексов отраслей, взаимосвязанных между собой посредством диффузии технологий, и др.).

**Личный вклад соискателя.** Диссертация является законченным научным исследованием, выполненным соискателем самостоятельно. Разработанные методологические подходы к моделированию международного распространения технологий и полученные результаты исследования распространения ино-

странных технологий в промышленности Республики Беларусь принадлежат лично автору.

**Апробация результатов диссертации.** Основные результаты исследования были апробированы и докладывались соискателем на 10 научных конференциях, в том числе 8 международных («Содружество Независимых Государств: актуальные аспекты межгосударственных отношений», Москва, 2003; «Страны СНГ в условиях глобализации», Москва, 2004, 2005; «Управление информационными ресурсами», Минск, 2004; «Проблемы модернизации экономики Беларуси и России», Минск, 2005; «Теория и практика менеджмента и маркетинга», Минск, 2005; «Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития», Минск, 2004; «Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития в регионе ЦЕИ», Минск, 2005) и 2 республиканских («Актуальные проблемы современной экономики», Минск, 2005; «НИРС-2005», Минск, 2005).

**Опубликованность результатов диссертации.** По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, в том числе 5 статей в научных рецензируемых журналах (общий объем — 2,4 авторского листа), 1 — в научном журнале, 3 — в сборниках научных трудов, 11 — в материалах конференций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, списка использованных источников, включающего 188 наименований, и приложений. Работа изложена на 177 страницах. Объем, занимаемый 16 иллюстрациями, 8 таблицами и 6 приложениями, составляет 59 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В первой главе **«Методология экономической оценки распространения иностранных технологий в экономике»** уточнен понятийный аппарат теории инноваций, включая разграничение понятий диффузии и трансфера технологий. Трансфер технологий, как правило, характеризует целенаправленную передачу технологий, в то время как диффузия технологий предполагает их распространение в виде внешних эффектов инновационной деятельности.

Рассмотрено состояние международного распространения технологий в современной мировой экономике. Проанализированы основные особенности таких каналов международного распространения технологий, как прямые иностранные инвестиции, международная торговля объектами интеллектуальной собственности и продукцией промышленного назначения. Анализ научных работ в области международного распространения технологий показал, что важнейшим фактором эффективности привлечения иностранных технологий в

страну является система инновационной восприимчивости иностранных технологий, которая определяется уровнем человеческого капитала, технологической близостью отраслей страны-донора и страны-реципиента и наличием развитой национальной инновационной системы в виде эффективных рыночных и государственных институтов, способствующих инновационной деятельности субъектов хозяйствования.

Рассмотрены основные подходы к оценке экономической эффективности распространения технологий через торговлю продукцией производственного назначения. Проведен анализ совокупной факторной производительности как интегрального показателя, позволяющего оценить вклад инновационной деятельности в прирост выпуска. Рассмотрена методика оценки экономического эффекта распространения технологий на основе коэффициентов межотраслевого баланса, позволяющая анализировать экономический эффект инноваций, осуществленных в одной отрасли, для других отраслей экономики, связанных с ней производственными отношениями.

Раскрыта взаимосвязь между вещественной и невещественной диффузией технологий. Она проявляется в том, что направления обмена научно-техническими знаниями между предприятиями тесно коррелируют с направлениями промышленной торговли между ними. В основе такой взаимосвязи лежит потребность предприятий в гармонизации технологического уровня производства в рамках одной производственной цепочки.

С методологической точки зрения данная взаимосвязь имеет существенное значение, поскольку структуру межотраслевого движения знаний в экономике, которую сложно непосредственно выявить и оценить, можно косвенно определить по конфигурации межотраслевых производственных взаимосвязей, непосредственно отражаемой в таблицах межотраслевого баланса. В диссертации это свойство распространения технологий использовано при построении модельного инструментария исследования распространения технологий в промышленности Республики Беларусь.

Проанализированы возможности применения теоретических моделей распространения технологий при исследовании международного распространения технологий и основные методологические предпосылки моделирования распространения (диффузии) технологий через импорт продукции производственного назначения.

Во второй главе **«Комплексная модель распространения (диффузии) технологий»** раскрыты методологические предпосылки построенной автором модели распространения (диффузии) технологий, лежащей в основе диссертационного исследования, и проведена ее эмпирическая верификация на основе данных международной и национальной статистики.

Одной из ключевых особенностей данной модели является комплексное рассмотрение международного и внутривыбранного распространения технологий с выявлением взаимосвязей между этими двумя процессами, что является новым для подобного рода исследований. Целесообразность такого подхода обусловлена тем, что в соответствии с современными исследованиями международное распространение технологий через промышленную торговлю близко по своей экономической природе к внутривыбранному распространению технологий через межотраслевую торговлю промежуточной продукцией. Более того, возможность опосредованной диффузии технологий создает предпосылки для последующего распространения технологий, полученных через импорт, в рамках национальной экономики. В связи с этим эмпирическое исследование экономического эффекта международного распространения технологий неотделимо от анализа межотраслевого распространения технологий внутри страны.

В основе методологического подхода лежит базовая предпосылка зависимости уровня технологии отрасли от исследований и разработок (ИР), осуществленных в отраслях, являющихся для нее поставщиками (в том числе экспортерами) продукции промышленного назначения. Указанные ИР повышают наукоемкость компонентов и материалов, используемых отраслью в качестве факторов производства, внося вклад в повышение уровня технологии самой отрасли. Экономический эффект межотраслевой передачи технологии в данном случае выражается в изменении показателя совокупной факторной производительности (СФП) отрасли, приобретающей наукоемкую продукцию производственного назначения.

Для оценки такого экономического эффекта применяется концепция овеществленных ИР. В соответствии с данной концепцией величина ИР, овеществленных в продукции отрасли, определяется затратами на ИР прямых и косвенных промышленных поставщиков отрасли, приходящихся на ту часть их выпуска, которая потребляется данной отраслью, что можно выразить следующей формулой:

$$ET_i = \sum_j X_{ji} r_j, \quad (1)$$

где  $ET_i$  — ИР, овеществленные в продукции отрасли  $i$ ;

$X_{ji}$  — величина промышленного потребления продукции отрасли  $j$  в производственном процессе отрасли  $i$ ;

$r_j$  — затраты на ИР отрасли  $j$ , приходящиеся на единицу стоимости ее продукции (т.е. наукоемкость продукции отрасли  $j$ ).

Согласно предпосылкам разработанной модели приток технологии в отрасль соответствует приросту величины ИР, овеществленных в ее продукции.

В этом случае носителями новой технологии выступают промежуточные и инвестиционные товары национального и иностранного производства.

Одной из особенностей предложенной модели является учет взаимосвязи вещественной и неимущественной диффузии технологий, т.е. учет фактора межотраслевого перелива знаний при анализе межотраслевого распространения технологий в вещественной форме. В других моделях эта взаимосвязь в явной форме не учитывается. Несмотря на то, что она осознается и упоминается, большинство авторов полагает, что разделить эти два вида диффузии технологий при эмпирическом анализе не представляется возможным. В то же время проведенный в первой главе диссертации анализ закономерностей распространения технологий позволяет сделать вывод о том, что без эффективного информационного обмена между промышленными поставщиками и потребителями их взаимная адаптация к инновациям друг друга затруднена. Исходя из этого, автором выдвинута гипотеза о зависимости экономического эффекта распространения технологий в вещественной форме от эффективности движения знаний между отраслями, вовлеченными в него.

Для математической формализации данной гипотезы диссертантом введена предпосылка о зависимости экономического эффекта вещественной диффузии технологий в отрасль от ее инновационной восприимчивости, т.е. способности отрасли усваивать и эффективно эксплуатировать полученные извне технологические знания, а также построена модель инновационной восприимчивости отрасли. В качестве основных факторов инновационной восприимчивости отрасли в модели выступают собственные ИР отрасли и степень разнообразия ее межотраслевых производственных связей, что было отдельно теоретически обосновано. Таким образом, инновационная восприимчивость отрасли  $i$  ( $AC_i$ ) может быть рассчитана по формуле

$$AC_i = \beta \cdot r_i \cdot EC_i + \gamma, \quad (2)$$

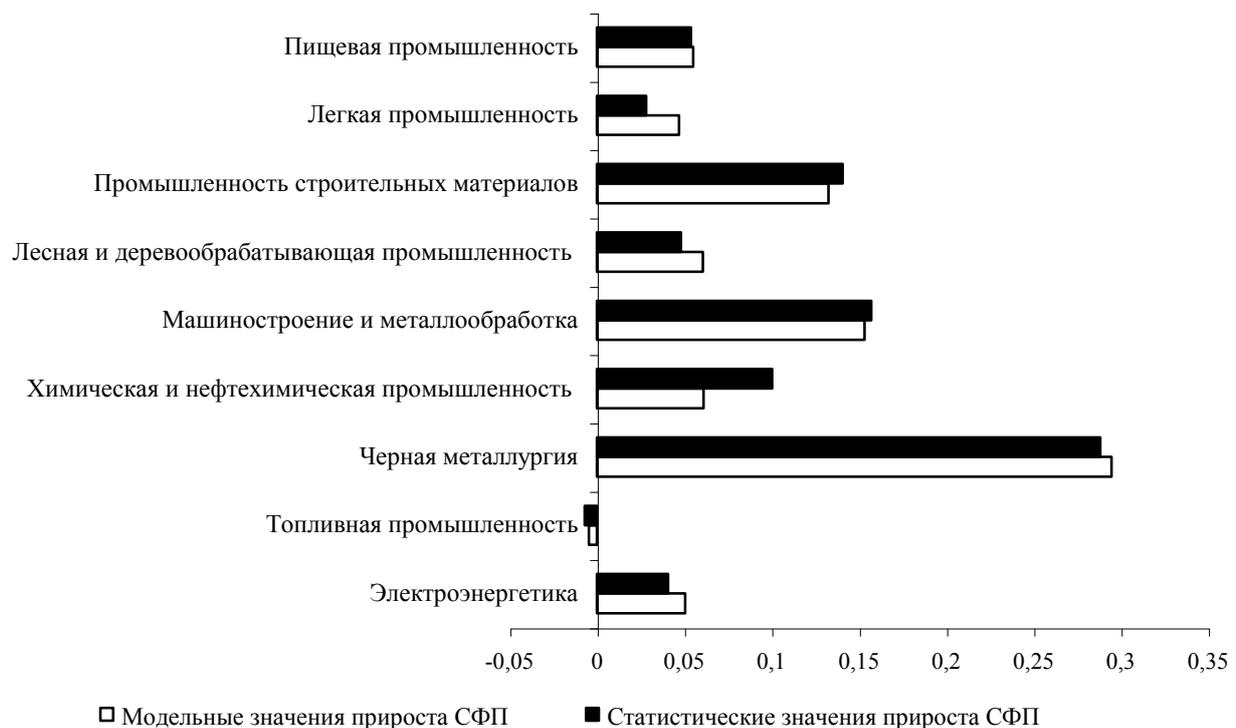
где  $\beta$  и  $\gamma$  — коэффициенты ( $\gamma$  можно интерпретировать как автономный уровень инновационной восприимчивости, не зависящий от ИР отрасли  $i$ );

$r_i$  — затраты на ИР отрасли  $i$  на единицу выпуска продукции;

$EC_i$  — индекс центрированности межотраслевых связей отрасли  $i$  (технический показатель, вычисляемый на основе данных таблиц межотраслевого баланса и отражающий степень разнообразия производственных связей отрасли).

Включение соотношения (2) в уравнения, описывающие овеществленную диффузию технологий через коэффициенты межотраслевого баланса, позволяет учесть взаимосвязь вещественной и неимущественной диффузии технологий. В связи с этим полученная модель названа комплексной моделью распространения (диффузии) технологий, или моделью РТ.

В диссертации протестирована адекватность теоретических и методологических предпосылок, лежащих в основе построенной модели РТ, реальным процессам распространения (диффузии) технологий в белорусской промышленности. Результаты проведенных на основе данных международной и национальной статистики расчетов показали высокую адекватность модели с точки зрения ее способности воспроизвести влияние распространения технологий на динамику совокупной факторной производительности отраслей промышленности Республики Беларусь. В частности, подстановка в уравнения модели значений регрессионных коэффициентов модели, определенных по методу наименьших квадратов, позволяет добиться существенного соответствия между статистическими и модельными значениями приростов СФП, о чем свидетельствует рисунок 1 (коэффициент детерминации составил 0,96). Это доказывает, что разработанная автором модель достаточно адекватно отражает механизм распространения иностранных и отечественных технологий, в конечном итоге формирующий соотношение темпов роста СФП между отраслями.



**Рисунок 1 — Динамика совокупной факторной производительности отраслей промышленности Беларуси**

И с т о ч н и к: разработка автора.

В целом модель РТ позволяет определить масштабы и направления распространения в экономике как отечественных, так и иностранных технологий, а также его влияние на прирост СФП каждой из отраслей экономики.

В третьей главе **«Направления интенсификации распространения иностранных технологий как фактора развития отраслей экономики Респуб-**

**лики Беларусь»** изложены основные результаты анализа распространения (в форме диффузии) иностранных технологий в промышленности Республики Беларусь, проведенного с помощью модели РТ, а также разработаны практические рекомендации для экономической политики Республики Беларусь по интенсификации распространения иностранных технологий в белорусской промышленности.

С помощью модели РТ диссертантом исследован импорт продукции производственного назначения как источник диффузии технологий в белорусской промышленности. Выявлены основные факторы, определяющие величину экономического эффекта диффузии технологий через импорт (наукоемкость импорта, его совокупный объем, эффективность дальнейшей диффузии иностранных технологий в рамках национальной экономики). Последний фактор определяется прежде всего инновационной восприимчивостью отраслей, задействованных в диффузии технологий.

Отрасли белорусской промышленности сопоставлены по каждому из данных факторов. Определена наукоемкость потоков импорта, осуществляемого отдельными отраслями промышленности, а также эффективность усвоения и последующей диффузии технологий, приобретенных по каналам импорта различных отраслей. В результате рассчитан совокупный экономический эффект диффузии технологий через импорт различных промышленных отраслей. Соотношение отраслей белорусской промышленности по данному эффекту показано на рисунке 2.



**Рисунок 2 — Влияние диффузии технологий через импорт различных отраслей промышленности Беларуси на рост СФП промышленности**

И с т о ч н и к: разработка автора.

В диссертации выявлены страны, внешняя торговля с которыми имеет наибольший экономический эффект с точки зрения диффузии иностранных технологий в белорусской промышленности. В частности, определена степень наукоемкости продукции, импортируемой Республикой Беларусь из различных стран мира, с учетом сложившейся товарной структуры импорта из каждой страны и на основе этого оценена общая величина диффузии технологий по каналам импорта из отдельных стран.

Рассмотрена технологическая структура белорусской промышленности (определяемая как совокупность межотраслевых технологических связей) в сопоставлении с аналогичными структурами индустриально развитых стран.

Для определения технологической структуры промышленности Беларуси с помощью модели РТ рассчитано влияние технологий одной отрасли на темпы роста производительности в других через диффузию технологий с учетом всего комплекса прямых и косвенных межотраслевых производственных взаимосвязей. При этом учтена диффузия не только иностранных, но и отечественных технологий.

Выявлено, что отраслевая технологическая структура промышленности Республики Беларусь имеет ряд существенных отличий от аналогичной структуры индустриально развитых стран, таких как небольшая значимость химической промышленности как источника инноваций для промышленности и существенное влияние топливной и электроэнергетической промышленности на технологическое развитие других промышленных отраслей. Данные отличия рассмотрены автором как фактор, сдерживающий диффузию иностранных технологий в экономику Республики Беларусь.

В целях сравнения технологической структуры промышленности Беларуси и высокоразвитых стран оценена общая глубина интегрированности белорусских отраслей в систему межотраслевых производственных связей. При этом использована концепция технологического мультипликатора как показателя, выражающего *полный* технологический эффект, приходящийся на единицу затрат на инновационную деятельность. Он рассчитывается как отношение совокупного экономического эффекта затрат на ИД и диффузии соответствующих технологий к прямому (без учета диффузии технологий) экономическому эффекту затрат на ИД (экономический эффект выражается в увеличении годового темпа роста СФП промышленности). Таким образом, данный показатель учитывает мультипликацию первоначальных затрат на инновационную деятельность вследствие наличия внешних эффектов от ее осуществления, связанных с диффузией технологий. На основе расчета технологического мультипликатора для белорусской экономики доказано, что интенсивность межотраслевой диффузии технологий в промышленности Беларуси достаточно велика (значение

технологического мультипликатора составило 1,7, что соответствует показателям индустриально развитых стран). Это свидетельствует о высокой степени развития межотраслевых промышленных кооперации и специализации.

В результате совокупного анализа результатов расчетов на основе модели РТ в диссертации выявлена общая структура технологических факторов роста белорусской промышленности, включающая экономический эффект диффузии технологий через импорт, через межотраслевую торговлю внутри страны и прямой экономический эффект инновационной деятельности, осуществляемой отраслями белорусской промышленности. Полученная структура сопоставлена с соответствующей структурой индустриально развитых стран, что позволило раскрыть диспропорции относительных долей указанных факторов технологического развития белорусской экономики.

На основе модели РТ и результатов анализа автором разработана методика определения экономической эффективности стимулирования высокотехнологичного импорта, суть которой состоит в выявлении экономического эффекта от роста интенсивности диффузии технологий через различные направления импорта. Данная методика может быть использована для определения приоритетных направлений внешнеторговой политики. В частности, она позволяет оценить экономический эффект, связанный с увеличением наукоемкости различных направлений импорта.

Предложена система организационно-экономических мер по интенсификации распространения иностранных технологий в промышленности Республики Беларусь. Данные меры направлены на повышение эффективности страновой и отраслевой структур импорта, увеличение инновационной восприимчивости к иностранным технологиям отраслей-импортеров, сближение технологической структуры белорусской промышленности с соответствующей структурой индустриально развитых стран, создание эффективных каналов негосударственной диффузии технологий между национальными и иностранными предприятиями, формирование высокой инновационной восприимчивости отраслей экономики в отношении диффузии технологий между ними.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Основные научные результаты диссертации.**

**1. Разработаны методологические основы международного распространения технологий.** Уточнен понятийный аппарат теории инноваций, включая разграничение понятий диффузии и трансфера технологий. Выявлены современные тенденции развития международного распространения технологий: нарастание концентрации международного распространения технологий в

рамках индустриально развитых стран, зависимость его интенсивности от институциональных условий принимающих стран, таких как накопленный в стране уровень человеческого капитала, технологическая близость отраслей страны-донора и страны-реципиента и наличие развитой национальной инновационной системы в виде эффективных рыночных и государственных институтов, способствующих инновационной деятельности субъектов хозяйствования. Выявлена взаимосвязь между распространением технологий в вещественной и неимущественной формах, состоящая в наличии потоков технологических знаний, сопутствующих межотраслевому движению продукции производственного назначения, что служит средством гармонизации инновационного развития отраслей экономики [3].

**2. Разработана комплексная модель распространения технологий (модель РТ).** Ее преимущество состоит в возможности учета инновационной восприимчивости отраслей в процессе распространения технологий на межотраслевом уровне и определения влияния распространения технологий на совокупную факторную производительность как отдельных отраслей, так и промышленности в целом. Математическое описание модели позволяет определить экономический эффект распространения как технологических инноваций различных отраслей промышленности Республики Беларусь, так и технологий, импортируемых из-за рубежа [2].

**3. Выявлена взаимосвязь между характером межотраслевой структуры экономики и ее инновационной восприимчивостью.** Предпосылка о наличии такой взаимосвязи эмпирически верифицирована путем анализа международного распространения технологий в 20 странах ОЭСР за ряд лет. При анализе впервые применен показатель степени разнообразия производственных связей отрасли (индекс ЦМС) как фактор интенсивности усвоения отраслью новых знаний и технологий, полученных ею от других отраслей. Разработана оригинальная методика определения данного показателя с помощью методов теории графов. Впервые предложено использовать общий индекс центрированности (ОИЦ) как показатель, отражающий степень центрированности общей межотраслевой структуры экономики страны [3].

**4. Протестирована адекватность методологических предпосылок, лежащих в основе построенной модели РТ, для анализа реальных процессов распространения технологий в экономике Республики Беларусь.** Результаты проведенных расчетов показали высокую адекватность модели с точки зрения ее способности воспроизводить влияние распространения технологий на динамику совокупной факторной производительности отраслей белорусской промышленности. Подтверждена высокая зависимость инновационной восприимчивости отрасли от степени разнообразия ее производственных связей.

Выявлена отрицательная зависимость между объемами собственных затрат на ИД отраслей белорусской промышленности и их инновационной восприимчивостью, свидетельствующая о нескоординированности инновационной деятельности между ними [1, 2].

**5. Определен вклад распространения технологий через импорт продукции производственного назначения в динамику совокупной факторной производительности промышленности.** Установлено, что основными факторами, определяющими величину экономического эффекта распространения (диффузии) технологий через импорт, являются наукоемкость импорта, его совокупный объем и эффективность дальнейшего распространения иностранных технологий в рамках национальной экономики. Последний фактор зависит прежде всего от инновационной восприимчивости отраслей—реципиентов технологии.

Наибольший экономический эффект имеет диффузия технологий через импорт таких отраслей, как машиностроение (1,9 % прироста СФП промышленности), химическая и нефтехимическая промышленность (0,6 %), черная металлургия (0,4 %). Импорт этих отраслей также обладает наибольшим экономическим эффектом, приходящимся на заданную величину его объема в денежном выражении.

Выявлены страны, внешняя торговля с которыми вносит наибольший вклад в диффузию иностранных технологий в белорусской промышленности. В частности, определена степень наукоемкости продукции, импортируемой Республикой Беларусь из различных стран мира, с учетом сложившейся товарной структуры импорта из каждой страны. Наиболее наукоемкий импорт в Республику Беларусь поступает из Японии, США и Германии. В то же время по совокупной величине диффузии технологий в экономику Беларуси наибольшие объемы имеют Россия, Германия, Великобритания, Франция и Нидерланды, в то время как потенциал США и Японии задействован в недостаточной мере [4].

**6. Определена технологическая структура промышленности Республики Беларусь, которая сопоставлена с аналогичной структурой индустриально развитых стран.** Наиболее существенные технологические связи в промышленности Республики Беларусь формируются через эффекты диффузии технологий следующих отраслей:

- электроэнергетики для производительности черной металлургии (2,20 %), цветной металлургии (1,80 %), химической промышленности (2,28 %), машиностроения (0,98 %), лесной и деревообрабатывающей промышленности (1,88 %), промышленности строительных материалов (2,05 %), легкой промышленности (1,13 %);

- топливной промышленности для производительности электроэнергетики (0,48 %), лесной и деревообрабатывающей промышленности (0,68 %), промышленности строительных материалов (0,60 %);

- черной металлургии для цветной металлургии (4,55 %), лесной и деревообрабатывающей промышленности (0,77 %), промышленности строительных материалов (0,51 %);

- химической промышленности для лесной и деревообрабатывающей промышленности (0,61 %), промышленности строительных материалов (1,48 %), легкой промышленности (0,47 %);

- машиностроения для лесной и деревообрабатывающей промышленности (0,69 %), промышленности строительных материалов (0,48 %).

Выявлено, что отраслевая технологическая структура промышленности Республики Беларусь имеет ряд существенных отличий от аналогичной структуры индустриально развитых стран, таких как небольшая значимость химической промышленности как источника инноваций для промышленности и существенное влияние топливной и электроэнергетической промышленности на технологическое развитие других промышленных отраслей. Данные отличия могут привести к общей дивергенции технологий отдельных отечественных отраслей от аналогичных технологий высокоразвитых стран, что, в свою очередь, существенно снижает инновационную восприимчивость отраслей белорусской промышленности к передовым технологиям и приводит к их развитию в отрыве от современных мировых технологических тенденций [5].

#### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

На основе результатов исследования диссертантом разработана методика определения экономической эффективности стимулирования высокотехнологичного импорта, суть которой состоит в использовании авторской модели распространения технологий для определения экономического эффекта от роста интенсивности диффузии технологий через различные направления импорта. Данная методика может быть использована для определения приоритетных направлений внешнеторговой политики. Кроме того, предложена система организационно-экономических мер, направленных на интенсификацию распространения иностранных технологий в промышленности Республики Беларусь, включающая в себя следующие блоки:

- 1) увеличение совокупного объема овецественных ИР отраслей белорусской промышленности за счет роста наукоемкости импорта продукции производственного назначения. Такие меры направлены на увеличение эффективности структуры каналов распространения технологий через импорт (прежде всего, за счет расширения внешнеэкономической деятельности предприятий тех отраслей, которые обеспечивают наиболее эффективные каналы распространения иностранных технологий через импорт (в частности, черной металлургии и машиностроения);

- 2) повышение инновационной восприимчивости отраслей-импортеров к иностранным технологиям. Это обеспечивается, во-первых, за счет сближения

технологической структуры белорусской промышленности по отношению к соответствующей структуре промышленно развитых стран как основных потенциальных доноров технологий; во-вторых, посредством создания эффективных каналов сопутствующих перетоков знаний между отечественными и иностранными предприятиями (через создание совместных предприятий, вертикально интегрированных альянсов, закупку иностранных лицензий, миграцию высококвалифицированного персонала, научно-производственную кооперацию и др.);

3) повышение эффективности последующего распространения иностранных технологий в рамках национальной экономики, обеспечиваемое формированием высокой инновационной восприимчивости национальных отраслей промышленности в отношении диффузии технологий между ними (через установление кооперационных научно-технических связей между отраслями-донорами и отраслями-реципиентами технологий, обеспечение соразмерности финансирования инновационной деятельности отраслей-доноров и отраслей-реципиентов технологий, специализации объектов инновационной инфраструктуры на обслуживании отдельных комплексов отраслей, взаимосвязанных посредством диффузии технологий, и др.).

Полученные результаты используются в деятельности Республиканского центра трансфера технологий при анализе и оценке степени вовлеченности белорусских предприятий в процессы межотраслевой и международной диффузии технологий, определении отраслей, вносящих наибольший вклад в технологическое развитие белорусской промышленности, выявлении наиболее эффективных с точки зрения распространения технологий каналов импорта, а также учитываются при определении приоритетных направлений коммерциализации исследований и разработок.

Результаты диссертационной работы используются также в учебном процессе факультета международных отношений Белорусского государственного университета при выполнении лабораторных, курсовых, дипломных работ, проведении лекционных и семинарских занятий по курсам «Международные экономические отношения», «Мировая экономика», «Основы внешнеэкономической деятельности», что подтверждено актами и справками о внедрении.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *Статьи в научных рецензируемых журналах*

1 Холмецкий, К.А. Влияние межотраслевой диффузии технологий на экономический рост Республики Беларусь / К.А. Холмецкий // Журн. междунар. права и междунар. отношений. — 2006. — № 1. — С. 88—93.

2 Холмецкий, К.А. Проблемы моделирования межотраслевой диффузии технологий / К.А. Холмецкий // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. «Экономика и управление». — 2006. — № 1. — С.162—168.

3 Холмецкий, К.А. Влияние структуры межотраслевых производственных связей экономики на ее инновационную восприимчивость / К.А. Холмецкий // Вестн. Дон. гос. техн. ун-та. — 2006. — № 2. — С. 255—261.

4 Холмецкий, К.А. Диффузия иностранных технологий через внешнюю торговлю Республики Беларусь / К.А. Холмецкий // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 3. — 2006. — № 2. — С. 104—108.

5 Холмецкий, К.А. Диффузия технологий через межотраслевую торговлю Республики Беларусь / К.А. Холмецкий // Вестн. Полоц. гос. ун-та. — 2006. — № 8. — С. 53—59.

### *Статьи в научных журналах*

6 Холмецкий, К.А. Моделирование межотраслевой диффузии технологий / К.А. Холмецкий // Вес. высш. учеб. заведений Черноземья. — 2006. — № 1. — С. 46—52.

### *Статьи в сборниках научных трудов*

7 Холмецкий, К.А. Моделирование интеграционных процессов / Е.А. Семак, К.А. Холмецкий // Беларусь и мировые экономические процессы: науч. тр.: в 2 ч. / Белорус. гос. ун-т; под ред. В.В. Козловского. — Минск, 2004. — Ч. 2. — С. 11—16.

8 Холмецкий, К.А. Последствия монетарного союза с Россией для экономического роста Республики Беларусь / Е.А. Семак, К.А. Холмецкий // Беларусь и мировые экономические процессы: науч. тр. / Белорус. гос. ун-т; под ред. Е.А. Семак. — Минск, 2005. — С. 114—120.

9 Холмецкий, К.А. Специфика экономического роста в условиях временных лагов / К.А. Холмецкий // Беларусь и мировые экономические процессы: науч. тр. / Белорус. гос. ун-т; под ред. Е.А. Семак. — Минск, 2005. — С. 163—172.

## *Материалы конференций*

10 Холмецкий, К.А. Формирование ценовой динамики в условиях экономического неравновесия / К.А. Холмецкий // Материалы 57-й науч. конф. студентов и аспирантов Белгосуниверситета, Минск, 16—19 мая 2000 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т. — Минск, 2000. — Ч. 3 — С. 283—286.

11 Холмецкий, К.А. Анализ конвергенции белорусской и российской экономик / К.А. Холмецкий // Содружество Независимых Государств: актуальные аспекты межгосударственных отношений: материалы междунар. межвуз. конф., Москва, 21—25 апр. 2003 г. / Москов. гос. ин-т междунар. отношений (ун-т); редкол.: С.С. Сажин [и др.]. — Москва, 2006. — С. 38—45.

12 Холмецкий, К.А. Разработка и внедрение технологий информационного обеспечения экономики на примере деятельности Национального Центра Маркетинга и Конъюнктуры Цен / К.А. Холмецкий // Управление информационными ресурсами: материалы II науч.-практ. конф., Минск, 16 марта 2004 г. / Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь; под общ. ред. В.И. Новикова. — Минск, 2004. — С. 163—165.

13 Холмецкий, К.А. Комплексная система информационного обеспечения внешнеэкономической деятельности в условиях переходной экономики / К.А. Холмецкий // Страны СНГ в условиях глобализации: материалы III междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Москва, 31 марта — 2 апр. 2004 г. / Рос. ун-т дружбы народов. — Москва, 2004. — С. 382—383.

14 Холмецкий, К.А. Синхронизация экономического развития в рамках Союзного государства Беларуси и России / К.А. Холмецкий // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы V междунар. конф., Минск, 21—22 окт. 2004 г.: в 5 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь; редкол.: С.С. Полоник [и др.]. — Минск, 2004. — Т. 4. — С. 327—330.

15 Холмецкий, К.А. Возможности обновления технологической базы страны за счет привлечения прямых иностранных инвестиций / К.А. Холмецкий // Проблемы модернизации экономик Беларуси и России: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 24—25 марта 2005 г. / Белорус. гос. экон. ун-т; редкол.: В.Н. Шимов [и др.]. — Минск, 2005. — С. 429—430.

16 Холмецкий, К.А. Возможности обновления технологической базы страны через привлечение прямых иностранных инвестиций / К.А. Холмецкий // Страны СНГ в условиях глобализации: материалы IV междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Москва, 30 марта — 1 апр. 2005 г. / Рос. ун-т дружбы народов. — Москва, 2005. — С. 332—335.

17 Холмецкий, К.А. Освоение технологий менеджмента знаний как необходимое условие конкурентоспособности предприятия / К.А. Холмецкий // Теория и практика менеджмента и маркетинга: материалы VI междунар. конф., Минск, 30—31 мая 2005 г. / Белорус. гос. экон. ун-т; под общ. ред. проф. И.Л. Акулича. — Минск, 2005. — С. 297.

18 Холмецкий, К.А. Влияние отраслевой структуры экономики на динамику технологической диффузии внутри страны / К.А. Холмецкий // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития в регионе ЦЕИ: материалы VI междунар. науч. конф., Минск, 20—21 окт. 2005 г.: в 4 т. / НИЭИ М-ва экономики Респ. Беларусь; редкол.: С.С. Полоник [и др.]. — Минск, 2005. — Т. 3. — С. 244—246.

19 Холмецкий, К.А. Межотраслевая диффузия технологий в Республике Беларусь / К.А. Холмецкий // Актуальные проблемы современной экономики: материалы респ. конф. молодых ученых, Минск, 25 нояб. 2005 г. / Белорус. гос. экон. ун-т; редкол.: А.В. Бондарь [и др.]. — Минск, 2006. — Вып. 3. — С. 355—356.

20 Холмецкий, К.А. Диффузия технологий через внешнюю торговлю Республики Беларусь / К.А. Холмецкий // НИРС 2005: материалы X респ. науч. конф. студентов и аспирантов вузов Респ. Беларусь, Минск, 14—16 февр. 2006 г.: в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: С.К. Рахманов [и др.]. — Минск, 2005. — Ч. 1 — С. 177.

## РЭЗІЮМЭ

Халмецкі Кірыл Аляксандравіч

### Эканамічная ацэнка распаўсюджвання новых тэхналогій праз імпорт прадукцыі вытворчага прызначэння

**Ключавыя словы:** распаўсюджванне тэхналогій, дыфузія тэхналогій, інавацыйная дзейнасць, імпорт прадукцыі вытворчага прызначэння, інавацыйная ўспрымальнасць.

**Мэта працы:** ацэнка ўплыву міжнароднага распаўсюджвання тэхналогій праз імпорт навукаемістай прадукцыі вытворчага прызначэння на развіццё галін прамысловасці Рэспублікі Беларусь і распрацоўка практычных рэкамендацый па эфектыўнаму прыцягненню замежных тэхналогій у эканоміку.

**Метады даследавання:** сістэмна-структурны падыход, статыстычны і рэгрэсіўны аналіз, матэматычнае мадэліраванне.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна:** на аснове пабудаванай мадэлі міжгаліновага распаўсюджвання тэхналогій разлічаны ўклад высокатэхналагічнага імпарту кожнай галіны беларускай прамысловасці ў эканамічны рост прамысловасці ў цэлым. Устаноўлены раней не вядомы станоўчы ўплыў разнастайнасці вытворчых сувязей галіны на яе інавацыйную ўспрымальнасць. Выяўлены краіны, знешні гандаль з якімі ўносіць найбольшы ўклад у распаўсюджванне замежных тэхналогій у беларускай прамысловасці. Вызначана тэхналагічная структура прамысловасці Рэспублікі Беларусь, праведзены аналіз яе адпаведнасці аналагічнай структуры індустрыяльна развітых краін. Сфармулявана метадыка вызначэння эканамічнай эфектыўнасці стымулявання высокатэхналагічнага імпарту, якая ўлічвае эфект распаўсюджвання замежных тэхналогій. Прапанована сістэма арганізацыйна-эканамічных мер, накіраваных на інтэнсіфікацыю распаўсюджвання замежных тэхналогій у прамысловасці Рэспублікі Беларусь.

**Ступень выкарыстання:** атрыманыя вынікі выкарыстоўваюцца ў дзейнасці Рэспубліканскага цэнтру трансфера тэхналогій пры аналізе працэсаў распаўсюджвання новых тэхналогій у беларускай прамысловасці.

**Галіна прымянення:** атрыманыя вынікі могуць выкарыстоўвацца для эфектыўнага прыцягнення замежных тэхналогій у беларускую эканоміку, прагназавання эканамічнага эфекту навукаемістага імпарту і інавацыйнай дзейнасці асобных галін прамысловасці, выяўлення прыярытэтаў дзяржаўнай інавацыйнай, знешнегандлевай і інвестыцыйнай палітыкі.

## РЕЗЮМЕ

Холмецкий Кирилл Александрович

### **Экономическая оценка распространения новых технологий через импорт продукции производственного назначения**

**Ключевые слова:** распространение технологий, диффузия технологий, инновационная деятельность, импорт продукции производственного назначения, инновационная восприимчивость.

**Цель работы:** оценка влияния международного распространения технологий через импорт наукоемкой продукции производственного назначения на развитие отраслей промышленности Республики Беларусь и разработка практических рекомендаций по эффективному привлечению иностранных технологий в экономику.

**Методы исследования:** системно-структурный подход, статистический и регрессионный анализ, математическое моделирование.

**Полученные результаты и их новизна:** на основе построенной модели распространения технологий рассчитан вклад высокотехнологичного импорта каждой отрасли белорусской промышленности в экономический рост промышленности в целом. Установлено ранее не известное положительное влияние разнообразия производственных связей отрасли на ее инновационную восприимчивость. Выявлены страны, внешняя торговля с которыми вносит наибольший вклад в распространение иностранных технологий в белорусской промышленности. Определена технологическая структура промышленности Республики Беларусь, проведен анализ ее соответствия аналогичной структуре индустриально развитых стран. Сформулирована методика определения экономической эффективности стимулирования высокотехнологичного импорта, учитывающая эффект распространения иностранных технологий. Предложена система организационно-экономических мер, направленных на интенсификацию распространения иностранных технологий в промышленности Республики Беларусь.

**Степень использования:** полученные результаты используются в деятельности Республиканского центра трансфера технологий при анализе процессов распространения новых технологий в белорусской промышленности.

**Область применения:** полученные результаты могут быть использованы для эффективного привлечения иностранных технологий в белорусскую экономику, прогнозирования экономического эффекта наукоемкого импорта и инновационной деятельности отдельных отраслей промышленности, выявления приоритетов государственной инновационной, внешнеторговой и инвестиционной политики.

## SUMMARY

Khalmetski Kiryl Alexandrovich

### **Economic assessment of the diffusion of new technologies through imports of intermediate goods**

**Key words:** technology diffusion, innovative activity, imports of intermediate goods, absorptive capacity.

**The goal of the work:** to assess the influence of international technology diffusion through high-technology imports of intermediate goods on the development of the sectors of Belarusian industry and to formulate the practical recommendations for effective attraction of foreign technologies to the economy.

**The methods of research:** system and structural analysis, statistic and regression analysis, mathematical modeling.

**The results and their scientific novelty:** we determined the influence of high-technology imports of each sector of Belarusian industry on the economic growth of the whole industry on the basis of the formulated model of intersectoral technology diffusion. It was revealed that the diversity of intersectoral linkages of a sector positively influences its absorptive capacity. We evaluated, which countries contribute most to the diffusion of foreign technologies through Belarusian imports. We determined the technological structure of Belarusian industry and analyzed its correspondence to the analogous structure of industrially developed countries. We proposed the method for estimation of economic effectiveness of stimulating of high-technology imports, which takes into consideration the effect of intersectoral technology diffusion. We proposed the system of organizational-economic measures, aimed at intensification of the diffusion of foreign technologies in the Belarusian industry.

**The degree of usage:** the obtained results are used in the Republic center of technology transfer by the analysis of the diffusion of new technologies in the Belarusian industry.

**The field of application:** the obtained results can be applied for effective attraction of foreign technologies in the Belarusian economy, for forecasting of economic effect of high-technology imports and innovative activity of separate industrial sectors, for arranging priorities of the innovation, trade and investment policies.

Редактор *Г.В. Андропова*  
Корректор *О.С. Сафронова*  
Технический редактор *О.В. Амбарцумова*  
Компьютерный дизайн *Ю.Н. Лац*

Подписано в печать 20.06.2007. Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Офсетная печать. Усл. печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,2. Тираж 70 экз. Заказ

УО «Белорусский государственный экономический университет».  
Лицензия издательская № 02330/0056968 от 30.04.2004.  
220070, Минск, просп. Партизанский, 26.

Отпечатано в УО «Белорусский государственный экономический университет».  
Лицензия полиграфическая № 02330/0148750 от 30.04.2004.  
220070, Минск, просп. Партизанский, 26.