

## Взаимосвязь инновационной активности предприятий и технологическое обновление промышленного производства

© 2010 Д.И. Городецкий

Московский государственный институт электроники и математики

(Технический университет)

E-mail: OET2004@yandex.ru

Автором был оценен совокупный эффект изменения спроса на товары отечественного и импортного производства с учетом влияния на спрос на отечественные товары цен импортных товаров и влияния на спрос на импортные товары цен на отечественные товары. В результате эмпирических расчетов было обосновано заключение о прямой зависимости между ростом конкурентных преимуществ промышленных предприятий, активно реализующих свой научный и технологический потенциал, и вытеснением импортной продукции из структуры совокупного спроса и предложения России.

*Ключевые слова:* предприятия, инновационная активность, промышленное техническое производство, обновление.

Природа научно-технического развития может быть понята лишь при условии анализа проблем изменения макротехнологической структуры национального воспроизводства и вопросов финансового порядка. Традиционно механизм экономического (промышленного) развития описывается с помощью таких показателей, как норма накопления и капиталоемкость (норма отдачи): при росте нормы накопления растут темпы экономического роста и, наоборот, если уменьшается норма накопления, то темпы роста непременно снижаются. В результате формируются определенные пределы, за рамками которых нельзя расширять норму накопления, поскольку полученный таким образом положительный эффект погашается снижением отдачи. На этой основе формулируются рекомендации относительно оптимальной нормы накопления, при достижении которой ее увеличение, сопровождаемое снижением отдачи, не приводит к снижению темпов роста.

Однако данные рассуждения позволяют судить лишь о внешних формах проявления реальных процессов в макротехнологической структуре национальной промышленности, не раскрывают сути происходящих изменений. А между тем существуют внутренние механизмы их реализации, поскольку технологическая структура национальной экономики представляет собой взаимодействие ее различных уровней, в соответствии с которыми и осуществляется распределение материальных и финансовых ресурсов. Нижний уровень технологической структуры представлен массовыми ресурсами, дешевыми, доступными, но некачественными, дающими низкую отдачу и мало связанными с новыми технологиями. Соответственно, более высокие уровни опираются на технологии и ресурсы более высо-

кого порядка, позволяющие инициировать высокие технологии, обеспечивающие ускоренный рост наукоемкого производства<sup>1</sup>. В процессе развития ограниченные запасы массовых ресурсов исчерпываются и замещаются ресурсами и технологиями более высокого технического уровня. Другими словами, существуют определенные законы взаимодействия этих крупных технологических составляющих, посредством которых и осуществляется экономический рост.

Исследование названных проблем строилось на обобщении разработок трех основных теоретических концепций:

1) теории возникновения и генерирования научно-технических знаний и технологий на микроуровне и их влияния (как внеэкономического фактора) на динамику макроэкономических структур при условии аддитивности элементов системы национальной промышленности, неизменности и однородности ее структуры, непрерывности и квазилинейности;

2) теории макроэкономической динамики во взаимосвязи с изменениями в технологической структуре экономики, в рамках которой внеэкономические предпосылки рассматриваются на мезо- и макроуровнях;

3) объяснения роста производительности труда в рамках классической политической экономии, рассматривающей деятельность в сфере НИОКР как процесс материализации и капитализации научных знаний, и концепции "технологии широкого применения". В этом случае эффект научно-технического прогресса (НТП) на макроуровне сводится к экономии общественно необходимого труда и, как следствие, к увеличению добавленной стоимости<sup>2</sup>.

Первый теоретический подход имеет в своей основе идеи Й. Шумпетера (1939) о неравно-

мерном характере экономического роста и нововведениях как факторе этой неравномерности. Согласно данной теории, нововведение нарушает экономическое равновесие, которое затем восстанавливается на новом уровне под воздействием процессов экономической конкуренции. При переходе экономической системы к новому состоянию равновесия предприниматель, первым внедривший нововведение, получает избыточную прибыль, величина которой уменьшается по мере применения данного нововведения другими фирмами. Внедрение нововведения и последующий процесс восстановления экономического равновесия на новом уровне выражаются в неравномерности экономического роста. Исходя из этого, все нововведения делятся на базисные (которые формируют новые отрасли промышленности и новые виды профессий) и улучшающие (технические усовершенствования в уже сложившихся отраслях), появляющиеся в ходе практической реализации тех новых возможностей, которые закладываются базисными нововведениями. Введение базисных нововведений происходит неравномерно, большая часть их концентрируется в фазе депрессии длинной волны. В последующих фазах с распространением базисных нововведений происходит мультипликация улучшающих. Все завершается внедрением так называемых псевдонововведений в фазе спада. В этой фазе традиционные направления НТП оказываются исчерпанными, соответствующие потребности - насыщеными, новые технологические возможности становятся неопределенными, а слабеющий потребительский спрос поддерживается при помощи разнообразных незначительных изменений, касающихся, главным образом, внешнего вида изделий. Тем самым создается лишь видимость новизны, которую Х. Менш называет псевдонововведениями<sup>3</sup>.

Вторая составляющая теоретической основы исследования связана с теорией многоуровневой экономики академика АН СССР Ю.В. Яременко, главной идеей которой является представление о технологической разнородности (технологических уровнях) отраслей народного хозяйства. Технологические уровни опосредуют распределение технологических ресурсов - рабочей силы, оборудования, материалов, финансовых ресурсов и т.п. При этом нижние слои используют, следуя Яременко, массовые ресурсы, верхние - качественные. Именно эта теория в свое время послужила основой концепции развития научно-технологического потенциала и организационно-экономических механизмов согласованного управления созданием и освоением комплексных технологий (Н. Комков) и концепции производственно-экономических систем (Н. Иващенко)<sup>4</sup>.

Мы исходим из того, что в основе экономического развития лежит изменение технико-экономической парадигмы, обусловленное, в свою очередь, потоками замещения массовых ресурсов ресурсами, способными обеспечить формирование и распространение новых технологий, т.е. новых технологических кластеров. Пропорции между разнокачественными ресурсами могут меняться, однако при этом в национальном воспроизводстве обеспечивается одновременное сравнительно устойчивое сосуществование ресурсов различного качественного уровня. Именно это единство противоположных процессов в национальной промышленности является объективным требованием экономического развития.

На основании кластерного анализа можно выделить четыре кластера предприятий, различающихся интенсивным научно-техническим развитием, в зависимости от стратегических целей их развития (табл. 1).

**Таблица 1. Системы стратегического целеполагания промышленных предприятий, активно развивающих НИОКР, внутри кластеров, % руководителей предприятий, отметивших данную цель в каждом кластере**

Цель	Кластеры			
	1	2	3	4
Выпуск продукции, соответствующей мировому уровню	23,9	50,3	54,0	96,6
Сохранение трудового коллектива	84,9	83,4	0,0	31,4
Обеспечение высоких заработков работников	37,1	20,3	12,6	16,1
Повышение стоимости активов фирмы	7,5	3,7	31,5	3,4
Процветание России	15,7	23,0	18,9	27,1
Освоение зарубежных рынков	3,8	7,0	13,5	66,9
Поддержание репутации предприятия	71,7	75,9	53,2	33,9
Укрепление позиций на отечественном рынке	0,0	100	82,9	55,1

*Источник.* Составлено автором по данным Центра экономической конъюнктуры при Правительстве РФ.

**Таблица 2. Статистика зависимости кластеров от отраслевой принадлежности российских промышленных предприятий**

Статистика	Условия (параметры) расчета коэффициента	Значение коэффициента	Уровень значимости
Лямбда	Симметричный	0,091	0,0000
	Отрасль промышленности - зависимая переменная	0,049	0,0021
	Кластер - зависимая переменная	0,144	0,0001
Гудман и Крускал Тау	Отрасль промышленности - зависимая переменная	0,018	0,0000
	Кластер - зависимая переменная	0,079	0,0000
Коэффициент соответствия	Симметричный	0,058	0,0000
	Отрасль промышленности - зависимая переменная	0,045	0,0000
	Кластер - зависимая переменная	0,085	0,0000

Источник. Расчеты по данным Центра экономической конъюнктуры при Правительстве РФ.

**Таблица 3. Интенсивность научно-технической деятельности промышленных предприятий по кластерам, % предприятий, занимающихся ею в каждом кластере**

Мера	Кластер			
	1	2	3	4
Улучшено качество производимой продукции (услуг)	83,5	86,8	71,6	88,2
Проведены мероприятия по снижению издержек	81,4	83,2	68,0	84,0
Снижены цены на произведенную продукцию	61,1	59,9	50,0	58,0
Освоено производство модифицированной продукции (услуг)	51,0	60,1	44,0	73,4
Освоено производство принципиально новой продукции	54,0	61,8	42,7	74,5
Проведена компьютеризация обработки управленческой информации	69,0	66,9	68,1	76,7
Усилено исследование рынков (маркетинг)	75,7	80,3	74,5	83,3
Происходит освоение новых географических рынков	65,7	65,7	62,9	80,0
Освоены новые каналы сбыта продукции на традиционных рынках	58,7	74,7	64,5	77,7
Освоены новые формы сотрудничества с поставщиками	75,0	71,7	66,3	73,3
Освоены новые формы сотрудничества с производителями аналогичной продукции	43,0	39,9	33,7	45,9
Увеличены затраты на рекламу	51,9	55,2	42,9	56,4
Изменены формы рекламы	43,9	44,3	41,9	56,0
Проведено переобучение управленческих работников	57,9	50,3	48,4	66,0
Проведено повышение квалификации управленческих работников	67,6	59,8	51,1	74,7
Приглашены консультанты по экономике и управлению	26,8	28,4	29,1	38,5
Улучшено обслуживание потребителей	80,4	76,6	73,4	81,3

Источник. Расчеты по данным Центра экономической конъюнктуры при Правительстве РФ.

Представим зависимость кластеров от отраслевой принадлежности промышленных предприятий (табл. 2). На основании данных этих таблиц можно сделать заключение о том, что система целей руководителей промышленных предприятий, активно развивающих НИОКР, оказалась практически независимой от их текущего состояния.

В среднем ни один из кластеров не различался по оценке текущей экономической ситуации. Для всех кластеров она была «ниже удовлетворительной» (средние оценки находились между 2,41 и 2,60). Вместе с тем обнаружили значимые отличия в уровне отдельных сторон конкурентоспособности этих предприятий. Если по большинству параметров, таких, как издержки, цены, качество обслуживания, между кластерами не было особых отличий, то по ощущаемому качеству продукции и по уровню раскрученности торговой марки руководители кластера 4 значимо лидировали. Другими словами, имен-

но уверенность в превосходстве качества своей продукции обуславливала стратегическую цель дальнейшего научно-технического развития предприятий - достижение мировых стандартов производства.

Прежде всего, общие направления действий совпадают на большинстве предприятий независимо от субъективных целей их руководителей - повышением качества собственно продукции и уровня обслуживания заказчиков (потребителей) при сдерживании издержек пытаются заниматься три четверти промышленных предприятий. Складывается впечатление о единой научно-технической «рутин», обусловленной нестабильной внешней средой экономической деятельности. Это доказывают данные табл. 3, в которой приводится сравнение интенсивности наукоемких и высоких технологий в разрезе кластеров. Кластер 4, а также в некоторой степени кластер 2 превосходят кластеры 1 и 3 по степени интенсивности продуктивных нововведений, уровню

**Таблица 4. Результаты регрессионного анализа связей конкурентных преимуществ промышленных предприятий и предпринятых ими мер по увеличению наукоемкости и внедрению высоких технологий в производство**

Параметр конкурентоспособности (общий уровень объясненной вариации по R <sup>2</sup> )	Значимые переменные	Уровень значимости переменной
Уровень издержек (R <sup>2</sup> = 0,073)	Компьютерная обработка управленческой информации	0,001
	Улучшение обслуживания потребителей	0,005
	Приглашение консультантов по управлению	0,086
	Снижение себестоимости	0,097
Уровень цен (R <sup>2</sup> = 0,043)	Улучшение обслуживания потребителей	0,024
Действенность системы скидок (R <sup>2</sup> = 0,069)	Улучшение обслуживания потребителей	0,000
	Переобучение сотрудников	0,059
	Сотрудничество с производителями аналогичной продукции	0,095
Качество продукции (R <sup>2</sup> = 0,102)	Освоение принципиально новой продукции	0,002
	Улучшение обслуживания потребителей	0,035
	Освоение новых каналов сбыта на традиционных рынках	0,042
	Улучшение качества продукции	0,054
	Переобучение персонала	0,071
	Повышение квалификации персонала	0,073
Качество обслуживания потребителей (R <sup>2</sup> = 0,098)	Улучшение обслуживания потребителей	0,000
	Освоение принципиально новой продукции	0,025
Раскрученность торговой марки (R <sup>2</sup> = 0,075)	Освоение новых каналов сбыта	0,005
	Освоение принципиально новой продукции	0,063
	Компьютеризация обработки управленческой информации	0,090
Налаженность системы сбыта (R <sup>2</sup> = 0,073)	Освоение новых каналов сбыта	0,016
	Улучшение обслуживания потребителей	0,056

*Источник:* Расчеты по данным Центра экономической конъюнктуры при Правительстве РФ.

освоения новых или смены принципов работы на традиционных рынках. Кластер 4 также значительно отличается от всех остальных кластеров по интенсивности процессов переподготовки управленческого персонала - на трех четвертях предприятий данного кластера происходила переподготовка управленческих работников<sup>5</sup>.

Таким образом, система целеполагания на промышленных предприятиях находит непосредственное отражение в реально совершаемых действиях, нацеленных на генерирование результатов НИОКР, в результате чего степень экономического детерминизма научно-технического развития проявляется как тенденция научно-технического развития предприятий.

Однако для российских промышленных предприятий характерна ситуация, при которой в условиях нестабильной внешней среды не сложилось одного-двух сопряженных технологических нововведений, однозначно ведущих к успеху.

Максимальное признание руководителей промышленных предприятий с высоким научным и технологическим потенциалом как крайне эффективные получили две из них:

- освоение производства принципиально новой продукции (28% фирм);
- компьютеризация обработки управленческой информации (22% фирм).

Таким образом, мы видим, что радикальные продуктовые и радикальные процессные нововведения оказались в целом эффективнее инкрементальных.

Проведенный нами для установления статистически значимых связей мер по увеличению наукоемкости производства с конкурентными преимуществами промышленных предприятий множественный регрессионный анализ позволил выявить общую долю вариации в оценке отдельных проявлений конкурентных преимуществ, обусловленных как применением всех возможных продуктовых и процессных нововведений, так и наличием статистически значимых связей между отдельными научными и технологическими усовершенствованиями производства и параметрами конкурентоспособности (см. табл. 4) и обосновать следующие зависимости.

*В области издержек* наиболее важным являлись не сами меры по снижению (сдерживанию) издержек, а точный учет издержек. Внедрение компьютеризированных систем управленческого учета позволяло намного точнее оценивать издержки и, таким образом, давало в руки руководителям предприятия более надежную базу для сравнения собственных издержек с издержками конкурентов, которые в большинстве случаев возможно оценить только косвенно<sup>6</sup>.

Что касается *ценообразования*, то, как оказалось, возможности воздействия предприятий были крайне ограничены. Меры по прямому изменению (сдерживанию) цен не играют роль буфера. А мероприятия по улучшению обслуживания потребителей поднимали соотношение качество/цена и таким образом способствовали снижению «ощущаемой цены товара (услуги)».

Данные факторы еще более явно проявились в *повышении гибкости системы ценообразования*. Именно стремление к улучшению обслуживания потребителей позволяло применить более широкий ассортимент скидок и специальных условий. Интересно в этой связи отметить укрепление «сотрудничества с производителями аналогичной продукции». Здесь имеются в виду прямые или косвенные сговоры производителей как в области общего уровня цен, так и в области условий отгрузки и т.д.

Что касается собственно *качества продукции*, то на него влияло опять же не столько улучшение качества традиционной продукции, сколько совершенствование системы работы с потребителями и освоение принципиально новых видов продукции с иными потребительскими свойствами.

Если рассматривать область *качества обслуживания потребителей* (до-, после- и предпродажное обслуживание), то здесь главную роль действительно играли «фронтальные меры» по его улучшению, а также освоение новых видов продукции, предполагающих иной вид и уровень обслуживания.

В отношении *раскрученности торговой марки* следует отметить факт отсутствия связей между рекламными действиями (повышением затрат и (или) изменением форм рекламы) и уровнем знания торговой марки. Это означает, что реклама не столь активна в России в качестве эффективного средства противодействия спаду продаж<sup>7</sup>.

Наконец, *налаженность системы сбыта* достигалась, прежде всего, изменением каналов сбыта. Можно говорить о происходившем на фоне экономического кризиса пересмотре структуры сбытовых сетей и форм сбытовых стратегий предприятий.

Представлял интерес и вопрос о том, насколько все перечисленные меры по внедрению результатов НИОКР были связаны с динамикой экономического развития. Регрессионный анализ позволил обнаружить лишь два мероприятия по увеличению наукоемкости производства, значимо связанные с динамикой экономического развития, - улучшение системы обслуживания клиентов (потребителей) и проведение компьютеризации управленческой информации. Улучшение системы обслуживания потребителей

действительно могло дать быстрый видимый эффект. Что касается компьютеризации обработки управленческой информации, то, очевидно, здесь также прослеживаются эффекты от лучшего ведения баз данных по клиентам, лучшего учета издержек и т.д. По крайней мере, обе данные меры оказались взаимосвязанными (коэффициент корреляции 0,197, уровень значимости 0,000).

Промышленное предприятие действует в конкурентных условиях, определяемых в основном четырьмя факторами: ресурсами, внешней конкуренцией, спросом, межотраслевыми связями. Основным производственным ресурсом предприятия, от которого непосредственно зависит наращивание его конкурентных преимуществ, является его научно-технический потенциал.

Исходя из того, что конкуренция есть процесс соревнования, то соответственно способность успешно лидировать в этом соревновании и выигрывать в нем можно называть конкурентоспособностью. Это понятие не только отражает требования рынка, но и реализуется в активных действиях предприятий по завоеванию рыночных позиций, их удержанию, укреплению и расширению.

Научно-технический потенциал непосредственно связан с качеством конкурентоспособности предприятия и воплощается в конкурентном преимуществе. На этой основе возникает взаимосвязь научно-технического потенциала предприятия и его конкурентных преимуществ, воплощающаяся в том или ином качестве его конкурентной устойчивости, которая отражает способность предприятия к эффективной реализации своего научно-технического потенциала, т.е. к эффективному использованию человеческих, материальных, информационных и методических ресурсов в целях быстрой адаптации к неопределенной внешней среде, достижению высоких финансовых результатов и т.п.

На данном основании становится возможной разработка разнообразных методик адекватной оценки научно-технического потенциала современного российского промышленного предприятия, его связи с факторами конкурентных преимуществ, дифференцированными по таким признакам, как сфера применения, количество учитываемых в методике элементов научно-технического потенциала, а также по составу используемых приемов расчета и сопоставления, по способу отображения результатов расчета.

Ускорение научно-технического развития промышленных предприятий и расширение вследствие этого их конкурентных преимуществ реализуется в макроэкономическом эффекте им-

портозамещения промышленной продукции отечественным производством. Для проверки этого положения была использована модель выбора между импортными и отечественными товарами, расходы на которые входят в общее бюджетное ограничение.

Если происходит изменение относительных цен, то суммарный эффект от этого изменения (разница между начальным и конечным потреблением отечественных и импортных товаров) может быть разложен на эффект замещения (изменение при постоянной получаемой полезности и меняющихся относительных ценах) и эффект дохода (изменение потребления вследствие изменения дохода при постоянных относительных ценах).

Таким образом, был оценен совокупный эффект изменения спроса на товары отечественного и импортного производства с учетом влияния на спрос на отечественные товары цен импортных товаров и влияния на спрос на импортные товары цен на отечественные товары.

В результате эмпирических расчетов было обосновано заключение о прямой зависимости между ростом конкурентных преимуществ про-

мышленных предприятий, активно реализующих свой научный и технологических потенциал, и вытеснением импортной продукции из структуры совокупного спроса и предложения России. Эта взаимосвязь положительно сказывается на стабилизации социально-экономической и финансовой ситуации в стране.

<sup>1</sup> Reinhart C.M., Rogoff K.S. Banking Crises: An Equal Opportunity Menace // NBER Working Paper □ 14587. 2008. URL: [www.nber.org/papers/w14587](http://www.nber.org/papers/w14587).

<sup>2</sup> Полтерович В. Гипотеза об инновационной паузе и стратегия модернизации // Вопр. экономики. 2009. □ 6.

<sup>3</sup> См.: Глазьев С.Ю. О программе антикризисных мер // Журн. Новой экономической ассоциации. 2009. □ 1-2.

<sup>4</sup> См.: Гурков И.Б. Инновационное развитие и конкурентоспособность. Очерки развития российских предприятий. М., 2003.

<sup>5</sup> См.: Факторы экономического роста российской экономики. М., 2003.

<sup>6</sup> Гурков И.Б. Стратегия и структура корпорации. М., 2006.

<sup>7</sup> Голиченко О.Г. Национальная инновационная система России: Состояния и пути развития. М., 2006.

Поступила в редакцию 07.09.2010 г.