

ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА СТРАНЫ КАК ОСНОВООБРАЗУЮЩЕГО СЕКТОРА ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Я. П. ХИЛО

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого»,
Республика Беларусь*

Введение

Процессы глобализации мировых рынков, ускорения научно-технического прогресса и роста интеллектуализации факторов производства являются естественными проявлениями перехода к постиндустриальной стадии развития технологически развитых стран мирового сообщества. В сложившихся условиях внешнего окружения все более актуальным становится вопрос формирования рациональной инновационной политики государства, являющейся необходимой основой ускорения научно-технического развития, сокращения технологического отставания от наиболее технологически развитых стран и, как следствие, изменение позиционирования Республики Беларусь на мировом рынке. Эффективность инновационной политики, направленной на сокращение технологического отставания и переход на инновационный путь развития, в значительной мере определяется объективностью анализа текущего уровня развития страны. Таким образом, актуальным в сложившихся условиях становится обеспечение адекватной, своевременной и объективной оценки уровня технологического развития промышленного комплекса страны как исходного условия становления инновационной экономики в Республике Беларусь.

Проблемам перехода на инновационный путь развития и формирования инновационной экономики посвящены работы Н. И. Богдан, П. К. Жабко, Л. М. Крюкова, В. Е. Матюшкова, М. В. Мясниковича, Л. Н. Нехорошевой, П. Г. Никитенко, В. С. Рубашного, В. Н. Шимова и др. Однако данные исследования практически не затрагивают проблему диагностики технологического развития промышленного комплекса страны.

Методика диагностики уровня технологического развития промышленного комплекса Республики Беларусь

Выбор в качестве целевого критерия научно-технического развития государства доли наукоемкой продукции в ВВП предполагает повышение уровня наукоемкости применяемых технологий и структурную перестройку экономики в целом со смещением приоритетов в область высокотехнологичных производств.

Для разработки эффективной стратегии преодоления технологического отставания и наращивания наукоемкости выпускаемого продукта необходимым является проведение оценки технологического развития промышленности исследуемой страны. Данная задача может быть решена в рамках применения разработанной методики диагностики уровня технологического развития промышленного комплекса страны.

Расширение сферы экономического сотрудничества Республики Беларусь со странами Европейского Союза (ЕС) создает предпосылки для унификации классификации отраслей по уровню технологического развития. С помощью данной классификации, составленной Н. И. Богдан в соответствии с классификацией НАСЕ, дополненной в соответствии со структурой представления статистических данных, принятой в Республике Беларусь, представляется возможным оценить потенциальную способность промышленных производств с определенным уровнем применяемых технологий к выпуску наукоемкой продукции.

Таблица 1

Классификация отраслей по уровню применяемых технологий

Категория	Отрасль
Производства высокой технологии	1. Фармацевтические товары, медицинские, растительные препараты. 2. Офисное оборудование и компьютеры. 3. Радио, телевидение и коммуникационное оборудование и аппараты. 4. Медицинские, точные и оптические инструменты, приборы времени. 5. Авиационное и космическое производство
Производства средневысокой технологии	1. Химия и химические продукты. 2. Машиностроение и оборудование. 3. Электромашиностроение и аппараты. 4. Двигатели транспорта, трайлеры. 5. Другое транспортное оборудование
Производства средненизкой технологии	1. Продукты нефтепереработки, кокс. 2. Резинотехнические изделия и пластмассы, металлообработка, прочие неметаллические и минеральные продукты. 3. Судостроение. 4. Электроэнергетика. 5. Metallургическая промышленность
Производства низкой технологии	1. Пищевая, табачная, легкая, кожевенно-обувная, целлюлозно-бумажная, полиграфическая промышленность, деревообработка. 2. Топливная промышленность. 3. Добывающая промышленность. 4. Промышленность строительных материалов. 5. Производство прочих продуктов

Примечание. Разработано автором на основе [1, с. 37].

Для определения уровня технологического развития промышленного производства присвоим числовой коэффициент каждой из данных категорий.

Таблица 2

Коэффициенты категорий производства

Коэффициент	Категория производств
4	Производства высокой технологии
3	Производства средневысокой технологии
2	Производства средненизкой технологии
1	Производства низкой технологии

Для диагностики уровня технологического развития промышленного комплекса государства применим следующую формулу:

$$Y_{\text{т.п}} = \sum_{i=1}^n W_i K_i, \quad (1)$$

где $Y_{\text{т.п}}$ – уровень технологического развития промышленного комплекса страны; W_i – доля объема производства, приходящаяся на определенную категорию производств промышленного комплекса; K_i – коэффициент категории производства.

Значение $Y_{\text{т.п}}$ может варьироваться от 1 до 4 в зависимости от вклада отдельных категорий производств в совокупный объем промышленного производства страны.

Данную методику целесообразно применять не только для определения вклада отраслей с различным уровнем технологического развития в совокупный объем промышленного производства страны, но и анализа структуры его экспорта, а также для определения потенциальных резервов роста наукоемкости выпускаемой продукции.

Применим разработанную методику для оценки уровня технологического развития промышленного комплекса Республики Беларусь (табл. 3).

Таблица 3

**Расчет уровня технологического развития промышленного комплекса
Республики Беларусь**

Категория производства	Доля в общем объеме промышленного производства		Коэффициент категории производства
	2009	2010	
Электроэнергетика	0,068	0,071	2
Топливная промышленность	0,194	0,176	1
Черная и цветная металлургия	0,035	0,040	2
Химическая и нефтехимическая промышленность	0,121	0,131	3
Машиностроение и металлообработка	0,215	0,220	3
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	0,041	0,042	1
Промышленность строительных материалов	0,055	0,054	1
Легкая промышленность	0,040	0,039	1
Пищевая промышленность	0,179	0,179	1
Прочие производства	0,052	0,048	–
$Y_{\text{т.п}2009} = 3(0,121 + 0,215) + 2(0,068 + 0,035) + 1(0,194 + 0,041 + 0,055 + 0,040 + 0,179) = 1,72$			
$Y_{\text{т.п}2010} = 3(0,131 + 0,220) + 2(0,071 + 0,040) + 1(0,176 + 0,042 + 0,054 + 0,039 + 0,179) = 1,765$			

Примечание. Рассчитано автором на основе [1, с. 329].

Таким образом, в структуре промышленного производства Республики Беларусь преобладают технологии средненизкого технологического уровня. Выпуск наукоемкой и инновационно значимой продукции в условиях преимущественного распространения данной категории промышленного производства резко ограничен уровнем применяемой технологии, рост наукоемкости продукции в данной

категории производств возможен в случае масштабной модернизации имеющегося технологического комплекса или имеет преимущественно точечный характер.

Данная методика может также применяться для анализа глобального позиционирования страны на мировом рынке высокотехнологичного наукоемкого продукта. В этом случае целесообразно рассмотреть в рамках методики оценки уровня технологического развития промышленного производства структуру и объемы экспортно-импортных операций исследуемого государства. Так, анализ структуры экспорта и импорта Республики Беларусь представлен в расчетной табл. 4.

Таблица 4

Структура экспорта и импорта Республики Беларусь

Категория производства	Доля в общем объеме промышленного производства		Коэффициент категории производства
	2009	2010	
Структура экспорта Республики Беларусь			
Машины, оборудование и транспортные средства	0,157	0,190	3
Минеральные продукты	0,379	0,282	2
Черные, цветные металлы и изделия из них	0,069	0,076	2
Продукция химической промышленности, каучук	0,182	0,198	3
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	0,023	0,026	1
Текстиль и текстильные изделия	0,029	0,031	1
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	0,003	0,003	1
Продукция пищевой промышленности и сырье для ее производства	0,107	0,129	1
Прочие	0,051	0,065	–
$U_{э2009} = 3(0,157 + 0,182) + 2(0,379 + 0,069) + 1(0,023 + 0,029 + 0,003 + 0,107) = 2,075$			
$U_{э2010} = 3(0,190 + 0,198) + 2(0,282 + 0,076) + 1(0,026 + 0,031 + 0,003 + 0,129) = 2,069$			
Структура импорта Республики Беларусь			
Машины, оборудование и транспортные средства	0,225	0,242	3
Минеральные продукты	0,403	0,354	2
Черные, цветные металлы и изделия из них	0,088	0,112	2
Продукция химической промышленности, каучук	0,124	0,133	3
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	0,021	0,021	1
Текстиль и текстильные изделия	0,015	0,016	1
Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	0,003	0,003	1
Продукция пищевой промышленности и сырье для ее производства	0,082	0,082	1
Прочие	0,039	0,037	–
$U_{и2009} = 3(0,225 + 0,124) + 2(0,403 + 0,088) + 1(0,021 + 0,015 + 0,003 + 0,082) = 2,150$			
$U_{и2010} = 3(0,242 + 0,133) + 2(0,354 + 0,112) + 1(0,021 + 0,016 + 0,003 + 0,082) = 2,150$			

Примечание. Рассчитано автором на основе [1, с. 603–604].

Анализ данных расчетной табл. 4 показывает, что в Республике Беларусь преобладают экспортно-импортные операции с продукцией, произведенной отраслями средненизкой технологичности. Однако некоторое превышение показателя уровня технологичности производства импортных операций в сравнении с экспортными определяет ситуацию, характерную для конкурентоспособности на основе факторов или инвестиций, но не стадию конкурентоспособности на основе инноваций, характерную для инновационной модели развития экономической системы государства.

Разработанную методику диагностики уровня технологичности промышленного производства страны целесообразно применять для определения уровня вклада отраслей с различным уровнем технологичности в совокупный объем промышленного производства и экспортно-импортных операций, а также для определения потенциальных резервов роста наукоемкости выпускаемой продукции. Применение данной методики диагностики позволит органам государственного управления быстро и объективно оценить существующий уровень развития промышленного комплекса как основообразующего сектора формирования инновационной экономики, что является важнейшим условием разработки комплекса мер, направленных на совершенствование научно-технической политики государства в условиях исключительной актуальности активизации роста наукоемкости выпускаемой продукции как целевого критерия научно-технического развития государства.

Оптимизация взаимосвязей науки и производства как одно из направлений повышения эффективности функционирования промышленного комплекса страны

Для разработки комплекса мер, направленных на решение проблемы технологического отставания от наиболее развитых стран мира, важным является определение ее сущности, т. е. основополагающих причин, порождающих и поддерживающих распространенное на данном этапе экономического развития повсеместное применение устаревших технологий. В качестве основных причин могут быть выделены следующие [2, с. 69]:

- отсутствие платежеспособного спроса национальной промышленности на новые разработки и эффективных механизмов продвижения новых технологий на мировые рынки;
- слабая инвестиционная поддержка нововведений;
- несовершенная система коммерциализации инноваций;
- неразвитость системы защиты интеллектуальной собственности;
- отсутствие специальных структур инновационного бизнеса, оказывающих помощь создателям интеллектуальной продукции в закреплении и охране их прав;
- неквалифицированный инновационный менеджмент;
- низкая эффективность форм и механизмов взаимодействия национальной экономики с ТНК.

Анализ данных причин позволяет сделать вывод о том, что существует несколько основных направлений их устранения. В качестве таких направлений можно выделить формирование платежеспособного спроса на инновационные разработки, повышение эффективности защиты прав интеллектуальной собственности и оптимизацию взаимодействия науки и производства.

Актуальность оптимизации взаимосвязей науки и производства обоснована тем, что в настоящее время конкурентоспособность Республики Беларусь во многом определяется эффективностью развития промышленного сектора, уровнем

наукоемкости применяемых технологий и перспективами ее повышения. Так, в технологически развитых странах рост финансирования научно-исследовательских работ за последнее десятилетие XX в. произошел в основном в промышленном секторе и составил более 50 % [3, с. 120]. Следовательно, успешное инновационное развитие страны основывается в первую очередь на разработке и своевременном внедрении новой техники и технологии. Так, в США в целях сохранения конкурентоспособности продукции оборудование подлежит замене каждые 5 лет. В Беларуси, по данным Института экономики Министерства экономики Республики Беларусь, период использования технологий в производственной сфере составляет от 20 до 30 лет [4, с. 25]. Из-за отсутствия средств у белорусских предприятий ежегодно обновляется не более 2–3 % сельскохозяйственной и промышленной продукции, в то время как для того, чтобы она была конкурентоспособной, сегодня необходимо обновлять минимум 15 % [4, с. 26].

На сегодняшний день Республика Беларусь обладает значительным научным потенциалом. Однако, несмотря на значительность накопленного научного потенциала, его эффективность снижена из-за отсутствия современного оборудования и недостаточной координации взаимосвязей между наукой и производством. Очевидно, для того чтобы полученное научное знание приобрело овеществленный результат, обществом должна быть создана определенная среда, восприимчивая к внедрению научных разработок.

Система взаимосвязей науки и производства в Республике Беларусь пока не достигла необходимого для перехода на инновационный путь уровня развития. Мировая практика свидетельствует, что страны и отдельные компании добиваются стратегических конкурентных преимуществ не за счет большого числа ученых и инженеров или количества накопленных патентов и ноу-хау, а, главным образом, благодаря наличию высокоэффективных институциональных механизмов, позволяющих организовывать эффективное использование продуктов научного и конструкторского труда. Этот тезис подтверждается результатами проведенного автором исследования, по которому такие факторы, как «наличие механизма трансфера технологий», «наличие и эффективность механизма коммерциализации научных исследований и разработок», а также «наличие в центрах научно-технической информации базы данных, содержащей запросы предприятий, направленные на решение определенных производственных задач», были определены как основополагающие при характеристике взаимосвязей науки и производства [5, с. 85]. Данное исследование проводилось методом анкетирования специалистов в области научно-технической и инновационной деятельности ведущих промышленных предприятий и высших учебных заведений Республики Беларусь.

Анализ системы взаимосвязей науки и производства как основополагающего элемента научно-технической системы с помощью разработанной автором методики модульной экспресс-диагностики свидетельствует о стагнационном типе развития данного элемента, для которого характерны фактически присутствующие, но неэффективные формы сотрудничества науки и производства, неэффективная система мониторинга научно-технического развития и базы данных научно-технической информации, неэффективный механизм коммерциализации результатов исследований, преобладающий импорт объектов интеллектуальной собственности.

В настоящее время в Республике Беларусь накоплен значительный объем научных исследований и разработок, не дошедших до стадии коммерциализации. В результате интеллектуальные и материальные ресурсы, вложенные в производство научно-технического знания, остаются невостребованными по причине отсутствия

платежеспособного спроса на него со стороны основных потребителей. Для повышения продуктивности научных исследований целесообразным является включение в программный комплекс для ведения банка данных по мониторингу научно-технического потенциала государства заявок, определяющих потребность предприятия в решении ряда технологических задач, что позволит повысить качество и наукоемкость выпускаемой продукции, модернизировать процесс производства, внедрить перспективные технологии и тем самым способствовать ускорению научно-технического развития Республики Беларусь [6, с. 6]. Кроме того, проводить оценку ожидаемых результатов исследований должны не авторы проектов, а независимые экономические центры или банки с учетом возможных рынков сбыта, категорий потенциальных потребителей, масштабов необходимых инвестиций и т. д. [7].

Повышение эффективности системы взаимосвязей науки и производства возможно с помощью создания научно-практических центров НАН Беларуси, аккумулирующих статистическую и правовую информацию, участвующих в законопроектной деятельности, соединяя таким образом управленческие структуры с научными подразделениями.

Внедрение современных достижений науки, техники и технологий требует создания в каждом из регионов специальных систем мониторинга научно-технического потенциала.

Программный комплекс для ведения банка данных по мониторингу научно-технического потенциала должен состоять из четырех основных разделов [8, с. 150]:

1. Конечные результаты НИОКР.

2. Наличие научных школ с характеристикой направлений, результатов их деятельности, количественной характеристикой коллектива и продолжительностью деятельности школы.

3. Банк выполненных и перспективных разработок. В данном разделе должны быть представлены выполненные и перспективные разработки, которые могут быть использованы в процессе реализации социально-экономических и экологических программ регионов, ориентированных на решение наиболее актуальных, приоритетных проблем.

4. Заявки, определяющие потребность предприятия в решении ряда технологических задач, что позволит повысить качество и наукоемкость выпускаемой продукции, модернизировать процесс производства, внедрить перспективные технологии и тем самым способствовать ускорению научно-технического развития региона в целом.

Повышение эффективности системы взаимосвязей науки и производства возможно с помощью создания научно-практических центров, аккумулирующих статистическую и правовую информацию, участвующих в законопроектной деятельности, соединяя таким образом управленческие структуры с научными подразделениями [9, с. 22].

В современных условиях наиболее отвечающей целям укрепления взаимосвязи науки и производства Республики Беларусь является вертикальная интеграция промышленности, представляющая собой объединение межотраслевых корпораций, замкнутых на конечный продукт с высокой добавленной стоимостью: микропроцессорные, радиоэлектронные, машиностроительные, по технологии обработки и хранения сельскохозяйственной продукции, по средствам инфраструктуры. Эффективность деятельности интегрированных производственных структур обуславливается значительным эффектом за счет внутрикorporативной стратегии экономии на расходах, объединения административно-управленческих,

информационных систем компании в едином центре. В целом в условиях перехода к инновационной экономике важнейшим направлением совершенствования научно-технической политики государства должно стать формирование платежеспособного спроса на инновационные исследования со стороны реального сектора экономики, что может быть достигнуто за счет предоставления беспроцентных кредитов предприятиям на финансирование заказа на осуществление исследований и разработок, позволяющих повысить наукоемкость применяемых технологий и инновационность выпускаемой продукции.

Заключение

Таким образом, разработанную методику диагностики уровня технологического развития промышленного комплекса целесообразно применять для определения уровня вклада отраслей с различным уровнем технологичности в совокупный объем промышленного производства и экспортно-импортных операций государства, а также для определения потенциальных резервов роста наукоемкости выпускаемой продукции. Применение данной методики диагностики позволит органам государственного управления быстро и объективно оценить существующий уровень развития промышленного комплекса как основообразующего сектора формирования инновационной экономики, что является важнейшим условием разработки комплекса мер, направленных на совершенствование взаимосвязей науки и производств страны в условиях исключительной актуальности активизации роста наукоемкости выпускаемой продукции как целевого критерия научно-технического развития Республики Беларусь.

Литература

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь. – Минск : Минстат Респ. Беларусь, 2011. – 800 с.
2. Крюков, Л. М. Национальная инновационная система: проблемы становления и развития / Л. М. Крюков // Белорус. экон. журн. – 2003. – № 4. – С. 66–75.
3. Дагаев, А. Оценка эффективности НИОКР в экономике знаний / А. Дагаев // Проблемы теории и практики управления. – 2005. – № 5. – С. 120–126.
4. По силам ли Беларуси high-tech? / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://it.tut.by/news/99701.html>. – Дата доступа: 10.11.2009.
5. Хило, Я. П. Эффективность применения методики модульной экспресс-диагностики для оценки уровня развития научно-технической и инновационной систем / Я. П. Хило // Вести ин-та соврем. знаний. – 2009. – № 2. – С. 81–85.
6. Хило, Я. П. Применение методики модульной экспресс-диагностики для оценки уровня развития системы взаимосвязей науки и производства региона / Я. П. Хило // Региональные проблемы развития и регулирования экономики : материалы респ. науч.-практ. конф., Могилев, 7 мая 2009 г. / Могилев. гос. ун-т им. А. А. Кулешова ; редкол.: Т. Ф. Балашова [и др.]. – Могилев, 2009. – С. 233–237.
7. Кочетков, Г. Научно-техническая политика новой России / Г. Кочетков // Человек и труд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chelt.ru/2001/1/koch_1.html. – Дата доступа: 18.01.2008.
8. Хило, Я. П. Особенности организации системы мониторинга научно-технического потенциала региона / Я. П. Хило // Экономическое развитие Беларуси в контексте расширения Европейского союза : материалы междунар. студен. науч. конф., Гродно, 12–13 мая 2005 г. / Гродн. гос. ун-т. – Гродно, 2005. – С. 149–151.

9. Крюков, Л. М. Роль научного сообщества в переходе страны на инновационный путь развития / Л. М. Крюков // Белорус. экон. журн. – 2009. – № 1. – С. 13–23.

Получено 01.03.2012 г.