
Методологія та соціологія науки

А.І. Яковлев

Сутність і показники наукоємності

Виконано аналіз поняття наукоємності. Пропонується поняття наукоємності з урахуванням сучасного етапу інноваційних зрушень, розвитку економіки знань. Запропоновано комплекс показників наукоємності на макро-, мезо- та мікроекономічному рівнях.

Націленість на економіку знань, інноваційний шлях поступу економіки держави потребують переважного розвитку наукоємних галузей і виробництв. Саме вони сприяють виходу на передові позиції у світі. Тому у високорозвинутих країнах спостерігається бурхливе зростання наукоємних галузей. Про це свідчить той факт, що частка витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) корпорацій в загальному обсязі національних НДДКР у більшості розвинутих країн перевищує 65%, а в середньому по країнах ОЕСР вона сягає 70% [1, с. 288—289].

Однак для подальшого зростання цього процесу в Україні, з'ясування найбільш ефективних його шляхів потрібно не лише збільшення капіталовкладень у відповідні суб'єкти діяльності. Серед інших постає також завдання чіткого визначення поняття наукоємності та показників її оцінки. Ця проблема актуальна, оскільки в світі на сьогодні не існує єдиних тлумачень такого поняття. Чимало авторів визначають наукоємну галузь як таку, що потребує значних капіталовкладень [2, с. 119]. Однак даний підхід — односторонній. Найбільш повне визначення наукоємності наведено, на нашу думку, у праці [3, с. 257—258].

Згідно з [3] до наукоємних належать найбільш сучасні галузі, що випускають продукцію на основі останніх досягнень науки і техніки. Вони відрізняються великими витратами на наукові дослідження, передовим у науково-технічному плані виробничим апаратом, значним кадровим потенціалом дослідників і розробників. Далі перераховуються показники і критерії, які характеризують такі галузі. Тобто само поняття переходить в показники, які визначають такі галузі. Автори [3] наводять як кількісні, так і якісні відповідні показники.

Зазначені поняття наукоємності не в достатній мірі характеризують сучасні тенденції інноваційного розвитку суспільства. Нам вважається, що наукоємність повинна відноситись як до суб'єктів мезо-, так і мікро- та макрорівнів, тобто визначатися на рівні держави в цілому, галузей, суб'єктів підприємницької діяльності. Пропонується під наукоємністю виробництв, галузей, підприємств розуміти їх дії, націлені на створення принципово нових товарів і послуг, які сприяють вирішенню важливих завдань, збільшенню престижу держави, покращанню життєвого і культурного рівня населення. Вони

найбільшою мірою зумовлюють науково-технічний прогрес, інноваційний розвиток, розвиток економіки знань з використанням наукового прогнозування, на базі якого встановлюються визначальні перспективи, напрями і темпи розвитку галузей, що у максимальному ступені сприяють розвитку економіки держави, підвищенню її експортного потенціалу.

У такому тлумаченні, на нашу думку, найбільш повно висловлені сучасні вимоги до наукоємності як головної рушійної сили виходу економіки держави, галузей, підприємств, фірм на принципово нові рубежі.

Що стосується оцінки наукоємності, то в існуючій літературі використовуються переважно витратні показники, які не дозволяють достатньою мірою визначити її ефективність. Найбільш недосконалим, на нашу думку, є показник, що характеризує відношення обсягу вкладень на проведення науково-дослідних робіт та розробок до обсягу виробництва відповідної продукції [4, с. 154]. Звичайно, обсяги характеризують важливий фактор — наявність ринкового попиту. Однак вони не завжди пов'язані з високими показниками якості. Їх зріст може бути викликаний низькою ціною, життєвою необхідністю придбання відповідного товару чи послуги, попит на які не задовольняється в достатній мірі. Крім того, вважається, що цей показник кращий, коли його чисельна величина більша. Тобто при такому підході є позитивним, коли збільшуються у першу чергу витрати, а якщо зростає попит, що виражається у збільшенні обсягів випуску, й обсяги, які можна віднести до результатів нововведень, переважають витрати, коефіцієнт наукоємності, згідно аналізу, погіршується. Це не можна визнати переконливим. У такому вигляді даний показник оцінюється у натуральному вимірі, що недостатньо для визначення ефекту в умовах товарно-грошових відносин. До речі, подібне

зауваження має місце і для ряду інших показників наукоємності, що застосовуються нині.

Більш прийнятним є показник відношення витрат на НДДКР до обсягу продажу або обороту [5, с. 70]. Він характеризує витрати на одиницю обсягу й більше відповідає ринковим умовам, оскільки не вся вироблена продукція буває реалізованою. Однак він має переважну кількість недоліків, зазначених вище при аналізі показника відношення витрат на НДДКР до обсягу випуску. Те ж саме можна сказати і щодо оцінки наукоємності як відношення кількості нововведень до суми продажу [6, р. 2]. Перевагою цього показника є його розрахунок у грошовому вимірі. Заслугує на увагу такий показник, як частка витрат на НДДКР до доданої вартості [5, с. 70]. Мають сенс для кількісної характеристики наукової діяльності окремих суб'єктів господарювання такі показники, як кількість в них інженерів і науковців на тисячу працюючих або їх частка в компанії, галузі, витрати на одного зайнятого в НДДКР [3, с. 257—258; 2, с. 117; 5, с. 70].

Передова продукція повинна мати міжнародне визнання. Тому доцільно враховувати позитивне сальдо у зовнішньоекономічній діяльності, кількість розроблених патентів [7, р. 61]. Однак у такому вигляді вони не відображені у грошовому вимірі, що не дає можливості визначити величину ефекту від їх наявності.

Мають сенс при застосуванні у комплексі якісні показники наукоємності, такі як визначення галузей, де використовуються найновіші технології (з нашої точки зору, слід додати і обладнання), досягнуто високий рівень якості (краще було б сказати — конкурентоздатності), мають місце високі експортні квоти, експорт технологій та ноу-хау, науково-технічне співробітництво і виробнича кооперація із зарубіжними фірмами, що швидко розвиваються [3, с. 158—159]. Однак вони також не пов'язані з грошовим виміром.

Найбільш прийнятними з існуючих, на нашу думку, є показники, які визначають не витрати, а результативність нововведень — порівняння їх результатів з витратами. Це кількість нововведень у відношенні до долару США витрат на НДДКР [8], прибуток на долар США витрат [9, р. 49], а також в деякій мірі показник кінцевої ефективності — наукова віддача. Вона трактується як витрати на відповідні дослідження і розробки, помножені на величину випуску нової продукції з метою одержати «коефіцієнт тиражування» [10, с. 24]. Цілком слушно вважається, що даний показник слід розраховувати за період 1—3 роки, оскільки за його межами ефект реалізується краплинами, а то й зовсім зникає під впливом науково-технічної конкуренції. Хоча, ймовірно, період ефективного застосування принципово нового товару або послуги може бути й дещо більшим. Однак виникають застереження з приводу конструювання такого показника, бо множина витрат на обсяг випуску виглядає натуральним, а не вартісним показником. Та й сама множина у такому вигляді не характеризує результативність розробки. Виходить, чим більше витрат, тим краще. Тому, на нашу думку, запропонований у [10] показник не може бути рекомендований для практичного застосування.

У цьому зв'язку на основі виконаного аналізу розроблено систему показників наукоємності. У цілому вони не обов'язково повинні з точки зору методології нести принципово нове, а мають ґрунтуватись на загальному принципі теорії ефективності — порівнянні результатів з витратами. Вони можуть бути як абсолютними, так і відносними — на одиницю витрат, на одного (або тисячу) працюючих та ін. Результати НДДКР впливають із багаторічної роботи. І не кожного року в організації можна створювати принципово нове. Зарубіжний досвід свідчить: інноваційною слід вважати компанію, в якій за

п'ять років номенклатура продукції змінюється не менш ніж на 25%.

Виходячи із зазначених вище передумов, пропонуємо наступні показники наукоємності:

- 1) Прибуток.
- 2) Чистий грошовий дохід.
- 3) Виручка від реалізації.
- 4) Обсяги випуску.
- 5) Прибуток у відношенні до витрат.
- 6) Виручка від реалізації у відношенні до витрат.
- 7) Виручка від продажу у відношенні до кількості нововведень.
- 8) Валютна виручка у відношенні до витрат на НДДКР. Вона вбирає в себе надходження за експорт, ноу-хау, ліцензії. Подібним чином розраховується також економія валюти в результаті заміни імпорту вітчизняним виробництвом.
- 9) Величина чистої продукції від впровадження нововведень у даній організації. Її сума за всіма вітчизняними суб'єктами, що розробляють і впроваджують інновації, характеризує зростання національного доходу за рахунок такого фактору і відповідно їх ефективність на макроекономічному рівні.
- 10) Частка відкриттів у загальній кількості виконаних НДДКР, у тому числі принципово нових.

Водночас необхідно розраховувати і деякі витратні показники, які визначають фінансово-кадровий стан наукових досліджень в державі, галузі, організації: частку витрат на НДДКР у загальному обсязі продажу; кількість зайнятих у відповідних роботах в загальній кількості працюючих; частку витрат на НДДКР у бюджеті фірми, галузі, країни.

Серед якісних показників, на нашу думку, слід використовувати такі, як конкурентоздатність міжнародних розробок, кількість країн, які використовують розробки даної організації, галузі, країни.

Дані пропозиції стосуються переважно результатів прикладних розробок й сприятимуть розумінню сутності наукоємності та розвитку засобів її оцінки.

1. *OECD. Science, Technology and Industry Outlook.* — Paris, 2000.
2. *Моисеева Н.К., Анискин Ю.П.* Конкурентоспособность, маркетинг, обновление. — В 2 т. — М.: Внешторгиздат, 1993. — Т. 2.
3. *Основы внешнеэкономических знаний /* Ред. С.И.Долгов и др. — М.: Высш. шк., 1990.
4. *Голосовский С.И.* Эффективность исследований в промышленности. — М.: Экономика, 1986.
5. *Инновационная экономика /* Ред. А.А.Дынкин, Н.И.Иванова. — М.: Наука, 2004.
6. *Innovation. Start up. Growth and Survival of Small, New Technology Firms.* — Wash, 1980.
7. *The Economist.* — 2003. — May 31.
8. *Small Business Innovation and Research Legislation.* — Wash., 1981.
9. *Small Business Innovation Development Act.* — Wash., 1982.
10. *Социально-экономическая эффективность: опыт США. Система саморазвития /* Отв. ред. В.И.Марцикевич. — М.: Наука, 2000.

Одержано 15.06.2007

А.И. Яковлев

Сущность и показатели наукоемкости

Выполнен анализ понятия наукоемкости. Предлагается понятие наукоемкости с учетом современного этапа инновационных сдвигов, развития экономики знаний. Предложен комплекс показателей наукоемкости на макро-, мезо- и микроэкономическом уровнях.

В.П. Леонов

Карта науки

Рассматриваются проблемные вопросы, касающиеся разработки карты науки. К таким вопросам относятся понятие отдельной науки, выделение наиболее общих типов наук, выработка общей системы координат для карты науки. Решение этих вопросов позволяет расположить на карте науки в упорядоченном виде общие типы наук и частные науки. В результате на карту науки нанесено 6 общих типов наук, внутри которых располагаются 64 крупные науки и около 1300 частных наук.

Наглядное представление существующих наук на одной карте может иметь несколько аспектов практического применения.

В академическом плане полезно видеть науку в целом, чтобы получить ответы на вопросы: из чего она состоит, какова относительная величина различных наук, в каких науках наиболее интенсивно ведутся исследования, в каком объеме финансируются различные отрасли науки, по каким направлениям готовить специалистов для народного хозяйства, как построить структуру научных специальностей для равномерного охвата всех направлений науки?

Для построения обширных информационных систем типа библиотечных

классификаций или поисковых систем для сети Интернет желательно опираться на всеобъемлющую и наглядную карту науки, объединяющую в себе самые разные отрасли научного знания.

В образовательном плане студентам, аспирантам и даже школьникам наглядное изображение науки помогло бы в ней быстрее ориентироваться, увидеть близость либо отдаленность тех или иных областей знания, точнее определить круг своих познавательных интересов. В этом аспекте проф. К.Борнер ставит вопрос о том, чтобы карта науки, как и политическая карта мира, была в каждой школе [1].

Еще одно важное направление практического использования карты науки,