



ВЕСТНИК

**НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
«ХІІІ»**

14 ` 2006

Харьков

ВЕСТНИК НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА «ХПИ»

Сборник научных трудов 14 ` 2006 Тематический выпуск “Технический прогресс и эффективность производства”

Издание основано Национальным техническим университетом
«Харьковский политехнический институт» в 2001 году

Государственное издание
Свидетельство Госкомитета по
информационной политике Украины
КВ № 5256 от 2 июля 2001 года

КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Председатель

Л.Л.Товажнянский, д-р техн.наук, проф.

Секретарь координационного совета

О.Б.Анипко, д-р техн.наук, проф.

А.П.Марченко, д-р техн.наук, проф.
Е.И.Сокол, д-р техн.наук, проф.
М.Д.Годлевский, д-р техн.наук, проф.
В.Г.Данько, д-р техн.наук, проф.
В.Д.Дмитриенко, д-р техн.наук, проф.
В.Б.Клепиков, д-р техн.наук, проф.
В.А.Лозовой, д-р фил.наук, проф.
О.К.Морачковский, д-р техн.наук, проф.
М.И.Рыщенко, д-р техн.наук, проф.
В.Б.Самородов, д-р техн.наук, проф.
В.П.Себко, д-р техн.наук, проф.
В.И.Таран, д-р техн.наук, проф.
Ю.В.Тимофеев, д-р техн.наук, проф.
А.Ф.Шеховцов, д-р техн.наук, проф.
П.Г.Перерва, д-р экон.наук, проф.
Н.И.Погорелов, канд.экон.наук, проф.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственные редакторы:

П.Г.Перерва, д-р экон.наук, проф.

Н.И.Погорелов, канд.экон.наук, проф.

Ответственный секретарь:

О.И.Савченко, канд.экон.наук

Мищенко В.Я.; д-р экон. наук, проф.
Яковлев А.И.; д-р экон. наук, проф.
Тимофеев В.М.; д-р экон. наук, проф.
Гуревичев М.М.; д-р экон. наук, проф.
Заруба В.Я.; д-р экон. наук, проф.
Ивин Л.Н. д-р техн. наук, проф.
Орлов П.А. д-р экон. наук, проф.
Герасимчук В.Г., д-р экон. наук, проф.
Кузьмин О.Е. д-р экон. наук, проф.
Гончаров В.И. д-р экон. наук, проф.

Адрес редколлегии: 61002, Харьков,
ул. Фрунзе, 21. НТУ «ХПИ».
Кафедра организации производства и
управления персоналом, тел.(0572) 473-107

Харьков – НТУ «ХПИ»

Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”. Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Технічний прогрес та ефективність виробництва. – Харків: НТУ”ХПІ”.

У збірнику наукових праць НТУ”ХПІ” розглядаються актуальні питання побудови ринкової економіки в Україні: перспективи й актуальні проблеми правової охорони та ринкового використання інтелектуальній власності, комерціалізація технології, правова охорона комп’ютерних програм, перспективи розвитку та вдосконалення законодавства, кадрове забезпечення сфери інтелектуальній власності, інвестиційний клімат та перспективи використання результатів інтелектуальної праці у господарчій обороті та інш.

Для викладачів, наукових та практичних працівників, спеціалістів та аспірантів.

В сборнике научных трудов НТУ”ХПИ” рассматриваются актуальные вопросы построения рыночной экономики в Украине: перспективы и актуальные проблемы правовой охраны и рыночного использования интеллектуальной собственности, коммерциализация технологии, правовая охрана компьютерных программ, перспективы развития и усовершенствования законодательства, кадровое обеспечение сферы интеллектуальной собственности, инвестиционный климат и перспективы использования результатов интеллектуального труда в хозяйственном обороте и др.

Для преподавателей, научных и практических работников, специалистов и аспирантов.

Райт М.,
доктор екон.наук (Німеччина),
Перерва П.Г.,
доктор екон. наук
Смоловик Р.Ф.,
канд. екон.наук

ОЦІНКА ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МЕТОДОМ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ІНДИКАТОРІВ ВИРОБНИЦТВА, ПРАЦІ ТА ПЕРСОНАЛУ

Запропоновано оригінальний підхід до оцінки інноваційного потенціалу з використанням індикаторів розвитку. В якості основних індикаторів пропонується використовувати чисельність вчених, зайнятих у сфері досліджені і розробок; національні витрати на науку, кількість зареєстрованих у країні і за кордоном патентів; обсяг торгівлі технологіями; обсяг експорту наукомісткої продукції

An original approach to the evaluation of innovative potential using the indicators of development. The main indicators proposed to use the number of scientists engaged in research and development; national spending on science, the number of registered in the country and abroad patents; the volume of technology trade; exports of high technology products

На сучасному етапі розвитку світової економіки науково-технічний прогрес став основним локомотивом інтенсивного економічного росту, відтіснивши на другий план традиційні фактори екстенсивного розвитку – праця і капітал, чисельність населення, запаси корисних копалин, клімат і т.п. Добробут тієї або іншої країни, тривалість і якість життя громадян, позиції на світовому ринку, національна безпека – усе це визначається головним чином її науково-технічним потенціалом (НТП). Під цим терміном ми розуміємо сукупність кадрових, матеріальних, фінансових і інформаційних ресурсів, якими розташовує національна сфера науки-техніка, а також організаційних і управлінських структур, що забезпечують функціонування цієї сфери. Таке визначення застосовне до потенціалів будь-якого рівня – країни або групи країн, окремого регіону, галузі, підгалузі і т.д. У цьому зв'язку виникає проблема його виміру і зіставлення або НТП однієї країни в різні відрізки часу, або потенціалів різних держав або інших об'єднань. Відповідно складається досить розгалужена, хоча і не завершена ще система індикаторів стану науки і техніки, що характеризують НТП, що дозволяють вести його хронологічний моніторинг і виконувати згадані порівняння. Методологія таких порівнянь дотепер остаточно не сформована, і якої-небудь загальноприйнятої або тим більше стандартизованої схеми зіставлень НТП немає. Завдання полягає в тім, щоб показати й оцінити сьогоднішній стан даної проблеми, виконати свого

роду інвентаризацію використовуваних методик і показати їхню сильна і слабка сторони.

У переважній більшості випадків у науковій і економічній літературі [1-4] при аналізі динаміки рівня розвитку і можливостей однієї або декількох країн використовуються індикатори, що відбивають тільки один конкретний параметр НТП, значення якого, як правило, утримуються в регулярній статистиці. До такого роду індикаторам (їх можна назвати простими) відносяться, наприклад, обсяг державних асигнувань на науку, національні витрати на дослідження і розробки, число вчених і інженерів у країні або, допустимо, число зареєстрованих у даному році патентів. Порівняння простих індикаторів ніяких труднощів не викликає. Звичайно їхнього значення зіставляють без попередньої математичної обробки, єдина вимога полягає в тому, що усі вони повинні бути приведені до однакової розмірності. Зіставлення в такому випадку зводиться до перерахування абсолютних величин індикаторів у текстовій або табличній формі. Порівняння буде, однак, більш наочним, якщо скористатися найпростішими математичними прийомами і показати, у скількох разів або на скількох відсотків одне значення відрізняється від іншого. Тієї ж мети посилення наочності служить і часто застосовуваний прийом так названого "перекладу даних на шкалу 0-100", що власне кажучи є одним з випадків використання процентних співвідношень. При цьому, коли порівнюється ряд значень (число членів ряду не обмежується), можливі два варіанти. У першому з них за 100 приймається найбільше з порівнюваних значень, а всі інші обчислюються у відсотках від цієї величини. В другому варіанті за 100 приймається сума всіх порівнюваних значень, і всі їх представляють у відсотках від цієї суми. Результати у всіх випадках можна представити як у виді таблиць, так і у формі різного роду графіків і діаграм. Однак одного якого-небудь індикатора, як би важливий він не був, для характеристики НТП країни недостатній. Необхідна група індикаторів, що у сукупності з тим або іншим ступенем повноти (у залежності від кількості індикаторів у групі) відбивали б як кількісну його сторону, тобто масштаби різного роду ресурсів, так і якісну, що свідчить про ефективність використання наявних ресурсів. При цьому, оскільки прямих вимірів якості НТП поки не винайшли, приходиться користуватися кількісними показниками, побічно ця якість що характеризують. Такими, як патентна статистика, обсяг і баланс ліцензійних платежів, дані про публікації, цитування, про торгівлю наукомісткої продукції й ін. Але, якщо ми підібрали деяку групу індикаторів, то, щоб зіставляти НТП як щось цілісне, нам доведеться або якимсь образом об'єднати відібрані показники в один комплексний, або удатися до однієї зі схем багатомірного аналізу, спрощеної або математично строгої, аж до таксономії. Розглянемо і спробуємо оцінити деякі з зазначених рішень.

Уже двадцять років тому уряд Японії опублікувало "Білу книгу", де була зроблена оригінальна спроба дати порівняльну інтегральну оцінку НТП п'яти ведучих індустріальних держав – США, Японії, ФРН, Великобританії і Франції – для двох моментів часу – другої половини 60-х і другої половини 70-х років. Були обрані 8 показників: 1) чисельність вчених і інженерів, зайнятих у сфері досліджень і розробок; 2) національні витрати на науку; 3) кількість зареєстрованих у країні патентів; 4) число патентів, зареєстрованих за рубежом; 5) обсяг (у вартісному вираженні) торгівлі технологією; 6) обсяг експорту наукомісткої продукції; 7) обсяг доданої вартості в обробній промисловості, і 8) обсяг експорту технології. На думку авторів, обрані показники характеризують кількісну сторону НТП, його масштаби (1), (2), потім його потенційні можливості (3), (5), (6) і, нарешті, рівень реалізації цих можливостей, ефективність НТП (4), (7), (8). По кожному показнику визначалася сума його значень для всіх країн, ця сума приймалася за 100 і підраховувалася частка кожної країни в цій сумі. Після обчислень результати були представлені у виді восьмипроміньних зірок, де промені відповідали отриманим значенням у деякому масштабі, а кути між променями дорівнювали $1/8$ окружності. З'єднавши кінці променів, одержали для кожної країни неправильний восьмикутник, що і розглядається як інтегральна характеристика НТП. Восьмикутники всіх країн відрізнялися друг від друга і по розмірах, і за формою. Розмір фігури дозволяє оцінити масштаби національного НТП. Для порівняння по країнах можна в принципі (автори цього не робили) скористатися таким інтегральним параметром, як площа восьмикутника, що не важко підрахувати, користуючись простими формулами рішення косокутних трикутників. Площа в цьому випадку буде відбивати щось начебто сумарної потужності (потенціалу) НТП, що враховує вплив усіх перерахованих вище індикаторів. Звичайно, абсолютні значення площ тут змісту не мають, вони залежать від обраного масштабу зображення. Але співвідношення площ дозволяє дуже чітко показати, у скількох разів один (можна просто поділити одне значення на інше, а можна скористатися перекладом на шкалу 0-100) НТП "могутніше" іншого.

Оцінюючи викладену методику, відзначимо три її основних достоїнства. По-перше, це її гнучкість. Число і зміст індикаторів, що беруть участь у порівнянні, може мінятися відповідно до конкретних цілей дослідження. Яких-небудь обмежень у цьому відношенні методика не накладає. Підхід дуже простий – число показників повинне бути достатнім, щоб відбити основні характеристики НТП (масштабність, творчий потенціал, ефективність використання ресурсів), але не занадто великим, щоб графічна інтерпретація була зручної для сприйняття. Другим достоїнством розглянутої методики є простота розрахунків, для виконання яких досить звичайного калькулятора і наочність результатів, представлених у виді багатокутників. При цьому

висновки й оцінки теж не вимагають яких-небудь математичних операцій. Нарешті, третім позитивним моментом є доступність вихідних даних, оскільки вони утримуються в регулярній державній статистиці. Спеціальних обстежень або опитувань не передбачається, так що методика є гранично економічною. Зрозуміло, простота і доступність досягаються за рахунок трохи спрощеного підходу до рішення задачі. Не враховуються ні ваги окремих показників, ні їхнього взаємозв'язку, але для більшості практичних застосувань ці спрощення представляються виправданими.

Розглянемо другий приклад порівняльного аналізу, що методологічно відрізняється від попереднього, використана в ньому методика розроблена під егідою національного Наукового Фонду США. Хоча прямо термін "науково-технічний потенціал" автори не вживали, фактично досліджувалися і зіставлялися показники, що відповідають цьому поняттю. Головна особливість запропонованої авторами методики складається, по-перше, у тім, що вони перейшли від простих індикаторів до комплексного і, по-друге, у тім, що вони поряд з даними статистики активно використовували результати опитувань експертів. Для оцінки конкурентоздатності розглядалися чотири комплексних індикатори: національна орієнтація (АЛЕ), соціоекономічна інфраструктура (СИ), технологічна інфраструктура (ТИ) і продуктивність (П). Навіть із самих назв ясно, що одним числом, узятим з регулярної статистики, такі індикатори виразити не можна, їхній у статистичних довідниках немає. Кожний з них складається з ряду компонентів, причому далеко не всі вони державною статистикою реєструються. Вихід з цього утруднення автори бачать у тім, щоб сполучити статистичні дані з результатами експертних оцінок, одержуваних у ході спеціально проведених опитувань фахівців. У підсумку формули для перерахованих індикаторів виглядають у такий спосіб.

$$\text{АЛЕ} = \text{M1} + (\text{M2} + \text{M3})/2 + \text{M4} + \text{ФР},$$

де: М1 – експертна оцінка національної стратегії розвитку науки і техніки; М2 і М3 – експертні оцінки соціальних факторів, що сприяють розвитку технології; М4 – експертна оцінка підприємницької активності; ФР – фактор ризикованості інвестицій в економіку даної країни, його значення щорічно публікується в спеціальному довіднику.

$$\text{СИ} = \text{M5} + \text{M10} + \text{ППУ},$$

де М5 – експертна оцінка мобільності капіталу, М10 – експертна оцінка зусиль країни, спрямованих на залучення іноземного капіталу, ППУ – відсоток учнів, що надходять в установи другого і третього ступеня утворення, публікується в статистичних виданнях.

$$\text{ТИ} = (\text{M7} + \text{M8})/2 + \text{M9} + \text{M11} + \text{ОЗЭ} + \text{УИ},$$

Де: М7 і М8 – показники активності національної академічної науки (патентування, продаж ліцензій і т.п.); М9 – експертна оцінка рівня зв'язку національної науки з промисловістю країни; М11 – експертна оцінка здатності

національної економіки ефективно використовувати технічні знання; ОЗЭ – річний обсяг закупівель електронних пристроїв обробки інформації (статистичні довідники); УИ – чисельність вчених і інженерів, зайнятих у сфері ІР.

$$П = М6 + М12 + М13 + ПЭТ,$$

Де: М6 – експертна оцінка наявності і якості кваліфікованої робочої сили; М12 – експертна оцінка можливостей національних постачальників деталей і вузлів для виробництва наукомісткої продукції; М13 – експертна оцінка якості керування виробництвом; ПЭТ – річний обсяг виробництва електронної техніки в країні (статистичні довідники).

При підрахунку числового значення якого-небудь з комплексних індикаторів спочатку кожен доданок переводили на шкалу 0-100. Для статистичних даних за 100 приймали значення показника в тієї країни з числа порівнюваних, у якій він був більше інших. Для експертних оцінок 100 відповідало вищій оцінці з тих, що пропонувалися при опитуванні. Після перекладу на шкалу 0-100 усіх доданків, отримані величини склалися (ваги їх вважаються однаковими) і знаходили середнє, котре і приймали за значення комплексного індикатора, зіставляючи країни та їх ранги за цими значеннями. Порівняння виконували по кожному з індикаторів окремо підсумкового об'єднання всіх комплексних індикаторів у деяку єдину для даної країни величину не виконували.

Можна виділити три найбільш важливі і характерні риси розглянутої методики. По-перше, сам факт конструювання комплексних індикаторів. По-друге, підсумовування, об'єднання даних статистики з результатами цільових обстежень і експертних оцінок. По-третє, усереднення доданків комплексного показника після того, як вони переведені на шкалу 0-100. Їхнє середнє значення і приймається за величину комплексного індикатора. З урахуванням цих особливостей спробуємо порівняти дану методику з тієї, котра застосовувалася в першому прикладі, і виявити достоїнства і недоліки кожної з них. Насамперед, мабуть, що друга методика незрівнянно складніше і дорожче першої. Мало того, що в ній задіяне набагато більше статистичних даних, у тому числі таких, котрі широко не публікуються (наприклад, ступінь ризику капіталовкладень) так для кожного індикатора треба одержати цілий ряд експертних оцінок того або іншого доданка. Склади їх різні, так що опитувати потрібно, очевидно, не одну, а кілька груп експертів, і кожна з них повинна бути досить представницької, численної. Розробка анкет, анкетування, обробка анкет – усе це процедури тривалі і трудомісткі, а отже і дорогі. З цього погляду одержати значення одного комплексного індикатора в багато разів складніше, ніж провести повне порівняння НТП по першій з методик. Звичайно, чим більше факторів ми беремо до уваги, тим повніше і точніше можуть бути результати. Але ускладнення виправдане тільки в тому випадку, якщо

інформативність і важливість результату зростає відповідно збільшенню витрат на його досягнення. У розглянутому випадку ця умова, на наш погляд, не дотримується. Багато сумнівів викликає також правомірність і, головне, корисність усереднення різнорідних по своїй суті доданків комплексного індикатора. У результаті цієї процедури усі вони як би знеособлюються, губиться інформація про значимості кожного з них, про його вплив на кінцевий результат. Коли ми поєднуємо за допомогою графічного зображення (багатокутник) прості індикатори рівня НТП, як це робиться в першому прикладі, ми не тільки не втрачаємо представлення про їхній індивідуальний внесок у загальну картину, але, навпроти, підсилюємо наочність такого роду інформації. Далі, при проведенні опитувань експертів шкала результатів, виражена в балах або у вербальних оцінках, ніяк не відбиває масштабних характеристик країни і її НТП, сама маленька країна може одержати точно таку ж або навіть більш високу оцінку, чим найбільша. До того ж думка експерта завжди суб'єктивно й у цьому плані програє абсолютно об'єктивній цифрі статистики.

Розробка і використання комплексних показників – це нове, цікаве і потенційно плідний напрям. Такі показники, один з можливих варіантів, що показаний вище, можуть бути корисні при виконанні аналітичних дослідницьких проектів, але для широкої повсякденної практики і, допустимо, включення у видання вони поки не придатні. Що ж стосується методики, показаної в першому прикладі, то вона представляє собою простий і логічний крок, що продовжує дані сучасних регулярних статистичних довідників. Для забезпечення однакового застосування цієї методики в різних країнах число і зміст показників, що враховуються, може бути погоджене в рекомендаційному порядку в рамках Організації економічного співробітництва і розвитку або в одному з підрозділів Міжнародної організації по стандартизації. Згодом у міру змін об'єкта виміру, що розвивається, зазначені параметри теж можна змінювати. Так наприклад, сьогодні в число порівнюваних індикаторів варто включити один-два індикаторів, що відбивають рівень інформатизації суспільства і розвитку інформаційних технологій. Для 60-х і 70-х років минулого століття в цьому не було необхідності. Крім того, як ми вже говорили вище, абсолютні і відносні індикатори доцільно зіставляти роздільно.

Література.

1. Гончарова Н.П. Новые технологические системы: качество, потребность, эффективность / Н.П.Гончарова, П.Г.Перерва, А.И.Яковлев // - К.: Наукова думка, 1989.- 176с.
2. Перерва П.Г. Потребность в электротехнических средствах автоматизации. Теория и методы определения [Текст] : [монография] / П. Г. Перерва. - Х. : Основа, 1991. - 114 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 138-142.

3. Перерва П.Г. Самомаркетинг менеджера и бизнесмена. - Ростов н / Д: Феникс, 2003. - 592 с. (Серия «Психология бизнеса»)

4. Перерва П.Г. Управление маркетингом на машиностроительном предприятии / П.Г.Перерва / Учеб.пособие для машиностроительных специальностей инж.-техн.вузов. - Харьков : «Основа», 1993. - 288с.

5. Перерва П.Г. Проблемы совершенствования методологии определения потребности в электротехнической продукции / П.Г.Перерва, А.К.Плетников // Электротехн.пром-сть. Сер.27. Общеотраслевые вопр. электропромышленности. Экономика. Организация. Управление. Планирование и производство. Обзор.информ. - М.: Информэлектро, 1989.- 52с.

6. Яковлев А.И. Организация и управление электротехнической промышленностью: Сб.задач, лаб.работ, деловых игр / А.И.Яковлев, Т.И.Задерихина, П.Г.Перерва // Учебное пособие для электротехн.специал. инж.-техн.вузов.- Харьков : Изд-во «Основа», 1990.- 141с.

7. Перерва П.Г. Маркетинг инновационного процесса / П.Г.Перерва, Н.П.Гочарова, А.И.Яковлев и др. // Учебное пособие - К.: ВИРА-Р, 1998.- 267с

8. Перерва П.Г. Основы маркетинга высоких технологий: Учебное пособие / П.Г.Перерва, А.И.Грабченко, Р.Ф.Смоловик.- Харьков : ХГПУ, 1999.- 242с. 25

9. Яковлев А.И. Экономика электротехнической промышленности / А.И.Яковлев, Т.И.Задерихина, П.Г.Перерва // Учебное пособие для электротехн.специал. инж.-техн.вузов.- Харьков : Выща шк. Изд-во при ХГУ, 1990.- 136с.

10. Перерва П. Г. Економіка і маркетинг виробничо-підприємницької діяльності: Навч. посібник / За ред. проф. Перерви П. Г., проф. Гаврись О. М., проф. Погорелова М. І. – Харків : НТУ «ХПІ», 2004. – 640 с.

Наукове видання

**ВІСНИК
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ «ХПІ»**

Збірник наукових праць

Тематичний випуск

“Технічний прогрес та ефективність виробництва”

**Випуск № 14
2006**

Науковий редактор д.е.н, проф. Перерва П.Г.

Технічний редактор Погорелов С.М.

Відповідальний за випуск к.т.н. Обухова І.Б.

Формат 60x84 1/16. Папір RISO - друк.
Гарнітура Тймс. Ум.друк.арк. 18,1.
Облік.-вид.арк. 20,0 Тираж 300 прим. Ціна договірна

Видавничий центр НТУ «ХПІ»
Свідоцтво про держреєстрацію ДК №116 від 10.07.2000р.
«ХПІ», 61002, Харків, вул.. Фрунзе, 21