

УДК:658.011.48

**А. І. ЯКОВЛЄВ, О. С. ГРУДАЧОВА, Я. М. ТУРБАЄВСЬКИЙ****СИСТЕМА ПОКАЗНИКІВ НАУКОЄМНОСТІ В УМОВАХ ГЛОБІЛІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ**

Визначено склад і зміст показників наукоємності нововведень в епоху економіки знань, глобальної економіки і засоби їх розрахунку. Запропонована система відповідних кількісних і якісних показників для прикладних і фундаментальних досліджень, а також міжнародних проектів, реалізуємих в транснаціональних компаніях. Наведено таблицю збору вихідних даних для оцінки стану наукоємності в установах-розробниках інновацій.

**Ключові слова:** показники, наукоємність, глобальна економіка, інновації, прикладні і функціональні дослідження, системний підхід, транснаціональні компанії.

Определили состав и содержание показателей наукоёмкости нововведений в Эпоху экономики знаний, глобальной экономики и способы их расчета. Предложено система соответствующих количественных и качественных показателей для прикладных и фундаментальных исследований, а также международных проектов, реализуемых в транснациональной компании. Приведена таблица сбора исходных данных для оценки состояния наукоёмкости в учреждениях-разработчик инноваций.

**Ключевые слова:** показатели, наукоёмкость, глобальная экономика, инновации, прикладные и фундаментальные исследования, системный подход, транснациональные компании.

The composition and content of the indicators of the knowledge intensity of innovations in the era of knowledge economy, the global economy and the means of their calculation are determined. A system of appropriate quantitative and qualitative indicators for applied and fundamental research, as well as international projects implemented in multinational companies, is proposed. The table of the output data collection for estimating the state of science-intensive of innovations is presented. Also, certain formulas are proposed, which are used to determine the effective and cost-effective indicators for assessing of science-intensive. Taking into account the globalization of the economy, this system of indicators makes it possible to assess science-intensive innovations rather qualitatively. Because science-intensive products are the key to a competitive enterprise, industry, and the country.

**Key words:** indicators, science intensity, global economy, innovations, applied and fundamental research, system approach, transnational companies.

**Вступ.** Наукоємність являє собою локомотив інноваційних перетворень. Тому її оцінка є важливою складовою підвищення ефективності інноваційної діяльності, і відповідно, покращення показників соціально-економічного стану в державі. Тому розробка цього напрямку є актуальним.

Постанова проблеми у загальному вигляді та її зв'язок є важливими науковим та практичними завданнями. Європейський напрям розвитку вітчизняної економіки потребує створення конкурентоздатної продукції. Її ефективність залежить в значній ступені від наукоємності продукції. Удосконалення її оцінки має як наукове, так і практичне значення.

Аналіз стану питання, аналіз основних досягнень і літератури. Питанню її оцінки присвячено чимало робіт [1], [2], [3] та ін., в т.ч. і попередні роботи автора [4], [5]. Однак на сьогодні потребує подальший розвиток у даному напрямку. У теперішній час має місце глобалізація економіки, створення і розширення транснаціональних компаній (ТНК), [6, с. 63-90], в яких вже на сьогодні виробляється одна десята частка світового ВВП [7, с. 23]. Тому і в показниках наукоємності слід врахувати відповідні процеси. Як і розширення капіталоемних виробництв, підвищення вимог до кваліфікації працюючих. У більшій ступені, ніж в попередніх розрахунках слід звернути увагу на сучасні особливості ринку – визначення його перспективних потреб, скорочення життєвого циклу товарів і ін. Слід розширити склад показників наукоємності і для фундаментальних НДР.

**Методи дослідження.** Використані методи оцінки ефективності суспільного виробництва,

витрат і вигід, статистики, системного підходу, теорії інновацій.

**Результати дослідження.** Виходячи з потреб охоплення всіх видів показників і напрямів світового розвитку економіки, показники наукоємності, що пропонуються, розбиті на три групи: прикладні, фундаментальні, глобальні. Найбільша увага зосереджена на прикладних дослідженнях, де результати НДР знаходять свою реалізацію, визнання на ринку. У свою чергу, дана група показників поділена на результативні та витратні, кількісні та якісні. Маються на увазі прогнозні та фактичні показники, як абсолютні, так і питомі, характерні і для інших груп показників визначення наукоємності. Всі показники розглядаються в динаміці за життєвий цикл товару (ЖЦТ) з урахуванням фактору часу, змінення попиту на кінцеву продукцію, змінення цін за роками ЖЦТ. Враховується імовірнісний характер економічних процесів. У цьому зв'язку розрахунки виконуються з урахуванням ступеня ризику, інфляції. Мається на увазі, що всі показники порівнюються з аналогічними характеристиками фірм, країн конкурентів. В роботі не розглядаються ряд відомих показників наукоємності, наприклад, для фундаментальних робіт широта знань вченого, виховання наукових кадрів вищої кваліфікації і т. ін. Там, де вважаємо необхідним, надаються відповідні розрахункові формули.

Переходимо безпосередньо до викладання показників наукоємності НДДКР.

Прикладні наукові дослідження і розробки.

**а) Результативні показники**

1. Прибуток (ПР). Розраховується як різниця

між результатами (Р) та витратами (В) за ЖЦГ з урахуванням імовірнісних факторів

$$PP = \sum_{t=tn}^{tk} \frac{(P_t - B_t)A_t}{(1 + E_t + R_t + i_t)^t} \quad (1)$$

де  $R_t$ ,  $B_t$  – відповідно результати та витрати від впровадження інновації у  $t$ -тому році, тис.грн.;

$E_t$  – коефіцієнт дисконтування, що враховує фактор часу, відносно одиниці (в.о.). У теперішній час його величину рекомендується прийняти у межах 0,1-0,12;

$R_t$  – рівень ризику у  $t$ -тому році, в.о.;

$i_t$  – рівень інфляції у  $t$ -тому році, в.о.;

$t$  – рік поточного розрахунку;

$t_n$ ,  $t_k$  – відповідно початковий і кінцевий роки розрахунку.

Слід відзначити, що показники маси та норми прибутку відсутні у ряді зарубіжних методик. Перевага надається показникам чистого грошового доходу (ЧГД) та коефіцієнту ЧГД. Однак прибуток залишається синтетичним показником діяльності суб'єктів підприємництва. Тим більш, в нинішніх умовах господарської діяльності вітчизняних підприємств і організацій не відіграють суттєву роль такі елементи, як дохід від продажу цінних паперів, продаж активів та ін., що входять до складу ЧГД. Даний приклад ілюструє характер розрахунку показників наукоємності. Однак оскільки показник ЧГД має широке міжнародне визнання, він також враховується при оцінці наукоємності нововведень (дивись нижче).

2. Чиста поточна вартість (ЧПВ) або чистий грошовий дохід (ЧГД).

3. Коефіцієнт ЧГД.

4. Внутрішня норма доходності (ВНД).

5. Виручка від реалізації, у т.ч. валютна.

6. Виручка від реалізації по відношенню до кількості і нововведень.

7. Обсяги випуску на основі реалізації нововведень.

8. Валютна виручка по відношенню до витрат на НДДКР. Вибирає надходження за експорт, ноу-хау, продаж ліцензій.

9. Величина чистої продукції від впровадження нововведень у даній організації.

10. Строк окупності у роках.

#### **б) Витратні показники.**

11. Частка витрат на НДДКР у загальному обсягу продаж.

12. Частка витрат на НДДКР у бюджеті фірми, галузі.

13. Співвідношення витрат на НДДКР з виробничими капіталовкладеннями та обсягом виробництва.

14. Капіталізація НДДКР.

15. Відношення корисного ефекту інновації до її ціни. Корисний ефект включає множину зростання технічних показників таких, як продуктивність, надійність і т. ін.

16. Відношення збільшення корисного ефекту інновацій у відсотках до його попередньої величини до змінення ціни товару у відсотках.

17. Ефект від реалізації зауважень споживачів. Визначається відношенням збільшення величини обсягу реалізації від використання зауважень, рекомендацій споживачів з покращення якості, експлуатаційного обслуговування нових товарів до витрат на проведення відповідних заходів. Оскільки переважна частина витрат за ЖЦГ знаходиться в сфері експлуатації, їй треба приділяти належну увагу. На сьогодні в ряді приладобудівних фірм США 85 відсотків нововведень підказані споживачами.

18. Перевищення строку роботи над проектом у порівнянні з передбаченим і навпаки його зменшення у порівнянні із відповідним періодом. Визначається у втраті прибутку в зв'язку із зниженням часу експлуатації товару. Наприклад, у ряді забезпечених західних країн час заміни автомобіля особистого користування складає 5 років. Якщо, вихід на ринок затримується на рік, фірма може втратити 20 % прибутку. Величина подібних втрат ВТ може бути визначена за формулою

$$BT = \frac{\sum_{t=1}^{\Delta t} \Pi_{1t} A_t}{(1 + E_t)^t} \quad (2)$$

де  $\Pi_{1t} A_t$  – відповідно величина можливого прибутку на одиницю товару та обсяг його виробництва у  $t$ -тому році, грн./од; тис.шт/рік;

$\Delta t$  – збільшення часу розробки і освоєння виробництва у порівнянні з передбачуваним, роки. У разі сприятливих наслідків події при достроковому завершенні робіт спостерігається позитивний ефект.

19. Відношення суми доходів за п'ять років від реалізації результатів завершення НДДКР до величини відповідних витрат. Строк у п'ять років прийнято у зв'язку з тим, що проведення відповідних розрахунків за один рік не буде показним, оскільки у інноваційній діяльності не кожного року досягатимуться однакові результати. Тим більш, що ряд НДДКР завершується за період більше року.

20. Капіталізація акцій.

#### **Якісні показники.**

1. Кількість нововведень, здійснених за останні п'ять років.

2. Кількість галузей, в яких використовується найновіші технології, обладнання, в т. ч. розробки даної фірми.

3. Питома вага експорту технологій, ноу-хау, продажу ліцензій у загальній кількості НДДКР.

4. Частка відкриттів у загальній кількості НДДКР, у т. ч. принципово нових.

5. Приріст ефекту від зростання технічних параметрів нових розробок по відношенню до витрат на НДДКР.

6. Престиж фірми. Розглядається на основі позитивних вражень споживачів на її продукцію, в т. ч. у відсотках від загальної кількості товарів, що випускаються суб'єктом підприємництва, який аналізується.

7. Передача частини ресурсів у більш перспективні галузі.

8. Частка наукових співробітників у загальному потенціалі фірми.

9. Стабільність чисельного складу працівників організації, його вплив на результати її роботи.

10. Оптимізація фінансування досліджень.

11. Підтримання престижу фірми шляхом демонстрації її потенціалу на прес-конференціях, в Інтернеті тощо.

12. Чисельність наукових кадрів найвищої кваліфікації, їх питома вага у загальній кількості працівників.

13. Частка інноваційних продуктів та послуг у їх загальній кількості за п'ятирічний період діяльності організації. За кордоном рекомендується оновлювати номенклатуру випуску за цей період не менш, ніж на 25%. Приємні здобутки у цьому напрямі мають і ряд українських підприємств. Наприклад, на Харківському ПАТ «Завод Південкабель» номенклатура за п'ятирічний період змінюється наполовину. Це поруч із високою якістю продукції дозволяє підприємству навіть у складний економічний період працювати прибутково, мати закордонні замовлення.

14. Кількість опублікованих праць за результатами досліджень – монографій, статей, в т. ч. тих, що входять до Scopus та біометричних баз даних, доповідей на престижних міжнародних конференціях; кількість заявок, які подано на одержання міжнародних наукових грантів, в т. ч. кількість отриманих грантів; кількість одержаних премій, в т. ч. міжнародних та премій України; кількість одержаних патентів, їх питома вага у порівнянні з кількістю поданих відповідних заявок; кількість розроблених комп'ютерних програм.

15. Питома вага проектів, виконаних у передбачені строки.

16. Питома вага проектів, витрати на які не перевищують попередньо складений кошторис.

17. Відповідність нових розробок вимогам навколишнього середовища.

18. Кількість завершених нововведень на гривню витрат.

19. Рівень фінансового забезпечення компанії.

20. Внутрішньо фірмова система стимулювання працівників і її дієвість.

21. Прийнятність товару ринком. Визначається кількістю років, коли новий товар протримається на ринку. Однак в умовах швидкого морального старіння нововведень, виникнення проривних технологій та ін. до розрахунку даного показника слід підходити обережно.

#### **Фундаментальні дослідження.**

1. В епоху економіки знань, ноосфери, сфери розуму вирішальне значення мають: обсяг знань, їх якість, їх вплив на створення проривних напрямів в науці, в технології.

2. Вплив результатів конкретних наукових розробок на нові галузі їх застосування, наприклад, явища надпровідності на створення джерел електроенергії, їх втілення у створенні відповідного

обладнання, одержаний відповідний мультиплікативний ефект.

3. Питома вага досліджень, в результаті використання яких одержані негативні результати. Висловлюється також, як досягнення окремих позитивних результатів роботи впливає на подальші відкриття в даному напрямі, скорочення часу виконання наступних досліджень, шляхів не повторення проведення робіт, які завершилися від'ємними результатами у попередніх дослідженнях.

4. Переведення ресурсів у виконання досліджень, які виглядають більш перспективними, а ніж ті, що обрані для виконання у теперішній час.

5. Кількість відкриттів.

6. Вплив відкриттів на майбутні результати теоретичних досліджень (фізика, математика).

7. Виявлення перспективних потреб суспільства, науки.

#### **Показники, пов'язані із глобалізацією науково-економічних процесів.**

1. Величина чистої продукції від впровадження нововведень у даній країні, сумарна величина чистої продукції від впровадження даного (даних) нововведення (нововведень) в усіх країнах.

2. Кількість нововведень, впроваджених за кордоном.

3. Кількість країн, в яких впроваджені нововведення даної компанії.

4. Питома вага коопераційних зв'язків з міжнародними партнерами.

5. Частка витрат на НДДКР в країні, в ТНК.

6. Конкурентоздатність міжнародних розробок.

7. Обсяг продажів інновацій даної компанії в зарубіжних країнах.

8. Ефект національної інноваційної системи, в т. ч. його вплив на результати діяльності даної фірми в ТНК.

9. Створення продуктів у відповідності з місцевими умовами.

10. Використання та модернізація результатів власних НДДКР в інших країнах з урахуванням рівня знань і можливостей зарубіжних партнерів.

Ряд перелічених вище показників можуть бути розраховані при визначенні величини національного ефекту конкретних країн.

Всіма наведеними показниками можна варіювати в залежності від їх значущості, відповідних числових показників у конкретних випадках. І, відповідно, обирати з них найбільш значущі, які в найбільшій ступені характеризують наукоємність даної конкретної розробки. Пропонуємо характер розрахунків показників наукоємності націлений на можливість нескладного визначення їх чисельних величин, їх впливу на узагальнюючі показники діяльності суб'єктів підприємництва – величини прибутку, (ЧГД) та обсягу продажів.

3 метою стимулювання створення нових високоефективних товарів рекомендується використати зарубіжний досвід, коли витрати фірм на НДДКР включаються до складу капіталовкладень, а в цілому по національному господарству – до

складу ВВП. У той же час в частину, яка не обкладається податком, не включаються витрати на НДДКР, частка інвестицій.

**Висновки.** Запропонований склад показників наукоємності НДДКР являє подальший розвиток результатів досліджень у даному напрямі.

#### Список літератури

1. Долгов С. И. Основы внешнеэкономических знаний. Словарь-справочник / Долгов С. И. и др. – М.: Высшая школа, 1990. – 432с.
2. Голосовский С.И. Эффективность научных исследований в промышленности / С. И. Голосовский – М.: Экономика, 1986. – 160с.
3. Дынкин А. А. Инновационная экономика. / отв. ред. Дынкин А. А., Иванова Н. И. – М.: Наука, 2004. – 352с.
4. Яковлев А. И. Сутність і показники наукоємності / А. И. Яковлев // Наука та наукознавство, № 3. – К.: ІДНТІ та історії науки НАНУ, 2007, С. 63-66.
5. Яковлев А. И. Комерціалізація інтелектуальної власності: проблеми визначення та правового забезпечення / А. И. Яковлев, О. П. Косенко, М. М. Ткачов / зб. тез доповідей VII міжнародної науково-практичної конференції «Маркетинг інновацій і інновації в маркетингу 26-28 вересня 2013 р.» - Суми: ТОВ «Папірус», 2013. – С. 309-311.
6. Дынкин А. А. Глобальная перестройка / Отв. ред. акад. А. А. Дынкин, акад. Н. И. Иванова / ИМЭМО РАН. – М.: Весь Мир – 2014. – 528 с.

7. World Investment Report 2012; Towards New Generation of investment Policies. N. Y. Geneva VNCTAD, 2012. p. 23

#### References (transliterated)

1. Dolhov S. Y. *Osnovy vneshneekonomicheskikh znaniy. Slovar'-spravochnik* /Dolhov S. Y. y dr. – Moscow: Vysshaya shkola, 1990. – 432p.
2. Holosovskyy S.Y. *Эффективность научных исследований в промышленности* / S. Y. Holosovskyy – Moscow: Экономика, 1986. – 160p.
3. Дынкин А. А. *Ynnovatsyonnaya ekonomyka.*/ отв. ред. Дынкин А. А., Yvanova N. Y. – Moscow: Nauka, 2004. – 352p.
4. Yakovlyev A. I. *Sutnist' i pokaznyky naukoymnosti* / A. I. Yakovlyev// Nauka ta naukoznavstvo, no. 3. – Kiev: TsDNTP ta istoriyi nauky NANU, 2007, pp. 63-66.
5. Yakovlyev A. I. *Komertsializatsiya intelektual'noyi vlasnosti : problemy vyznachennya ta pravovoho zabezpechennya* / A. I. Yakovlyev, O. P. Kosyenko, M. M. Tkachov / zb. tez dopovidey VII mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi «Marketynh innovatsiy i innovatsiyi v marketynhu 26-28.09.2013» - Sumy: TOV «Papirus», 2013. – pp. 309-311.
6. Дынкин А. А. *Hlobal'naya perestroyka* / Отв. ред. акад. А. А. Дынкин, акад. Н. И. Yvanova / ИМЭМО РАН. – Moscow: Ves' Myr – 2014. – 528 p.
7. World Investment Report 2012; Towards New Generation of investment Policies. N. Y. Geneva VNCTAD, 2012. p. 23

Надійшла (received) 18.10.2017

#### Бібліографічні описи /Библиографические описания /Bibliographic descriptions

**Система показників наукоємності в умовах глобалізації економіки / А. І. Яковлев, О. С. Грудачова, Я. М. Турбаєвський** // Вісник НТУ «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки). – Х.: НТУ „ХПІ”. - 2017. - № 46(1267).- С. 142-145 . Бібліогр. 7 назв. – ISSN 2519-4461.

**Система показателей наукоёмкости в условиях глобализации экономики / А. И. Яковлев, О. С. Грудачева, Я. Н. Турбаевский** // Вестник НТУ «Харьковский политехнический институт» (экономические науки). – Х.: НТУ „ХПИ”. - 2017. - № 46(1267).- С. 142-145 . Библиогр.: 7 названий. – ISSN 2519-4461.

**System of indicators of knowledge in tensity in the conditions of globalization of the economy / A. I.Yakovlev, O. S. Grudachova, Ya. M. Turbaevsky** // Bulletin of NTU "Kharkiv Polytechnic Institute" (economic sciences). – Kharkiv.: NTU "KhPI". - 2017. - № 46(1267).- P. 142-145 . Bibliogr.: 7 names. – ISSN 2519-4461.

#### Відомості про авторів /Сведения об авторах /About the Authors

**Яковлев Анатолій Іванович** – доктор економічних наук, професор, заслужений працівник освіти України, завідувачий кафедрою економіки та маркетингу економічного факультету Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», м. Харків; тел.: (067) 121-30-57; e-mail:[yakovlevkpi@gmail.com](mailto:yakovlevkpi@gmail.com)

**Яковлев Анатолий Иванович** - доктор экономических наук, профессор, заслуженный работник образования Украины, заведующий кафедрой экономики и маркетинга экономического факультета Национального технического университета «Харьковский политехнический институт», г. Харьков; тел.:(067) 121-30-57; e-mail:[yakovlevkpi@gmail.com](mailto:yakovlevkpi@gmail.com)

**Yakovlev Anatoliy Ivanovich** - Doctor of Economics, Professor, Honored Worker of Education of Ukraine, Head of the Department of Economics and Marketing, Faculty of Economics, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv; tel.:(067) 121-30-57; e-mail:[yakovlevkpi@gmail.com](mailto:yakovlevkpi@gmail.com)

**Грудачова Ольга Сергіївна** – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», студент, м. Харків; тел.: (098) 721-32-91; e-mail:[o.grudacheva96@gmail.com](mailto:o.grudacheva96@gmail.com)

**Грудачева Ольга Сергеевна** - Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», студент, г. Харьков; тел.:(098) 721-32-91; e-mail:[o.grudacheva96@gmail.com](mailto:o.grudacheva96@gmail.com)

**Grudachova Olga Sergeevna** - the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", a student, Kharkiv; tel.:(098) 721-32-91; e-mail:[o.grudacheva96@gmail.com](mailto:o.grudacheva96@gmail.com)

**Турбаєвський Ярослав Миколайович** – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», студент, м. Харків; тел.: (093) 484-63-39; e-mail:[tur1206@mail.ru](mailto:tur1206@mail.ru)

**Турбаевский Ярослав Николаевич** - Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», студент, г. Харьков; тел.: (093) 484-63-39; e-mail:[tur1206@mail.ru](mailto:tur1206@mail.ru)

**Turbaevsky Yaroslav Nikolaevich** – the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", a student, Kharkiv; tel.:(093) 484-63-39; e-mail:[tur1206@mail.ru](mailto:tur1206@mail.ru)