



УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ЕКСПЕРТИЗИ ТА ІНФОРМАЦІЇ

■ НАУКА ■ ТЕХНОЛОГІЇ ■ ІННОВАЦІЇ

science • technologies • innovations

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

№3 (7)/2018

ISSN 2520-6524



9 772520 652007



ЗАСНОВНИКИ:

ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”

ДУ “Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України”

ДВНЗ “Український державний хіміко-технологічний університет” МОН України

ISSN 2520-6524

№ 3 (7)/2018

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Виходить 1 раз на квартал / Видається з 1 січня 2017 р.

Свідоцтво про реєстрацію у Міністерстві юстиції:
серія KB № 22498-12398P від 13.01.2017 р.

Щодо придбання журналу звертайтеся: тел. +38 (044) 521-00-39.

Передплатний індекс — 60072.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Пархоменко В. Д., д-р техн. наук

ЗАСТУПНИКИ ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА:

Камишин В. В., д-р пед. наук

Писаренко Т. В., канд. техн. наук

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Андрощук Г. О., канд. екон. наук

Верещак В. Г., д-р техн. наук

Вертій О. О., д-р фіз.-мат. наук

Гармідер Л. Д., д-р екон. наук

Голеус В. І., д-р техн. наук

Дубницький В. І., д-р екон. наук

Сгоров І. Ю., д-р екон. наук

Кравченко О. В., д-р техн. наук

Малицький Б. А., д-р екон. наук

Овчаров В. І., д-р техн. наук

Півоваров О. А., д-р техн. наук

Попович О. С., д-р екон. наук

Соловійов В. П., д-р екон. наук

Стріха М. В., д-р фіз.-мат. наук

Чеберкус Д. В., канд. екон. наук

Черваков О. В., д-р техн. наук

Чмир О. С., д-р екон. наук

ІНОЗЕМНІ ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Азізов Р. О., д-р техн. наук (Таджикистан)

Алієв Т., д-р екон. наук (Азербайджан)

Гребенюк В. Д., д-р хім. наук (США)

Гусейнова А., д-р екон. наук (Азербайджан)

Жекеєв М. К., д-р техн. наук (Кзахстан)

Кілін С. Я., д-р фіз.-мат. наук (Білорусь)

Сможінський Л., професор (Польща)

EDITORIAL BOARD

CHIEF EDITOR

Parkhomenko V. D., D. Sc. in Engineering

ASSOCIATE EDITORS:

Kamyshyn V. V., D. Sc. in Pedagogy

Pysarenko T. V., PhD in Engineering

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Androshchuk H. O., PhD in Economics

Vereshchak V. H., D. Sc. in Engineering

Vertii O. O., D. Sc. in Physics and Mathematics

Harmider L. D., D. Sc. in Economics

Holeus V. I., D. Sc. in Engineering

Dubnytskyi V. I., D. Sc. in Economics

Yehorov I. Yu., D. Sc. in Economics

Kravchenko O. V., D. Sc. in Engineering

Malitskyi B. A., D. Sc. in Economics

Ovcharov V. I., D. Sc. in Engineering

Pivovarov O. A., D. Sc. in Engineering

Popovych O. S., D. Sc. in Economics

Soloviov V. P., D. Sc. in Economics

Strikha M. V., D. Sc. in Physics and Mathematics

Cheberkus D. V., PhD in Economics

Chervakov O. V., D. Sc. in Engineering

Chmyr O. S., D. Sc. in Economics

FOREIGN MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Azizov R. O., D. Sc. in Engineering (Tajikistan)

Alliev T., D. Sc. in Economics (Azerbaijan)

Hrebenuk V. D., D. Sc. in Chemistry (USA)

Huseinova A., D. Sc. in Economics (Azerbaijan)

Zhekeiev M. K., D. Sc. in Engineering (Kazakhstan)

Kilin S. Ya., D. Sc. in Physics and Mathematics (Belarus)

Smoczyński L., Professor (Poland)

Рекомендовано до друку вченою радою ДНУ “УкрІНТЕІ”
(протокол № 8 від 25.09.2018 р.).

Статті проходять внутрішнє і зовнішнє рецензування.

Журнал представлено у РБД Національної бібліотеки
ім. В. І. Вернадського “Україніка наукова”, УРЖ “Джерело”
та Google Scholar.

Входить до Переліку наукових фахових видань України:

з технічних наук — Наказ МОН України № 1413
від 24.10.2017 р.

з економічних наук — Наказ МОН України № 326
від 04.04.2018 р.

© ДНУ “УкрІНТЕІ”, 2018

ПРОБЛЕМИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ

<i>Сгоров І.Ю.</i> Індикатори публікаційної активності та критерії якості наукових видань: підходи до визначення.	3
<i>Пархоменко В.Д., Сєкі С.</i> Інтелектуальний продукт як основа матеріалізації і розвитку.	10
<i>Попов М.В., Богатель Н.В.</i> Індексація наукових текстів у міжнародних базах даних.	16
<i>Рєва О.М., Камішин В.В.</i> Метод визначення інтегративного показника компетентності експерта.	27

ІННОВАЦІЙНА ЕКОНОМІКА

<i>Андрощук Г.О.</i> Економічне шпигунство: зростання масштабів і агресивності (Частина І)	39
<i>Баланчук І.С.</i> Досвід інноваційного розвитку Південної Кореї і його адаптація в Україні.	50
<i>Сєнченко В.В., Сєлов'єв В.П.</i> Четырехзвенная спираль инновационной деятельности и её влияние на создание новых знаний и технологий.	55

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

<i>Вертий А.А., Сєбыров Аскар, Сирєнко Ю.К., Саутбеков С.С., Сєбыров Арман, Павликов В.В.</i> Радиометрия ММ диапазона в системах безопасности, включая охрану периметра, детектирование спрятанного оружия и обнаружение горючих жидкостей в закрытых сосудах.	62
<i>Осадча А.Б., Гєврис Т.В.</i> “Інформаційні і комунікаційні технології” як один з основних пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні.	73

ІНФОРМАЦІЯ

“Атомна енергетика” відкрита в Українському державному хіміко- технологічному університеті.	82
---	----

PROBLEMS OF SCIENTIFIC
AND TECHNOLOGICAL ACTIVITIES

<i>Yehorov I.Yu.</i> Indicators of public activity and quality criteria of scientific editions: approaches to definition.	3
<i>Parkhomenko V.D., Seki S.</i> Intellectual product as the basis of materialization and development.	10
<i>Popov M.V., Bohatel N.V.</i> Indexing of scientific publications in international databases.	16
<i>Reva O.M., Kamyshyn V.V.</i> Determination method for integrative indicator of expert competence.	27

INNOVATIVE ECONOMY

<i>Androshchuk H.O.</i> Economic espionage: growth and aggressivity (Part I).	39
<i>Balanchuk I.S.</i> Experience in innovative development of the South Korea and its adaptation in Ukraine.	50
<i>Senchenko V.V., Soloviov V.P.</i> Four-point spiral of innovation activity and its influence on creation of new knowledge and technology.	55

INFORMATIONAL TECHNOLOGIES

<i>Vertiy A., Sabyrov As., Sirenko Yu., Sautbekov S., Sabyrov Ar., Pavlikov V.</i> MM wave radiometry for security system development, including perimeter control, concealed weapon 3D imaging and dangerous fluids detection.	62
<i>Osadcha A.B., Havryts T.V.</i> “Information and communication technologies” as one of the basic priority ranges of development of science and technology in Ukraine.	73

INFORMATION

“Atomic Energy” is open at the Ukrainian State University of Chemical Technology.	82
---	----

І. Ю. ЄГОРОВ, чл.-кор. НАН України

ІНДИКАТОРИ ПУБЛІКАЦІЙНОЇ АКТИВНОСТІ ТА КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ НАУКОВИХ ВИДАНЬ: ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ

Резюме. Останніми роками все більшою проблемою стає “імітація” наукової діяльності. Це, зокрема, проявляється у зростанні кількості неякісних публікацій, що містять сумнівні або просто сфальсифіковані дані та результати. У статті показано, як світове наукове товариство намагається протистояти цьому явищу, запроваджуючи різноманітні методи оцінки та контролю. Спеціальну увагу при цьому приділено аналізу ситуації в Україні (на прикладі журналів у галузі економіки). Запропоновано заходи, спрямовані на нейтралізацію негативних наслідків, пов’язаних із поширенням таких публікацій у науковій сфері.

Ключові слова: наукометричні індикатори, методи оцінювання, аналіз даних, економічні науки, рецензування, відкритий доступ.

ВСТУП

Як свого часу зазначив відомий англо-американський наукознавець Д. Солла Прайс [1], при оцінці наукової продуктивності, на жаль, вдається вимірювати не те, що хотілося б, а лише те, що можливо. Звичайно, було б ідеально навчитися виявляти значущість наукових результатів безпосередньо, але це неможливо внаслідок специфіки наукових знань, зокрема невизначеності перспектив їх використання в інших дисциплінах, “розтягнутості” у часі самих процесів застосування нової наукової інформації, труднощів із вимірюванням різноманітних ефектів (економічних, екологічних, соціальних) від впровадження конкретних ідей чи розробок тощо.

Починаючи із середини попереднього століття, завдяки роботам Ю. Гарфілда та його послідовників [2] набули популярності наукометричні індикатори для оцінки діяльності вчених як “найкраще наближення” (ргоху) до об’єктивної характеристики наукових досягнень [3].

Як свідчать дані двох останніх доповідей ЮНЕСКО, тенденції до широкого використання саме наукометричних індикаторів стали загальносвітовими [4; 5].

Метою роботи є висвітлення нових тенденцій в оцінці якості публікацій і проблем, які виникають в Україні у зв’язку з цим.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Перевірка якості як передумова наукової публікації. У наукових виданнях подані матеріали (статті) зазвичай рецензують незалежні експерти (peer review system). Така практика склалася ще наприкінці XVII століття, коли виникли перші наукові журнали. Але за останні

десятиріччя виникли проблеми із публікаціями у престижних журналах через велику кількість статей, що подаються до них. Це сталося, незважаючи на те, що й кількість наукових видань стрімко зростала. Так, наприклад, у престижному американському журналі *American Economic Review* приймається до друку лише одна з п’ятнадцяти поданих статей. Новостворені журнали, як правило, брали зобов’язання застосовувати існуючу практику. Але насправді не всі видання дотримуються високих стандартів. Так, аналітична компанія *Cabells* з Техасу (США) створила власний “чорний список”, за яким у 2018 р. було 8700 наукових журналів, що не відповідали прийнятим у науковому світі критеріям доброчинності. Взагалі фірма використовує 65 різних критеріїв для включення у “чорний список”. Зокрема, журнали опиняються у цьому списку завдяки тому, що:

- надають неправдиву інформацію з використанням реєр ревію та політики редакційної ради щодо публікацій;
- надають неправдиву інформацію щодо своєї афілійованості із престижними міжнародними організаціями та науковими установами;
- надають неправдиву інформацію щодо своєї приналежності до тієї чи іншої наукової установи;
- надають неправдиву інформацію щодо високого імпаکت-фактору журналу;
- не надають інформацію про необхідність сплати коштів на обробку (рецензування, підготовку до друку тощо) статті до повного завершення процесу її подання у видавництво;
- надають неправдиву або неточну інформацію щодо включення до престижних наукометричних баз;

• у редколегіях фактично не працюють фахівці, які формально до них входять. У деяких випадках ці особи навіть не знають, що вони входять до відповідних редакційних колегій [6].

Ще одним широко відомим “чорним списком” став так званий Beall’s list, що отримав відповідну назву завдяки Джеффрі Біллу з університету Колорадо. Кілька років тому він почав збирати дані про журнали та видавництва, які порушували принципи наукової етики та формальні вимоги до наукових публікацій. Кількість таких журналів у цьому списку сьогодні становить, за оцінками американського дослідника, 12000 [7]. На основі використання даних з Beall’s list Бо-Крістер Бьорк з Ханкенської школи економіки у Фінляндії дійшов висновку, що кількість статей у “сумнівних” журналах зросла з 53000 у 2000 р. до 400000 у 2017 р. Приблизно 6% наукових статей у США було надруковано саме у таких журналах [8].

Звичайно, включення журналів до “чорних списків” викликає негативну реакцію видавців та авторів. Зокрема, згадуваний вище Джеффрі Білл заявив про тиск на нього і був змушений лишити свою посаду у березні 2018 р. Він передав свою справу іншому досліднику, який продовжив його роботу, але із міркувань безпеки не відкриває свого імені. За період з березня по червень цього року Beall’s list поповнився 690 новими журналами сумнівної якості [9].

Очевидно, що деякі журнали просто не можуть правильно оцінити якість представлених статей. Тенденція така, що саме нові журнали, які перебувають у прямому доступі, як правило, “більш схильні” до неякісних публікацій. Так, добре відомий експеримент, проведений американськими фахівцями на чолі із доктором Дж. Боенаном ще у 2013 р. Вони підготували відверто “фейкову” статтю про те, що молекули (!) лишайників гальмують розвиток раку. Як організацію, де проводилися дослідження, було обрано неіснуючий Африканський медичний інститут, багато посилань у статті були невідповідними змісту або просто вигаданими. Із 121 обраного журналу відкритого доступу із “чорного списку” 69% запропонували розмістити публікацію за плату. Навіть 38% журналів, які не були у тому списку, погодилися на публікацію відверто сфальсифікованої роботи [10]. З того часу ситуація не покращилася. Деякі видання намагаються “мімікувати” під відомі журнали, навіть використовують подібні назви, логотипи та графіку. Більше того, свій внесок у поширення практики відкритого доступу зробили уряди США і Канади, що заохочують дослідників викладати результати своїх досліджень, які проводилися за державний кошт, саме у відкритому доступі.

У багатьох випадках авторів робіт, які зловживають публікаціями у неякісних виданнях, важко ідентифікувати без додаткових розвідок. Це, як правило, потребує спеціальних досліджень по кожному фахівцю. Прикладом такого аналізу можна вважати роботу канадського вченого Д. Пайна [11]. Він проаналізував публікації викладачів із однієї з бізнес-школи і дійшов висновку, що підвищеною схильністю до публікацій із Beall’s list відзначаються, насамперед, адміністратори. Ці публікації зараховувалися разом із іншими і сприяли академічній кар’єрі. Як свідчать дані Пайна, 56% тих, хто мав такі публікації, отримали різні види заохочень від керівництва своєї установи. Проблема полягає частково у тому, що у адміністраторів часто не вистачає можливостей і часу на суто наукову діяльність, а критерії оцінки їхньої роботи і роботи “чистих” науковців у наукових та освітніх установах залишаються майже однаковими.

Аналіз даних. Проблема достовірності даних, які використовуються у різних дослідженнях, залишається вкрай актуальною. Річ у тому, що не всі науковці охоче діляться інформацією, яку вони збирають тривалий час і витрачають на це значні зусилля. Крім того, не в усіх випадках автори публікацій коректно і в повному обсязі описують джерела даних, роблячи це ненавмисно, частіше за все — намагаючись скоротити загальний обсяг роботи за рахунок фрагментів, які не вважають занадто важливими. У деяких дисциплінах повторити експерименти в абсолютно ідентичних умовах вкрай важко. Так, з даних, опублікованих Американським національним інститутом охорони здоров’я, випливає, що в біомедичних дослідженнях дуже складно відтворити приблизно три чверті результатів [12].

З іншого боку, одним із принципів визначення достовірності наукового знання є можливість перевірки результатів експериментів шляхом їх повторення. Тому останнім часом усе більше уваги приділяється розробці алгоритмів, які дозволили б реконструювати вихідні дані на основі існуючої інформації завдяки застосуванню спеціальних процедур статистичного оцінювання, наприклад таких, як метод CORVIDS (Complete Recovery of Values in Diophantine System), запропонований фахівцями з американського Іллінойського університету з міста Урбана-Шемпейн [13]. Метод базується на виявленні залежностей між змінними, рішенні великої кількості лінійних рівнянь, що дозволяє реконструювати майже всі можливі комбінації даних і виявити так звані “аномалії”, які не мають логічного пояснення. Автори методу сподіваються, що його застосування дасть можливість виявляти “фа-

брикацію” даних і вчасно ідентифікувати статті із неякісними результатами. Але у багатьох випадках реалізація методу потребує значних обчислювальних потужностей. Варто зазначити, що подібні методи розроблялися і іншими дослідниками: так, паралельно із колегами з Іллінойсу фахівці Північно-Східного університету в Бостоні запропонували ітераційний алгоритм відновлення даних SPRITE (Sample Parameter Reconstruction via Iterative Techniques) [14]. Цей евристичний алгоритм працює швидше, але не гарантує повноти перебору варіантів. У будь-якому разі активність у створенні подібного інструментарію є додатковим свідченням актуальності проблеми перевірки достовірності даних.

Звичайно, більш надійний спосіб перевірки достовірності даних пов’язаний із вимогою надавати їх грантодавцю або викладати у відкритому доступі. Саме такі правила існують при виконанні наукових програм ЄС та у багатьох великих приватних фондах, зокрема — у Фонді Гейтсів.

Проекція загальних проблем із публікаціями на ситуацію в Україні (приклад економічних наук). В Україні останніми роками все більше уваги приділяється об’єктивізації оцінювання наукової діяльності. І це не можна не підтримувати. Але потрібно зазначити, що в нашій країні публікації у журналах, що відносяться до міжнародних наукометричних баз даних, стали необхідністю лише відносно недавно — кілька років тому. В якості цих міжнародних баз даних виступали і поки що виступають не тільки справді авторитетні Web of Science та Scopus (хоча навіть друга з них і вважається дещо менш престижною, ніж перша). Статті у різноманітних журналах, котрі індексуються у Index Copernicus, РІНЦ та їм подібних базах, теж вважаються такими, що мають необхідний “кваліфікаційний” рівень для отримання наступного вченого ступеня або вченого звання. Лише останнім часом з’явилися ініціативи щодо посилення вимог до публікацій. Зокрема, Національний науковий комітет України виступив з ініціативою щодо обов’язкової наявності публікацій із баз даних Web of Science та Scopus при захисті дисертацій із усіх спеціальностей із диференціацією за дисциплінами. Для природничих наук це, ймовірно, не буде мати негативних наслідків. У цих науках уже давно склалися певні традиції та навіть в Україні існують журнали, що мають високий авторитет і багаторічний досвід у відборі найкращих публікацій. Зовсім інша ситуація у суспільних науках.

Для прикладу стисло розглянемо ситуацію із українськими журналами з економічної тема-

тики. Дані про них взяті із ресурсу Open Science in Ukraine у кінці квітня та у кінці серпня 2018 р. [15]. Сайт містить інформацію про всі українські видання, що індексуються у базах даних Web of Science та Scopus за різними науковими дисциплінами. Статті з економічних наук публікувалися у дев’яти таких журналах навесні 2018 р., та у восьми — наприкінці серпня. Проведемо короткий огляд відповідних видань, а потім більш детально розглянемо техніку входження до міжнародних баз даних, яку застосовували для цього.

Насамперед, нашу увагу до себе привернули два видання — Economics and Sociology та Journal of International Studies, де місцем реєстрації вказано Тернопіль і Щецин. Один із них індексується у ESCI (Emerging Science Citation Index) Web of Science, інший — у базі Scopus. У редакційних колегіях обох журналів є українські автори, але обидві редакційні колегії зареєстровані у Щецині і серед засновників на сайтах журналів українські організації не з’являються, хоча подібні організації (університети, дослідницькі центри) з інших країн — представлені. В одному випадку, правда, згадується написаний кирилицею Центр соціологічних досліджень, але він зареєстрований у Чехії. Якою мірою подібні журнали можна вважати українськими, м’яко кажучи, є запитанням.

Далі у базі даних згадується Economic Annals-XXI, який входить до Scopus і ESCI та видається на зарубіжні гранти відомим українським політичними діячем О. Соскіним. Як свідчать дані сайту, журнал зосереджується на міжнародних проблемах і має певну політичну спрямованість. Серед більш ніж двадцяти членів міжнародної редакційної колегії лише троє фахівців представляють сусідні країни Європи, всі інші — Україну. Звертає на себе увагу і невисокий рівень цитування статей, розміщених у журналі. Тим не менше, вважається, що за формальними ознаками цей журнал може розглядатися як професійне економічне видання.

Спеціальним питанням банківської справи присвячений журнал “Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики”, який видається у Харкові Університетом банківської справи. До 2018 р. журнал видавався лише двічі на рік і тому мав, скоріше, ознаки своєрідного “наукового альманаху”. З 2018 р. видається чотири рази на рік. Згідно з останніми даними з сайту журналу, публікації у ньому коштують 615 грн за сторінку. При цьому журнал користується фінансовою підтримкою МОН України. Переважна більшість дописувачів — українські автори. Дані про рівень цитування не наведено, але, судячи із опитувань фахівців, він має певний авторитет

серед українських учених, які займаються вивченням фінансових проблем.

Особливе місце серед українських економічних видань займає група журналів з міста Суми (“Менеджмент та маркетинг інновацій”, “Проблеми та перспективи менеджменту”, “Інвестиційний менеджмент та фінансові інновації”, “Банки та банківські системи”). Три останніх видає компанія LLC “Consulting Publishing Company “Business Perspectives”. Це приватне підприємство, яке друкує журнали на суто комерційній основі. Вартість публікації однієї статті становить приблизно 500 євро. Тому зрозуміло, чому переважна більшість статей належить не українським, а іноземним авторам. Частка закордонних авторів у кожному випуску (переважно із країн, що розвиваються), як правило, сягає 90 і навіть більше відсотків. Ще одна “типова риса” цих журналів: для зменшення витрат деякі автори залучають інших колег з метою зниження вартості публікації для кожного учасника. Внаслідок цього кількість авторів часто виглядає “нетиповою” для статей із економічної тематики. Важко оцінити, наскільки представлені у цих двох журналах публікації є дійсно якісними, але рівень цитування у всіх трьох не дуже високий, особливо, зважаючи на те, що всі вони існують уже більше 10 років.

Щодо сумського видання “Менеджмент та маркетинг інновацій”, то тут все-таки можна зробити деякі висновки. Нам вдалося ознайомитися із певною кількістю статей з цього видання, які були представлені авторами конкурсних проектів МОН України як “референтні” у 2016–2017 рр. Слід зазначити, що ознайомлення із більшістю публікацій з інноваційної тематики українських авторів з цього журналу взагалі залишило тяжке враження. Майже усі статті були написані у стилі підручників і не містили посилань на актуальні закордонні роботи з інноваційної тематики. У статтях некритично використовувалися деякі формальні підходи до оцінки інноваційної діяльності, зокрема відверто штучно визначалися значення частини параметрів в обраних евристичних моделях; бракувало практичної реалізації запропонованих методів тощо. Це не означає, що подібні роботи не мають права на друк, але загальний висновок полягає у тому, що рівень публікацій журналу не є вищим за подібні публікації в інших українських виданнях із тієї самої тематики, а в деяких випадках є відверто нижчим за середній. Журнал видається місцевим університетом і офіційно “бере” за публікацію дещо менше, ніж інші “сумські” журнали. У квітні 2018 р. фігурувала цифра у приблизно 400 євро за статтю.

У літні місяці 2018 р. із списку економічних видань, що входили до Web of Science та Scopus, був виключений ще один український журнал — “Науковий вісник Полісся”. Журнал видавався на комерційній основі у Чернігові місцевим Політехнічним університетом. Вартість публікацій становила 800 грн за сторінку, але в реальності видавці майже гарантували авторам те, що надана робота в разі сплати відповідних коштів буде надрукована. Причиною виключення стало порушення формальних правил для видань, що входять до ESCI.

Ще раніше з переліку ресурсу Open Science in Ukraine було вилучено журнал “Актуальні проблеми економіки”, який видавався на комерційній основі створеною на базі Вищої партшколи КПУ Національною академією управління і входив до бази даних Scopus. Журнал в якості “престижного” існував з 2006 по 2016 рр. [16]. Зловживання у цьому виданні були такими, що міжнародні експерти, які слідкують за якістю публікацій у Web of Science, були змушені піти на такий крок на початку 2017 р. [17]. Разом із ним були виключені із престижних баз даних ще два менш відомі українських економічних журнали. Конкретні причини виключення не повідомлялися, але вони були пов’язані із порушеннями етичних норм, які згадувалися у цій роботі вище. Як свідчать дані М. Обрізана, який проаналізував “ТОП-30” інформаційних джерел Scopus у сфері економіки з публікаціями авторів, які працювали в Україні в період з 1991 р. по 2017 р., 51,5% від загальної кількості таких публікацій припадало саме на журнал “Актуальні проблеми економіки” (!) [18]. Це надзвичайно високий відсоток, навіть беручи до уваги те, що далеко не всі економічні видання, де з’являлися статті українських авторів, аналізувалися. Серед представлених у цьому журналі були, звичайно, і якісні публікації, але значна частина статей точно не відповідала вимогам, які висуваються до наукових робіт. Проблема, однак, полягає у тому, що такі статті продовжують “працювати на їх авторів” при отриманні грантів або висуненні на академічні посади, при захисті дисертацій тощо.

Отже, можна констатувати, що в Україні існує лише шість журналів з економічної тематики, котрі входять до баз даних Web of Science та Scopus, приналежність ще двох журналів до таких, що видаються в Україні, є сумнівною. При цьому чотири таких журнали видаються у Сумах, місті, яке ніяк не може претендувати на найвідоміший центр економічної думки в Україні, на комерційній основі. Очевидно, що подібна ситуація є дещо штучною. Більше того, більшість журналів має досить вузьку спрямованість, що

унеможливіє публікацію в них статей із проблематики загальної економічної теорії, розвитку окремих регіонів чи галузей економіки.

Виникає цілком закономірне запитання: як сталося, що ці журнали опинилися у відповідних базах даних?

Насправді існує кілька “штучних” прийомів, які дозволяють підвищити міжнародний “рейтинг” журналу майже “з нуля”.

1. До журналу запрошують провідних закордонних фахівців для роботи у редакційній колегії за грошову винагороду. Замовляються статті відомим вченим теж за спеціальні достатньо високі “гонорари”. На ці публікації починають посилатися за кордоном та в Україні (в останньому випадку видавці неофіційно рекомендують це робити вітчизняним авторам, що подають статті до журналу). Так журнал поступово “розкручується” і після виконання низки формальних, як правило, необтяжливих вимог (наприклад, ISSN — для журналу, DOI — для статей тощо) журнал включається до відповідної бази даних. Гроші на перших етапах збирають зі студентів (платне навчання), якщо журнал видається при якомусь університеті, або сама фірма робить перші інвестиції з метою отримання прибутків у майбутньому. Після цього встановлюється досить висока плата для тих, хто хоче опублікувати свою статтю, але не є автором із високою міжнародною репутацією. Загальні доходи від такої оплати істотно перевищують витрати на видавництво.

2. Проводиться конференція із залученням провідних фахівців, а її матеріали друкуються у відповідному журналі. В разі необхідності конференції повторюються. Витрати на проведення конференції для “почесних учасників” бере на себе видавець, який виступає і як науковий “організатор”. На матеріали конференції починають посилатися, журнал поступово “розкручується”.

3. Журнал є досить політизованим, отримує гранти від солідних організацій, які поділяють політичну орієнтацію засновників, на своє видання з-за кордону. Це дозволяє залучити відомих фахівців, які підтримують ту чи іншу політичну лінію, на них починають посилатися, що створює передумови для входження у міжнародні бази даних. Беручи до уваги відносно невисокі витрати на друк в Україні, це дозволяє “команді” з двох-трьох осіб видавати подібний журнал.

4. У деяких випадках використовують “комбінацію” перших трьох методів. Звичайно велику роль грає те, що всі або значна частина статей починає друкуватися англійською мовою. Спеціальну увагу видавці приділяють розсил-

ці паперових копій до закордонних бібліотек, спочатку — на безоплатній основі, розповсюдженню примірників серед фахівців, рекламних компаній тощо.

Водночас більшість дійсно провідних українських економічних журналів довгий час не опікувалася тим, щоб вийти на міжнародний рівень: їх аудиторію складали переважно вітчизняні фахівці, частина статей друкувалася російською мовою. Вважалося, що економічні проблеми пострадянських країн були подібними, тому російськомовних версій статей, розрахованих на колеґ із СНД, було достатньо. Не існувало жодних бар’єрів для отримання наукових ступенів без публікацій у журналах, що входили до Web of Science та Scopus. Це було важливо насамперед для тих, хто хотів поїхати на закордонне стажування. Останнім часом ситуація із вимогами почала змінюватися, і журнали, що були нижчі за своєю репутацією серед вітчизняних фахівців з-поміж таких видань, як, наприклад, “Економіка України”, опинилися “в фаворі” у тих, хто збирався отримувати вчені звання та ступені.

Подібної проблеми із репутацією для журналів у галузі природничих наук не існує або вона проявляється значно меншою мірою: там репутація будується роками, “природно”, на основі застосування норм наукової етики та прискіпливого ставлення колеґ і рецензентів до змісту статей. Очевидно, що ситуацію з публікаціями у суспільних науках в Україні, і зокрема — в економіці, необхідно змінювати. Але наразі поспішне формальне введення критеріїв, що використовується у розвинутих країнах світу, призведе до посилення групи далеко не найбільш авторитетних видань у цій дисципліні і буде сприяти надмірній комерціалізації публікаційної діяльності.

ВИСНОВКИ

Проблеми з оцінкою якості публікацій мають загальний характер. Експерти з різних країн світу пропонують кілька підходів до їх розв’язання. Один із них полягає у подальшому розширенні кола статей у відкритому доступі, але з виділенням спеціального “домену”, де відповідні публікації будуть з’являтися без рецензування і можуть відкрито критикуватися опонентами. Але у цій ситуації варто очікувати “вал” не досить якісних робіт, які будуть заважати сприймати справді важливі результати.

Звичайно, виникає і опція із поверненням до традиційної практики журналів, які розповсюджуються винятково за підпискою. Але після обґрунтованої критики недоліків “традиційного” підходу це виглядає малореальним.

Очевидно, що деякий час “відкритий доступ” та “традиційні” журнали будуть співіснувати. Тут можна запропонувати посилення вимог насамперед до видань “відкритого доступу”, які претендують на провідну роль у поширенні знань. Рецензування матеріалів, що з’являються у відкритому доступі, повинно бути обов’язковим. Якщо його немає, то про це необхідно спеціально повідомляти.

Обов’язковою повинна стати вимога забезпечувати доступ до первинної інформації, на основі якої отримані ті чи інші результати. Це дозволить реалізувати один із найважливіших принципів “справжньої” науки — створення можливості для повторення експерименту (для природничих наук) та оцінки відповідності даних і застосованих методів зробленим висновкам для наук соціальних.

Особливо актуальною залишається проблема забезпечення якості оцінювання публікацій у суспільних науках. Очевидно, що специфіка цих дисциплін не дозволяє автоматично переносити на них методи оцінювання з природничих наук. Тут необхідно використовувати більш диверсифікований підхід. Значення якісних (експертних) оцінок від наукової спільноти (та громадськості) має у суспільних науках більшу вагу. З іншого боку, там, де це можливо, необхідно ширше використовувати і показники публікаційної активності. Але в умовах недостатньої уваги до цього аспекту оцінювання у минулому є сенс розробити спеціальні заходи для заохочення приєднання кращих національних журналів, особливо у галузі суспільних наук, до провідних міжнародних баз даних. На це потрібен певний час, тому на основі нашого аналізу видань з економічних наук, що вже увійшли до Web of Science та Scopus, можна було б тимчасово (на 2–3 роки) запропонувати вжити наступних заходів:

- при оцінці публікаційної активності українських учених у галузі суспільних наук знизити необхідну кількість робіт, що входять до відповідних баз даних, із теперішніх трьох (пропозиція Національного наукового комітету України) до однієї-двох (залежно від дисципліни);
- одночасно взагалі не враховувати (тимчасово) публікації в українських журналах із баз даних Web of Science та Scopus, щоб не сприяти підтримці видавців із не найкращою репутацією. Інший варіант — не зараховувати публікації, що з’явилися на суто комерційній основі. Якщо це неможливо, то встановити, що зараховуватися будуть лише публікації у виданнях Web of Science, які входять не до ESCI, а тільки до основної підбазы Core Collection.

- встановити на перехідний період (2–3 роки), що для виконання вимог із захисту дисертацій може бути використаний і альтернативний варіант, який базується на застосуванні “старих” правил, тобто не вводити обов’язкової умови публікації у Web of Science та Scopus. Але при цьому варто уточнити перелік міжнародних баз даних, які вважаються фаховими. Для економічних наук це могла би бути, наприклад, база публікацій RePEc, для інших суспільних дисциплін — інші бази, перелік яких був би узгоджений кваліфікованими національними експертами з урахуванням світового досвіду.

Реалізація цих, значною мірою, компромісних пропозицій, не розв’яже остаточно проблему оцінювання публікацій, відповідних наукових видань і результативності вчених, але дозволить розробити та узгодити раціональний підхід, який наблизить відповідні процедури до тих, що використовуються у розвинутих країнах. У будь-якому разі необхідно ширше застосовувати міжнародні підходи до виявлення “неякісних” видань і своєчасно виключати їх із різноманітних списків наукових публікацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Price, Derek J. de Solla Little science, big science. — New York: Columbia University Press. — 1963.
2. Garfield E. Citation Indexing-Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities. — Philadelphia, USA: ISI Press. — 1983.
3. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологий / Акоев М.А., Маркусова В.А., Москалева О.В., Писляков В.В. — Екатеринбург: ИПЦ УрФУ. — 2014.
4. UNESCO Science Report: The Current Status of Science around the World. — Paris: UNESCO Publishing. — 2010.
5. UNESCO Science Report: Towards 2030. — Paris: UNESCO Publishing. — 2015.
6. Cabell’s new predatory journal blacklist: a review [electronic resource]. — Access: <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2017/07/25/cabells-new-predatory-journal-blacklist-review>.
7. Beall’s list of predatory journals and publishers [electronic resource]. — Access: <https://beallslist.weebly.com>.
8. Björk B.C. Evolution of the scholarly mega-journal, 2006–2017 / B.C. Björk // PeerJ. — 2018. — Vol. 6. — e4357, DOI 10.7717/peerj.4357.
9. Publish and do not be damned // The Economist. — 2018. — June 23; Vol. 427, no. 9097. — P. 67–68.
10. Bohannon J. Who are afraid of peer review? / J. Bohannon // Science. — 2013. — October, Vol. 342, Iss. 6154. — P. 60–65.
11. Pyne D. The Rewards of Predatory Publications at a Small Business School / D. Pyne // Journal of Scholarly Publishing. — 2017. — Vol. 48; Iss. 3, April. — P. 137–160.
12. Let the light shine in // The Economist. — 2014. — June 14, Vol. 411, no. 8891. — P. 87–88.
13. Wilner S. Complete Recovery of Values In Diophantine Systems (CORVIDS) [electronic resource] /

- Wilner S., Wood K., Simons D. — 2018. — 9 p. — Access: <https://osf.io/rvgqk>.
14. Scientific honesty: Something to crow about // *The Economist*. — 2018. — June 16, Vol. 427, no. 9096. — P. 69–70.
 15. Все украинские журналы в Scopus и Web of Science [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://openscience.in.ua/ua-journals>.
 16. Сайт журналу “Актуальні проблеми економіки” [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://eco-science.net>.
 17. “Актуальні проблеми економіки” більше не в Scopus [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.tsatu.edu.ua/vmz/scopus-discontinued>.
 18. *Обрізан М.* Економісти України: хто вони такі і де вони публікуються? / М. Обрізан // Сучасні економічні дослідження. — 2018. — № 1; вип. 1. — С. 2–11.
- 2017/07/25/cabells-new-predatory-journal-blacklist-review.
7. *Beall's list of predatory journals and publishers.* Available at: <https://beallslist.weebly.com>.
 8. *Björk B. C.* (2018) Evolution of the scholarly mega-journal, 2006–2017. *PeerJ*. Vol. 6; e4357; DOI 10.7717/peerj.4357.
 9. Publish and do not be damned (2018). *The Economist*. June 23, Vol. 427, no. 9097, pp. 67–68.
 10. *Bohannon J.* (2013) Who are afraid of peer review? *Science*. October, Vol. 342, Iss. 6154, pp. 60–65.
 11. *Pyne D.* (2017) The Rewards of Predatory Publications at a Small Business School. *Journal of Scholarly Publishing*. Vol. 48 Iss. 3, April, pp. 137–160.
 12. Let the light shine in (2014) *The Economist*. June 14, Vol. 411, no. 8891, pp. 87–88.
 13. *Wilner S., Wood K., Simons D.* (2018) Complete Recovery of Values In Diophantine Systems (CORVIDS), 9 p. Available at: <https://osf.io/rvgqk>.
 14. Scientific honesty: Something to crow about (2018) *The Economist*. June 16, Vol. 427, no. 9096, pp. 69–70.
 15. Все украинские zhurnaly v Scopus i Web of Science [All Ukrainian magazines in Scopus and Web of Science]. Available at: <https://openscience.in.ua/ua-journals>.
 16. Сайт журналу “Aktualni problemy ekonomiky” [The site of the journal “Actual problems of the economy”]. Available at: <https://eco-science.net>.
 17. “Aktualni problemy ekonomiky” bilshе ne v Scopus [“Current problems of the economy” is no longer in Scopus]. Available at: <http://www.tsatu.edu.ua/vmz/scopus-discontinued>.
 18. *Obrizan M.* (2018) Ekonomisty Ukrainy: khto vony taki i de vony publikuiutsia? [Economists of Ukraine: who are they and where they are published?] *Suchasni ekonomichni doslidzhennia* [Modern economic research]. no. 1, Vol. 1, pp. 2–11.

REFERENCES

1. *Price, Derek J. de Solla* (1963) *Little science, big science*. New York: Columbia University Press.
2. *Garfield E.* (1983) *Citation Indexing-Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities*. Philadelphia, USA: ISI Press.
3. *Akoev M.A., Markusova V.A., Moskaleva O.V., Pilyakov V.V.* (2014) *Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologiy* [A manual on science of science: indicators of the development of science and technology]. Yekaterinburg (in Russ.): IPTs UrFU Publ.
4. UNESCO Science Report: The Current Status of Science around the World. Paris: UNESCO Publishing, 2010.
5. UNESCO Science Report: Towards 2030. Paris: UNESCO Publishing, 2015.
6. *Cabell's new predatory journal blacklist: a review.* Available at: <https://scholarlykitchen.sspnet.org/>

I. Yu. Yehorov, Corresponding Member of NAS of Ukraine

INDICATORS OF PUBLIC ACTIVITY AND QUALITY CRITERIA OF SCIENTIFIC EDITIONS: APPROACHES TO DEFINITION

Abstract. *In recent years, the “imitation” of scientific activity has become an increasing problem, which, in particular, is manifested in the growth of a number of poor-quality publications, containing unproven or even falsified data and results. The article shows, how the international scientific community tries to fight this phenomenon by introducing various methods of evaluation and control. Special attention is paid to the analysis of the situation in Ukraine (based on the examples from economic discipline). The steps, aimed at neutralizing the negative consequences, associated with the dissemination of such publications in the scientific sphere are proposed.*

Keywords: *scientometric indicators, evaluation methods, data analysis, Economics, peer review, open access publications*

И. Ю. Егоров, чл.-корр. НАН Украины

ИНДИКАТОРЫ ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ И КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА НАУЧНЫХ ИЗДАНИЙ: ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ

Резюме. *В последние годы все большей проблемой становится “имитация” научной деятельности, что, в частности, проявляется в росте количества некачественных публикаций, содержащих сомнительные или просто сфальсифицированные данные и результаты. В статье показано, как мировое научное сообщество пытается противостоять этому явлению, вводя различные методы оценки и контроля. Особое внимание при этом уделено анализу ситуации в Украине (на примере журналов в области экономики). Предложены меры, направленные на нейтрализацию негативных последствий, связанных с распространением таких публикаций в научной сфере.*

Ключевые слова: *наукометрические индикаторы, методы оценки, анализ данных, экономические науки, рецензирование, открытый доступ.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Егоров Ігор Юрійович — член-кореспондент НАН України, завідділу ДУ “Інститут економіки та прогнозування НАН України”, вул. Панаса Мирного, 26, м. Київ, Україна, 01011; +38 (044) 280-14-02, +38 (099) 152-47-49; igor_yegorov1@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3829-6383

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Yehorov I. Yu. — Corresponding Member of NAS of Ukraine, Head of Department, Institute of Economics and Forecasting, National Academy of Sciences of Ukraine, 26, Panas Mirnyi Str., Kyiv, Ukraine, 01011; +38 (044) 280-14-02, +38 (099) 152-47-49; igor_yegorov1@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3829-6383

ІНФОРМАЦІЯ ОБ АВТОРЕ

Егоров И.Ю. — член-корреспондент НАН Украины, завотделом ГУ “Институт экономики и прогнозирования НАН Украины”, ул. Панаса Мирного, 26, г. Киев, Украина, 01011; +38 (044) 280-14-02, +38 (099) 152-47-49; igor_yegorov1@ukr.net; ORCID: 0000-0002-3829-6383



УДК 331.341.1

В. Д. ПАРХОМЕНКО, д-р техн. наук, професор

С. СЕКІ, студент

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ПРОДУКТ ЯК ОСНОВА МАТЕРІАЛІЗАЦІЇ І РОЗВИТКУ

Резюме. Метою статті є уточнення категорії “інтелектуальний продукт”, яка матеріалізується, а також визначення впливу інтелектуального продукту на структуру цивілізаційного розвитку, управлінську та виховну роботу. Аналізуючи інтелектуальний продукт як основу сучасного соціально-економічного розвитку, можна зробити висновок, що матеріалізується енергетична його частина, а саме — знання. Формуються знання при поєднанні трьох природних вимог закону (формування мети, створення знання і його впровадження) з використанням власних рис, тобто бажання, яке базується на вірі та волі. Відповідно до положень нової економічної теорії П. Ромера людина стає стратегічним ресурсом і метою соціально-економічного розвитку. Тому відбувається зміна моделі взаємодії людини з суспільством шляхом знаходження компромісу в системі “людина–суспільство”. Відбувається переорієнтація свідомості в бік формування соціальної економіки.

Ключові слова: інтелектуальний продукт, знання, уміння, бажання, людина, соціальна економіка, модель.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

При сучасному соціально-економічному розвитку відбувається швидкий перехід від матеріальної економіки до економіки знань. Свідченням цього є зміна економічної теорії постіндустріальної економіки. Якщо попередні два етапи цивілізаційного розвитку описувалися економічною теорією К. Маркса, де основою були ресурси і фізична праця, то в постіндустріальній економіці 60% розвитку, відповідно до економічної теорії Р. Солоу і П. Ромера, відбувається за рахунок створення і впровадження нових знань [1–3].

Знання є інтелектуальним продуктом діяльності людини, а тому на сучасному етапі цивілізаційного соціально-економічного розвитку знання є основою прогресу, відтак і вагомість людини значно зростає. Слід нагадати, що матеріалізація інтелектуального продукту значною мірою залежить від створеної національної інноваційної системи, ефективність якої базується на вигідній взаємодії системи “люди-

на – суспільство”, що й обумовлює актуальність статті.

Метою статті є уточнення структури інтелектуального продукту і категорії, яка матеріалізується, та її впливу на структуру цивілізаційного розвитку, а також перегляд значення людини на етапі сучасного соціально-економічного розвитку.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз наукових праць свідчить про те, що є значна кількість визначень сучасного соціально-економічного розвитку, наприклад, наступні вчені дотримуються термінів різного значення і тлумачення: Д. Белл — “постіндустріальне суспільство”, Р. Хейлбронер — “постіндустріальний капіталізм”, Р. Дарендорф — “посткапіталістичне суспільство”, О. Тоффлер — “суспільство третьої хвилі”, Дж. Стіглер — “інформаційна економіка”, У. Ходсон — “епоха інтелектуального капіталу”, Х. Перкін — “суспільство професіоналів” тощо. Така кількість визначень нового

соціально-економічного розвитку свідчить про особливість і важливість процесів, які відбуваються сьогодні навколо нас [4–6]. Але варто підкреслити: всі вчені сходяться на тому, що в основі розвитку — інтелектуальний продукт людини.

Сучасне суспільство спрямоване на динамічний пошук і потребу в нових видах продукції, що містить інтелектуальну складову. Цей процес є фундаментом інтелектуальної діяльності, котра продукується управлінською працею, ґрунтованою на знаннях. Сучасна праця людини повинна вже розумітися не в її традиційному сприйнятті — як засіб виробництва матеріальних благ, а на формуванні нової системи — інтелектуального суспільства як соціально-економічної категорії, де фігурує виробництво нематеріальних, віртуальних благ [7–9].

У науковій літературі існує безліч визначень інтелектуального продукту, в яких результат інтелектуальної діяльності розглядається з різних точок зору щодо сфер його застосування, що, в свою чергу, не дозволяє чітко визначити його загальну сутність [10–12].

Узагальнюючи напрацювання в галузі дослідження інтелектуального продукту, слід виявити його основні властивості, характеристики та відмінні риси, що саме дозволить визначити його сутність як особливого продукту, який став основою сучасного прогресу.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У зв'язку з наявністю у науковій літературі багатьох визначень інтелектуального продукту, його розуміння, візьмемо за основу для аналізу категорію “інтелектуальний продукт” із економічної енциклопедії.

Інтелектуальний продукт — результат інтелектуальної, розумової, духовної та творчої діяльності, втілений у відкриттях, винаходах, патентах, наукових звітах і доповідях, проєктах, раціоналізаторських пропозиціях, творах літератури, мистецтва, музики та інших [13]. У наведеному загальноприйнятому визначенні інтелектуального продукту об'єднано дві стадії його формування. До першої стадії віднесено результат інтелектуальної, розумової, духовної та творчої діяльності, а до другої — все те, що є результатом переведення першої стадії створення інтелектуального продукту в матеріальну продукцію.

Отже, є стадія досягнення мети в енергетичному варіанті і стадія матеріалізації енергетичного варіанту в матеріальну продукцію чи послугу. Ці стадії взаємопов'язані, але в технологічному і сутнісному вимірі вони принципово відрізняються між собою.

У знаменитій статті, опублікованій у 1905 р., Ейнштейн об'єднав масу та енергію у простій формулі, яка з тих пір всім відома: $E = mc^2$. До Ейнштейна концепції маси і енергії у фізиці розглядалися окремо. Ейнштейн поєднав матерію, енергію і рух у взаємопов'язану систему існування природи. Геніальний учений довів, що закон збереження маси, як і закон збереження енергії, є частинами більш загального закону маси-енергії. Ейнштейн довів, що завдяки фундаментальному зв'язку між цими двома поняттями матерію можна перетворити в енергію, і навпаки — енергію в матерію.

Висновки відомого вченого відповідають сутності закону природи, який доводить, що будь-яка діяльність у зовнішньому середовищі має три стадії: формування мети, створення знання для досягнення мети і матеріалізація знання в продукцію [14]. Усе починається з голови, а іншими словами — досягти мети можливо тільки після знаходження спочатку віртуального варіанту розв'язання проблеми, а це і є знанням вирішення проблеми. Так, результат першої стадії створення інтелектуального продукту — це **знання**, яке є власністю людини [3].

Розглянемо категорію “знання” з позиції розуміння сутності знання, значення його використання у формуванні економічних, соціальних і управлінських систем. Використання знань має свою давню історію. Вчені в своїх дослідженнях завжди приділяли увагу розумінню терміна “знання” особливо в контексті значення і трактування ролі фундаментальної і прикладної наук, результатом діяльності яких є знання.

За визнанням міжнародних експертів загальної класифікації знань сьогодні не існує, але є різні авторські їх класифікації. Так, у роботі Н. Нонакі та Г. Такеучі [14] знання поділені на неявні, або скриті, і явні, або документовані. Цієї класифікації дотримується і сьогодні значна кількість вчених і на її основі розробляються свої підходи до класифікації знань. Автори цієї класифікації вважають одним із основних факторів практичної цінності компаній здатність сприймати і генерувати знання. Досягнення цієї мети пов'язано зі сприйняттям знань у двох визначеннях: неявних (індивідуальних) і явних (офіційно визнаних). Перші відносяться до знань, які створюються індивідуумом за рахунок навичок, уміння, досвіду, індивідуальним інтелектом, а другий вид знань є результатом оприлюднення створених людиною наукових знань.

Знання можуть переходити з однієї групи до іншої. Частина знань суб'єкта може перейти в явну форму і бути задокументована (наприклад,

курс лекцій), або в частково явну форму. Знання є фундаментом прогресу.

Природа вимагає від людини в обов'язковому порядку в будь-якій дії поєднувати в одне ціле три важливі складові: мету, або ціль, створення знання для досягнення цілі і використання можливостей оточуючого середовища для досягнення мети. Виконати три обов'язкові умови можливо за наявності **бажання**, яке базується на вірі та волі. При єднанні вимог закону природи з власними можливостями людини створюються умови для перетворення знання в матеріальну продукцію. У процесі поєднання вимог природи з творчим потенціалом людини відбувається концентрація енергії на досягненні поставленої цілі.

Усе у природі є енергією в рухомій, швидкій і легкій формах. Енергія психічної діяльності людини має можливість приймати будь-яку форму і ця можливість закладена природою. Знання, створені людиною для досягнення цілі, є величезною і потужною силою. Окремі думки не мають можливості матеріалізуватися в наші дії. Ефект досягнення знанням потужної сили за рахунок об'єднання складових можливо порівняти зі збільшувальним склом, яке збирає промінь у єдиний пучок на листі паперу і ми бачимо результат матеріалізації сконцентрованої енергії. Папір починає горіти.

Відповідно до роботи [3] **знанням є результат збору, обробки і аналізу інформації під мету**. Кожна окрема використана інформація має свою енергію, а зібрана і проаналізована інформація, зафіксована у вигляді знання, має величезну об'єднуючу силу, а тому і матеріалізується у вигляді сформованої мети.

Оскільки ціль має соціальне значення, то соціум створює умови для матеріалізації сформованого індивідуумом знання. Досягнення сприятливих умов для матеріалізації знання у суспільстві формується у вигляді національної інноваційної системи [16].

Людина одночасно є індивідуальною і соціальною, а тому постійно відбувається активна взаємодія людини та суспільства. Індивідуальна складова реалізується за допомогою економічної системи "інформація – людина – знання", а соціальна функція реалізується за рахунок взаємодії соціальної системи "суспільство – людина" [3]. Розгляд взаємодії економічної і соціальної систем дає можливість відповісти на безліч виникаючих запитань сьогодення.

Розгляд взаємодії цих двох систем створює можливість сформулювати і побачити критерії і важелі управління економікою в умовах інноваційного розвитку як на державному рівні, так і на рівні будь-якої організації. Особливо це ак-

туально сьогодні, коли розвиток відбувається за активної участі в суспільних відносинах окремої людини. Відомо, що окремих індивідуум ефективно і активно може працювати в умовах збалансованої взаємодії суспільства і людини. Суспільство і людина в постіндустріальному етапі розвитку стають **взаємозалежними**.

Рух розвитку до суспільства знань — це єдина і правильна альтернатива. Перехід до суспільства знань тягне за собою зміну форм життя [16].

Розвиток інформаційно-знаннєвого суспільства свідчить про те, що стадії інтеграції і соціалізації створюють нові якісні можливості для ефективної взаємодії людини і суспільства, але для взаємовигідної співпраці людини і суспільства важливими є не тільки технологічні стадії формування інформаційного суспільства, а й їхнє нормативно-законодавче наповнення, правила та вимоги і норми, які закладаються і функціонують у соціальній системі "суспільство – людина".

У сучасних умовах розвитку відбувається тісне переплетення інтересів і можливостей суспільства і людини, збільшується їхня взаємозалежність у процесі створення та впровадження знання на стадії його матеріалізації. Збільшуються можливості кожної зі складових соціальної системи. Людина і суспільство вимушені діяти за однаковими векторами, спрямованими на досягнення єдиної конкретної мети. Розбалансування інтересів суспільства і людини неприпустиме. Людина є ключовою фігурою як в економічній системі "інформація – людина – знання", так і в соціальній системі "суспільство – людина" [17].

У сучасних умовах інтереси людини і суспільства все більше стають взаємозалежними одне від одного. Ось чому на злагоджену взаємодію людини і суспільства значною мірою впливає система державного управління. В умовах розвитку інтелектуальної економіки відкритий і зрозумілий діалог взаємодії суспільства, держави, бізнесу і окремої людини починає відігравати вирішальну роль. Соціальний інтелектуальний рівень держави є базою для творчого розвитку індивідуума та забезпечує інтеграцію досвіду окремих особистостей у суспільний досвід і навпаки.

Отже, економічний і соціальний розвиток активізується, коли представники державної влади, корпоративного сектору і громадського суспільства створюють можливості для розвитку творчої праці окремої людини, яка перетворює інформацію у знання.

Принцип соціальності людини закладено в самій сутності людини. "Індивідуальна авто-

номія” і одночасна “належність до цілого” притаманні людині. Принципи “індивідуалізації” і “соціалізації” — категорії природного характеру. Індивід завжди виправдовує власну поведінку і свою психологічну автономію. Подвійність нашої свідомості, яка управляє поведінкою людини, стає теж предметом досліджень.

Такі риси людини, як творчість, винахідливість, уміння знаходити варіанти розв’язання проблем, уміння формулювати ідею, спрямовану на боротьбу за виживання людини, а потім уже на задоволення інших соціальних потреб. Інтелект підштовхує людину до безкінечного інтелектуального змагання з іншими суб’єктами.

Оскільки людина — автор і володар знань, які є фундаментом в сучасному соціально-економічному розвитку [1, 2], то значення людини кардинально змінюється. Але, на жаль, людина в теоретико-економічному аналізі все ще розглядається односторонньо і спрощено, а тому система “індивідуальне–соціальне” входить у протиріччя, а це, в свою чергу, вимагає докорінних змін життєдіяльності майже в усіх сферах нашого життя [10, 18–20].

Отже, на нашу думку, стають актуальними дослідження умов функціонування діалектичної системи взаємодії “**соціально-економічних складових**” розвитку суспільства, яка базується на розумінні сучасної ролі людини у взаємозв’язку економіки і людського розвитку. Дослідження цієї діалектичної системи можуть відігравати роль ключа до усвідомлення глибинних засад людського, трудового виміру економіки, мети її розвитку, потреби соціалізації економічного простору.

Виникнення протиріч у взаємодії систем “інформація – людина – знання” з системою “суспільство – людина” можливо пояснити домінуванням підходів розуміння, за яких **соціальний чинник** усе ще розглядається як **похідний** від економічного, що надає соціальному, людському розвитку ознак вторинності.

Відповідно до положень нової економічної теорії П. Ромера людина стає стратегічним ресурсом і метою соціально-економічного розвитку, а при теоретико-методологічному аналізі взаємодії людини і економіки, людина стає домінуючою її розвитку. Трансформація індустріальної економіки в постіндустріальну, або економіку знань, відкриває нові можливості для розвитку особистості, її самореалізації. Водночас ця трансформація створює низку чинників, за яких розбудова економіки знань здійснюється на подоланні постійно виникаючих протиріч, які з’являються через нові виклики та випробування, з яким економічно активна людина і

в майбутньому буде мати справу. Треба бути готовим до відповіді на безліч нових запитань, які виникають у людини. Значні завдання постають вже нині перед кожною свідомою людиною, а особливо перед науковцями — розпізнати, усвідомити важливість викликів сучасності, оцінити свій потенціал і можливості, дати відповідь на них з тим, щоб навколишній світ був безпечнішим, справедливим, сприятливим для сталого розвитку.

Розв’язання проблем поведінки індивідуальної особи і формування правил функціонування соціуму в умовах формування національної інноваційної економіки сьогодні стають актуальними і переходять до рівня обов’язкових.

Розглянемо умови, за яких реалізується інформаційно-знаннєва модель діяльності людини. До таких вимог можна віднести наступні три: людина повинна знати відповідь на запитання “для чого” це робити, обґрунтувати і показати своє знання розв’язання проблеми, знати, як це *зробити* і мати *бажання* це зробити. Модель реалізації інформаційно-знаннєвого, творчого підходу до формування характеру і поведінки людини наведена на **рис. 1**.

Орієнтуючись на підвищення ефективності створення і використання інтелектуального продукту за рахунок одночасної взаємодії знання, уміння і бажання, від яких залежить якість і результативність праці, з’являється необхідність розробляти нові підходи до формування творчої і активної людини, яка відповідала б сучасним вимогам ринку праці.

Ще раз звернемо увагу, що реалізація мети здійснюється в два етапи: *перший* — створення нового знання для досягнення мети (етап творчості); *другий* — створення фізичної продукції (етап впровадження).



Рис. 1. Модель формування і реалізації інтелектуального продукту

Перше творіння відбувається на рівні уяви, або інформаційного моделювання, а друге — реалізація уяви у матеріальному вимірі. Це свідчить про необхідність створення суспільством вигідних умов для творчої праці одночасно за двома напрямками трудової діяльності людини. Обидва напрями діяльності тісно взаємопов'язані та доповнюють одне одного.

З цього випливає, що пріоритетним завданням будь-якої організації і суспільства загалом має стати процес розвитку сфери інформаційно-аналітичної діяльності, розвитку економіки інформації і економіки знань. Задачі вчених, а також керівників розвинутих країн, які розуміють важливість економіки знань, спрямовані на швидкий перехід до інформаційно-знаннєвих суспільств.

Людина постійно взаємодіє з інформацією. Результати наукових досліджень свідчать, що особистість сприймає навколишнє середовище за допомогою інформації. Природа і людина функціонують завдяки інформації, яка є і основою управління функціональними системами, і нескінченним джерелом творчості.

Специфіка взаємодії мозку людини з інформацією залежить від особливостей функціонування свідомості та підсвідомості. Людина сприймає тільки ту інформацію, що спрямована на її увагу. Враховуючи індивідуальність сприйняття інформації і життєвий досвід, можна стверджувати, що у кожної особистості функціонує індивідуальна модель сприйняття і обробки інформації. Модель, сформована людиною для розуміння світу, залежить від досвіду і принципів поведінки людини. Так, кожна людина функціонує в індивідуальній реальності, що є, з одного боку, причиною виникнення проблем у спілкуванні, а з іншого — основою творчості та прогресу.

ВИСНОВКИ

Аналізуючи інтелектуальний продукт як основу сучасного соціально-економічного розвитку, можна дійти висновку, що матеріалізується енергетична його частина, а саме — знання, які формуються при поєднанні трьох природних вимог закону (формування мети, створення знання і його впровадження) за використанням власних рис, а саме — бажання, яке базується на волі. Відповідно до положень нової економічної теорії П. Ромера людина стає стратегічним ресурсом і метою соціально-економічного розвитку, а тому відбувається зміна моделі взаємодії людини з суспільством шляхом знаходження компромісу в системі “людина – суспільство”. Відбувається переорієнтація свідомості в бік формування соціальної економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Solow R.M.* A contribution the theory of economical growth / R.M. Solow // *Quarterly Journal of Economics.* — 1956. — P. 3–4.
2. *Ромер П.* Растущий оборот прибылей и долгосрочный экономический рост / П. Ромер // *Журнал политической экономики.* — 1986. — № 94, октябрь. — С. 1002–1011.
3. *Пархоменко О.В.* Теоретичні основи системи “інформація – знання” : навчальний посібник / О.В. Пархоменко. — К. : Держ. ін.-т інтел. власн., 2008. — 172 с.
4. *Bell D.* The Social Framework of the International Society, in Derticizous, Michael L. and Moses, Joel (eds.). — 1979. — P. 163–211.
5. *Уэбстер Ф.* Теория информационного общества / Ф. Уэбстер. — М. : Аспект Пресс, 2004. — 400 с.
6. *Castells M.* The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring and the Urban-Regional Process / M. Castells. — Oxford : Blackwell, 1989.
7. *Гришнова О.А.* Людський капітал: формування в системі освіти і професійної підготовки / О.А. Гришнова. — К. : Товариство “Знання”, 2001. — 254 с.
8. *Друкер П.* От капитализма к обществу знания. Новая постиндустриальная волна на Западе / под ред. В. Л. Иноземцева. — М. : Асадетша, 1999. — с. 29.
9. *Європейська комісія ООН.* До економіки знань. Регіональний звіт. — Нью-Йорк : Женева, 2002 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.unecse.org/operact/enterp/documents/coverpageregion.pdt23>.
10. *Шкурувій О.В.* Інтелектуальний капітал у суспільному відтворенні: дис. д-ра екон. наук / О.В. Шкурувій. — К., 2009. — 373 с.
11. *Гава Ю.В.* Інтелектуальний капітал: сутність та зростання ролі в розвитку економіки: дис. д-ра екон. наук / Ю.В. Гава. — К., 2009. — 207 с.
12. *Шевчук О.Б.* Інформаційний капітал: його сутність і види / О.Б. Шевчук // *Економічна теорія.* — 2005. — № 1. — С. 41–48.
13. *Економічна енциклопедія.* У трьох томах. Т. 1 / Редкол.: С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. — К. : Видавничий центр “Академія”, 2000. — 864 с.
14. *Стивен Р. Кови* Семь навыков высокоэффективных людей / Стивен Р. Кови. — Л. : Вид-во “Світ”, 2001. — 452 с.
15. *Нонака Икуджиро* Компания — создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах / Нонака Икуджиро, Токеучи Хиротака [пер. с англ.]. — М. : Олимп-бизнес, 2002. — 384 с.
16. *Федулова Л.І.* Економіка знань у контексті поглядів Пітера Друкера // *Економічна теорія.* — 2007. — № 3. — С. 86–99.
17. *Пархоменко В.Д.* Система “інформація – знання” в інноваційній діяльності / В.Д. Пархоменко, А.В. Пархоменко // *Інформаційне общество: состояние и перспективы : междунар. научн.-прак. конф., 2007 г.: тезисы докл.* — Алматы, 2007. — С. 309-310.
18. *Пархоменко О.В.* Інтелектуальний капітал як інтегрований чинник інноваційного розвитку : монографія / О.В. Пархоменко, А.О. Пархоменко. — Хмельницький ХмЦНІІ, 2012. — 162 с.
19. *Иванова Л.* Человек в потоке перемен / Л. Иванова. — К. : Интерсервис, 2015. — 198 с.
20. *Колот А.* Людина і нова економіка: теоретико-методологічний аналіз взаємодії та доміант розвитку / А. Колот, О. Кравчук / *Економічна теорія.* — 2015. — № 1. — С. 5–25.

REFERENCES

1. *Solow R.M.* (1956) A contribution the theory of economical growth. *Quarterly Journal of Economics*, pp. 3–4.
2. *Romer P.* (1986) Rastushchij oborot pribylej i dolgosrochnyj ehkonomicheskij rost [Rising turnover profits and long-term economic growth]. *Zhurnal politicheskoy ehkonomii* [Journal of political economy], Vol. 94, pp. 1002–1011.
3. *Parkhomenko O.V.* Teoretychni osnovy systemy “informatsiia – znannia” [Theoretical foundations of the “information-knowledge” system] a manual. Kyiv (in Ukr.): Derzh. in-t intel. vlasn. Publ., 2008, 172 p.
4. *Bell D.* The Social Framework of the International Society, in Derticizous, Michael L. and Moses, Joel (eds.), 1979, pp. 163-211.
5. *Uebster F.* (2004) Teoriya informatsionnogo obshchestva [Theory of Information Society]. Moscow (in Russ.): Aspekt Press Publ., 400 p.
6. *Castells M.* (1989) The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring and the Urban-Regional Process. Oxford: Blackwell.
7. *Hrishnova O.A.* (2001) Liudskiy kapital: formuvannia v systemi osvity i profesiinoy pidhotovky [Human Capital: Formation in the System of Education and Training]. Kyiv (in Ukr.): Tovarystvo “Znannia” Publ., 254 p.
8. *Druker P.* (1999) Ot kapitalizma k obshchestvu znaniya. Novaya postindustrialnaya volna na Zapade [From capitalism to the knowledge society. A new post-industrialist wave in the West] Ed. V. L. Inozetseva. Moscow (in Russ.): Asadetsha Publ., 29 p.
9. Yevropeiska komisiia OON. Do ekonomiky znan. Regionalnyi zvit [European Commission. To the knowledge economy. Regional report]. New York: Zheneva, 2002 Available at: <http://www.unece.org/operact/enterp/documents/coverpagregion.pdt23>.
10. *Shkuruvii O.V.* Intelektualnyi kapital u suspilnomu vidtvorenni [Intellectual capital in social reproduction] dis. ... doc. Sc. in Econ. Kyiv (in Ukr.), 2009, 373 p.
11. *Hava Yu.V.* Intelektualnyi kapital: sutnist ta zrostan- nia roli v rozvytku ekonomiky [Intellectual capital: the essence and growth of the role in economic development] dis. ... doc. Sc. in Econ. Kyiv (in Ukr.), 2009, 207 p.
12. *Shevchuk O.B.* (2005) Informatsiinyi kapital: yoho sutnist i vydy [Information capital: its essence and types]. *Ekonomichna teoriia* [Information capital: its essence and types]. Vol. 1, pp. 41–48.
13. *Ekonomichna entsyklopediia* (2000) [Economic Encyclopedia] Three volumes. Vol. 1. Redkol.: S. V. Mochernyi et al. Kyiv (in Ukr.): Vydavnychiy tsentr “Akademii” Publ., 864 p.
14. *Stiven R. Kovi* (2001) Sem navykov vysokoeffektivnykh lyudey [Seven skills of highly effective people]. Lviv (in Ukr.): Svit, 452 p.
15. *Nonaka Ikudzhiro, Takeuchi Khirota* (2002) Kompaniya — sozdatel znaniya. Zarozhdenie i razvitie inovatsiy v yaponskikh firmakh [The company is the creator of knowledge. Origin and development of innovation in Japanese firms]. Transl. from English. Moscow (in Russ.): Olimp-biznes Publ., 384 p.
16. *Fedulova L.I.* (2007) Ekonomika znan u konteksti pohliadiv Pitera Drukera [Economics of knowledge in the context of Peter Drucker’s views]. *Ekonomichna teoriia* [Economic Theory]. Vol. 3, pp. 86–99.
17. *Parkhomenko V.D., Parkhomenko A.V.* (2007) Sistema “informatsiya – znanie” v innovatsionnoy deyatelnosti [Information-knowledge system in innovation activity]. *Informatsionnoe obshchestvo: sostoyanie i perspektivy* [Information society: state and prospects] Intern. scientific-practical. conf. Almaty, pp. 309–310.
18. *Parkhomenko O.V., Parkhomenko A.O.* (2012) Intelektualnyi kapital yak intehrovanyi chynnyk innovatsiinoho rozvytku [Intellectual capital as an integrated factor of innovation development] monograph. Kyiv (in Ukr.): Khmelnytskyi KhmTSNII Publ., 162 p.
19. *Ivanova L.* (2015) Chelovek v potoke peremen [Man in a stream of changes]. Kyiv (in Ukr.): Interservis Publ., 198 p.
20. *Kolot A., Kravchuk O.* (2015) Liudyna i nova ekonomika: teoretyko-metodolohichniy analiz vzaiemodii ta dominant rozvytku [Man and the New Economy: Theoretical and Methodological Analysis of Interaction and Developmental Trends]. *Ekonomichna teoriia* [Economic Theory]. Vol. 1, pp. 5–25.

V. D. Parkhomenko, Doctor of Science in Engineering, Professor

S. Seki, student

INTELLECTUAL PRODUCT AS THE BASIS OF MATERIALIZATION AND DEVELOPMENT

Abstract. *The purpose of the article is to refine the category of “intellectual product”, which materializes, and it is also important to determine the influence of the intellectual product on the structure of civilizational development, management and educational work. In analyzing the intellectual product as the basis of modern socio-economic development, we can conclude that its energy part is materialized, namely knowledge. Knowledge is formed by combining the three natural requirements of the law (the formation of a goal, the creation of knowledge and its implementation) and by using its own features, that is, a desire based on faith and freedom. In accordance with the provisions of the new economic theory of P. Romer, a person becomes a strategic resource and the goal of social and economic development. Therefore, there is a change in the model of human interaction with society by finding a compromise in the “human – society” system. There is a reorientation of consciousness towards the formation of the social economy.*

Keywords: *intellectual product, knowledge, skills, desires, man, social economy, model.*

В. Д. Пархоменко, д-р техн. наук, профессор

С. Секи, студент

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ КАК ОСНОВА МАТЕРИАЛИЗАЦИИ И РАЗВИТИЯ

Резюме. *Целью статьи является уточнение категории “интеллектуальный продукт”, которая материализуется, а также определение влияния интеллектуального продукта на структуру цивилизационного развития,*

управленческую и воспитательную работу. Анализируя интеллектуальный продукт как основу современного социально-экономического развития, можно сделать вывод, что материализуется энергетическая его часть, а именно — знания. Формируются знания при сочетании трех природных требований закона (формирование цели, создание знания и его внедрение) с использованием собственных черт, то есть желаний, основанного на вере и свободе. В соответствии с положениями новой экономической теории П. Ромера человек становится стратегическим ресурсом и целью социально-экономического развития. Поэтому происходит изменение модели взаимодействия человека с обществом путем нахождения компромисса в системе “человек – общество”. Происходит переориентация сознания в сторону формирования социальной экономики.

Ключевые слова: интеллектуальный продукт, знания, умения, желания, человек, социальная экономика, модель.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Пархоменко Володимир Дмитрович — д-р техн. наук, професор, радник в.о. директора Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-45; iiv1director@gmail.com

Секи Стефан — студент II курсу Київського національного торговельно-економічного університету, 02156, вул. Кіото, 19, м. Київ, Україна; +38 (044) 513-33-48.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Parkhomenko V.D. — Doctor of Science in Engineering, Professor, Adviser of Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044)521-00-45; iiv1director@gmail.com

Seki S. — student of Kiev National University of Trade and Economics, 19, Kioto Str., Kyiv, Ukraine, 02156; +38 (044) 513-33-48.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Пархоменко В.Д. — д-р техн. наук, профессор, советник и.о. директора Украинского института научнотехнической экспертизы и информации, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина, 03680; +38 (044) 521-00-45; iiv1director@gmail.com

Секи С. — студент II курса Киевского национального торгово-экономического университета, 02156, ул. Киото, 19, г. Киев, Украина; +38 (044) 513-33-48



УДК 065.012

М. В. ПОПОВ, н.с.

Н. В. БОГАТЕЛЬ, завсектору

ІНДЕКСАЦІЯ НАУКОВИХ ТЕКСТІВ У МІЖНАРОДНИХ БАЗАХ ДАНИХ

Резюме. Розкрита сутність індексації наукових видань у міжнародних базах даних. Показано характеристики найбільш популярних баз даних наукових видань. Відзначено шкідливість вибору “фейкових” баз даних для просування видання. Показано, що серйозність вибору бази даних для розміщення видання є одним із важелів підвищення його конкурентоспроможності. Наведено основні бази даних, до яких входять українські наукові фахові видання.

Ключові слова: індексація, наукові видання, академічні бази даних, бібліографічні бази даних.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Престижність будь-якого наукового видання розглядається у контексті того, в яких і якої кількості базах даних воно реферується та індексується. Індексація набуває все більш вагомого значення в оцінці наукових досягнень. На основі наукових публікацій і цитувань оцінюються: наукові видання; окремі дослідники;

дослідницькі групи; науково-дослідні інститути, університети; країни.

Індексація допомагає аналізувати цитування. Аналіз цитування є кількісним методом, за допомогою якого визначається, як часто публікація цитується в інших працях. Але використання цитати як показника якості має деякі вади: вибір популярності, а не якості; відображення

суб'єктивного вибору дослідника, який може залежати від багатьох інших факторів; відображення позитивної або негативної уваги, яку отримала публікація.

Метою статті є виявлення значення індексації наукових видань у міжнародних базах даних як показника оцінки наукових досягнень.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Індексація наукової періодики. Всі методи оцінки, засновані на аналізі цитувань, залежать від змісту і якості баз даних, де міститься інформація про цитати. При розгляді таких оціночних показників увагу слід приділяти тому, з якої бази даних отримана інформація, оскільки значення навіть тих самих показників може різнитися при зміні бази даних, тобто кількість посилань на конкретну статтю може змінюватися залежно від бази даних. При оцінці дослідницьких груп, відділів і країн важливо ретельно дослідити їхні методи розрахунку показників і довідкові дані, взяті для розрахунку. Крім того, варто врахувати обмеження уточнюючих показників і пов'язаних із ними проблем. Так, оцінки часто вимагають використання кількох показників, а також інформації про цитати з різних баз даних. Оцінки, засновані на цитованості інформації, повинні бути доповнені подальшими оцінками експертів.

Бази даних, що займаються індексацією, використовують різні методи збору даних і це впливає як на зміст самої бази, так і на кількість цитувань публікацій. Зміст різних баз даних зосереджений на різних речах: журнали, книги, матеріали конференцій тощо. Бази даних зазвичай мають цитовану інформацію тільки про публікації, які вони містять. Число цитувань в базі даних також залежить від того: який проміжок часу охоплює база; як часто оновлюється інформація.

Цитування інформації з усіх баз даних може містити деякі помилки: відсутність цитат; цитати можуть бути зареєстровані двічі; помилки у записі самих цитат. Вміст усіх баз даних також постійно змінюється.

Індекс цитування (індексація) являє собою упорядкований список цитованих статей, кожен з яких супроводжується списком із посиланням статей. Індекс цитування праць є одним із найважливіших критеріїв оцінювання наукового рівня вченого у міжнародній спільноті. Спираючись на групу міжнародних словників, що подають дефініцію цього терміна, зокрема Business Dictionary, Investor Words, Investor Guide, визначаємо, що індекс цитування — це бібліографічний показник, за допомогою якого можна простежувати наукову роботу конкретного автора. Індекс цитування показує, скільки разів статті

цього автора було процитовано в працях інших учених протягом відповідного періоду [1].

Сервіси реферування та індексування є продуктом, який видавець продає та/або надає доступ до нього. За змістом видання можна виконувати пошук із використанням предметних рубрик (ключові слова, імена автора, назва, анотація тощо) в доступній базі даних. Сьогодні пошук інформації здійснюється в Інтернеті, тому дуже важливо, щоб видання було релевантно представлене у відповідній пошуковій системі. Служби реферування та індексування, представлені он-лайн, є вагомим чинником для успіху видання.

Значення індексації:

- індексування допомагає науковому виданню досягти своєї основної мети — бути доступним широкій аудиторії;
- доступність в свою чергу покращить репутацію наукового видання як надійного джерела високоякісної інформації у певній галузі;
- при дослідженні баз даних щодо певних публікацій пошук проводять, як правило, у відомих і визнаних базах даних. Так, індексування у відомій базі даних у обраній галузі допоможе збільшити читацьку аудиторію наукового видання.

Як працює індексування? При індексуванні у базі даних видання негайно стає доступним для всіх користувачів цієї бази. Деякі бази мають індекси назв, деякі — індекси повних статей, а деякі індексують лише анотації/реферати та/або посилання. Сервіси, що надають послуги з реферування та індексування, можуть бути пов'язані з установами (наприклад, PubMed підтримується Національною бібліотекою медицини Сполучених Штатів у Національному інституті охорони здоров'я [2]) та надаватися видавцями (наприклад, Scopus від Elsevier [3]). Незалежно від того, з якими установами пов'язана база даних, потрібно офіційно подати заявку на включення в базу даних за вибором.

Порядок індексування видання включає наступні етапи: вибір потрібної бази даних; процес включення видання в БД для початку індексації; врахування особливостей компанії з численними базами даних.

Розглянемо кожний етап більш детально.

1) Вибір потрібної бази даних.

Як і журнальні редактори не розглядають рукописи, які не входять у сферу їхнього журналу, так і компанії, що проводять індексацією, не розглядають видання, які не входять до сфери їх застосування. Потрібно вибрати базу даних, що індексує видання з обраної галузі. Важливо також розуміти функції, які надає база даних. Різні бази даних можуть:

- включати тільки індекси рефератів, де користувачі зможуть переглядати реферати статей, опублікованих у науковому виданні;
- отримувати професійні індексатори для сканування цілих рукописів та індексування ключових слів;
- містити цитати у своїй системі індексування.

При виборі бази даних для індексів видань слід враховувати, як видання буде відображено і доступно користувачеві. Детальна інформація про те, як працює база даних і які сервіси надає, як правило, розміщена на її веб-сторінці.

2) Процес включення видання.

Загальними критеріями, які бази даних використовують для оцінки включення видання для індексації, є:

- якість вмісту тексту видання;
- регулярні графіки видання журналу;

- дотримання видавничої етики та відсутності зловживань (недобросовісності) при виданні журналу.

Як правило, щоб почати індексуватись, від засновників/видавців повинна надійти офіційна заява до бази даних та мають бути надані відповідні документи та докази, що підтверджують його існування. Якщо журнал відповідає всім критеріям, він індексується. Процес отримання індексації подібний до подання рукопису для експертного огляду: подаються документи на видання для їхньої перевірки. Якщо видання не відповідає критеріям, необхідним для індексації, може знадобитися внесення деяких змін, щоб переконатися, що видання задовольняє вимоги бази даних.

Приклад вимог до видання при включенні у базу даних Scopus (Elsevir) представлено у **табл. 1**.

Таблиця 1

Критерії відбору видань у БД Scopus (Elsevir)

Категорія	Критерії
Політика журналу	1.1. Переконлива політика журналу (оцінюється за сайтом, редакційною статтею на сайті журналу — опис цілей і завдань журналу, предметно-тематичної спрямованості, цільової та авторської аудиторії і всі наступні пункти критеріїв у цьому розділі). 1.2. Тип рецензування (4 рівня: головним редактором; відкрите; одностороннє сліпе (анонімне); двостороннє сліпе (анонімне)). 1.3. Географічна різноманітність походження (місцезнаходження) членів редакційної ради (міжнародний склад — кращий, національний — мінімум; бажано мати хоча б 10–20% іноземців з різних країн, краще — різних континентів). 1.4. Географічна різноманітність походження (місцезнаходження) авторів (те саме, що і для редакторів)
Зміст	2.1. Науковий внесок у галузь знання (оцінюється за змістом запропонованих статей, а також за змістом випусків журналів і анотацій англійською мовою та іншою інформацією на сайті видання). 2.2. Ясність рефератів (авторських резюме). 2.3. Якість і відповідність оголошеним цілям і обсягам. 2.4. Читаність статей (див. 2.1, а також вивчається, як оформлені неангломовні статті; бажано мати статті англійською мовою і зробити журнал двомовним: частина статей — англійською, частина — українською, або паралельний текст двома мовами, якщо є можливість перекладати всі статті; за наявності статей англійською мовою оцінюється якість англійської мови; якість мови оцінюється також і за авторським резюме)
Показник журналу	3.1. Цитованість статей журналу в Scopus (перевіряється цитованість журналу за спрощеним варіантом назви, яка запропонована як основна; якщо запропоновано англомовну назву, а посилання в основному містять українську назву (в Scopus вони транслітеруються), то ці посилання знайдені не будуть). 3.2. Показність редакторів (Editor Standing) (у Scopus перевіряється наявність і цитованість публікацій трьох членів редакційної ради: головного редактора (бажано, але не обов'язково) і ще двох членів редакційної ради; бажано заздалегідь переконатися, що є публікації, цитованість і сформований один профіль пропонованого члена редакційної ради; якщо є кілька профілів і є статті, які не були додані в профіль, бажано злити все в один профіль. Scopus пропонує такі можливості: в експертну систему додається посилання на особисту сторінку кожного з трьох перевірених членів редакційної ради; особисті сторінки повинні бути заповнені англійською мовою)

Категорія	Критерії
Регулярність	4.1. Дотримання графіка випуску (випуск номера видання без порушення графіка; перевірка на сайті: необхідно, щоб при реєстрації, коли видання заявляється, були зміст та анотації англійською мовою поточного номера, відповідного графіка)
Он-лайн доступ	5.1. Доступність змісту видання в Інтернеті (доступність змісту може бути як на сайті видання, так і на іншій платформі, визначається за вказаною адресою доступу в заявці). 5.2. Доступність домашньої сторінки (сайту) видання англійською мовою (чи є сайт видання за даними заявки). 5.3. Якість сайту видання (оцінюється якість сайту видання англійською мовою)

Але не всі бази даних діють за такою методикою. Як один із винятків можна розглянути приклад індексації у Google Scholar. До бази даних (що складається з індексів) потрапляють відомості про безкоштовні повнотекстові статті, і ті, у яких доступні лише реферати чи бібліографічні описи. Google Scholar містить відомості як про статті, які опубліковано в журналах, так і про ті, які зберігаються у репозитаріях або знаходяться на сайтах наукових колективів чи окремих учених. Google Scholar містить відомості не тільки про он-лайн, а й про друковані статті.

Робот Google Scholar індексує он-лайн наукові публікації. Якщо в такому документі в списку літератури виявляється посилання на офлайн документ, бібліографічний опис такого друкованого документа теж потрапляє в базу даних Google Scholar. У списку результатів пошуку офлайн статті мають позначку [Citation].

Для перевірки індексації джерела достатньо он-лайн ввести його назву в Google Scholar [4].

3) Особливості компанії з численними базами даних.

Такі компанії, як Elsevier і Clarivate пропонують низку баз даних з різними напрямками наукових досліджень, які мають задовольнити широке коло видань із різних галузей наук. У таких випадках може бути корисною перевірка повного переліку продуктів і послуг, що пропонуються, щоб відібрати найбільш повно відповідні профілю видання.

Міжнародні бази і каталоги. Термін “бібліографічні бази даних” традиційно застосовується для сервісів реферування та послуг індексації наукової літератури [5]. Ці сервіси зосереджені на збиранні цитатної інформації і рефератів дослідницьких статей і роблять їх

придатними для пошуку. Реферати були основною метою створення бібліографічних баз даних, оскільки вони узагальнюють повну дослідницьку статтю, достатньо невеликого розміру для зручного пошуку.

Але технічні досягнення розширили горизонти створення бібліографічної бази даних із використанням лише рефератів публікацій до використання більш повних баз даних. Крім того, поширення Інтернету забезпечило можливість створювати бази даних, доступні для кожного, в кого є підключення до мережі.

Бази даних зробили для Інтернету те, що енциклопедії зробили для бібліотек. Вони пропонують ученому безліч інформації про будь-який предмет дослідження. Першою перевагою збирання даних в інтернеті, а не в бібліотеці, є безпосередній доступ — поки існує комп'ютер з доступом до Інтернету, існує й доступ до величезного масиву інформації. Також перевагою є легкість пошуку. Шукаючи конкретне видання, а не публікацію, науковець повинен вибрати галузь і певні періоди часу тощо. Більшість баз даних прагнуть надати якомога більше інформації щодо змісту видання, щоб кожна публікація у ньому була доступна для пошуку. Це може суттєво скоротити пошуки та привести до значно більш цілеспрямованого дослідження.

Бібліотеки та університети також мають переваги від користування он-лайн базами даних. Зручніше підписатися на сервіс, що пропонує доступ до багатьох видань, ніж архівувати та зберігати паперові копії видань.

Крім того, матеріали, доступ до яких здійснюється через бази даних в Інтернеті, можуть бути завантажені на ноутбук, планшет або смартфон. Це дозволяє використовувати завантажений контент у тих місцях, де доступ до Інтернету є обмеженим, а отримання паперової друкованої версії — ускладненим.

Потрібно також відзначити, що в Україні поширене наступне визначення наукометричної бази даних. **Наукометрична база даних** — бібліографічна і реферативна база даних, інструмент для відстеження цитованості наукових публікацій. Наукометрична база даних — це також пошукова система, яка формує статистику, що характеризує стан і динаміку показників затребуваності, активності та індексів впливу діяльності окремих учених і дослідницьких організацій [6]. Під це визначення найбільшою мірою підходять лише три бази даних: Scopus, Web of Science та Google Scholar. В Україні це визначення застосовують до всіх наукових баз даних, що не є коректним. Також, якщо це визначення намагатися використовувати за кордоном, то є ризик зіткнутися із непорозумінням. У світі у цьому сенсі є більш поширеним визначення академічної бази даних.

Академічна база даних — це сукупність інформації, яка широко використовується для дослідження та створення наукових текстів, включаючи доступ до академічних журналів [7]. Це визначення є більш точним, бо не кожна база

даних займається розрахунком наукометрії, наприклад DOAJ чітко зазначає, що "не вірить" у цінність імпаکت-факторів. Вони визнають лише один загальновизнаний імпакт-фактор, який генерує Web of Science (Clarivate), але він є приватним і керується комерційною компанією, що суперечить принципам відкритого доступу, які підтримує DOAJ [8].

Найбільш важливими міждисциплінарними базами даних, що містять інформацію з цитування, є Web of Science (WoS) від Clarivate і Scopus від Elsevier. Цитування також можна отримати з Google Scholar (GS), але треба враховувати деякі особливості цієї бази даних. GS містить багато ненаукових цитат. Число цитувань може різнитися між WOS, Scopus і особливо GS. У **табл. 2** надано порівняльні характеристики цих баз. Також існують деякі специфічні галузеві бази, які містять довідкову інформацію, такі як Chemical Abstracts (SciFinder), CiteSeerX і MathSciNe.

БД, які містять найбільшу кількість українських фахових видань (за даними сайтів видань на березень 2018 р.), наведено в **табл. 3**.

Таблиця 2

Порівняльні характеристики БД WoS, Scopus і GS

Особливість	Web of Science	Scopus	Google Scholar
Доступність	на основі передплати	на основі передплати	вільний доступ
Кількість видань	більше 12000 рецензованих видань	більше 21000 рецензованих видань	інформація не є загальнодоступною
Інший зміст	конференції	конференції, професійні журнали, патенти, книжкові серії	книги, препринти, тези, дисертації, веб-сторінки
Основні галузі	природничі науки, технологія, соціальні науки, образотворче мистецтво та гуманітарні науки	фізика, техніка, медицина, біологічні науки, образотворче мистецтво та гуманітарні, соціальні науки	інформація не є публічно доступною
Проміжок часу	від 1900 (наука), від 1956 (соціальні науки), від 1975 (мистецтво і гуманітарні науки)	поповнюється записами до 1788 року	інформація не є публічно доступною
Оновлення	щотижня	щотижня	інформація не у відкритому доступі, але більш-менш щомісяця
Політика колекції (Collection policy)	публічна	публічна	інформація не у відкритому доступі, контракти з найбільш значними видавництвами

Особливість	Web of Science	Scopus	Google Scholar
Аналіз цитування	Citation Report-tool	див. огляд citation-tool	звіт про пошук з посилання "Цитується за", що містить усі публікації, які посилаються на документ у запиті
Проміжок часу цитування інформації	від 1900 (наука), від 1956 (соціальні науки), від 1975 (мистецтво і гуманітарні науки); статистика цитування доступна в Oulu University Library за весь період, але реферування статей доступне тільки з 1975 р.	цитовані посилання датовані 1970 р.	інформація не є публічно доступною
Індикатори	Journal Citation Reports: – Article Influence (AI) – Eigenfactor – H-index – Immediacy Index – Impact Factor (IF)	– H-index – Raw impact per publication (RIPP) – SCImago Journal Rank (SJR) – Source normalized impact per paper (SNIP) – Field-Weighted Citation Impact (FWCI)	– H-індекс
Інструменти	– Journal Citation Reports – Eigenfactor – ScienceWatch – Scival – SCImago Journal and Country Rank – CWTS Journal Indicators	– SciVal – SCImago Journal and Country Rank – CWTS Journal Indicators	Publish or Perish (тут програмний продукт)
Рейтинги ВНЗ	– Shanghai Ranking eli Academic Ranking of World Universities (ARWU) – National Taiwan University Ranking (NTU) – University Ranking by Academic Performance (URAP) – U.S. News & World Report's Best Global Universities Rankings – CWTS Leiden Ranking – U-Multirank – Review of the state of scientific research in Finland by The Academy of Finland	– Times Higher Education World University Rankings – QS World University Rankings – Webometrics	– Webometrics
Профіль науковця	– ResearcherID	– Scopus Author Identifier – Scopus Affiliation Identifier	– Google Scholar профіль

Найбільш популярні БД серед українських фахових видань

Назва БД	К-ть укр. фах. видань
Google Scholar	1384
Index Copernicus	296
Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	193
Ulrichsweb Global Serials Directory	136
Academic Research Index (ResearchBib)	101
Bielefeld Academic Search Engine (BASE)	100
WorldCat	83
Open Academic Journals Index (OAJI)	69
Directory Indexing of International Research Journals (CiteFactor)	58
Scientific Indexing Services (SIS)	55
Directory of Open Access Journals (DOAJ)	52
Directory of Research Journals Indexing (DRJI)	50
EBSCO	48
Polska Bibliografia Naukowa (PBN)	32
Научная электронная библиотека “КиберЛенинка”	25
Scopus	23
Information Matrix for the Analysis of Journals (MIAR)	21
Directory of Open Access Google Scholarly Resources (ROAD)	19
Web of Science	18
General Impact Factor (GIF)	18
InfoBase Index (IBI)	18
European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS)	14
Research Papers in Economics (RePEc)	14
International Innovative Journal Impact Factor (IIJIF)	13
Chemical Abstracts Service (CAS)	10
Cosmos Impact Factor (CIF)	10
JOURNAL FACTOR	10
Global Impact Factor (GIF)	7

Що собою являють ці БД? Нижче наведено короткі описи деяких баз.

Google Scholar [<http://google.com>] — вільна доступна пошукова система (офіційне визначення), яка індексує повний текст наукових публікацій усіх форматів і дисциплін. Дата виходу бета-версії — листопад 2004 р. Індекс Google Scholar включає більшість рецензованих онлайн-журналів Європи та Америки із найбільших наукових видавництв.

Web of Science (до 2014 р. Web of Knowledge) [<https://clarivate.com/products/web-of-science/>] — платформа, на якій розміщено бази наукової літератури і патентів, до 2016 р. належала Thomson Reuters. В листопаді 2016 р. відділення IP & Science придбано інвестиційними фондами і функціонує як Clarivate Analytics. Web of Science охоплює матеріали з природничих, технічних, біологічних, суспільних, гуманітарних наук і мистецтва.

Scopus [<http://www.scopus.com/>] — бібліографічна і реферативна база даних та інструмент для відстеження цитованості статей, опублікованих у наукових виданнях. Є однією зі складових інтегрованого науково-інформаційного середовища SciVerse. На січень 2017 р. містить понад 50 млн реферативних записів. Розробником та власником SciVerse Scopus є видавнича корпорація Elsevier. База даних доступна на умовах передплати через веб-інтерфейс. Пошуковий апарат Scopus інтегрований із пошуковою системою Scirus для пошуку веб-сторінок і патентною базою даних.

Index Copernicus (IC) [<http://en.indexcopernicus.com/>] — он-лайнова наукометрична база даних із внесеної користувачем інформації, зокрема наукових установ, друкованих видань і проектів, створена в 1999 р. в Польщі. База даних має кілька інструментів оцінки продуктивності, які дозволяють відстежувати вплив

наукових робіт і публікацій, окремих учених або науково-дослідних установ. На додаток до продуктивності Index Copernicus також пропонує традиційне реферування та індексування наукових публікацій. База даних перебуває у веденні Index Copernicus International.

Ulrich's Periodicals Directory [<http://ulrichweb.serialssolutions.com>] — передплатний каталог американського видавництва Bowker, є найбільшою БД, яка описує світовий потік періодичних видань за всіма тематичними напрямками.

Scientific Indexing Services (SIS) [<https://www.sindexs.org>] — фокусується на цитуванні, індексації, аналізі цитованості і підтримує бази даних, що охоплюють тисячі наукових журналів. SIS забезпечує кількісну та якісну оцінку рейтингу, а також категоризацію журналів для академічного аналізу та передового досвіду. Цей фактор використовується для оцінювання престижу журналів.

Open Academic Journals Index [<http://oaji.net/>] — повнотекстова база даних наукових журналів відкритого доступу. Засновник — International Network Center for Fundamental and Applied Research (Російська Федерація). Мета цієї бази полягає у створенні міжнародної платформи для індексації у відкритому доступі наукових журналів. Для кожного журналу розраховується "імпакт-фактор". Реєстрація в ОАЖІ вельми проста, вимоги до наукових журналів не можна назвати високими.

Російський індекс наукового цитування (РІНЦ) [https://elibrary.ru/project_risc.asp] — бібліографічна база даних наукових публікацій вчених Росії і країн СНД у понад 4000 журналах. Для отримання необхідних користувачеві даних про публікації та цитованість статей на основі бази даних РІНЦ розроблено аналітичний інструментарій Science Index. Проект РІНЦ розробляється з 2005 р. компанією "Наукова електронна бібліотека" (ELIBRARY.ru).

WorldCat [<https://www.worldcat.org/>] — найбільша у світі бібліографічна база даних, яка налічує понад 240 млн записів усіх видів творів на 470 мовах світу. База створюється спільними зусиллями більш ніж 72 тис. бібліотек із 170 країн світу в рамках організації Online Computer Library Center. З серпня 2006 р. став можливий вільний доступ до пошуку в цій БД із веб-сторінки worldcat.org. Після того, як наукове видання буде зареєстроване або в CrossRef, або в міжнародній базі DOAJ, WorldCat автоматично здійснить експорт його статей у свою базу (як це зазвичай роблять пошуковики з матеріалами на сайтах).

CrossRef [<https://www.crossref.org>] — це об'єднання видавців наукових публікацій (жур-

налів, монографій, збірників матеріалів конференцій), створене з метою розробки та підтримки всесвітньої високотехнологічної інфраструктури наукових комунікацій. Головним завданням CrossRef є сприяння широкому використанню інноваційних технологій для прискорення і полегшення наукових досліджень. Особлива увага CrossRef спрямована на питання розбудови електронної інфраструктури взаємної цитованості наукових публікацій. Асоціація CrossRef підтримує спільну всесвітню службу взаємної цитованості, яка функціонує як своєрідний шлюз між електронними платформами видавців. Ця служба не зберігає повні тексти наукових публікацій, але вона зберігає інформацію про зв'язки публікацій через технологію Digital Object Identifier (CrossRef DOI), а також метадані опублікованих наукових матеріалів. Завдяки цій системі дослідники можуть використовувати функціональність рівня глобального науково-видавничого середовища.

Членами CrossRef наразі є 5 тис. видавців з усього світу. База даних цитувань CrossRef охоплює більше 75 млн журнальних статей та інших типів наукових публікацій (монографій, наборів даних, дисертацій, технічних звітів).

ResearchBib [<https://www.researchbib.com/>] — це академічна база даних, яка індексує та забезпечує відкритий доступ до рецензованих журналів, повнотекстових документів і науково-дослідних конференцій. ResearchBib є найбільшою базою даних журналів (понад 420 тисяч найменувань), які подано у вільному доступі в Інтернеті.

Bielefeld Academic Search Engine (BASE) [<https://www.base-search.net>] — мультидисциплінарна пошукова система для наукових Інтернет-ресурсів, створена бібліотекою університету Білефельда (Білефельд, Німеччина). Вона заснована на безкоштовному та відкритому програмному забезпеченні, такому як Apache Solr та VuFind. 6 жовтня 2016 р. BASE перевищила 100 млн документів, на яких було проіндексовано 100183705 документів із 4695 джерел контенту.

Citefactor [<http://www.citefactor.org>] — це служба, яка надає доступ до журналів відкритого доступу з контролем якості. Індексация видання в каталозі спрямована на те, щоб бути всеосяжною та охопити усі наукові журнали з відкритим доступом, які використовують відповідну систему контролю якості та не обмежуються лише окремими мовами або тематичними сферами. Метою сервісу є збільшення видимості та простоти використання наукових журналів із відкритим доступом, що сприяє їх поширенню та впливу.

Directory of Open Access Journals (DOAJ)

[<https://doaj.org>] — міжнародний мультидисциплінарний каталог журналів відкритого доступу. Містить понад 10000 назв наукових журналів і метадані статей цих журналів. Каталог прагне охопити всі відкриті наукові журнали, що дотримуються загальних принципів якості наукових видань, і тим самим сприяти їх поширенню, використанню та популяризації руху відкритого доступу. DOAJ існує за рахунок спонсорської підтримки і не залежить від жодних державних чи приватних організацій. Будь-який відкритий рецензований журнал може бути доданий до каталогу за умови відповідності критеріям DOAJ.

Directory of Research Journals Indexing (DRJI) [<http://olddrji.lbp.world/>] надає вільний доступ до наукової літератури для підтримки використання досліджень та інформації з метою поліпшити якість навчання, викладання, досліджень. Для індексації на сайті розглядаються і оцінюються тисячі ресурсів, щоб допомогти дослідникам обрати ключові веб-сайти і журнали за тематикою дослідження.

EBSCO Information Services (EBSCO)

[<https://www.ebsco.com/products/research-data-bases#>] — компанія, яка надає спектр послуг бібліотечних баз. Багато баз даних, таких як MEDLINE та EconLit, ліцензовано від постачальників вмісту. Інші, такі як Academic Search, America: History & Life, Art Index, Art Abstracts, Art Full Text, Business Source, Clinical Reference Systems, Criminal Justice Abstracts, Education Abstracts, Environment Complete, Health Source, Historical Abstracts, History Reference Center, MasterFILE, NetLibrary, Primary Search, Professional Development Collection та USP DI складаються самим EBSCO. Доступ до баз даних надається через EBSCOhost.

EBSCOhost [<http://search.ebscohost.com/>] — це доступні через веб-інтерфейс бази даних наукової інформації з галузей медицини, фізики, хімії, економіки та інших наук, що періодично оновлюються. Власником EBSCOhost є компанія EBSCO Publishing, яка, у свою чергу, є дочірньою компанією EBSCO Industries. EBSCOhost надає можливість пошуку повнотекстових, рецензованих статей наукових журналів, довідників та інших публікацій із різних наукових дисциплін. Включає як бази даних, доступні на умовах передплати, так і бази даних у відкритому доступі.

Polska Bibliografia Naukowa (PBN) [<https://pbn.nauka.gov.pl/>] — веб-сайт Міністерства науки і вищої освіти, який збирає інформацію про публікації польських учених, публікації досягнень наукових підрозділів та польських і закор-

донних журналів. Вона є частиною Інтегрованої інформаційної системи в галузі науки і вищої освіти. Системи PBN та POL-index керуються Центром обробки інформації — Національним науково-дослідним інститутом [9].

Якщо порівняти дані з **табл. 3** з даними із списку Джеффі Білла* [<https://beallslist.weebly.com>], то можна помітити, що більшість баз даних присутні у списку і є “сумнівними”.

У статті головного редактора журналу Electron Physician Мехдада Джажаліана “The story of fake impact factor companies and how we detected them” [10] чітко вказується на підозрілий характер компаній і їхні метрики. На прикладі цієї статті можна розглянути доволі популярний серед українських фахових видань сервіс CiteFactor. CiteFactor — “авторитетна” фальшива метрика, яка була запущена на трьох веб-сайтах: citefactor.org, citefactor.com і citefactor.net. Однак основним доменом для цієї фіктивної метрики є citefactor.org, а два інших веб-сайти, як правило, перенаправляють на цей домен. Засновник, який стоїть за CiteFactor, також використовує службу “privacyprotect.org”, щоб приховати свою ідентифікацію. Компанія, відповідальна за CiteFactor, надає й інші нечесні та оманливі послуги, включаючи службу архівування досліджень. Компанія під назвою Institute for Scientific Information стверджує, що знаходиться в Сполучених Штатах Америки та, очевидно, намагалася видати себе за Thomson Reuters (на той час володіла WoS). Навіть логотип CiteFactor є підробкою під логотип Thomson Reuters (**рис. 1**). Протягом кількох тижнів після реєстрації доменів для CiteFactor ця фіктивна компанія використовувала назву “Directory Indexing of International Research Journals” і випустила довгий список імпаکت-факторів Citefactor на 8281 науковий журнал. “Citefactor list 2012”, який був опублікований влітку 2013 р., повідомив п’ять метрик для журналів, включаючи “Total Cites”, “Impact Factor”, “5-Year Impact Factor”, “Number of calculated articles”, “Cited Half-life” та “Article Influence TM Score”, які є підробленими.

Нещодавно на CiteFactor також з’явився сервіс Electronic Object Identifier (EOI), що є яв-

* Джеффі Білл (англ. *Jeffrey Beall*) — бібліотекар і ад’юнкт-професор в бібліотеці Аурарія при Університеті штату Колорадо, Денвер, США. Він піддавав жорсткій критиці видавців і видавництва, що використовують “хижацькі” методи публікації наукових статей у форматі відкритого доступу, і проводив їх регулярний моніторинг. 15 січня 2017 р. повністю було видалено весь вміст Scholarly Open Access разом з особистою сторінкою Білла на веб-сайті університету. Копії переліку критеріїв Джеффі Білла для визначення хижацьких наукових видавництв і видань досі використовуються і доступні на багатьох веб-ресурсах.



Рис. 1. Логотипи БД, сервісів, видавництва CiteFactor, Thomson Reuters (WoS)



Рис. 2. Логотипи Electronic Object Identifier (EOI), Digital Object Identifier (DOI)

ною підробкою під Digital Object Identifier (DOI). За аналогією з попередніми “досягненнями” цієї компанії був відповідно зроблений логотип, що нагадує офіційний логотип DOI (рис. 2).

Як приклад можна розглянути один із українських журналів. Як видно з фрагменту сторінки сайту видання (рис. 3) свідомо або несвідомо вводить в оману інформація про те, що вказується велика кількість “імпакт-факторів”. Хоча імпакт-фактор — це зареєстрована торгівельна марка компанії Institute for Scientific Information, яка є власністю компанії Clarivate Analytics [11], і він розраховується тільки виданням, що вхо-

I. Index Copernicus
Impact Factor ICV 2013 - 4.91
Impact Factor ICV 2014 - 64.23
II. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

Общие показатели:
Место в рейтинге SCIENCE INDEX по тематике "Автоматика. Вычислительная техника" - 34.
Место в общем рейтинге SCIENCE INDEX - 1091.

Показатели за 2014 год:
Двухлетний импакт-фактор РИНЦ - 0,158.
Пятилетний импакт-фактор РИНЦ - 0,122.
Десятилетний индекс Херфиндала - 1009.
Десятилетний индекс Хирша - 3.

III. Open Academic Journals Index
Impact Factor OAJI 2012 - 0,536.

IV. Universal Impact Factor
Impact Factor UIF 2013 - 0,6041.

V. Google scholar:
h-индекс - 5; i10-индекс - 2.

Рис. 3. Приклад неправильного використання терміна “імпакт-фактор”

дять до Journal Citations Reports (бібліометричний довідник статистичних даних) [12]. Також вказано відверто “фейкові” метрики, які теж видання називає “імпакт-факторами”.

ВИСНОВКИ

У підсумку з огляду на вищезазначене можна відзначити, що вітчизняні науковці та видавці некоректно подають свій науковий “товар”. Відчувається низький рівень обізнаності щодо наукових баз даних і метрик, що деякі з них пропонують, та/або непрофесійне відношення до просування видання у наукових базах даних.

Науковцям потрібно більш ретельно обирати видання для своїх публікацій, бо при погляді на “глобал”, “космос” і “юніверсал” “імпакт-фактори” у потенційного умовного “покупця” одразу складається негативне враження і обґрунтовані сумніви щодо кваліфікації журналу і науковців, які в ньому друкуються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Индексы цитирования научных праць: інструменти, особливості та недоліки [Електронний ресурс] // Науково-аналітичний журнал “Наша Перспектива”. — 2015. — Режим доступу: <https://www.perspektyva.in.ua/indeksy-tsytuvannya-naukovyh-prats-instrumenty-osoblyvosti-ta-nedoliky>.
2. PubMed [electronic resource]. — Access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
3. The largest database of peer-reviewed literature — Scopus [electronic resource]. — Access: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>.
4. Google Scholar [electronic resource]. — Access: <https://scholar.google.com.ua/intl/en/scholar/about.html>.
5. Bibliographic database [electronic resource]. — Access: https://en.wikipedia.org/wiki/Bibliographic_database.

6. Бібліотека Харківського економічно-правового університету [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://library.hepu.edu.ua/koristuvacham/naukovcjam/naukometrichni-bazi-danikh/#content>.
7. Academic database dictionary definition [electronic resource]. — Access: <http://www.yourdictionary.com/academic-database>.
8. DOAJ [electronic resource]. — Access: <https://doaj.org/publishers>.
9. List of academic databases and search engine [electronic resource]. — Access: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_academic_databases_and_search_engines.
10. Mehrdad Jalalian The story of fake impact factor companies and how we detected them [electronic resource] // US National Library of Medicine National Institutes of Health Search database. — 2015. — Access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4477767>.
11. Коефіцієнт впливовості [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82_%D0%B2%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.
12. JCR (Journal Citation Reports) [electronic resource]. — Access: https://uk.wikipedia.org/wiki/Journal_Citation_Reports.

REFERENCES

1. Indeksy tsytuvannya naukovykh prats: instrumenty, osoblyvosti ta nedoliky (2015) [Indices of citation of scientific works: tools, features and disadvantages]. Naukovo-analitychny zhurnal "Nasha Perspektyva" [Scientific and analytical journal "Our Perspective"]. Available at: <https://www.perspektyva.in.ua/indeksy-tytuvannya-naukovykh-prats-instrumenty-osoblyvosti-ta-nedoliky>.
2. PubMed. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
3. The largest database of peer-reviewed literature — Scopus. Available at: <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>.
4. Google Scholar. Available at: <https://scholar.google.com.ua/intl/en/scholar/about.html>.
5. Bibliographic database. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Bibliographic_database.
6. Biblioteka Kharkivskoho ekonomichno-pravovoho universytetu [Library of the Kharkiv Economics and Law University]. Available at: <http://library.hepu.edu.ua/koristuvacham/naukovcjam/naukometrichni-bazi-danikh/#content>.
7. Academic database dictionary definition. Available at: <http://www.yourdictionary.com/academic-database>.
8. DOAJ. Available at: <https://doaj.org/publishers>.
9. List of academic databases and search engine. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_academic_databases_and_search_engines.
10. Mehrdad Jalalian (2015) The story of fake impact factor companies and how we detected them. US National Library of Medicine National Institutes of Health Search database. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4477767>.
11. Koeffitsient vplyvovosti [Coefficient of influence]. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82_%D0%B2%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96.
12. JCR (Journal Citation Reports) Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Journal_Citation_Reports.

M. V. Popov, Researcher

N. V. Bohatel, Head of department

INDEXING OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS IN INTERNATIONAL DATABASES

Abstract. Revealed the essence of indexing of scientific publications in international databases. Features of the most popular databases of scientific publications are shown. Marked the harmfulness of choosing "fake" databases to promote the publication. It is shown that the seriousness of the choice of the publication for publishing is one of the tools for increasing its competitiveness. Shown databases that containing the Ukrainian scientific journals.

Keywords: indexation, scientific editions, academic databases, bibliographic databases.

Н. В. Попов, н.с.

Н. В. Богател, завсектором

ИНДЕКСАЦИЯ НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ В МЕЖДУНАРОДНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

Резюме. Раскрыта сущность индексации научных изданий в международных базах данных. Показано характеристики наиболее популярных баз данных научных изданий. Отмечена вредность выбора "фейковых" баз данных для продвижения издания. Показано, что серьезность выбора базы данных для размещения издания является одним из рычагов повышения его конкурентоспособности. Приведены основные базы данных, в которые входят украинские научные профессиональные издания.

Ключевые слова: индексация, научные издания, академические базы данных, библиографические базы данных.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Попов Микита Вікторович — н.с., Український інститут науково-технічної експертизи та інформації, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-07; popov@ukrintei.ua

Богател Наталія Вікторівна — завсектору, УкрІНТЕІ, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-07; bogatel@ukrintei.ua

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Попов М.В. — Researcher of Ukrainian Institute for Scientific Technical Expertise and Information, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-07; popov@ukrintei.ua

Bohatel N.V. — Head of the Department of UkrI STEI, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-07; bogatel@ukrintei.ua

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Попов Н.В. — н.с., Украинский институт научно-технической экспертизы и информации, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина, 03680; +38 (044) 521-00-07; popov@ukrintei.ua

Богател Н.В. — завсектором, УкрИНТЕИ, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина, 03680; +38 (044) 521-00-07; bogatel@ukrintei.ua



УДК 303.732.4

О. М. РЕВА, д-р техн. наук, професор

В. В. КАМИШИН, д-р пед. наук

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАТИВНОГО ПОКАЗНИКА КОМПЕТЕНТНОСТІ ЕКСПЕРТА

Резюме. Визначено особливу універсальну роль експертних процедур у прийнятті рішень і забезпеченні функціонування гуманістичних систем. З використанням методів нечіткої математики розроблено і запропоновано якісну шкалу оцінювання компетентності експертів, яка уявляється як терм-множина лінгвістичної змінної “Рівень компетентності експертів”, що охоплює п’ять термів: “дуже високий”, “високий”, “середній (звичайний, як у більшості)”, “низький”, “дуже низький”. За допомогою математичного методу розстановки пріоритетів, відомого також як “задача про лідера”, здійснено дефазифікацію лінгвістичних оцінок рівнів компетентності експертів шляхом надання їм відповідних “зважених” коефіцієнтів бажаності, які нелінійно змінюються. Проведено порівняльний аналіз загальної методології агрегації частинних показників рівнів компетентності у інтегративну (цілісну) оцінку, якій і лише якій притаманна системна властивість емерджентності. Обґрунтовано вибір мультиплікативного підходу до агрегації окремих оцінок компетентності, який на відміну від адитивного, припускає лише часткову компенсацію невеликих значень одних показників рівнів компетентності великими значеннями інших. Наведено приклад ефективності мультиплікативного підходу. Доведено, що реалізація запропонованих процедур дозволяє запобігти статистичним помилкам I–II роду, коли оцінка реальної компетенції або занижується (помилка I роду), або завищується (помилка II роду).

Ключові слова: експертні процедури, компетентність експертів, якісна шкала вимірювань, лінгвістична змінна, дефазифікація, коефіцієнти бажаності, мультиплікативна агрегація.

ВСТУП

Наразі функціонування будь-яких гуманістичних систем (у розумінні Л. Заде [1]) забезпечується послідовним розробленням, прийняттям і реалізацією низки управлінських рішень, методологію яких ілюструє **рис. 1** [2]. Як можна з нього побачити, більш універсальними, незалежно від класифікаційних ознак задач прийняття рішень (ПР), є методи експертних процедур (ЕП). Тому їх удосконалення, як з позицій покращення безпосередньо технологій вибору, так і з позицій відбору більш кваліфікованих і компетентних експертів, є перманентно актуальною науковою задачею.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Активне поширення ЕП почалося на теренах ще колишнього СРСР у 60-х рр. ХХ ст. після того, як відомий український учений, академік В. Глушков, усвідомивши їх значущість та перспективність, активно сприяв розповсюдженню відповідної методології.

Оскільки застосовувати ЕП мають компетентні фахівці, то визначимося, що компетентність — це ступінь наявності у фахівця, залученого до експертизи, відповідного теоретичного і методологічного потенціалу, реалізація якого вказує на його здатність (суб’єктивну можливість) вирішувати поставлені завдання експертизи.

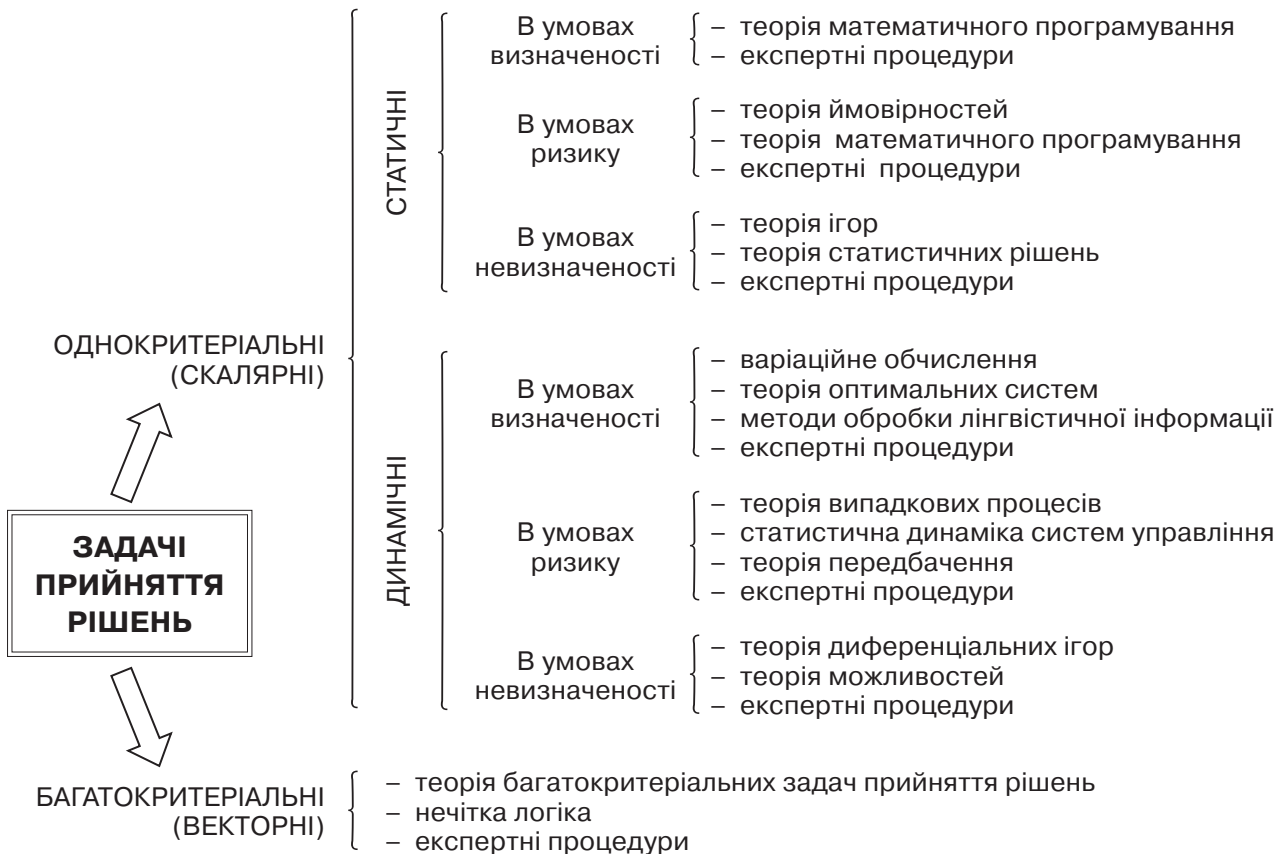


Рис. 1. Методи вирішення різноманітних задач прийняття рішень

Зазначена “суб’єктивна можливість” й означає загалом компетентність експерта, проблеми якої розглядалися у широкому спектрі досліджень [3–14 та ін.]. Основні способи їх вирішення замикаються на проведенні спеціальних організаційних заходів: тестування (застосовується рідко, оскільки украй непопулярне серед експертів); самооцінка і взаємне оцінювання компетентності експертів (отримані результати можуть виявитися вельми суб’єктивними, тому відповідна процедура має бути спеціально організованою і включати непрямі завдання оцінювання компетентності); документаційний метод (ґрунтується на об’єктивних документально підтверджуваних характеристиках експерта як фахівця, процедура “згортання” яких у показник компетентності може реалізовуватися украй суб’єктивно) [14].

Вкажемо на загальні сучасні проблеми методів оцінювання компетентності експертів. По-перше, це недостатня увага до особливостей кваліметричних шкал, що застосовуються для визначення рівня компетентності експерта (РКЕ). Внаслідок чого РКЕ зазвичай надаються якісні (переважно — рангові) оцінки, над якими потім здійснюються математичні перетворен-

ня, нібито вони є кількісними. Тобто, виникають вади методу Борда, що може призвести, до речі, і до парадоксу Кондорсе, якщо визначаються системи переваг експертів. По-друге, необґрунтованість підходу до згортання частинних показників компетентності у інтегративний (цілісний) показник, якому і лише якому притаманна системна властивість емерджентності [2; 15; 16 та ін.]. Як наслідок — застосовується лише адитивний підхід, який припускає можливість майже абсолютної компенсації скільки завгодно малих значень одних частинних показників РКЕ скільки завгодно великими значеннями по іншим. По-третє, не враховуються показники впливу людського чинника на ПР у процесі проведення експертиз. По-четверте, результати досліджень РКЕ не мають проактивного характеру тощо.

Виходячи з наведеного, **метою публікації** є дослідження і розроблення підходів до розв’язання двох перших із перелічених проблем.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Для оцінювання РКЕ введемо, користуючись методологією нечіткої математики [1; 2; 15; 17 та ін.], таку якісну шкалу, яка розглядається як

терм-множина (множина термінів, назв) відповідної лінгвістичної змінної (ЛЗ):

$$T^M(\text{PKE}) = \begin{matrix} \tilde{R}_{\text{дв}} \\ \text{дуже високий} + \\ \tilde{R}_{\text{в}} \\ \text{високий} + \\ \tilde{R}_{\text{с}} \\ \text{середній (звичайний, як у більшості)} + \\ \tilde{R}_{\text{н}} \quad \tilde{R}_{\text{дн}} \\ \text{низький} + \text{дуже низький,} \end{matrix} \quad (1)$$

де $T^M(\cdot)$ — позначка терм-множини ЛЗ “PKE”; “+” — позначка логічного поєднання окремих термів (оцінок PKE) у шкалу; \tilde{R}_i — позначка i -ї лінгвістичної оцінки (i -го терма) шкали.

Якщо, застосовуючи шкалу (1), провести групове експертне оцінювання PKE окремого фахівця, то, спираючись на особливості кваліметричних шкал [2; 15], для подальшої адекватної математичної обробки відповідних результатів необхідно, враховуючи досвід досліджень [18], здійснити дефазифікацію якісних оцінок цієї шкали шляхом:

- або побудови і аналізу функцій належності ЛЗ “PKE”;
- або надання якісним оцінкам відповідних коефіцієнтів бажаності відповідно до схеми на **рис. 2**.

Розглянемо другий із вказаних шляхів. А саме, аналіз наукових джерел [2; 3; 5–12; 19–26 та ін.] вказує, що більш поширеними методами визначення коефіцієнтів бажаності (значущості, важливості тощо) є такі:

- M_1 — безпосередньої чисельної оцінки;
- M_2 — бального оцінювання;
- M_3 — відносної частоти рангів;
- M_4 — попарного порівняння з градаціями;
- M_5 — послідовних порівнянь (переваг);
- M_6 — графоаналітичний;
- M_7 — згортки;
- M_8 — Терстоуна;
- M_9 — попарного порівняння.

При виборі конкретного методу визначення коефіцієнтів відносної ваги оцінок PKE слід враховувати такі чинники.

По-перше, обмеження за допустимим часом спілкування з експертами. Орієнтуючись на цей показник, перелічені методи можна упорядкувати так:

$$M_3 \approx M_3 > M_9 > M_2 \approx M_4 > M_1 > M_6 > M_5 > M_7. \quad (2)$$

По-друге, потрібну надійність оцінок, що отримуються. Тоді ряд переваг перелічених методів виглядає так:

$$M_7 > M_5 > M_6 > M_4 > M_9 > M_3 > M_2 \approx M_8 > M_1. \quad (3)$$

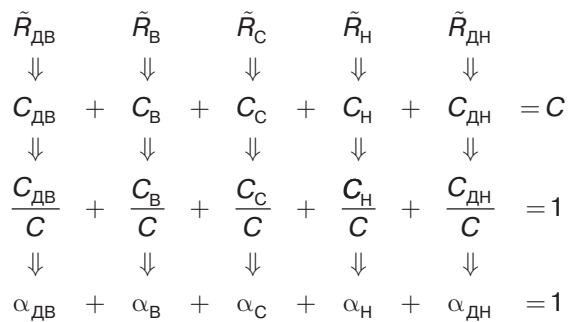


Рис. 2. Схема визначення коефіцієнтів бажаності лінгвістичних оцінок шкали “рівень компетентності експертів”

По-третє, наявність ПЕОМ і математичного забезпечення, що визначає складність обробки результатів. Тоді методи впорядковуються:

$$M_1 \approx M_2 \approx M_3 \approx M_4 \approx M_6 \approx M_8 \approx M_9 > M_5 > M_7. \quad (4)$$

Методи M_3 і M_8 застосовують тільки при груповій експертизі, тоді як інші можна застосовувати і при індивідуальному експертному опитуванні.

Отже, враховуючи, що людському мисленню притаманні саме порівняльні якісні, а не кількісні оцінки [1; 2; 15; 27; 28 та ін.], а ранжирування оцінок шкали (1) очевидне і тривіальне:

$$\begin{matrix} \text{1-й ранг} & \text{2-й ранг} & \text{3-й ранг} & \text{4-й ранг} & \text{5-й ранг} \\ \tilde{R}_{\text{дв}} & > & \tilde{R}_{\text{в}} & > & \tilde{R}_{\text{с}} & > & \tilde{R}_{\text{н}} & > & \tilde{R}_{\text{дн}} \end{matrix}, \quad (5)$$

зосередимося на методі, що базується на рангах [21], та методі розстановки пріоритетів (МРП) [6], які відповідають цій вимозі.

Отже, спираючись на ранжирування (5), “цінність” окремої лінгвістичної оцінки шкали (1) отримується так [21]:

$$C_{\tilde{R}_i} = 1 - \frac{r_{\tilde{R}_i} - 1}{n}, \quad (6)$$

де $n=5$ — кількість оцінок шкали PKE (1); $r_{\tilde{R}_i}$ — ранг i -ї оцінки відповідно до ранжирування (5).

Далі тривіально знаходиться сумарна “цінність” оцінок шкали (1):

$$C = \sum_{i=1}^{n=5} C_{\tilde{R}_i} = \sum_{i=1}^{n=5} \left(1 - \frac{r_{\tilde{R}_i} - 1}{n} \right) \quad (7)$$

і відповідні “зважені” коефіцієнти їх бажаності:

$$\alpha_{\tilde{R}_i} = \frac{C_{\tilde{R}_i}}{C} = \frac{1 - \frac{r_{\tilde{R}_i} - 1}{n}}{\sum_{i=1}^{n=5} \left(1 - \frac{r_{\tilde{R}_i} - 1}{n} \right)}; \quad \sum_{i=1}^{n=5} \alpha_{\tilde{R}_i} = 1. \quad (8)$$

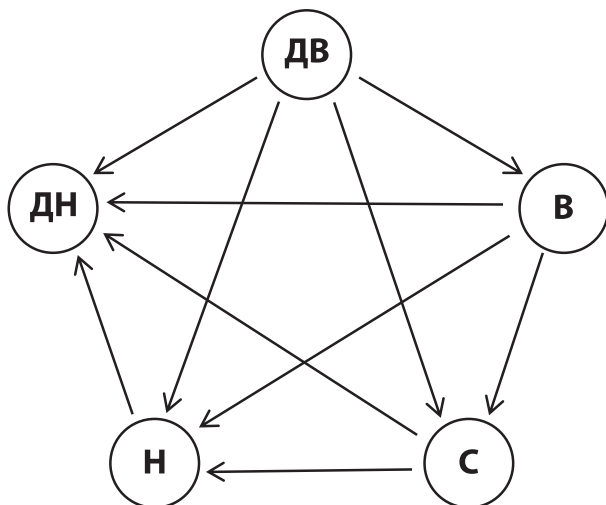


Рис. 3. Граф розстановки пріоритетів на континуумі оцінок шкали “рівень компетентності експертів”

Але з виразу (7) і, як результат, з виразу (8) витікає лінійна залежність і “цінностей” оцінок РКЕ $C_{\tilde{R}_i}$ від їх рангу, і, відповідно, коефіцієнтів бажаності цих оцінок $\alpha_{\tilde{R}_i}$, що не відповідає, як зазначалося вище, особливостям людського мислення. Тому більш прийнятним слід вважати застосування МРП, який усуває недоліки попереднього методу, що застосовує ранги, шляхом математичного формулювання “задачі про лідера” [6; 29].

У процесі застосування МРП кожна оцінка \tilde{R}_i досліджуваної шкали (1) уявляється для наочності вершиною деякого графа (рис. 3). Зв’язок між вершинами у нашому випадку, враховуючи особливості шкали (1) та ранжирування (5), відповідає правилу суворого впорядкування оцінок.

Якщо оцінка \tilde{R}_i має перевагу над іншою \tilde{R}_j ($\tilde{R}_i > \tilde{R}_j$), то на графі існує дуга ($i \rightarrow j$), і навпаки, якщо ($\tilde{R}_j > \tilde{R}_i$), то на графі існує дуга ($j \rightarrow i$).

Розглянемо спосіб розв’язання задачі.

Спочатку будується матриця C “цінностей” оцінок:

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1j} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2j} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{j1} & c_{j2} & \dots & c_{jj} & \dots & c_{jn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nj} & \dots & c_{nn} \end{pmatrix}, \quad (9)$$

елементи якої c_{ij} визначаються згідно з правилом, що є реалізацією такого способу виявлення переваг під час попарного порівняння альтернатив, як “частина сумарної інтенсивності” [2]:

$$c_{ij} = \begin{cases} 2, & \text{якщо } \tilde{R}_i > \tilde{R}_j \\ 0, & \text{якщо } \tilde{R}_i < \tilde{R}_j \end{cases}. \quad (10)$$

Розглянемо, спираючись на [6; 18; 29; 30 та ін.], конкретні процедури застосування МРП. Для цього спочатку вводиться поняття ітераційної “цінності” порядку k оцінки \tilde{R}_i , що відображає її досліджувану “цінність”. Ітераційна цінність 1-го порядку оцінки \tilde{R}_i позначається як $C_i(1)$ і обчислюється як сума балів, властивих цій оцінці:

$$C_i(1) = \sum_{j=1}^n c_{ij}. \quad (11)$$

Як бачимо, при цьому не враховується “цінність” інших оцінок:

Розподіл балів серед n оцінок задається вектором:

$$C(1) = [C_1(1), C_2(1), \dots, C_n(1)]. \quad (12)$$

На 2-й ітерації за “цінність” оцінки шкали (1) приймається ітераційна “цінність” 1-го порядку. Обчислення здійснюються уже із врахуванням “цінностей” інших оцінок:

$$C_i(2) = \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot C_j(1). \quad (13)$$

Вона записується таким вектором:

$$C(2) = [C_1(2), C_2(2), \dots, C_n(2)]. \quad (14)$$

Подальші ітерації здійснюються аналогічно:

$$C_k = A \cdot C(k-1). \quad (15)$$

При цьому:

$$C(0) = (0, 0, \dots, 0). \quad (16)$$

Процес обчислення полягає в послідовному застосуванні перетворення, що задається матрицею A , до початкового вектора $C(0)$.

Позначимо через $\alpha_i(k)$ нормовану ітераційну “вагу” k -го порядку i -ї оцінки, що має сенс коефіцієнта “ваги”:

$$\alpha_i(k) = \frac{C_i(k)}{\sum_{i=1}^n C_i(k)}; \quad \sum_{i=1}^n \alpha_i(k) = 1. \quad (17)$$

Процес обчислення нормованої ітераційної “ваги” оцінки шкали (1) можна остаточно уявити у вигляді такої формули:

$$\alpha(k) = \frac{1}{\lambda(k)} \cdot C \cdot \alpha(k-1), \quad (18)$$

де $\lambda(k) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n c_{ij} \cdot \alpha_i(k-1)$ — сума компонентів вектора $C \cdot C(k-1)$; $k=1, 2, \dots$.

Якщо матриця C не розкладається, то розглянута процедура, згідно з теоремою Перрона-Фробеніуса [6; 22; 31], призводить до межового значення максимального числа $\lambda = \lim_{k \rightarrow \infty} C(k)$ матриці C з відповідним вектором:

$$C = \lim_{k \rightarrow \infty} C(k). \quad (19)$$

Отже, процес обчислення нормованої ітераційної “ваги” оцінки \tilde{R}_i є таким, що сходиться.

Зауважимо, що застосування процесу обчислення за формулою (18) відрізняється від простого підсумовування балів тим, що дозволяє врахувати побічні (непрямі, сховані) переваги однієї оцінки перед іншою.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведення дефазифікації якісних оцінок шкали РКЕ. Застосовуючи МРП, розіб’ємо ранжирування (5) на такі парні порівняння:

$$\begin{cases} \tilde{R}_{дв} > \tilde{R}_в & \tilde{R}_{дв} > \tilde{R}_з & \tilde{R}_{дв} > \tilde{R}_н & \tilde{R}_{дв} > \tilde{R}_{дн} \\ \tilde{R}_в > \tilde{R}_з & \tilde{R}_в > \tilde{R}_н & \tilde{R}_в > \tilde{R}_{дн} \\ \tilde{R}_з > \tilde{R}_н & \tilde{R}_з > \tilde{R}_{дн} \\ \tilde{R}_н > \tilde{R}_{дн} \end{cases} \quad (20)$$

За допомогою виразу (10) побудуємо відповідну квадратну матрицю суміжності пріоритетів цих оцінок (графи 1–6 **табл. 1**). Обчислення показників $C_{\tilde{R}_i}(1)$ і $\alpha_{\tilde{R}_i}(1)$ на 1-й ітерації тривіальне і подано в графах 7, 8 **табл. 1**. Як бачимо, результатом 1-ї ітерації є лінійні “цінності” і, відповідно, лінійні коефіцієнти бажаності якісних оцінок шкали РКЕ (1), що є неприйнятним і вимагає реалізації наступної ітерації МРП.

Обчислення $C_{\tilde{R}_i}(2)$ на 2-й ітерації застосування МРП таке:

$$C_{\tilde{R}_{дв}}(2) = 1 \cdot 9 + 2 \cdot (7 + 5 + 3 + 1) = 41;$$

$$C_{\tilde{R}_в}(2) = 1 \cdot 5 + 2 \cdot (3 + 1) = 13;$$

$$C_{\tilde{R}_з}(2) = 1 \cdot 7 + 2 \cdot (5 + 3 + 1) = 25;$$

$$C_{\tilde{R}_н}(2) = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 5;$$

$$C_{\tilde{R}_{дн}}(2) = 1 \cdot 1 = 1.$$

Отримані результати заносяться у графу 9 **табл. 1**.

Знайшовши сумарну “цінність” усіх п’яти якісних оцінок РКЕ на 2-й ітерації застосування МРП

$$\begin{aligned} C(2) &= \sum_{i=1}^{n=5} C_{\tilde{R}_i} = C_{\tilde{R}_{дв}}(2) + C_{\tilde{R}_в}(2) + \\ &+ C_{\tilde{R}_з}(2) + C_{\tilde{R}_н}(2) + C_{\tilde{R}_{дн}}(2) = \\ &= 41 + 25 + 13 + 5 + 1 = 85, \end{aligned}$$

та користуючись формулами (17), (18), нескладно отримати кількісні коефіцієнти бажаності якісних оцінок шкали РКЕ (графа 10 **табл. 1**):

$$\alpha_{\tilde{R}_{дв}}(2) = \frac{C_{\tilde{R}_{дв}}(2)}{C(2)} = \frac{41}{85} = 0,4824;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_в}(2) = \frac{C_{\tilde{R}_в}(2)}{C(2)} = \frac{13}{85} = 0,1529;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_з}(2) = \frac{C_{\tilde{R}_з}(2)}{C(2)} = \frac{25}{85} = 0,2941;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_н}(2) = \frac{C_{\tilde{R}_н}(2)}{C(2)} = \frac{5}{85} = 0,0588;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_{дн}}(2) = \frac{C_{\tilde{R}_{дн}}(2)}{C(2)} = \frac{1}{85} = 0,0118.$$

У **табл. 2** подано розрахунки показника $\alpha_{\tilde{R}_i}(k)$, отримані для наступних ітерацій застосування МРП. Як бачимо з цієї таблиці, на кожній

Таблиця 1

Квадратна матриця суміжності оцінок шкали рівнів компетентності експертів

\tilde{R}_i	$\tilde{R}_{дв}$	$\tilde{R}_в$	$\tilde{R}_з$	$\tilde{R}_н$	$\tilde{R}_{дн}$	I ітерація		II ітерація	
						Σ_1	$\alpha_1(1)$	Σ_2	α_2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\tilde{R}_{дв}$	1	2	2	2	2	9	0,36	41	0,4824
$\tilde{R}_в$	0	1	2	2	2	7	0,28	25	0,2941
$\tilde{R}_з$	0	0	1	2	2	5	0,20	13	0,1529
$\tilde{R}_н$	0	0	0	1	2	3	0,12	5	0,0588
$\tilde{R}_{дн}$	0	0	0	0	1	1	0,04	1	0,0118
Σ						25	1	85	1

Результати послідовного застосування перших дев'яти ітерацій методу розстановки пріоритетів для встановлення коефіцієнтів бажаності якісних оцінок шкали рівнів компетентності експертів

\tilde{R}_i	Ітерації застосування методу розстановки пріоритетів								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\tilde{R}_{ДВ}$	0,36	0,4824	0,5734	0,6407	0,6914	0,7303	0,7610	0,7856	0,8058
\tilde{R}_B	0,28	0,2941	0,2800	0,2575	0,2345	0,2136	0,1952	0,1793	0,1655
\tilde{R}_3	0,20	0,1529	0,1111	0,0818	0,0619	0,0482	0,0384	0,0312	0,0259
\tilde{R}_H	0,12	0,0588	0,0311	0,0180	0,0112	0,0074	0,0051	0,0037	0,0027
$\tilde{R}_{ДН}$	0,04	0,0118	0,0044	0,0020	0,0010	0,0005	0,0003	0,0002	0,0001
Σ	1	1	1	1	1	1	1	1	1

наступній ітерації значення $\alpha_{\tilde{R}_i}(k)$ уточнюються, диференціюються і набувають все більшої нелінійності.

Вважаємо доцільним рекомендувати для подальшого застосування значення коефіцієнтів бажаності лінгвістичних оцінок шкали РКЕ (1), отримані на п'ятій ітерації застосування МРП. Оскільки, з одного боку, забезпечується достатня точність обчислень, а з іншого боку, нелінійність зміни коефіцієнтів бажаності. Порівняльні значення відповідних коефіцієнтів бажаності, отриманих саме на п'ятій ітерації застосування МРП, наочно ілюструє **рис. 4**.

Розроблення рекомендацій щодо агрегації значень окремих оцінок рівнів компетентності експертів у інтегративний показник.

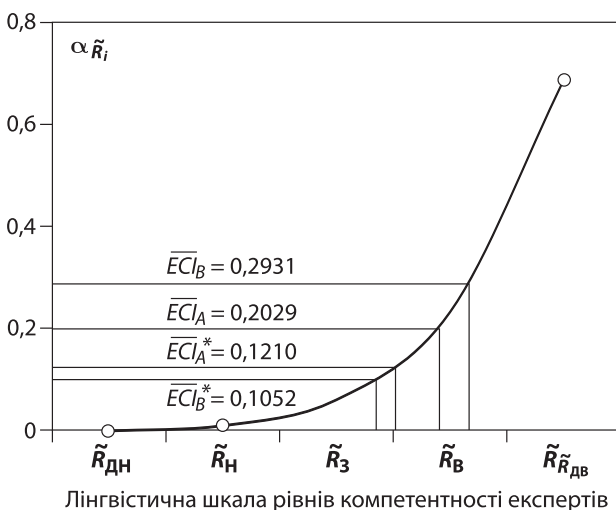


Рис. 4. Номограма, що ілюструє нелінійність коефіцієнтів бажаності оцінок рівнів компетентності експертів

Нехай у оцінюванні рівня компетентності певного фахівця бере участь m експертів. Відразу ж порушується питання щодо об'єднання їх думок у інтегративний (цілісний) показник, якому і лише якому відповідно до методології системного аналізу і теорії ПР [2; 15; 16; 32] притаманна системна властивість емерджентності. Цей показник у подальшому називатимемо *індексом компетентності експерта ECI* (Expert Competence Index).

Отримання ECI зводиться до розв'язання однокрокової задачі ПР (ЗПР) з векторним показником ефективності, в якій головний акцент робиться на обґрунтуванні та виборі відповідної функції агрегації окремих оцінок РКЕ.

Загальна функція агрегації має такий вид [2; 32]:

$$ECI_k = \left(\frac{1}{m} \sum_{j=1, i=1}^{m, n} \alpha_{kij}^p \right)^{\frac{1}{p}}, \quad (21)$$

де ECI_i — позначка індексу компетентності i -го фахівця; p — показник, що відображає допустимий ступінь компенсації невеликих значень одних показників РКЕ великими значеннями інших; α_{kij} — коефіцієнт бажаності якісної оцінки зі шкали (1), наданої j -м експертом k -му фахівцеві; m — кількість експертів, залучених до оцінювання компетентності i -го фахівця.

Спираючись на вираз (21), розглянемо і адаптуємо для потреб досліджень більш відомі частинні функції агрегації.

Отже, якщо $p=1$, то отримуємо адитивну функцію виду:

$$\overline{ECI}_k = \frac{1}{m} \sum_{j=1, i=1}^{m, n} \alpha_{kij}. \quad (22)$$

Функція агрегації виду (22) — проста і надзвичайно популярна, наприклад, у практиці досліджень в економіці, проте її застосування для інтегративного оцінювання РКЕ викликає сумніви. Адже, по-перше, щоб показник (22) дійсно характеризував реальний рівень компетентності певного фахівця, необхідно, аби спрацював закон великих чисел Чебишева [31]. Але цього неможливо досягти, оскільки суттєве збільшення чисельного складу експертної групи можливе, зі зрозумілих обставин, лише за рахунок включення до неї недостатньо кваліфікованих осіб, що ілюструє наочно **рис. 5**.

По-друге, адитивна функція агрегації припускає можливість абсолютної компенсації скільки завгодно малих значень одних оцінок РКЕ скільки завгодно великими значеннями інших (безумовно, у межах прийнятої шкали), що у загальному випадку є неприпустимим.

Якщо потрібне забезпечення приблизно однакових рівнів окремих показників РКЕ ($p \rightarrow 0$), то отримуємо такий граничний мультиплікативний вид функції агрегації:

$$ECI_k^* = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m \alpha_{kij}} . \quad (23)$$

Мультиплікативний підхід, що реалізується виразом (23), простий і широко поширений завдяки коефіцієнтам і шкалі бажаності Харрінгтона в практиці досліджень і “чисто” технічних, і гуманістичних систем [32–35 та ін.].

Якщо із сутності ЗПР витікає абсолютна неприпустимість компенсації одних показників іншими ($p \rightarrow -\infty$), тобто необхідно забезпечити рівномірне “підтягування” усіх показників РКЕ до їх найкращих значень (скажімо, слід відібрати не просто компетентніших, а найкомпетентніших фахівців), то з виразу (21) отримуємо функцію агрегації виду:

$$ECI_i = \min_j \alpha_{ij} , \quad (24)$$

яка характеризує так зване “планування за вузьким місцем”.

Якщо ЗПР припускає абсолютну припустимість збільшення одного з показників РКЕ ціною абсолютного зменшення значень інших (наприклад, як наслідок суперечливості думок експертів), тобто $p \rightarrow +\infty$, то:

$$ECI_k = \max_j \alpha_{kij} . \quad (25)$$

Перевіримо ефективність отриманих результатів на такому віртуальному прикладі. Нехай експертна група з чисельним складом $m=9$ осіб експлікує, користуючись шкалою (1), свої думки щодо компетентності двох фахівців, А і В. Відповідні результати у вигляді рангів оцінок,

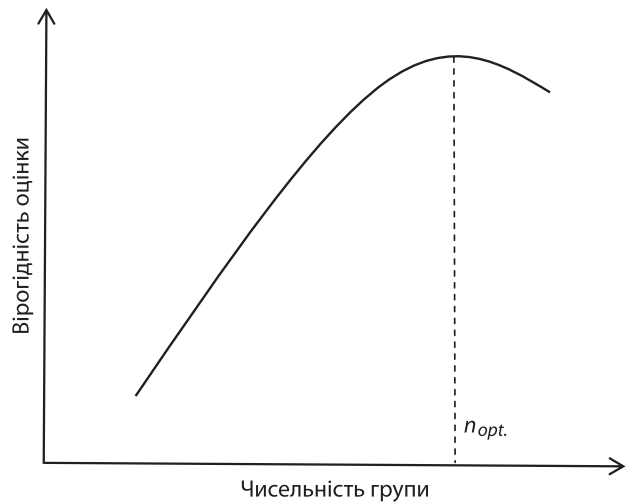


Рис. 5. Залежність вірогідності оцінки від чисельності групи

встановлених відповідно до їх ранжирування у виразі (5), подані у графах 2 і 4 **табл. 3**.

Отже, з вихідних даних витікає, що обидва фахівці мають однакову суму рангів, тому нібито мають однакову компетентність, що підтверджується через застосування функцій агрегації виду (24) (25). А саме, якщо застосувати таку функцію агрегації, як “планування за вузьким місцем” (24), то обидва фахівці мають однаково “низький РКЕ”:

$$\begin{aligned} (ECI_A = \min_j \alpha_{Aj} = 0,0112 \Rightarrow \tilde{R}_H) = \\ = (ECI_B = \min_j \alpha_{Bj} = 0,0112 \Rightarrow \tilde{R}_H) . \end{aligned}$$

З іншого боку, якщо звернутися до функції агрегації (25), то обидва фахівці мають однаково “дуже високий РКЕ”:

$$\begin{aligned} (ECI_A = \max_j \alpha_{Aj} = 0,6914 \Rightarrow \tilde{R}_{ДВ}) = \\ = (ECI_B = \max_j \alpha_{Bj} = 0,6914 \Rightarrow \tilde{R}_{ДВ}) . \end{aligned}$$

Ситуація з визначенням РКЕ для віртуальних фахівців А і В кардинально змінюється, якщо перейти до застосування коефіцієнтів бажаності оцінок. А саме, показник ECI , встановлений для фахівця А шляхом реалізації адитивного підходу до агрегації частинних оцінок експертів, в 1,44 разу перебільшує аналогічний показник фахівця В: $\overline{ECI}_B=0,2931 > \overline{ECI}_A=0,2029$. Причому і показник \overline{ECI}_A , і показник \overline{ECI}_B , як бачимо з **рис. 4**, відповідають “високому РКЕ \tilde{R}_B ”, однак віртуальний фахівець В усе-таки має перевагу перед фахівцем А. З іншого боку, якщо перейти від “ризикованого” адитивного (22) до більш “обережного” мультиплікативного (23) підходу до агрегації частинних оцінок РКЕ, то ситуація змінюється

Ілюстрація ефективності застосування коефіцієнтів бажаності рівнів компетентності експертів і мультиплікативного підходу для їх агрегації

Експерт №	Оцінювані фахівці			
	фахівець А		фахівець В	
	ранг оцінки, \tilde{R}_i	коефіцієнт бажаності, $\alpha_{\tilde{R}_i}$	ранг оцінки, \tilde{R}_i	коефіцієнт бажаності, $\alpha_{\tilde{R}_i}$
1	2	3	4	5
1	3	0,0619	5	0,6914
2	3	0,0619	5	0,6914
3	4	0,2345	2	0,0112
4	4	0,2345	2	0,0112
5	5	0,6914	2	0,0112
6	3	0,0619	5	0,6914
7	2	0,0112	3	0,0619
8	4	0,2345	4	0,2345
9	4	0,2345	4	0,2345
Σ	32	1,8263	32	2,6387
\overline{ECI}_i	—	0,2029	—	0,2931
\overline{ECI}_i^*	—	0,1210	—	0,1052

і вже фахівець А в 1,15 разу має кращі показники за фахівця В: $\overline{ECI}_A^* = 0,1210 > \overline{ECI}_B^* = 0,1052$. Причому фахівець В за оцінками експертів має “звичайний РКЕ \tilde{R}_3 ”, а показник фахівця А хай трохи, але вже перейшов до “високого РКЕ \tilde{R}_5 ”. Отже, з наведених міркувань витікає, що з двох фахівців А і В для залучення до праці у складі експертної групи має бути обраний саме фахівець А.

Так, доведено ефективність застосування функції агрегації виду (23) для отримання інтегративної оцінки РКЕ.

Запропонована методологія сприяє запобіганню так званих у статистиці помилок I–II роду, коли хороший показник РКЕ відхиляється як поганий (помилка I роду), а, навпаки, гірший може бути визначений як прийнятний (помилка II роду).

ВИСНОВКИ

Узагальнюючи отримані та подані в цій публікації нові наукові результати, вкажемо на такі найбільш важливі положення.

1. Визначено особливу універсальну роль ЕП у ПР і забезпеченні функціонування гуманістичних систем.

2. Методами нечіткої математики розроблено якісну шкалу оцінювання РКЕ, яка уявля-

ється як терм-множина ЛЗ “Рівень компетентності експертів”, що охоплює п’ять термів: “дуже високий”, “високий”, “середній (звичайний, як у більшості)”, “низький”, “дуже низький”.

3. За допомогою математичного МРП, відомого також як “задача про лідера”, здійснено дефазифікацію лінгвістичних оцінок РКЕ шляхом надання їм відповідних “зважених” коефіцієнтів бажаності, які нелінійно змінюються. Обґрунтовано доцільність подальшого застосування коефіцієнтів бажаності, отриманих на п’ятій ітерації застосування МРП.

4. Здійснено порівняльний аналіз загальної методології агрегації частинних показників рівнів компетентності у інтегративну (цілісну) оцінку, якій і лише якій притаманна системна властивість емерджентності. Обґрунтований вибір мультиплікативного підходу до агрегації окремих оцінок РКЕ, який, на відміну від адитивного, припускає лише часткову компенсацію невеликих значень одних показників РКЕ великими значеннями інших.

5. Доведено, що реалізація запропонованої методології дозволяє запобігти статистичним помилкам I–II роду, коли оцінка реальної компетенції або занижується (помилка I роду), або завищується (помилка II роду). Що свідчить про ефективність такої методології.

6. Подальші дослідження слід проводити в напрямках розроблення проактивної методології оцінювання РКЕ, спираючись на показники людського чинника, що проявляються у процесах ПР.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений [Текст] / Л. Заде ; под ред. Н. Н. Моисеева, С. А. Орловского ; пер. с англ. Н. И. Ринго. — М. : Мир, 1976. — 165 с.
2. Надежность и эффективность в технике : справочник в 10 т. — Т. 3: Эффективность технических систем [Текст] / под общ. ред. В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова. — М. : Машиностроение, 1988. — 328 с.
3. *Миркин Б. Г.* Проблема группового выбора [Текст] / Б. Г. Миркин. — М. : Наука, 1974. — 256 с.
4. *Китаев Н. Н.* Групповые экспертные оценки [Текст] / Н. Н. Китаев. — М. : Знание, 1975. — 64 с.
5. *Бешелев С. Д.* Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст] / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. — М. : Статистика, 1980. — 263 с.
6. *Блумберг В. А.* Какое решение лучше? Метод расстановки приоритетов [Текст] / В. А. Блумберг, В. Ф. Глуценко. — Л. : Лениздат, 1982. — 160 с.
7. *Панкова Л. А.* Организация экспертизы и анализ экспертной информации [Текст] / Л. А. Панкова, А. М. Петровский, М. В. Шнейдерман. — М. : Наука, 1984. — 117 с.
8. Принятие решений на основе экспертного оценивания [Текст] : метод. пособ. / Е. Н. Варакин, В. А. Желудов, В. Н. Бганцов, С. С. Ибнеев. — Л. : ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1988. — 88 с.
9. *Литвак Б. Г.* Экспертные оценки и принятие решений [Текст] / Б. Г. Литвак. — М. : Патент, 1996. — 272 с.
10. *Самохвалов Ю. Я.* Экспертное оценивание: методический аспект [Текст] / Ю. Я. Самохвалов, Е. М. Науменко. — К. : ДУИКТ, 2007. — 362 с.
11. *Гнатієнко Г. М.* Експертні технології прийняття рішень [Текст] : Монографія / Г. М. Гнатієнко, В. Є. Снитюк. — К. : ТОВ "Маклаут", — 2008. — 444 с.
12. *Орлов А. И.* Организационно-экономическое моделирование. Экспертные оценки : учебник в 3-х ч. — М. : Изд-во МТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — Ч. 2: Экспертные оценки [Текст] / А. И. Орлов. — 2011. — 486 с.
13. *Насіров Ш. Ш.* Багатокрокова процедура виявлення статистично-узгодженої системи переваг авіадиспетчерів на множині характерних помилок їх діяльності [Текст] / Ш. Ш. Насіров // Коштовне господарство міст: науково-технічний збірник. — Вип. 105. — Сер. Технічні науки і архітектура. — Х. : ХНАМГ, 2012. — С. 461–475.
14. *Архипов А. Е.* Оценки уровня компетентности экспертов по результатам многообъектной экспертизы [Текст] / А. Е. Архипов, С. А. Архипова // Економіка та держава. — 2015. — № 6. — С. 29–33.
15. *Перегудов Ф. И.* Введение в системный анализ [Текст] : учеб. пособ. / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. — М. : Высшая школа, 1989. — 367 с.
16. *Анфилов В. С.* Системный анализ в управлении [Текст] : учеб. пособ. / В. С. Анфилов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. — М. : Финансы и статистика, 2002. — 368 с.
17. *Кофман А.* Введение в теорию нечетких множеств [Текст] / А. Кофман ; под ред. С. И. Травкина ; пер. с франц. В. Б. Кузьмина. — М. : Радио и связь, 1982. — 432 с.
18. Процедура фазифікації / дефазифікації балів шкал оцінювання [Текст] / В. В. Камишин, О. М. Рева, Л. М. Макаренко, О. М. Медведенко // Електроніка та системи управління : наук. журн. — К. : НАУ, 2012. — № 3. — С. 53–62.
19. *Черчмен У.* Введение в исследование операций [Текст] / У. Черчмен, Р. Акофф, Л. Арноф ; пер. с англ. — М. : Наука, 1968. — 486 с.
20. *Евланов Л. Г.* Экспертные оценки в управлении [Текст] / Л. Г. Евланов, В. А. Кутузов. — М. : Экономика, 1978. — 133 с.
21. *Денисов А. А.* Теория больших систем управления [Текст] : учеб. пособ. / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. — Л. : Энергоиздат, 1981. — 238 с.
22. *Батищев Д. И.* Методы оптимального проектирования [Текст] : учеб. пособ. для вузов / Д. И. Батищев. — М. : Радио и связь, 1984. — 248 с.
23. *Лакин Г. Ф.* Биометрия [Текст] / Г. Ф. Лакин. — М. : Высшая школа, 1990. — 352 с.
24. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст] / Т. Саати. — М. : Радио и связь, 1993. — 314 с.
25. *Герасимов Б. М.* Системы поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка эффективности [Текст] / Б. М. Герасимов, М. М. Дивизинюк, И. Ю. Субач. — Севастополь, 2004. — 320 с.
26. *Рева О. М.* Комплексне визначення кількісних характеристик недисциплінованої поведінки студентів [Текст] / О. М. Рева, І. А. Добрянський, А. А. Чабак // Рідна школа : щомісяч. наук.-пед. журн. — К. : Деміур, 2004. — № 12. — С. 63–66.
27. *Козелецкий Ю.* Психологическая теория решений [Текст] / Ю. Козелецкий ; под ред. Б. В. Бирюкова ; пер. с польск.: Г. Е. Минца, В. Н. Поруса. — М. : Прогресс, 1979. — 504 с.
28. *Скотт П.* Психологические оценки и принятие решений [Текст] / Плаус Скотт. — М. : ИИД "Филинь", 1998. — 368 с.
29. *Берж К.* Теория графов и ее применение [Текст] / К. Берж ; пер. с франц. — М. : ИЛ, 1962. — 320 с.
30. *Камишин В. В.* Методы системного анализа у кваліметрії навчально-виховного процесу [Текст] : Монографія. — К. : ТОВ "Інформаційні системи", 2012. — 270 с.
31. *Бронштейн И. Н.* Справочник по математике (для инженеров и учащихся вузов) [Текст] / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев ; пер. с нем. ; под ред.: Г. Гроше, В. Циглера. — Лейпциг : Тойбнер ; М. : Наука, 1981. — 719 с.
32. Мультипликативный подход к интегральной оценке уровня профессиональной подготовки авиационных операторов [Текст] / А. Н. Рева, В. А. Шульгин, С. П. Борсук [и др.] // Elmi məsələlər : Jurnal Milli Aviasiya Akademiyasinin, — Bakı, iyul — Sentyabr 2014. — Child. 16. — С. 42–53.
33. *Harrington E. C.* Industr. Quality control / E. C. Harrington. — 1965. Vol. 21, № 10.
34. *Адлер Ю. П.* Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Text] / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. — М. : Наука, 1976. — 278 с.
35. *Камишин В. В.* Совершенствование шкалы Харрингтона для интегральной оценки академической одаренности [Текст] / В. В. Камишин,

А. Н. Рева // Обдаровані діти — інтелектуальний потенціал держави: м-ли Міжнар. наук.-практ. конф., 26–30 вересня 2013 року, смт Гаспра, АР Крим. — К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2013 — С. 23–33.

REFERENCE

- Zade L. (1976) Ponyatie lingvisticheskoy peremennoy i ego primeneniye k prinyatiyu priblizhennykh resheniy [The concept of a linguistic variable and its application to the adoption of approximate solutions]. Ed. N. N. Moiseeva, S. A. Orlovskogo. Transl. from English N. I. Ringo. Moscow (in Russ.): Mir Publ., 165 p.
- Nadezhnost i effektivnost v tekhnike: Effektivnost tekhnicheskikh sistem [Reliability and efficiency in technology: a guidebook of 10 volumes. Vol. 3: Efficiency of technical systems] Ed. V. F. Utkina, Yu. V. Kryuchkova. Moscow (in Russ.): Mashinostroeniye Publ., 1988, 328 p.
- Mirkin B. G. (1974) Problema gruppovogo vybora [The problem of group choice]. Moscow (in Russ.): Nauka Publ., 256 p.
- Kitaev N. N. (1975) Gruppovye ekspertnye otsenki [Group expert assessments]. Moscow (in Russ.): Znanie Publ., 64 p.
- Beshelev S. D., Gurvich F. G. (1980) Matematiko-statisticheskie metody ekspertnykh otsenok [Mathematical and statistical methods of expert evaluation]. Moscow (in Russ.): Statistika Publ., 263 p.
- Blyumberg V. A., Glushchenko V. F. (1982) Kakoe reshenie luchshe? Metod rasstanovki prioritetoV [What is the best solution? Method of arrangement of priorities]. Leningrad (in Russ.): Lenizdat Publ., 160 p.
- Pankova L. A., Petrovskiy A. M., Shneyderman M. V. (1984) Organizatsiya ekspertizy i analiz ekspertnoy informatsii [Organization of examination and analysis of expert information]. Moscow (in Russ.): Nauka Publ., 117 p.
- Vapakin Ye. N., Zheludov V. A., Bgantsov V. N., Ibaneev S. S. Prinyatie resheniy na osnove ekspertnogo otsenivaniya [Decision-making on the basis of expert evaluation]. Toolkit. Leningrad (in Russ.): VIKI im. A. F. Mozhayskogo Publ., 1988. — 88 p.
- Litvak B. G. (1996) Ekspertnye otsenki i prinyatie resheniy [Expert assessments and decision-making]. Moscow (in Russ.): Patent Publ., 272 p.
- Samokhvalov Yu. Ya., Naumenko Ye. M. (2007) Ekspertnoye otsenivaniye: metodicheskyy aspekt [Expert evaluation: the methodological aspect]. — Kyiv (in Ukr.): DUIKT Publ., 362 p.
- Hnatiienko H. M., Snytiuk V. Ye. (2008) Ekspertni tekhnolohii pryiniattia rishen [Expert Decision-Making Technologies]. Monograph. Kyiv (in Ukr.): TOV "Maklout" Publ., 444 p.
- Orlov A. I. (2011) Organizatsionno-ekonomicheskoe modelirovaniye. Ekspertnye otsenki [Organizational-economic modeling. Expert assessments]. A textbook in 3 volumes. Moscow (in Russ.): Izd-vo MTU im. N. E. Bauman Publ., 486 p.
- Nasirov Sh. Sh. (2012) Bahatokrokovaya protsedura vyivlennia statystychno-uzghodzhenoii systemy perevah aviadyspetcheriv na mnozhyni kharakternykh pomylok yikh diialnosti [Multi-year procedure for the identification of the statistically harmonized system of advantages of air traffic controllers on a set of characteristic errors of their activities]. Komunalne hospodarstvo mist: naukovy-tekhnichnyi zbirnyk [Municipal economy of cities: scientific and technical collection]. Iss. 105, Series of Engineering Sciences and Architecture. Khmelnytskyi (in Ukr.): KhNAMH Publ., pp. 461–475.
- Arkhipov A. Ye., Arkhipova S. A. (2015) Otsenivaniye urovnya kompetentnosti ekspertov po rezul'tatam mnogoobektnoy ekspertizy [Evaluation of the level of competence of experts based on the results of multi-subject expertise]. Yekonomika ta derzhava [Economy and state]. Vol. 6, pp. 29–33.
- Peregudov F. I., Tarasenko F. P. (1989) Vvedeniye v sistemnyy analiz [Introduction to system analysis]. Tutorial. Moscow (in Russ.): Vysshaya shkola Publ., 367 p.
- Anfilatov V. S., Yemelyanov A. A., Kukushkin A. A. (2002) Sistemnyy analiz v upravlenii [System analysis in management]. Tutorial. Moscow (in Russ.): Finansy i statistika Publ., 368 p.
- Kofman A. (1982) Vvedeniye v teoriyu nechetkikh mnozhestv [Introduction to the theory of fuzzy sets]. Ed. S. I. Travkina. Transl. from French. V. B. Kuzmina. Moscow (in Russ.): Radio i svyaz Publ., 432 p.
- Kamyshyn V. V., Reva O. M., Makarenko L. M., Medvedenko O. M. (2012) Protседura fazyfikatsii / defazyfikatsii baliv shkal otsiniuvannia [The procedure of phasification / dephasification of scoring scoring points]. Elektronika ta systemy upravlinnia [Electronics and control systems]. Kyiv (in Ukr.): NAU Publ., Vol. 3, pp. 53–62.
- Cherchmen U., Akoff R., Arnof L. (1968) Vvedeniye v issledovaniye operatsiy [Introduction to the study of operations]. Transl. from English. Moscow (in Russ.): Nauka Publ., 486 p.
- Yevlanov L. G., Kutuzov V. A. (1978) Ekspertnye otsenki v upravlenii [Expert assessments in management]. Moscow (in Russ.): Ekonomika Publ., 133 p.
- Denisov A. A., Kolesnikov D. N. (1981) Teoriya bol'shikh sistem upravleniya [The Theory of Large Control Systems]. Tutorial. Leningrad (in Russ.): Energoizdat Publ., 238 p.
- Batishchev D. I. (1984) Metody optimalnogo proektirovaniya [Methods of Optimal Design]. Tutorial. Moscow (in Russ.): Radio i svyaz Publ., 248 p.
- Lakin G. F. (1990) Biometriya [Biometrics]. Moscow (in Russ.): Vysshaya shkola Publ., 352 p.
- Saati T. (1993) Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarkhiy [Decision-making. The method of analyzing hierarchies]. Moscow (in Russ.): Radio i svyaz Publ., 314 p.
- Gerasimov B. M., Divizinyuk M. M., Subach I. Yu. (2004) Sistemy podderzhki prinyatiya resheniy: proektirovaniye, primeneniye, otsenka effektivnosti [Decision Support Systems: Projecting, Application, Evaluation of Efficiency]. Sevastopol (in Ukr.), 320 p.
- Reva O. M., Dobrianskiy I. A., Chabak A. A. (2004) Kompleksne vyznachennia kilkisnykh kharakterystyk nedystsyplinovanoi povedinky studentiv [Complex definition of quantitative characteristics of non-disciplined student behavior] Ridna shkola: shchomisiach. nauk.-ped. zhurn. Kyiv (in Ukr.): Demiur Publ., Vol. 12, pp. 63–66.
- Kozeletskiy Yu. (1979) Psikhologicheskaya teoriya resheniy [Psychological Theory of Solutions]. Ed. B. V. Byriukova. Transl. from Poland: H. E. Myn'tsa, V. N. Porusa. Moscow (in Russ.): Prohress Publ., 504 p.
- Skott P. (1998) Psikhologicheskyye otsenki i prinyatie resheniy [Psychological evaluation and decision-making]. Moscow (in Russ.): IID "Filin" Publ., 368 p.
- Berzh K. (1962) Teoriya grafov i ee primeneniye [The theory of graphs and its application]. Transl. from French. Moscow (in Russ.): IL Publ., 320 p.

30. Kamyshyn V. V. (2012) Metody systemnoho analizu u kvalimetrii navchalno-vykhovnoho protsesu [Methods of system analysis in the qualimetry of the educational process]. Monohrafiia. Kyiv (in Ukr.): TOV "Informatsiini systemy" Publ., 270 p.
31. Bronshteyn I. N., Semendyaev K. A. (1981) Spravochnik po matematike (dlya inzhenerov i uchashchikhsya vuzov) [Handbook on mathematics (for engineers and students of universities)]. Transl. from German. Ed. G. Groshe, V. Tsiglera. — Leyptsig: Toybner; Moscow (in Russ.): Nauka Publ., 719 p.
32. Reva A. N., Shulgin V. A., Borsuk S. P. et al. Borsuk Multiplikativnyy podkhod k integralnoy otsenke urovnya professionalnoy podgotovki aviatsionnykh operatorov [A multiplicative approach to the integrated assessment of the level of training of aviation operators] Elmi məcmuələr : Jurnal Milli Aviasiya Akademiyasinin, Bakı, İyul — Sentyabr 2014. — Child. 16. pp. 42–53.
33. Harrington E. C. (1965) Industr. Quality control. Vol. 21, no. 10.
34. Adler Yu. P., Markova Ye. V., Granovskiy Yu. V. (1976) Planirovanie eksperimenta pri poiske optimalnykh usloviy [Planning an experiment in search of optimal conditions]. Moscow (in Russ.): Nauka Publ., 278 p.
35. Kamyshyn V. V., Reva A. N. (2013) Sovershenstvovanie shkaly Kharringtona dlya integralnoy otsenki akademicheskoy odarennosti [Improving the Harrington Scale for Integral Assessment of Academic Giftedness] Obdarovani dity — intelektualnyi potentsial derzhavy [Gifted Children is Intellectual Potential of the State] materials of the International Scientific and Practical Conference, September 26–30, Gaspra, Crimea, Kyiv (in Ukr.): Gifted Child Institute of National Academy of Sciences of Ukraine, pp. 23–33.

O. M. Reva, Doctor of Science in Engineering, Professor

V. V. Kamyshyn, Doctor of Science in Pedagogy

DETERMINATION METHOD FOR INTEGRATIVE INDICATOR OF EXPERT COMPETENCE

Abstract. A special universal role of expert procedures in a decision-making process and functioning of humanistic systems has been obtained. By methods of fuzzy mathematics, a qualitative scale for assessing the competence of experts has been developed and proposed. The scale is a term-set of the linguistic variable "Expert competence level" and covers five terms: "very high", "high", "average (normal)", "low", "very low". Using mathematical method of prioritization, which is also called as "the task of the leader", defuzzification of linguistic assessments of expert competence levels was carried out. This happens through providing them with appropriate, non-linearly changing "weighted" coefficients of desirability. A comparative analysis of the general methodology of aggregation of particular indicators of competency levels into an integrative (integral) assessment, which alone is inherent in the system property of emergence, is carried out. The choice of the multiplicative approach to the aggregation of private competency assessments is justified, which, unlike the additive one, allows only partial compensation of small values of some indicators of competence levels by large values for others. An example of the effectiveness of the multiplicative approach is given. It is proved that the implementation of the proposed procedures makes it possible to avoid statistical errors of the I–II kind when the evaluation of real competence is either underestimated (error of the first kind) or overestimated (error of the second kind).

Keywords: expert procedures, expert competence, qualitative measurement scale, linguistic variable, defuzzification, desirability coefficients, multiplicative aggregation.

A. N. Reva, д-р техн. наук, професор

V. V. Kamiшин, д-р пед. наук

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ЭКСПЕРТА

Резюме. Выявлено особую универсальную роль экспертных процедур в принятии решений и обеспечении функционирования гуманистических систем. Методами нечеткой математики разработана и предложена качественная шкала оценивания компетентности экспертов, которая представляется как терм-множество лингвистической переменной "Уровень компетентности экспертов" и охватывает пять термов: "очень высокий", "высокий", "средний (обычный, как у большинства)", "низкий", "очень низкий". С помощью математического метода расстановки приоритетов, известного также как "задача о лидере", осуществлено дефаззификацию лингвистических оценок уровней компетентности экспертов путем предоставления им соответствующих, нелинейно изменяющихся "взвешенных" коэффициентов желательности. Проведен сравнительный анализ общей методологии агрегации частных показателей уровней компетентности в интегративную (целостную) оценку, которой и только которой присуще системное свойство эмерджентности. Обоснован выбор мультипликативного подхода к агрегации частных оценок компетентности, который, в отличие от аддитивного, допускает лишь частичную компенсацию небольших значений одних показателей уровней компетентности большими значениями других. Приведен пример эффективности мультипликативного подхода. Доказано, что реализация предложенных процедур позволяет избежать статистических ошибок I – II рода, когда оценка реальной компетенции или занижается (ошибка I рода), или завышается (ошибка II рода).

Ключевые слова: экспертные процедуры, компетентность экспертов, качественная шкала измерений, лингвистическая переменная, дефаззификация, коэффициенты желательности, мультипликативная агрегация.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Рева Олексій Миколайович — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри “Організації авіаційних перевезень і послуг” Національного авіаційного університету, п-т Космонавта Комарова, 1, м. Київ, 03058, Україна; ran54@meta.ua

Камішин Володимир Вікторович — д-р пед. наук, с.н.с., член-кореспондент НАПН України, в.о. директора Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-10

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Reva O.M. — Doctor of Science in Engineering, Professor, Head of department, National Aviation University, 1, Kosmonavta Komarova Av., Kyiv, 03058, Ukraine; ran54@meta.ua

Kamyshyn V. V. — Doctor of Science in Pedagogy, Corresponding member of the NAES of Ukraine, director of Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-10

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Рева А.Н. — д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой “Организации авиационных перевозок и услуг” Национального авиационного университета, п-т Космонавта Комарова, 1, г. Киев, 03058, Украина; ran54@meta.ua

Камышин В.В. — д-р пед. наук, с.н.с., член-кореспондент НАПН Украины, в.о. директора Украинско-го института научно-технической экспертизы и информации, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина, 03680; +38 (044) 521-00-10



ДО УВАГИ НАУКОВЦІВ!

**УкрІНТЕІ ЗАПРОВАДИВ ПОСЛУГУ
ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ**

Комплексне інформаційне обслуговування — це створені в УкрІНТЕІ періодичні інформаційні матеріали з найактуальніших питань наукового, науково-технічного та інноваційного розвитку і трансферу технологій щомісячно в on-line режимі впродовж року.

Пропонуємо вам інформаційні пакети:

- “**Наука, технології, інновації**” — 6 видань щомісячно;
- “**Комплексний інформаційний пакет**” — 9 видань щомісячно.

Детальніше на сайті УкрІНТЕІ: www.uintei.kiev.ua

КОНТАКТИ:

тел. (044) 521-00-39, 521-09-48, e-mail: uintei.ua@gmail.com,
uintei.info@gmail.com, sale@uintei.kiev.ua

Г. О. АНДРОЩУК, канд. екон. наук, доцент

ЕКОНОМІЧНЕ ШПИГУНСТВО: ЗРОСТАННЯ МАСШТАБІВ І АГРЕСИВНОСТІ* (Частина I)

*Все таємне стає явним
(Біблія. Євангелії від Марка (гл. 4, ст. 22)
та від Луки (гл. 8, ст. 17))*

Резюме. Здійснено економіко-правовий аналіз стану та тенденцій розвитку економічного шпигунства й захисту об'єктів ІВ у процесі міжнародного науково-технічного співробітництва та трансферу технологій. Показано (на прикладі США) роль держави, спецслужб і керівництва підприємств у протидії економічному шпигунству. Розглянуто роль комерційної таємниці в міжнародній конкуренції як інтелектуального капіталу, базису збереження результатів інноваційної діяльності та конкурентних переваг на ринку. Наведено приклади розслідування гучних справ з економічного шпигунства за останні роки. Робиться висновок про те, що більшість розкрадань комерційної таємниці (понад 90% випадків) здійснюється інсайдерами. Запропоновано низку превентивних заходів з охорони комерційної таємниці.

Ключові слова: економічне шпигунство, інтелектуальна власність, комерційна таємниця, кібершпигунство, недобросовісна конкуренція, промислове шпигунство, національна безпека, інсайдер.

ВСТУП

Економічне шпигунство є одним із супутників ринкової економіки, причому внаслідок посилення конкурентної боротьби як на національних, так і міжнародних ринках, його масштаби значно зростають. Експерти американського Національного контррозвідувального центру (структурного підрозділу ФБР) щорічно за завданням Конгресу готують аналітичну доповідь із проблем економічного шпигунства в США. На їхню думку, економічне шпигунство є зростаючою загрозою для національної безпеки країни, послаблює її лідируючі позиції в науково-технічній сфері [1].

За даними американської контррозвідки, з початку 90-х років минулого століття усе чіткіше стала виявлятися переорієнтація іноземних спецслужб, які працюють проти США, на добування секретної інформації про новітні американські розробки у сфері критичних технологій.

Інтелектуальна власність (ІВ) — це не тільки правова, а також і складна економічна категорія. Вона бере участь у створенні доданої вартості, особливо у високотехнологічних галузях, робить свій внесок у вартість сукупних активів господарюючих суб'єктів і збільшує ринкову капіталізацію бізнесу. Виключні майнові права на результати інтелектуальної діяльності є “чет-

вертим кошиком” у світовій торгівлі, разом із товарами, роботами і послугами. Нова роль ІВ як самостійного товару на ринку почала даватися взнаки наприкінці ХХ століття. У країнах, де сформований цивілізований ринок ІВ, обсяги торгівлі правами досить значні. Продаж ІВ у світовій торгівлі в рамках СОТ становить до 10% від ВВП країн, що входять до СОТ [2, с. 55].

Інститут ІВ є системоутворюючим ядром сучасної глобальної економіки. Поява нових результатів інтелектуальної, творчої діяльності, їх правова охорона на зовнішніх ринках передують матеріальному руху товарів і послуг. Самі об'єкти права також є товаром — ринок ІВ зростає темпами, що перевищують темпи зростання “матеріальних” ринків — понад 10% в рік (Китай — 23%, США — 5%, Франція — 2%, Росія — 5%). Від того, які результати інтелектуальної діяльності залучені в економічний оборот, яка їхня вартість і швидкість обороту, залежить динаміка зростання ВВП і глобальних індексів конкурентоспроможності національних економік.

На горизонті 2025 р. роль ІВ та цифрової інфраструктури обороту прав ІВ стане ключовим чинником, що визначатиме зростання національних економік і, як результат — вплив країни в світі. Передумови для цього створені розвитком глобальних цифрових мереж, понад 70% трафіку яких становить рух об'єктів ІВ [3, с. 7].

* Статтю підготовлено в рамках виконання НДІ інтелектуальної власності НАПрН України теми фундаментального дослідження «Інтелектуальна власність як складова системи забезпечення національної безпеки».

У процесі розвитку міжнародного науково-технічного співробітництва з промислово розвинутими країнами питання, пов'язані з купівлею-продажем технології, що включає передачу знань, науково-технічного, комерційного та управлінського досвіду (ноу-хау), набувають особливої актуальності та вимагають комплексного врегулювання, перш за все, на національному рівні. Тому необхідний ефективний захист майнових інтересів власників комерційної таємниці, ноу-хау не тільки в процесі співробітництва із зарубіжними країнами, а й усередині країни, оскільки ліцензійні договори, договори про передачу ноу-хау між партнерами стають тим реальним інструментом, на основі якого будуються відносини в сфері обміну науково-технічними досягненнями.

Економічне та промислове шпигунство є найбільшою загрозою науково-технічній діяльності та інноваційному розвитку держав. Але воно ведеться на всіх рівнях, їм займаються держави, міжнародні організації, спеціалізовані установи і окремі особи. Основне призначення економічного шпигунства — економія коштів і часу, які необхідно затратити, щоб наздогнати конкурента, що займає лідируюче положення, або не допустити в майбутньому відставання від нього, якщо той розробив або розробляє нову перспективну технологію, а також щоб вийти на нові для підприємства і держави ринки. Це справедливо і щодо міждержавної конкуренції, де до питань економічної конкурентоспроможності додаються і проблеми національної безпеки.

Економічне шпигунство перетворилося на важливий фактор науково-технічного прогресу і політики багатьох розвинутих держав, таких як Китай, Росія, Японія, Німеччина, Індія, Іран, Бразилія, Аргентина. Наприклад, зростання індустріальної потужності Країни Сонячного Сходу пов'язують зі збільшенням числа промислових шпигунів до значної цифри — 10 тисяч. Як зазначають автори дослідження *“Китайське промислове шпигунство: придбання технологій і військова модернізація”* Китайська Народна Республіка (КНР) реалізує “навмисний проект, фінансований державою, щоб обійти витрати на дослідження, подолати культурні недоліки і “перескочити” на перший план, використовуючи креативність інших народів”, тим самим досягаючи “найбільшої передачі багатства в історії” [4].

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Аналіз наукових публікацій і ЗМІ свідчить про зростаючу увагу керівництва держав, міжнародних організацій, спеціалізованих уста-

нов, корпорацій, науковців і практиків до питань, пов'язаних з протидією економічному і промислому шпигунству. Серед іноземних фахівців, які досліджували проблеми економічного, промислового шпигунства та захисту комерційної таємниці в процесі міжнародного науково-технічного співробітництва і трансферу технологій, можна назвати таких, як: Ж. Бержье, Ю. Бобілов, Р. Гасанов, К. Лайтон, К. Мелтон, Д. Найт, Д. Пулі, Ф. Рустман, Г. Штумпф, В. Черняк, Г. Яковлев, В. Ярочкін тощо. В Україні цю проблематику вивчають Г. Андрощук, І. Дахно, І. Галиця, Я. Жаліло, А. Жарінова, І. Ревак, Ю. Капіца, Т. Лічман, Б. Маліцький, Ю. Макогон, А. Марущак, С. Мосов, В. Мунтіян, І. Мігус, В. Соловійов, В. Сідак, А. Сухоруков, Л. Федулова, Ю. Якубівська та інші науковці.

Але багатогранність і комплексний, міждисциплінарний характер проблематики, динамічність змін, що відбуваються у світі в цій сфері, зокрема в США, вимагають подальших наукових досліджень.

Метою статті є економіко-правовий аналіз стану та тенденцій розвитку економічного шпигунства та захисту об'єктів ІВ, зокрема, комерційної таємниці в процесі міжнародного науково-технічного співробітництва та трансферу технологій, визначення (на прикладі США) ролі держави, спецслужб і керівництва підприємств у протидії економічному шпигунству, виявлення існуючих проблем і вироблення пропозицій щодо їх розв'язання.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

США — найпотужніша країна, їх ВВП становить чверть від світового. Показник вкладу доданої вартості, яка утворюється від обороту ІВ, становить 12%. США є найбільшим власником результатів ІВ. Уже багато років США отримує за різні відрахування від використання прав на неї величезні кошти: відповідні показники перевищують доходи від експорту сільськогосподарської продукції. Окреме питання — експорт, а також дотримання прав і законних інтересів правласників за кордоном: найбільше джерело доходу в американському бюджеті — це надходження від експорту ІВ: ліцензій на використання, авторських прав, товарних знаків, винаходів та ін.

Уточнення понятійного апарату дослідження. Предметом обговорення на державному, регіональному та міжнародному рівнях усе частіше стають конкурентна, комерційна, ділова, корпоративна і бізнес-розвідка та властиві їм методи недобросовісної конкуренції. Замість терміна “розвідка” як синонім або антонім іноді використовується термін “шпигунство”.

При аналізі сутності публікацій виникають сумніви, а чи однаковий зміст вкладають автори в ці терміни? Майже усі, хто пише на цю тему, згодні з тим, що термін “шпигунство” (часто в поєднанні з прикметниками: “промислове”, “економічне”, “комерційне”, “корпоративне”, “науково-технічне”) означає в загальному вигляді **активні протиправні дії, спрямовані на збір або розкрадання цінної інформації, закритої для доступу сторонніх осіб**. Але спектр трактування терміна, використовуваного з цими прикметниками, досить широкий: від твердження, що це майже тотожні поняття, до вибудовування ієрархічної схеми взаємозв'язку цих понять (типу “економічне шпигунство” — ширше поняття, яке охоплює і такі його підвиди, як промислове, виробниче, науково-технічне, комерційне шпигунство тощо).

Відзначимо, що в США і деяких інших державах ці поняття визначені законодавчо. Так, відповідно до прийнятого в США в 1996 р. Закону “Про економічне шпигунство” (*The Economic Espionage Act, EEA*) і коментарів до нього *під економічним шпигунством (Economic espionage) розуміють здійснення суб'єктом зловмисних дій, пов'язаних з: (1) крадіжкою, незаконним присвоєнням, а також отриманням шляхом обману або шахрайства інформації, що становить комерційну таємницю (секрет виробництва); (2) копіюванням, відтворенням, знищенням, скачуванням і передачею (зокрема, через мережу) інформації, що становить комерційну таємницю (секрет виробництва); (3) отриманням інформації, що становить комерційну таємницю (секрет виробництва) з усвідомленням того, що вона була присвоєна або перетворена без відповідного на те дозволу, з метою надання вигоди (переваги) іноземному уряду, державному органу чи агенту.*

Відповідно *під промисловим шпигунством (Industrial espionage or Theft of trade secrets) розуміють ті самі дії, але з метою нанесення шкоди власникові інформації, що становить комерційну таємницю, пов'язану з виробництвом продукту, котрий поставляється на внутрішній і міжнародний ринок шляхом надання економічної вигоди суб'єкту, який не є власником інформації, що становить комерційну таємницю.*

Залежно від того, чи трапилось економічне (крадіжка промислових секретів на користь іноземних держав) або промислове шпигунство (крадіжка промислових секретів з комерційною метою), законодавство США визначає відповідні міри покарання.

Отже, це не тотожні поняття. Якщо йдеться про діяльність спецслужб і державних структур на зовнішньому ринку — це економічна роз-

відка. Коли крадіжкою технологій за кордоном займаються приватні фірми — це промислове шпигунство. А в разі, коли крадуть один у одного компанії однієї країни, прийнято говорити про ділову (конкурентну) розвідку, яка може використовувати як незаконні способи промислового шпигунства, так і легальні методи конкурентної розвідки.

Шпигуном може бути **громадянин, який перебуває на службі в розвідці іншої держави, або особа, просто завербована вороже налаштованою країною для отримання необхідних даних, що доступні йому завдяки виконанню службових обов'язків або зайняття певної посади.**

У цього злочину є різні види, які відрізняються за об'єктом правопорушення.

Так, у Кримінальному кодексі РФ існує кілька статей, пов'язаних зі шпигунством. У науці кримінального права Росії розрізняють такі види: 1) шпигунство як відокремлений злочин (ст. 276); 2) шпигунство як один із видів державної зради (ст. 275); 3) промислове шпигунство (ст. 183). Різниця між двома першими досить значна, незважаючи на те, що вони здаються схожими за своєю суттю. У першому випадку несуть відповідальність тільки іноземні громадяни або особи без будь-якого громадянства, тобто громадяни РФ не можуть відповідати за цією статтею. Вони будуть відповідати вже за ст. 275, оскільки вважається, що вони зрадили свою країну.

Промислове (або економічне) шпигунство представляє собою зовсім інший різновид подібного правопорушення. Воно характеризується тим, що тут відправляються дані, які не становлять державної таємниці, але можуть використовуватися для отримання економічних переваг. Цим видом шпигунства можуть займатися як приватні, так і державні організації. Важливо довести саме протиправність дій, щоб класифікувати їх як правопорушення, інакше буде йтися про конкурентну розвідку. Якщо комерційне шпигунство — це злочин, спрямований на отримання відомостей, що становлять інтерес з комерційною метою, то шпигунство має за мету передачу даних щодо державної таємниці або іншої інформації, яка може навіть перебувати в необмеженому доступі.

У статті 276 КК РФ йдеться про те, що будь-які дії з обробки або відправлення даних, які можуть загрожувати безпеці РФ, караються позбавленням волі на строк від 10 до 20 років. Також уточнюється обов'язкова умова для застосування цієї статті: вчинити правопорушення повинна людина з громадянством іншої країни або взагалі без нього.

Варто зазначити, що у в законодавстві нашої сусіда Білорусі також існує таке поняття, як “комерційне шпигунство”. Під цим терміном розуміється викрадення або збирання незаконним способом відомостей, що становлять комерційну або банківську таємницю, з метою їх розголошення або незаконного використання. КК Республіки Білорусь (ст. 254) передбачає санкції у вигляді штрафу або арешту.

У законодавстві України до 2004 р. також існувало поняття “комерційне шпигунство”. Згідно зі статтею 231 КК України, присвяченій захисту комерційної таємниці, комерційне шпигунство розумілось, як “умисні дії, спрямовані на отримання відомостей, що становлять комерційну таємницю, з метою розголошення, або іншого використання цих відомостей”. Але після внесення змін до статті від 16.12.2004 р. в зв’язку з розширенням складу злочину, до якого, крім комерційної таємниці, стала відноситись і банківська таємниця, законодавець вилучив поняття “комерційного шпигунства”. А як казали древні китайці: “те, що не названо, не існує”.

Зазначимо, що в більшості пострадянських країн уже давно зроблені кроки до становлення та розвитку інституту комерційної таємниці. Спеціальні закони про охорону комерційної таємниці діють сьогодні в Молдові (1994 р.), Киргизстані (1998 р), Туркменістані (2000 р.), Азербайджані (2001 р.), Російській Федерації (2004 р.), Таджикистані (2008 р), Білорусі (2013 р.). **В Україні спеціального закону про охорону комерційної таємниці і досі не має.**

Зростання ролі спецслужб. Із завершенням холодної війни протисторожство систем не закінчилось. Воно перейшло з політичної площини в економічну. Тепер виникають уже не політичні війни за панування тієї чи іншої системи, а суто економічні. Вони перейшли від зернових, сталевих, автомобільних, нафтових до інтелектуальних — спроб заволодіти критичними технологіями четвертої промислової революції. В сучасних умовах воюють уже не корпорації, а держави. Це добре продемонстровано фразою “Що добре для Бойнга — добре для Америки”.

Президент США Дж. Буш-ст. ще у 1990 р. оголосив економічну розвідку новим пріоритетом у діяльності спецслужб. Адміністрація Клінтона також підтримувала ідею посилення економічного напрямку в роботі розвідки [5]. У Стратегії національної безпеки зазначалося: “збір та аналіз розвідувальної інформації, що стосується економічного розвитку, буде відігравати все більш важливу роль для розуміння світових економічних тенденцій, допоможе підвищити конкурентоспроможність американської економіки, виявивши загрози національним компа-

ніям з боку іноземних розвідок і нечесної торгової практики” [6].

Відповідно до досліджень, проведених Американським товариством промислової безпеки, найчастіше викривають у промислового шпигунстві громадян Великої Британії, Індії, Канади, Китаю, Мексики, Росії, Сінгапуру, Тайваню, Швеції та США. На державному рівні лідерами економічної розвідки проти США були Ізраїль, Китай, Росія і Тайвань (країни вказані в алфавітному порядку) [5].

Директор ЦРУ Роберт М. Гейтс відзначав, що запити на економічні матеріали з ЦРУ за кількістю перевищують усі інші. Майже половина всіх завдань розвідці, що надходять від 20 головних державних установ, “економічні за своїм характером”. Варто зазначити, що видатки на державну економічну розвідку в США становлять майже 40% видатків спецслужб.

У 1980-ті роки економічною розвідкою, крім ЦРУ, активно почали займатися й інші відомства — Федеральна резервна система, а також міністерства фінансів і торгівлі США, які створили у себе структури, що займаються збиранням інформації і аналізом розвитку окремих держав, порушивши тим самим монополію ЦРУ на ведення цього виду діяльності. У підсумку, до початку 1990-х рр. в американській економічній розвідці сформувались такі рівні:

1) макроекономічна розвідка, закріплена наказом президента США Р. Рейгана № 12333 “Про розвідувальну діяльність Сполучених Штатів” від 4 грудня 1981 р.): діяльність зі збору розвідувальної інформації про тенденції розвитку економіки іноземних держав, включаючи відомості про сировинні ресурси, розвиток критичних технологій, фінансові системи, а також міжнародні валютні, сировинні ринки тощо;

2) економічна контррозвідка: діяльність із припинення спроб іноземних конкурентів і спецслужб з одержання торговельно-економічної, наукової і технологічної інформації американського бізнесу;

3) мікроекономічна розвідка: збирання комерційних і промислових секретів іноземних конкурентів. Мікроекономічне шпигунство в рамках роботи спецслужб у багатьох випадках було і залишається непідконтрольним керівництву в умовах ієрархічної структури відомств. Майже неможливо відслідковувати, на користь кого повсякденно працює конкретний оперативний співробітник.

Варто підкреслити, що зміна адміністрації Білого дому, нові кадрові призначення як у розвідувальному, так і в дипломатичному відомстві, зроблені Б. Обамою в 2009 р., нічого принципово не змінили в контексті розглянутих

проблем і тенденцій. Єднання розвідки і бізнесу — об'єктивний процес, зупинити який не владна ніяка адміністрація.

Значно більш прозорою була і є економічна контррозвідка і розвідка на макроекономічному рівні. Контррозвідка в економічній сфері є важливим пріоритетом забезпечення національної безпеки. У Стратегії національної контррозвідки США йдеться про необхідність захисту економічних переваг країни, комерційних таємниць і ноу-хау від спроб проникнення суперника. Вперше в доктринальних документах, присвячених діяльності державних спецслужб, відкрито говориться про тісну взаємодію розвідки і бізнесу.

У серпні 2017 р. адміністрація Трампа відкрила офіційне розслідування порушення прав ІВ США і їхніх союзників. Тільки в США збитки були оцінені на 600 млрд доларів на рік.

При економічному шпигунстві, яким займаються державні служби, увага приділяється не окремому продукту, а загальній картині економіки держави-конкурента. Якою структурою характеризується її господарство, в яких галузях має перевагу (“ключові технології”), що і де можна використовувати для власних досліджень і розробок, яким шляхом можна перейняти сучасні технологічні процеси виробництва. Після отримання таких основних даних конкурент розвиває свою стратегію, щоб цілеспрямовано “орієнтуватися” на окремі продукти. Всі країни світу, за деякими винятками, мають у своєму розпорядженні спецслужби, які “секретним шляхом” отримують за кордоном інформацію і аналізують її в інтересах своїх країн. Чим вагоміша геополітична роль держави, тим більше сила і обсяг її розвідувальних відомств.

Аналіз, проведений американською контррозвідкою, показує, що в 58% випадків економічне і промислове шпигунство здійснювалось за завданнями зарубіжних компаній, в 22% — в інтересах іноземних урядів і в 20% — приватних і державних зарубіжних наукових центрів і лабораторій [1]. При цьому менш розвинуті країни, як правило, прагнуть до вивезення технологій, доступних на комерційному ринку, хоча для цього нерідко доводиться порушувати правила експортного контролю. Розвинуті держави, зі свого боку, мають на меті отримання секретних розробок, здатних підвищити міць їх збройних сил.

Останнім часом також спостерігається тенденція до збільшення числа розкрадань окремих ультрасучасних компонентів і вузлів, які можуть використовуватися для модернізації застарілих збройових, розвідувальних та інформаційних систем.

Експерти особливо виділяють діяльність на території США спецслужб КНР, Японії, Ізраїлю, Франції, Південної Кореї і Тайваню. Іноземні розвідники прагнуть також добути закриті відомості про виробничу і маркетингову політику американських корпорацій, діяльність яких, перш за все, стосується оборонного комплексу, про укладені ними з урядовими відомствами США контракти, а також заходи з нарощування експорту високотехнологічної продукції.

Еволюція методів економічного шпигунства передбачає розвиток адекватних заходів протидії. Тому **економічна контррозвідка є невід'ємною складовою системи служби безпеки — як на державному, так і на корпоративному рівні.** В її завдання входить контроль за інформаційними потоками і можливими шляхами витоку

Бернар Бенсон — винахідник нових видів зброї, мільйонер, який розбагатів на реалізації патентів із різних видів озброєнь (система телеуправління для торпед, принцип польоту ракет з самонавідними головками, крило “Дельта” для надзвукових літаків, системи комп'ютерів та інше — всього понад 100 патентів), виступаючи на конференції ЮНЕСКО заявив, що накопичення секретів у запам'ятовуючих пристроях становить небезпеку, яка може обернутися катастрофою, і закликав негайно їй запобігти. Витік майже 80% даних пов'язаний із елементарною необачністю або халатністю. Йдеться також про особисте листування, саме воно є одним з каналів витоку важливих промислових секретів через необережність. У зв'язку з цим органи військової розвідки і безпеки США завели мінідосьє на більш ніж на 25 мільйонів американців, які вважалися потенційно небезпечними.

Французький дослідник Моріс Денюзьєр зазначає: “Сучасна наукова, промислова та економічна інформація здебільшого легкодоступна. 95% даних, що вас цікавлять, можна отримати зі спеціальних журналів і наукових праць, звітів компаній, внутрішніх видань підприємств, брошур і проспектів, які роздають на ярмарках і виставках. Мета шпигуна — роздобути ті 5% інформації, що залишилися, в якій і криється фірмовий секрет, таємниця майстерності” [7].

Здійснення транснаціональними корпораціями економічної розвідки призвело до плінності кадрів у спецслужбах і пов'язаних з цим втрат потенціалу. Так, склад співробітників розвідки (не тільки ЦРУ, а й інших відомств співтовариства, котрі працюють на економічному напрямі) щорічно оновлюється приблизно на 20%, оскільки багато професіоналів переходять на більш високооплачувану роботу в приватні компанії.

У США існує асоціація колишніх агентів Федерального бюро розслідувань (ФБР). Вона налічує близько 4500 членів, які пропонують промисловості свої послуги для боротьби зі шпигунами. Асоціація видає довідник про вільних детективів, а також публікує список уже працюючих. Тільки в одній компанії “Форд” працює 39 колишніх агентів ФБР, захищаючи її промислові секрети [7].

Комерційна таємниця як об’єкт інтелектуальної власності і посягань. Найбільш поширеною формою охорони ІВ є комерційна таємниця (конфіденційність) [8]. Комерційна таємниця віками використовувалася в бізнесі. Наприклад, Китай століттями реалізовував комерційну перевагу від збереження в таємниці секрету виробництва шовку з ниток тутового шовкопряда. Таємниця технології виробництва скла майстрів острова Мурано (Венеція) досі зберігається в найсуворішому секреті та передається тільки у спадок. А чого варте полювання за секретом китайського фарфору, який вкрали французи, а запатентували англійці, попередньо запозичивши його у сусідів. Або викрадення американцями креслень прядильних машин, які працювали на англійських фабриках у Ланкаширі, що стало відправною точкою для створення і розвитку бавовняної промисловості в Новому Світі.

Комерційній таємниці початково приписувалось дві переваги над патентами: низька вартість набуття прав і необмежена тривалість користування ними. Прийнята в більшості штатів судовою практикою, яка визнає безліч патентів недійсними і робить інформацію, що міститься в них, доступною для конкурентів, надає комерційній таємниці додаткові переваги. Чинне законодавство, наприклад, вважає, що для визнання порушення комерційної таємниці вже не потрібне підтвердження використання всіх елементів секрету, що міститься в ній. Досить довести наявності в продукції конкурента істотної подібності. Рівень новизни, необхідний для визнання наявності комерційної таємниці, нижче того, що потрібний для підтвердження патентоспроможності. Факту виявлення розкриття для громадськості хоча б деякої частини винаходу може бути достатньо для анулювання патенту, але не комерційної таємниці.

Водночас комерційна таємниця рідше привертає увагу громадськості та фахівців, ніж інші види інтелектуальної власності. Причин тому кілька. *По-перше*, конфіденційність не пов’язана з процесом державної реєстрації; вона використовується в повсякденній практиці кожним підприємцем. *По-друге*, хоча загальні положення національних законів про комерційну таєм-

ницю (секрети виробництва) мають схожість, принципи правозастосування в різних країнах різні. *По-третє*, суперечки щодо комерційної таємниці зазвичай позбавлені широкого розголосу і тому не є предметом публічного обговорення.

Економічне значення комерційної таємниці. Комерційна таємниця є специфічним об’єктом ІВ і основною складовою нематеріальних активів підприємства. Володіння нею є базисом для збереження конкурентних переваг на ринку (особливо при міжнародній конкуренції), необхідною умовою залучення інвестицій і збереження результатів інноваційної діяльності.

У популярному фільмі “Соціальна мережа” (The Social Network), що отримав безліч нагород, розповідається про те, як засновник і власник інтернет-мережі Facebook Марк Цукерберг привласнив конфіденційний бізнес-план студентів Гарварда, які найняли його для завершення роботи над їх сайтом ConnectU. Проти мережі Facebook дійсно було порушено судову справу, в тому числі в зв’язку з привласненням. У результаті спір було вирішено за багато мільйонів доларів [9].

За оцінками експертів, сукупна вартість комерційної таємниці міжнародних компаній сфери торгівлі становить п’ять трлн доларів. Щорічно вони втрачають близько 250 млрд доларів у результаті втрати комерційної таємниці [10]. За останнє десятиліття ризики втрати комерційної таємниці значно зросли. Ці тенденції актуальні й для пострадянських країн.

У зв’язку з розвитком інформаційних технологій і диференційованих технічних можливостей проблеми, пов’язані з економічним шпигунством, набувають особливої актуальності. Сьогодні засоби промислового та економічного шпигунства для деяких компаній і держав стали ефективним інструментом випередження конкурентів і становлення конкурентоспроможності на вищому рівні. Існують відпрацьовані прийоми проникнення в таємниці. Так, згідно з недавнім звітом фірми Mandiant, що займається комп’ютерною безпекою, у розпорядженні Китаю є тисячі таких фахівців — хакерів. Ніхто не знає, скільки секретів зберігається у компаніях і їх вартість. Однак основним аргументом на користь секретності в порівнянні з патентами є забезпечення безпеки. Водночас багато компаній навіть не усвідомлює рівень витоку своїх секретів. Так, 90% компаній, які обслуговує фірма Mandiant, не помітили фактів проникнення в їхні файли китайських хакерів [11].

Китайська влада не змогли б здійснити економічні перетворення “без дешевого і необ-

меженого доступу до технологій інших країн". Такий же висновок зроблено і Агентством із запобігання загрозам національній безпеці США у спеціальній доповіді 2010 р., де йдеться про те, що модернізація китайської армії "сильно залежить від інвестицій у китайську науку і технологічну інфраструктуру і від отримання нової зброї з-за кордону". Так само відзначається, що китайська система крадіжки технологій унікальна тим, що вона дає свободу дій "дослідним інститутам, корпораціям та іншим організаціям, які розробляють власні схеми зі збору інформації, виходячи зі своїх потреб".

За даними доповіді Центру стратегічних і міжнародних досліджень (CSIS) США світова економіка щорічно втрачає до 445 млн доларів через злочини в мережі. Останніми роками бурхливо зростає кібершпигунство, від якого страждають торгівля, конкурентоспроможність та інновації. Збиток від нього, за найскромнішими підрахунками, оцінюється в 375 млн доларів, а за найсмівливішими — в 575 млн. Про це йдеться у доповіді, спонсором якої є компанія McAfee, що займається розробками в сфері антивірусного програмного забезпечення. Кібершпигунство знижує рівень прибутків винахідників та інвесторів, має серйозні наслідки і для ринку праці розвинутих країн. Найзначніші втрати несуть найбільші економіки світу — США, Китай, Японія і Німеччина. Автори доповіді оцінюють їх збитки в 200 млн доларів щороку [11].

Згідно з розрахунками фірми промислової безпеки ASIS International річна вартість вкраденої у компаній ІВ у США становила 300 млрд доларів. Екстрапольована на весь світ ця цифра становить понад один трлн доларів. За 16 років після прийняття в США Закону "Про економічне шпигунство" (ЕЕА), яким крадіжка економічних секретів була зведена в ранг федеральних злочинів, у третині проведених згідно з цим законом розслідувань були замішані вихідці з Китаю або особи, які працювали на цю країну. Після 2008 р. вже 44% справ мали відношення до Китаю. Відповідачі викрадали секрети, які стосуються військового літакобудування та створення космічного човна, комерційну таємницю компаній as Ford, GM, Dow Chemical, Motorola і DuPont [12].

Запечеруючи висунуті звинувачення, китайська влада відзначала, що їх компанії також є жертвами промислового шпигунства. Посилаючись на глобальне дослідження фірми McAfee, яка займається безпекою інформаційних технологій, представники китайського бізнесу повідомили про найбільш високий середній рівень збитку від крадіжки ІВ, що припадає на кожну

з їх компаній: 7,2 млн доларів у Китаї і тільки 375 тис. доларів у Великій Британії [12].

З практики протидії економічному шпигунству. У світовій практиці є чимало випадків порушення права на комерційну таємницю та промислового шпигунства — одного з найдавніших методів недобросовісної конкуренції. Як правило, вони мають латентний (прихований) характер і лише іноді висвітлюються у судових рішеннях, ЗМІ та спеціальній літературі.

Найбільш доступною є інформація про випадки економічного шпигунства в США. Аналізуючи інформацію з сайту Федерального бюро розслідувань (ФБР) та судову практику, можна скласти відповідне досє та виявити певні закономірності щодо об'єктів і суб'єктів економічного шпигунства [13]. Найбільш резонансні справи: косметичні компанії — Avon проти Mary Kay Cosmetics (1991 р.); ІТ-компанії — Microsoft проти Oracle (2000 р.), спір з участю Apple і Samsung (триває). До речі, остання справа в 2014 р. набула дещо інших обрисів, залучаючи до суперечки ще й компанію Google за використання операційної системи, подібної до Apple.

Наведемо кілька прикладів гучних справ з економічного шпигунства в США за останні роки. У штаті Мічиган 30 квітня 2013 р. була засуджена подружня пара — колишній інженер General Motors та її чоловік — до ув'язнення і штрафу 25 тис. доларів. Згідно зі звинуваченням, вони намагалися викрасти гібридну технологію, що стосувалася комерційної таємниці General Motors з наміром використовувати її в рамках спільного підприємства з автомобільним конкурентом General Motors у Китаї (Chery Automobile). Технологія була скопійована переписуванням секретних інформаційних матеріалів на жорсткий диск, знайдений у підсудних. За попередніми підрахунками General Motors вартість викрадених документів становила понад 40 млн доларів [14].

Нещодавно компанія Dupont, що володіє великою часткою світового ринку в сфері діоксиду титану, що оцінюється щорічно в мільярди доларів, була близькою до ризику крадіжки комерційного секрету закордонним конкурентом — компанією Rangang Group Co. У червні 2013 р. китайському виробникові вітряних турбін Sinovel було пред'явлено звинувачення в незаконному привласненні комерційних секретів компанії AMSC (США), оцінених в один млрд доларів [8]. У штаті Кентуккі 16 квітня 2014 р. був засуджений колишній співробітник компанії White Drive Products Inc за розкрадання комерційної таємниці. Як і в попередньому випадку, документи без дозволу були скопійовані на портативний USB-диск. Після цього обви-

нувачений Гроус почав роботу з прямими конкурентами компанії White Drive Products Inc. Крім ув'язнення, Гроус також повинен сплатити штраф у розмірі один млн доларів.

У Каліфорнії 24 квітня 2013 р. було пред'явлено звинувачення Девіду Носалю відразу за кількома випадками викрадення комерційної таємниці комп'ютерної фірми-роботодавця Девіда. Зокрема, він здійснив три вторгнення в комп'ютерну систему компанії Korn/Ferry International, а також двічі був звинувачений у викраденні комерційної таємниці для свого нового бізнесу. Отримавши несанкціонований доступ до комп'ютера компанії, він скопіював документи, що містять торгові секрети.

Недавній випадок (судове засідання відбулося 9 червня 2014 р.) стосувався справи за обвинуваченням інженера-хіміка Матіаса Тезока у використанні комерційної таємниці. За 25 років своєї діяльності компанія Voltaix LLC розробила провідний у галузі секретний науковий метод для застосування в своїй діяльності, а саме — особливий таємний і конфіденційний рецепт виробництва в сфері виготовлення хімікатів для напівпровідникової і сонячної енергетики. При прийомі на роботу (на пуско-налагоджувальні роботи) Матіас Тезок, як і інші співробітники, підписав угоду про нерозголошення таємниці, яку згодом порушив. Після звільнення з Voltaix LLC він відкрив власну фірму Metaloid Precursors Inc, яка почала використовувати технологію виробництва Voltaix LLC для своєї економічної вигоди [17].

Грег Чунг (Greg Chung) шпигував для Китаю майже 30 років (з 1979 по 2006 рр.). Він працював на компанію Boeing і Rockwell International як спеціаліст з розрахунку напруги (stress analyst). Чунг викрав секретні відомості про конструкції космічного шаттла, ракети Delta IV і вантажного військового літака C-17 в інтересах китайського уряду [18]. За словами Чунга, його мотивом виступала "відданість своїй Батьківщині". Він викрав сотні тисяч документів у свого американського роботодавця і передав їх китайському уряду під час подорожей до Китаю під виглядом читання лекцій, таємно зустрічаючись з китайськими агентами. Чунг співпрацював також із іншим китайським шпигуном Чи Маком (Chi Mak), щоб передавати цінну інформацію в Китай.

Слідчі дійшли висновку, що Чунг почав шпигувати для китайців ще наприкінці 1970-х, відразу після того, як став громадянином США і був найнятий Rockwell International. Він працював у компанії Rockwell, поки вона в 1996 р. не була куплена Boeing і аж до звільнення в 2002 р. Через рік, компанія знову найняла його як консультанта. Він був звільнений лише після того,

як ФБР почало розслідування його діяльності. Незаконну діяльність Чунга слідчі виявили, розслідуючи в 2006 р. справу з економічного шпигунства іншого китайського шпигуна. Розслідування привело їх в будинок Чунга, де була виявлена схованка конфіденційних документів. Ці документи включали, зокрема, інформацію про паливну систему для ракети-носія на шаттлі, тобто ті документи, які інженеру було суворо наказано "закривати" наприкінці кожного дня. Компанія Boeing інвестувала в розробку цих технологій 50 млн доларів протягом п'яти років [19].

Американський інженер Грег Чунг був визнаний винним у веденні 30-річної діяльності економічного шпигунства, після того, як поліція виявила в його будинку 300 тисяч сторінок секретних матеріалів. Він був визнаний винним за шістьма пунктами в економічному шпигунстві; по одному пункту, що діяв як іноземний агент; за звинуваченням у змові; а також за статтею, що він повідомляв неправдиву інформацію федеральним агентам.

Адвокати Чунга намагалися довести, що їхній клієнт був усього лише злодієм документів, знайдених у нього в будинку, і наполягали, що він не був шпигуном. Вони стверджували також, що Чунг порушив тільки політику конфіденційності компанії Boeing, принісши документи до себе додому, але не порушував ніяких законів, і уряд США не може довести, що він передавав секретну інформацію Китаю. Однак суддя Кормак Дж. Карні відхилив припущення про те, що Чунг був злодієм, як "сміховинне". У судовій постанові окружний суддя Кормак Дж. Карні зазначив: "Довіра, яку висловила компанія Boeing містеру Чунгу, щоб захистити свою власність і комерційну таємницю, очевидно, значила для містера Чунга дуже мало. Він знехтував цим, щоб служити КНР (Китайській Народній Республіці), яку він з гордістю проголосив своєю батьківщиною". У лютому 2010 р. Грег Чунг був засуджений до більш ніж 15 років позбавлення волі. Суд над Грегом Чунгом був першою справою у рамках Закону "Про економічне шпигунство" (Economic Espionage Act) 1996 р. Китайський уряд у цій справі не зробив ніяких коментарів.

Інший китайський шпигун — Лі Мак, який також фігурував у цій справі, зізнався, що ще в 1978 р. він був відправлений у США, щоб отримати роботу в оборонній промисловості з метою здійснення промислового шпигунства. Більше 20 років він передавав інформацію про конструкцію тихих електричних силових установок для підводних човнів США, відомості про радіолокаційні системи Aegis, а також інформацію про стелс-літаки, що розробляються ВМС

США. Китайський уряд також доручив Макові шукати інформацію про будь-які інші технології. Макові допомагали члени його сім'ї під час зашифрування і таємної передачі інформації в Китай. У травні 2007 р. Лі Мак був визнаний винним у змові, відсутності реєстрації як агента іноземної уряду, а також в інших порушеннях. Він був засуджений до більш ніж 24 років позбавлення волі [20].

Колишній науковий співробітник компанії Dow Chemical Вень Чю Лю (Wen Chyu Liu) в січні 2012 р. був засуджений до 60 місяців в'язниці за двома звинуваченнями, штрафу в 25000 доларів і вилученню 600000 доларів. У лютому 2011 р. він був звинувачений у крадіжці торгових секретів у свого колишнього роботодавця і продажу їх компанії в Китаї. Лю вступив у змову не менше ніж з чотирма діючими і колишніми співробітниками. Він подорожував Китаєм, щоб продати отриману інформацію, заплатити залученим співробітникам за матеріали та інформацію. Одного зі співробітників він підкупив за 50 тис. доларів готівкою, щоб отримати керівництво з виробничого процесу та іншу необхідну інформацію, пов'язану з хлорвмісним поліетиленом (СРЕ).

Вень Чю Лю, він же Девід В. Лю, в 1960-ті роки приїхав у США з Китаю як аспірант. У 1965 р. Лю став працювати науковим співробітником в Dow Chemical Company's — у відділі, розташованому в Плакемінсі штату Луїзіана (Plaquemine, LA). Він був зайнятий на різних етапах розробки і виробництва еластомерів, зокрема хлорованого поліетилену.

Хімічна компанія The Dow Chemical Company (Dow) — провідний виробник хлормісткого поліетилену ("СРЕ"), що є еластомірним полімером, який вона продає по всьому світу під назвою "Тірин СРЕ". СРЕ — це біла, порошкоподібна речовина, стійка до екстремальних тисків і температур. СРЕ використовується у гідравлічних, автомобільних і промислових шлангах, електричних оболонках кабелів, а також будівельних і конструкційних матеріалах — таких, як вінілова обшивка. Компанія Dow виробляє СРЕ на двох підприємствах: у Плакемінсі і в Стаді (Німеччина). Свідки уряду показали, що компанія Dow вкладала мільйони доларів у розробку і вдосконалення процесу виробництва СРЕ та його кінцевої продукції. Вони стверджували, що інвестиції і дослідження корпорації привели до розвитку важливих уточнень за умовами експлуатації і виготовлення СРЕ, а також до поліпшення проектних технічних специфікацій деяких апаратів і обладнання, що використовуються у процесі. Уряд заявив, що Лю змовився вкрати комерційну таємницю компанії Dow і продавав цю ін-

формацію китайським виробникам для власного збагачення.

Компанія Dow 1 липня 1999 р. подала цивільний позов проти Лю, звинувачуючи його в крадіжці комерційних секретів, які використовувалися у виробництві своєї СРЕ [21; 22].

Термін "комерційна таємниця", як це визначено в законодавстві США, означає: всі форми і види фінансової, ділової, наукової, технічної, економічної або технічної інформації, зокрема, моделі, плани, збірники, програмні пристрої, формули, конструкції, прототипи, методи, методики, процеси, процедури, програми, або коди, матеріальні чи нематеріальні, незалежно від форми зберігання (в фізичному, електронному вигляді, наочно, фотографічно або в письмовій формі), якщо її власник прийняв розумні заходи, щоб тримати таку інформацію в таємниці, і якщо інформація має економічну цінність, фактичну або потенційну, не будучи загальновідомою і легко встановленою.

За словами свідків уряду, компанія Dow вважає виробничий процес і обладнання, призначене для процесу, комерційною таємницею, яка надає їй конкурентну перевагу. Компанія вживає відповідних заходів фізичної та юридичної безпеки для захисту своєї технології і процесів, які використовуються у виробництві СРЕ. Такі заходи включають обмеження доступу до об'єктів компанії Dow і угоди про конфіденційність і нерозголошення інформації з працівниками, зокрема з Лю.

Лю (Liu) працював у Dow з 1965 р. аж до свого виходу на пенсію в 1992 р. Він працював у відділі досліджень і розробок з різних аспектів виробництва виробів компанії Dow, зокрема СРЕ. Приступаючи до роботи, Лю підписав угоду про конфіденційність, в якій зобов'язувався не розголошувати конфіденційну інформацію та комерційну таємницю третім особам. Після виходу Лю на пенсію компанія Dow відправила йому лист, нагадуючи про відповідну угоду. На початку 1990-х, до виходу на пенсію, Лю і його дружина створили компанію Pacific Richland у Батон-Руж (штат Луїзіана). Незабаром після цього китайські компанії висловили зацікавленість у створенні хлорованого полівінілхлориду (СМ або CPVC). Хоча Dow ніколи не виробляла СМ, СРЕ використовується як інгредієнт у виробництві СМ. Лю найняв на роботу деяких колишніх і тоді нинішніх співробітників компанії Dow, щоб допомогти йому в налагодженні процесу виробництва СРЕ. Серед співробітників були: Джон Уілер — інженер, колишній керівник проекту з модернізації заводу з виробництва СРЕ в Плакемінсі та консультант компанії Dow, коли Лю завербував його; Хейн

Мейер — інженер, який допоміг побудувати завод Dow у Стаді та працював до 1997 р. на Dow у Німеччині; Кот Стокер — старший інженер, відповідальний за координацію щоденного виробництва СРЕ, який працював на компанії Dow у 1999 р. і був автором значної частини керівництва з виробництва СРЕ компанії Dow. Під час розслідування справи всі троє співпрацювали з урядом і давали свідчення проти Лю у ході судового розгляду. Так, свідки уряду показали, що після створення Pacific Richland, Лю попросив Уїлера забезпечити процес проектування виробництва СРЕ, щоб Pacific Richland міг продати його китайським компаніям. Уїлер показав, що він створив схему інженерного потоку для процесу виробництва СРЕ, заснованого на знанні фабрик Dow із виробництва СРЕ. Лю і Уїлер потім зробили кілька поїздок до Китаю для продажу процесу СРЕ для китайських клієнтів і Лю фінансував ці поїздки. Китайські компанії Qingdao Chemical Works (“Qingdao”) and Hubei Shaunghuang Chemical Group Company (“Hubei”) висловили зацікавленість у будівництві заводів у Китаї. Згідно зі свідченнями, компанії були спеціально зацікавлені в отриманні “технології Dow”. Лю підписав контракти про продаж обом компаніям інженерного пакета СРЕ і наполіг на тому, щоб отримати від цих контрактів майже два млн доларів. Згодом Стокер створив для Лю керівництво з виробництва СРЕ. Стокер показав, що велика частина розділів цього керівництва була плагіатом із керівництва по виробництву СРЕ компанії Dow. Лю поставляє це керівництво з процесу виробництва СРЕ та інженерний пакет, в який увійшли численні інженерні документи, технологічні схеми, схеми і діаграми трубопроводів і приладів, у Хубей. Технологічні схеми зображували весь процес виготовлення СРЕ. Уїлер підтвердив, що Лю найняв його, аби вкрати інформацію Dow, щоб побудувати завод СРЕ в Китаї. Він особисто вкрав комерційну таємницю СРЕ Dow разом зі Стокером, Мейером і Лю, який заплатив йому близько 196 тис. доларів протягом двох з половиною років. Він також заявив, що Хубей був зацікавлений у технології Dow. Уїлер розглянув і зіставив креслення сушарки Dow зі Стаді і сушарки з псевдозрідженим шаром, який Лю надав китайцям, і свідчив про те, що вони були по суті ідентичні, адже “проект по Стаду був використаний, щоб зробити інший проект, проданий китайцям”. Він стверджував, що розробка процесу зайняла у них лише кілька місяців, щоб завершити китайські пакети, оскільки вони вже “мали пакет Dow СРЕ в своїх руках”. Нарешті, Уїлер показав, що після того, як Dow подала цивільний позов, він став свідком того, як Лю

викинув кілька коробок документів на стоянці у смітник перед зустріччю зі своїм адвокатом. Стокер, співробітник Dow у той час, коли Лю на правив матеріали для китайських компаній, показав, що Лю спеціально “хотів технології Dow” і погодився виплатити йому 50 тис. доларів готівкою за допомогу. Він показав, що в керівництві представлений огляд хімічного процесу, опис апаратів і ємностей, їх розмірів, і те, що кожен з них виконує в процесі експлуатації. Лю вимагав це керівництво процесом для китайського проекту, бо він мав зобов’язання надати його в рамках свого договору з китайцями.

Стокер, який є автором значної частини керівництва процесом Dow, показав, що він займався плагіатом більшої частини керівництва Dow, розробляючи керівництво процесу для Pacific Richland. Лю обіцяв заплатити Стокеру 50 тис. доларів. Дізнавшись про те, що Dow збирався подати цивільний позов проти них, Стокер і Уїлер вилучили файли з їх комп’ютерів у Pacific Richland. Лю знав, що вони видалили файл. Стокер також зазначив, що після початку цивільного позову компанії Dow він і Лю домовилися, що будуть оскаржувати позов і брехати. Нарешті, Стокер показав, що Лю пізніше переїхав у Канаду, щоб поставити себе поза досяжністю закону США. Мейер зізнався, що він особисто надав секретну технологію Dow з виробництва СРЕ, щоб Лю продав китайським компаніям. Мейер свідчив, що він звернувся до Лю зі своїми побоюваннями щодо використання технологій СРЕ, але той заспокоїв його, сказавши, що все законно.

Обвинувачення. Федеральне велике журі 24 березня 2005 р. висунуло звинувачення Лю по 15 пунктам, які інкримінували йому змову, отримання та володіння вкраденими торговими секретами, шахрайство, незаконні грошові операції і лжесвідчення. Лю був заарештований 22 серпня 2006 р. в Сіетлі (штат Вашингтон) на міжконтинентальному рейсі з Тайбей, Тайвань. Якби його визнали повністю винним за всіма пунктами звинувачення, він був би засуджений до 300 років в’язниці та майже 10 млн доларів штрафів або вдвічі більше його валового прибутку від шахрайства (залежно від того, що більше). Згідно з обвинувальним актом, Лю вступив у змову мінімум з чотирма діючими і колишніми співробітниками установ Dow у Плакемінсі і Стаді (Німеччина), які працювали там на виробництві СРЕ. Мета цієї змови полягала в тому, щоб привласнити комерційну таємницю, а потім продати технологію виробництва СРЕ різним китайським компаніям. Як представник своєї компанії Лю подорожував по всьому Китаю, продаючи вкрадену інформацію. Він пла-

тив нинішнім і колишнім співробітникам Dow за отримані матеріали та інформацію, пов'язану з виробництвом СРЕ в Dow. В одному випадку Лю підкупив тодішнього співробітника підприємства в Плакемінсі за 50 тис. доларів готівкою, щоб отримати керівництво з виробничого процесу та іншу інформацію, пов'язану з СРЕ.

Лжесвідчення. Коли компанія Dow подала проти Лю федеральний цивільний позов, він помилково заперечував під присягою, що уклав угоди зі спільниками, подорожуючи Китаєм, щоб зустрітися із представниками китайської компанії, зацікавленої в проектуванні та будівництві нового заводу з виробництва СРЕ. Після цього йому пред'явили федеральні кримінальні звинувачення.

Засудження. 7 лютого 2011 р., після трижневого судового процесу, федеральне журі в Батон-Руж, штат Луїзіана визнала Лю, якому було 74 роки, винним у змові та крадіжці з метою торгівлі секретною інформацією і в лжесвідченні в зв'язку з крадіжкою ним комерційної таємниці компанії Dow Chemical і продажу її компанії в КНР. Йому загрожувало до 10 років

позбавлення волі за змову і розкрадання комерційної таємниці, і не більше п'яти років у в'язниці за лжесвідчення журі присяжних. Кожен пункт звинувачення тягне також максимальний штраф в розмірі 250 тис. доларів. У результаті Лю був засуджений за змову з метою крадіжки комерційної таємниці і лжесвідчення. Він подав апеляцію, але суд йому в ній відмовив. Районний суд засудив Лю до позбавлення волі до 60 місяців по кожному обвинуваченню.

Резюме. Більшість розкрадань комерційної таємниці здійснюється "інсайдерами" (власними службовцями компанії або особами, які працюють з ними за контрактом). За даними розслідувань, пов'язаних з порушенням закону, в ЕЕА на них припадає понад 90% випадків [23]. Зазвичай ці особи записують інформацію на флеш-диски або передають її через мобільний телефон чи електронною поштою. Респонденти дослідження фірми McAfee вважають, що рейтинг збитку від інсайдерів вищий, ніж від уразливості програмного забезпечення або від кібершпіонажу.

(Продовження статті
читайте у наступному номері)

Н. О. Androshchuk, PhD in Economics, Associate Professor

ECONOMIC ESPIONAGE: GROWTH AND AGGRESSIVITY (PART I)

Abstract. *Economic and legal analysis of the state and trends in the development of economic espionage and protection of IP objects in the process of international scientific and technical cooperation and technology transfer are carried out. The role of the state, intelligence services and enterprise management in countering economic espionage is shown (by the example of the USA). The role of trade secrets in international competition as intellectual capital, the basis for preserving the results of innovation activity and competitive advantages in the market are considered. The examples of investigation of high-profile cases on economic espionage in recent years are given. It is concluded that most of the theft of commercial secrets (more than 90% of cases) is carried out by insiders. A number of preventive measures to protect commercial secrets are proposed.*

Keywords: *economic espionage, intellectual property, commercial secret, cyber espionage, unfair competition, industrial espionage, national security, insider.*

Г. А. Андрощук, канд. экон. наук, доцент

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ШПИОНАЖ: РОСТ МАСШТАБОВ И АГРЕССИВНОСТИ (ЧАСТЬ I)

Резюме. *Осуществлен экономико-правовой анализ состояния и тенденций развития экономического шпионажа и защиты объектов ИС в процессе международного научно-технического сотрудничества и трансфера технологий. Показана (на примере США) роль государства, спецслужб и руководства предприятий в противодействии экономическому шпионажу. Рассмотрены роль коммерческой тайны в международной конкуренции как интеллектуального капитала, базиса сохранения результатов инновационной деятельности и конкурентных преимуществ на рынке. Приведенные примеры расследования громких дел по экономическому шпионажу за последние годы. Делается вывод о том, что большинство хищений коммерческой тайны (более 90% случаев) осуществляется инсайдерами. Предложен ряд превентивных мер по охране коммерческой тайны.*

Ключевые слова: *экономический шпионаж, интеллектуальная собственность, коммерческая тайна, кибершпионаж, недобросовестная конкуренция, промышленный шпионаж, национальная безопасность, инсайдер.*



І. С. БАЛАНЧУК, с.н.с.

ДОСВІД ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІВДЕННОЇ КОРЕЇ І ЙОГО АДАПТАЦІЯ В УКРАЇНІ

Резюме. Головною метою дослідження стало визначення ключових моментів у інноваційно-економічному зростанні Корейської Республіки, починаючи з середини ХХ століття. Проілюстровано короткий історичний екскурс в історію розвитку Республіки Кореї на шляху до побудови сучасної правової держави. Був проведений аналіз ключових факторів, що впливали на діяльність окремих суб'єктів наукової та економічної діяльності в Південній Кореї. Визначено передумови становлення держави як передового лідера у світі з розвитку інновацій. Наведено приклади створення та діяльності успішних корейських чеболів (чемпіонів). Окреслено основні проблеми, які виникають у країні у процесі виконання національних інноваційних, науково-технічних та економічних проектів, а також варіанти їх розв'язання у Кореї. Наведено низку рекомендацій, які сприятимуть підвищенню ефективності роботи наукомістких підприємств з огляду користі та актуальності відповідно до сучасних реалій України.

Ключові слова: інновації, трансфер технологій, Південна Корея, підприємство, економіка, інвестиції, фонд.

ВСТУП

Розвиток сучасних процесів глобалізації посилює міжнародну конкуренцію на основі науково-технічних досягнень та інновацій. Якість застосовуваних технологій є ключовою конкурентною перевагою країни і визначає її позицію в міжнародних рейтингах конкурентоспроможності. Практика показує, що окремі країни досягли вражаючих економічних успіхів завдяки трансферу технологій.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Світу і особливо Україні варто було б ще на початку своєї незалежності зрозуміти, що Азія та інновації — слова-синоніми, і сьогодні в цьому напрямі слід перебудовувати своє мислення прискореними темпами. Азія з її більш ніж чотирма мільярдами жителів уже домоглася величезного успіху завдяки працьовитості та розуму її мешканців. Майбутнє Азії — в інноваційному зростанні. Але таких результатів вдалося досягти не за одне десятиліття. Яскравим прикладом трансформації від слаборозвинутої країни до високоінноваційної держави виступає Корейська Республіка.

Зважаючи на спільні риси, що об'єднують Південну Корею та Україну у різних сферах життєдіяльності, зокрема у науковій галузі, **мета статті** полягає у наступному:

- аналіз процесів, що відбувалися на території Кореї та передували реформам зі становлення її як передового лідера у світі з розвитку інновацій;
- рекомендації щодо перейняття окремих аспектів корейського досвіду для України з метою розвитку сфери інновацій.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Протягом останніх двохсот років Північна Америка була головним світовим лідером у сфері інновацій. Однак тепер розклад сил починає змінюватися, і на сцену виходить Азійський регіон і особливо Південна Корея.

На початку 2018 р. агентство Bloomberg випустило Рейтинг 50 найбільш інноваційних країн у світі. У доповіді агентства основна увага приділена головним показникам, які впливають на створення і розвиток інновацій в державі: кількість високотехнологічних компаній; витрати на НДДКР на душу населення; валова додана вартість оброблюваної промисловості; число патентів і наукових кадрів на душу населення; структура вищої професійної освіти (**табл. 1**).

У цьому рейтингу Південна Корея зайняла перше місце. Слідом за нею розмістилися Швеція, Сінгапур, Німеччина, Швейцарія [1]. Як видно з **табл. 1**, країни-лідери інноваційного розвитку суттєво не змінили свої позиції порівняно з 2017 р.

Тільки протягом одного покоління економіка Південної Кореї пройшла неймовірну трансформацію від однієї з найбідніших країн світу до однієї з найбагатших. Інновації та технології стали ключовими факторами, які лягли в основу конкурентоспроможності південнокорейського експорту і стимулювали стрімке економічне зростання країни в останні десятиліття.

Історія Республіки Корея почалася в 1950 р. зі створення японської колонії і поділу Кореї на дві частини — північну і південну. У 1961 р. стартувало корейське економічне диво, коли до влади прийшов новий лідер генерал Пак Чон Хі і оголосив економічні п'ятирічки. У цей момент

Таблиця 1

**Найбільш інноваційні країни світу
за версією Bloomberg**

Місце у 2018 р.	Країна	Місце у 2017 р.	Бали за показниками інноваційності
1	Південна Корея	1	89,28
2	Швеція	2	84,70
3	Сінгапур	6	83,05
4	Німеччина	3	82,53
5	Швейцарія	4	82,34
6	Японія	7	81,91
7	Фінляндія	5	81,46
8	Данія	8	81,28
9	Франція	11	80,75
10	Ізраїль	10	80,64

Джерело: таблиця побудована на основі інформації, розміщеної на офіційному сайті Bloomberg: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-22/south-korea-tops-global-innovation-ranking-again-as-u-s-falls>.

починається приплив інвестицій: американська компанія Gulf зводить перший завод, у 1973 р. з'являється величезне підприємство з виробництва і переробки металів, відкриваються експортоорієнтовані напрями. В результаті в 1977 р. вартість експорту південнокорейських товарів досягла 10 млрд доларів. Послідовна економічна політика привела в 2011 р. економіку Південної Кореї до обороту 1 трлн доларів [2].

Економічний успіх Південної Кореї після закінчення Корейської війни став результатом урядової стратегії на розвиток виробництва недорогих товарів для експорту. Тоді стали виникати корейські фінансово-промислові конгломерати, які перетворилися у великі транснаціональні корпорації і стали основою економічного перетворення країни.

Масштаб великих компаній не тільки дозволив об'єднати значні ресурси, а й привів до нової фази зростання корейського виробництва. Це стало можливим завдяки технологічному лідерству та інноваціям, товари корейських компаній отримали репутацію високотехнологічних і передових продуктів. Конгломератам вдалося стати світовими технологічними лідерами завдяки значним інвестиціям у наукові дослідження і розробки, а глобальна присутність на ринках завдяки злиттю і придбанням компаній в Європі і США дозволила їм підвищити свої технологічні можливості. Корейський уряд також відіграв важливу роль, створюючи в країні інфраструктуру світового класу, а також вводячи системи високоякісної освіти [3].

Протягом останніх десятиліть економіка Південної Кореї зростає в середньому на 8,6% на рік. Багато в чому такому зростанню сприяє державна політика підтримки малого і середнього бізнесу. Перша особливість південнокорейського шляху в тому, що всі інноваційні процеси в країні дуже централізовані і системні — державний контроль послідовно здійснюється на всіх рівнях владної ієрархії. Друга особливість — система "чемпіонів" або "чеболів", з якої виростили такі гіганти, як Samsung і Hyundai. Держава "підіймає" інноваційні компанії та забезпечує їм підтримку на всіх рівнях — від внутрішніх пільг і дотацій до виходу на міжнародні ринки [4]. Завдяки цим особливостям за короткий термін країна зробила ривок і повністю оновила свою економіку.

Сьогодні, незважаючи на те, що в країні майже немає корисних копалин, Південна Корея займає перше місце в світі за індексом глобальних інновацій, продуктивності патентів, виробництва товстостіклової сталі. Південна Корея перебуває на другому місці за рівнем навичок використання інформаційних технологій, витрат на НДДКР і ступенем розвитку наукової інфраструктури, що дозволяє їй лідирувати в галузях виробництва телекомунікаційної техніки. Південна Корея досягла великих успіхів у суднобудуванні — сьогодні половина всього світового обсягу виробництва суден зосереджена саме в цій країні. Також Південна Корея лідирує у сфері виробництва чіпів пам'яті, рідкокристалічних дисплеїв, будучи найбільшим постачальником для компанії Apple [5]. Південнокорейські фахівці володіють унікальними алгоритмами у сфері будівництва висотних будівель — найбільші хмарочоси в Малайзії, Дубаї, Сінгапурі побудовані саме корейськими компаніями.

Більшість інноваційних інститутів розвитку були створені в країні в останні 20 років. У 1998 р. у Міністерстві торгівлі, промисловості та енергетики розробили спеціалізовану програму по роботі з середнім і малим бізнесом, з якої в 2007 р. виділилася програма з підтримки стартапів (консалтинг, гранти, законодавчі ініціативи тощо). У 2000 р. був створений фонд Korea Techno-Venture Foundation. У завдання фондую входить розвиток національної венчурної галузі через програми популяризації, формування підприємницької культури і комерціалізації технологій із глобальним потенціалом. У 2011 р. утворено Міністерство економіки знань

(Knowledge Economy Ministry), куди були інтегровані відповідні функції вже згадуваних вище Міністерства торгівлі, промисловості та енергетики, Міністерства інформатизації і комунікацій, а також Міністерства науки і технологій [4].

Спочатку південнокорейська модернізація була побудована на запозиченні й адаптації зарубіжних розробок і підтримці переважно великих компаній. У 1990-х рр. держава запустила програму “На кордоні XXI століття”, присвячену розвитку ключових технологій у пріоритетних галузях. [6] Для цього була розроблена чітко кластеризована система підтримки технологічного підприємництва. У кожному кластері є лідируючий університет, який стає центром всієї науково-технологічної активності, технопарки, інкубатори та інші майданчики для підтримки стартапів.

Крізь фільтри інкубаторів і технопарків проходить велика кількість молодих компаній. Побудована система моніторингу. Як тільки в цьому потоці виявляється потенційна “зірка”, вона потрапляє в систему підтримки. Держава допомагає грантами і пільгами, сприяє в забезпеченні попиту і виведенню продукції на міжнародні ринки. Фактично попит на продукцію компанії формується зверху. Найчастіше це означає, що у стартапа всередині країни буде тільки один клієнт — одна з великих компаній. Однак це гарантує стійкий попит і можливість накопичити сили для виходу на більш великі та перспективні ринки.

Система грантів і пільг у Південній Кореї неоднозначна, але доводить свою ефективність. Потрапляючи в технопарк або інкубатор, стартап отримує величезну кількість пільг і грантів, і він не зобов’язаний їх виплачувати, якщо його компанія стане успішною. Якщо ні — доведеться повернути. Причому існують градації. Якщо стартап провалюється зі своєї вини, то всі суми державної підтримки потрібно повернути в бюджет. Якщо повернути не виходить, засновники стартапу потрапляють у чорні списки і вже не зможуть претендувати на державну підтримку. Якщо ж стартап провалюється з вини контрагента, наприклад університет не зміг провести необхідні дослідження або зібрати прототип, то держава може пробачити такий борг. Це дуже азійський підхід. І фактично це ручне управління інноваціями в країні — через такі коридори проходить величезна кількість молодих компаній.

Незважаючи на потоки молодих компаній, які мають підтримку, в Південній Кореї є проблеми з підприємницькою культурою. У країні майже немає венчурних фондів і приватних інвесторів, які пропонують стартапам “розумні” гроші і до-

помагають розвивати компанії. Наразі Південна Корея займається розвитком венчурної системи з метою децентралізації ринку [3].

Країна інвестує в наукові дослідження і розробки значно більшу частку свого ВВП порівняно з іншими розвинутими країнами. Згідно з нещодавно опублікованими даними Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), Південна Корея у 2017 р. витратила 4,29% свого ВВП на наукові дослідження, за нею йде Ізраїль (4,11%) і Японія (3,58%) [5].

Але, незважаючи на лідерство у сфері інновацій, Південна Корея з її 50-мільйонним населенням стикається з такими проблемами, як зростаюча нерівність і ризик стагнації. Корейська економіка вразлива до ризиків, пов’язаних із швидким нарощуванням боргу. Борг приватного сектору Кореї є одним із найвищих серед ринків, що розвиваються і, що більш важливо, протягом останніх десяти років за своєю часткою до ВВП країни борг зростає швидкими темпами. Економічне зростання Південної Кореї випереджає внутрішній ринок праці, і цей дисбаланс посилюється.

Також зростає нерівність в можливості отримання освіти. Освіта високо цінується південнокорейцями, чий соціальний і економічний статус визначається значною мірою рівнем їх освіти. Саме тому батьки надають великого значення тому, щоб їхні діти отримали якісну освіту.

Хоча корейська освіта постійно отримує високу оцінку в міжнародних рейтингах (майже всі університети відкриті для міжнародних студентів, щоб там формувалося динамічне середовище для обміну досвідом і створення спільних проектів), ОЕСР відзначає, що економіка країни стикається зі все більш широкою невідповідністю навичок місцевих випускників вимогам ринку, що посилює проблему безробіття серед молоді.

Наступною проблемою, яка постає перед Кореєю, є старіння нації. Населення Південної Кореї старіє швидшими темпами, ніж в інших країнах ОЕСР, що в довгостроковій перспективі може негативно відбитися на економічному зростанні країни. Наразі потрібно збільшувати продуктивність праці, оскільки в майбутньому у країні буде все менше людей працездатного віку з необхідними навичками, які відповідали б вимогам ринку праці.

Ще одним серйозним викликом для Сеула є пошук взаємодії з Китаєм, стратегія якого — перехід до виробництва високотехнологічних товарів. Китайські товари починають успішно конкурувати з південнокорейськими, як на внутрішньому ринку самого Китаю, так і в глобальних масштабах [2]. Але загалом китайська

економіка також переживає період стагнації, і ці проблеми не лише перешкоджають торгівлі між країнами, а й також знижують глобальний попит, що безпосередньо вплинуло на експорт напівфабрикатів з Південної Кореї, який становить 70% у загальній структурі експорту.

Що буде відбуватися з економікою Південної Кореї в середньо- і довгостроковій перспективі залежатиме від того, як країна буде боротися з внутрішніми викликами, пов'язаними з низькою продуктивністю виробництва і старінням населення, а також від того, як відреагує міжнародний попит на тенденції в глобальній економіці.

З огляду на все це, Південній Кореї необхідно підтримувати свої лідерські позиції в галузі технологій та інновацій, щоб зберегти глобальну конкурентоспроможність. Ще одним із ключових пріоритетів для Південної Кореї є диверсифікація економіки, зокрема, за рахунок високотехнологічних інновацій і підвищення конкурентоспроможності країни на світових ринках, а також розвитку нових галузей, особливо в сфері послуг.

Успіх Південної Кореї обумовлений діяльністю чеболів, які стояли біля витоків створення південнокорейської економіки. Звісно, не всі особливості чеболів будуть ефективними в умовах української економіки, однак деякі специфічні характеристики світових лідерів можуть прижитися і на вітчизняних підприємствах, значно підвищивши їх ефективність, зокрема:

- *масове виробництво*: при великомасштабному виробництві ціна кінцевої продукції виявляється значно меншою у зв'язку з тим, що співвідношення витрат на виробництво і розробку до обсягу виробництва також зменшується;
- *поєднання різних технологій*: для виробництва сучасного інноваційного продукту потрібно з'єднати кілька технологій. І якщо в компанію входять підрозділи, що займаються розробками в різних напрямках, то витрати на закупівлю обладнання або комплектуючих значно знижуються, оскільки купуються у себе ж за собівартістю і без націнки;
- *вертикально інтегрована структура*: введення подібної структури в українські компанії забезпечить швидший процес виробництва, стабільність і взаємодопомогу дочірніх компаній;
- *дизайн*: крім якості товару, чеболи приділяють увагу популяризації бренду, рекламі продукту, створенню неповторного дизайну [6].

Так, Південна Корея досягла велетенських успіхів у науці й технологіях за останніх п'ять десятиліть саме тому, що їй вдалось створити унікальну інноваційну систему, безперервно ін-

вестуючи у розвиток людських ресурсів і НДДКР. Цей досвід, по-перше, означає для України, що можливості абсорбувати нові знання й технології залежать від рівня і якості освіти. Відповідно створення висококваліфікованої ланки освіти у науково-технічному секторі має стати першим щаблем у становленні високорозвинутої країни. Принаймні у випадку Південної Кореї прискорене досягнення стійкого розвитку було забезпечене зміцненням ролі освіти в процесі модернізації. Було пройдено шлях від імітації й запозичення зарубіжного досвіду до впровадження власних креативних інновацій.

По-друге, корейський досвід засвідчує, що необхідно прискорено розвивати внутрішній ринок і сприяти розвитку малого бізнесу. Як показав досвід, Південна Корея зобов'язана своїм рівнем технологічного розвитку й потужному обсягу індустріалізації сильній освітній базі й орієнтованій на зовнішній світ стратегії розвитку. Звідси й два уроки, які ми можемо запозичити із досвіду Південної Кореї. Перший — людські ресурси є ключовими для науково-технічного розвитку й економічного росту країни. А другий — ніщо не зможе краще мотивувати приватний бізнес вкладати гроші у розвиток технологій, ніж дійсно ринкова економіка, а не засилля олігархів.

При цьому мають бути враховані специфічні обставини тієї чи іншої країни. Якщо взяти Корею, то без значних природних ресурсів, за досить обмеженої території, що могла б бути придатною для ефективного ведення сільського господарства, та за наявності надлишкової робочої сили Республіка Корея обрала стратегію соціально-економічного розвитку, засновану на інноваційній політиці як основному факторі й передумові індустріалізації економіки та модернізації суспільного життя. Україна теж має визначитися у інноваційних пріоритетах, виходячи зі своїх унікальних особливостей [7].

ВИСНОВКИ

Результатом проведеного аналізу інноваційної діяльності Південної Кореї стало виокремлення ключових моментів щодо розвитку інноваційної сфери в країні. Проведений аналіз процесів, що відбувалися на території Кореї, дав змогу визначити передумови її становлення як передового лідера у світі з розвитку інновацій.

Історія інноваційної "революції" Корейської Республіки є досить цікавою щодо використання її досвіду для становлення України як інноваційно-орієнтованої держави. У статті наведено кілька пунктів, які сприятимуть підвищенню ефективності роботи наукомістких підприємств.

Цілком очевидно — досвід Південної Кореї в своєму становленні як високорозвинutoї країни є показним для України, яка саме перебуває на шляху визначення свого подальшого вектору розвитку у різних сферах, і науці зокрема.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The U.S. Drops Out of the Top 10 in Innovation Ranking / Bloomberg [Electronic resource]. — Access: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-22/south-korea-tops-global-innovation-ranking-again-as-u-s-falls>.
2. Южная Корея — перспективный торгово-промышленный партнер / Московская торгово-промышленная палата [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://mostpp.ru/media-center/Publications-about-mtpp/2015/ Март/Южная-Корея-перспективный-технологический-партнер?nc=4>.
3. О важности инноваций для Южной Кореи / Innotech — новости технологий [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://innotechnews.com/innovations/823-o-vazhnosti-innovatsij-dlya-yuzhnoj-korei>.
4. Биккулова Г. Южнокорейская модель инноваций / Fast Salt Times [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://fastsalttimes.com/sections/obzor/611.html>.
5. Южная Корея — перспективный технологический партнер / Информационно-аналитический портал Единая Корея [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://onekorea.ru/2015/03/14/yuzhnaya-koreya-perspektivnyj-technologicheskij-partner-dlya-rossijskix-kompanij>.
6. International Security and Tension at the Korean Border / Norwich University [Electronic resource]. — Access: <https://graduate.norwich.edu/resources-mair/articles-mair/international-security-tension-at-the-korean-border>.
7. Ткаченко В. Секрет інноваційного прориву Південної Кореї: досвід для України / Мультимедійна платформа інноваций України Укрінформ [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-abroad/2184059-sekret-innovacijnogo-prorivu-pivdennoi-korei-dosvid-dla-ukraini.html>.

I. S. Balanchuk, Senior Researcher

EXPERIENCE IN INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE SOUTH KOREA AND ITS ADAPTATION IN UKRAINE

Abstract. *The main objective of the study was to identify key points in the innovation and economic growth of the Korean Republic since the mid-twentieth century. A brief historical observation in the history of the Republic of Korea on the way to a modern state of law is illustrated. An analysis out of key factors that influenced the activities of individual scientific and economic actors in South Korea was carried out. The preconditions for the formation of the state as the world leader in innovation development were determined. Examples of successful Korean chabals (champions) creation and activities are given. The main problems that are encountered in the country in the process of implementation of national innovation, scientific and technical and economic projects, as well as variants of solving these problems in Korea are outlined. There are a number of recommendations which will help to increase the efficiency of the work of high-tech enterprises in terms of utility and relevance in accordance with the current realities of Ukraine.*

Keywords: *innovation, technology transfer, South Korea, enterprise, economy, investment, fund.*

И. С. Баланчук, с.н.с.

ОПЫТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЮЖНОЙ КОРЕИ И ЕГО АДАПТАЦИЯ В УКРАИНЕ

Резюме. *Главной целью исследования стало определение ключевых моментов в инновационно-экономическом росте Корейской Республики, начиная с середины XX века. Проиллюстрировано краткий исто-*

REFERENCES

1. The U.S. Drops Out of the Top 10 in Innovation Ranking. Bloomberg. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-22/south-korea-tops-global-innovation-ranking-again-as-u-s-falls> (accessed at 10.08.2018).
2. Yuzhnaya Koreya — perspektivnyy trgovno-promyshlenny partner / Moskovskaya trgovno-promyshlennaya palata [South Korea is a promising trade and industrial partner / Moscow Chamber of Commerce and Industry]. Available at: <https://mostpp.ru/media-center/Publications-about-mtpp/2015/ Март/Южная-Корея-перспективный-технологический-партнер?nc=4> (accessed at 10.08.2018).
3. O vazhnosti innovatsiy dlya Yuzhnoj Korei. Innotechnovosti tekhnologiy [On the Importance of Innovation for South Korea / Innotech / Technology News]. Available at: <http://innotechnews.com/innovations/823-o-vazhnosti-innovatsij-dlya-yuzhnoj-korei> (accessed at 10.08.2018).
4. Bikkulova G. Yuzhnokoreyskaya model innovatsiy. Fast Salt Times [South Korean model of innovation / Fast Salt Times]. Available at: <http://fastsalttimes.com/sections/obzor/611.html> (accessed at 10.08.2018).
5. Yuzhnaya Koreya — perspektivnyy tekhnologicheskij partner. Informatsionno-analiticheskij portal Yedinaya Koreya [South Korea is a promising technology partner / Information and Analytical Portal United Korea]. Available at: <http://onekorea.ru/2015/03/14/yuzhnaya-koreya-perspektivnyj-technologicheskij-partner-dlya-rossijskix-kompanij/> (accessed at 10.08.2018).
6. International Security and Tension at the Korean Border. Norwich University. Available at: <https://graduate.norwich.edu/resources-mair/articles-mair/international-security-tension-at-the-korean-border/> (accessed at 10.08.2018).
7. Tkachenko V. Sekret innovatsijnogo proryvu Pivdennoi Korei: dosvid dlia Ukrainy. Mulytymediina platforma inomovlennia Ukrainy Ukrinform [The secret of the breakthrough in South Korea: experience for Ukraine / Multimedia platform for Ukraine's inbound news Ukrinform]. Available at: <https://www.ukrinform.ua/rubric-abroad/2184059-sekret-innovacijnogo-prorivu-pivdennoi-korei-dosvid-dla-ukraini.html> (accessed at 10.08.2018).

рический экскурс в историю развития Республики Корея на пути к построению современного правового государства. Был проведен анализ ключевых факторов, которые влияли на деятельность отдельных субъектов научной и экономической деятельности в Южной Корее. Определены предпосылки по становлению государства как передового лидера в мире в области развития инноваций. Приведены примеры создания и деятельности успешных корейских чеболов (чемпионов). Очерчены основные проблемы, которые возникают в стране в процессе выполнения национальных инновационных, научно-технических и экономических проектов, а также варианты их решения в Корее. Приведен ряд рекомендаций, которые будут способствовать повышению эффективности работы наукоемких предприятий с учетом пользы и актуальности в соответствии с современными реалиями Украины.

Ключевые слова: инновации, трансфер технологий, Южная Корея, предприятие, экономика, инвестиции, фонд.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Баланчук Ірина Сергіївна — с.н.с. Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-37; balanchuk@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0002-5179-7350

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Balanchuk I.S. — Senior Researcher of Ukrainian Institute for Scientific, Technical Expertise and Information, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-37; balanchuk@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0002-5179-7350

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Баланчук И.С. — с.н.с. Украинского института научно-технической экспертизы и информации, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина, 03680; +38 (044) 521-00-37; balanchuk@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0002-5179-7350



УДК 339.976.2

В. В. СЕНЧЕНКО, канд. техн. наук

В. П. СОЛОВЬЕВ, д-р экон. наук, профессор

ЧЕТЫРЕХЗВЕННАЯ СПИРАЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА СОЗДАНИЕ НОВЫХ ЗНАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ

Резюме. Проведен анализ возможностей использования концепции четырехзвенной спирали (*quadruple helix*). Актуальность темы исследования обусловлена возрастающей ролью общества в создании и продвижении инновационной продукции. Проанализировано формирование новых каналов передачи запросов потребителей инновационной продукции к прикладной науке. Концепция четырехзвенной спирали расширяет известную парадигму тройной спирали (*triple helix*). Наряду с наукой, промышленностью и государством ключевую роль в инновационном процессе начинает играть общество. Ядром четвертой спирали в этой модели выступают потребители инновационной продукции. В статье анализируются тенденции развития инноваций, инициируемых потребителями инновационной продукции. Включение в процесс инновационного развития экономики четвертого игрока — общественных организаций — предлагается рассматривать как формирование сетевой структуры инноваторов. Рассмотрена роль виртуальных сообществ в качестве мощного инструмента агрегирования новых знаний и опыта клиентов, встраивания их в корпоративную систему принятия стратегических решений. Использование таких инструментов имеет большой потенциал при условии, что производители сумеют оптимально интегрировать реальные запросы потребителей в технологические инновации. Особое значение приобретает виртуальное сотрудничество в научной сфере. Виртуальные сетевые структуры (ВСС) как научное и практическое направление требуют создания новых понятий, научных идей и инструментария. Создание их тесно связано с кибернетикой, сетевыми технологиями, современными разделами прикладной математики, экономической теорией и психологией. В основе теории и практики ВСС лежат современная экономическая теория, системный анализ и исследования операций, методы оптимизации, а также интеллектуальные информационные технологии. Показана целесообразность применения виртуальных сетевых структур в качестве человеко-машинного интерфейса относительно превращения формализованных знаний в параметры управления производственной функцией.

Ключевые слова: четырехзвенная спираль, пользовательская функция, человеко-машинный интерфейс, каналы передачи запросов к прикладной науке, виртуальные сетевые структуры, диффузия и внедрение инноваций.

ВВЕДЕНИЕ

Новая экономика основывается на высоких технологиях, “сырьем” для которых являются не постоянно убывающие природные ресурсы, а постоянно возрастающие знания. Основным капиталом современного предприятия становится интеллектуальная собственность, а не традиционные материальные активы. Общая проблема представителей нового менеджмента — рациональное соединение производителей знаний с их потенциальными потребителями. В эпоху цифровых технологий цели создания новых знаний кардинально меняются. Изобретательство только лишь ради инноваций уходит в прошлое. Сегодня инновации должны быть направлены на улучшение пользовательского опыта. Чтобы обеспечить соответствие новым требованиям, компаниям из разных отраслей нужно вместе работать над внедрением инноваций, направленных именно на повышение воспринимаемого пользователями качества обслуживания.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

При разработке стратегий развития Европейская комиссия рекомендует ученым, органам власти, бизнесу, социальным партнерам основываться на “Исследовательских и инновационных стратегиях “умной специализации” (EU Research and Innovation Strategies for Smart Specialization, RIS3). Под стратегией “умной специализации” понимается национальная или региональная стратегия инновационной деятельности. Она устанавливает приоритеты, нацеленные на получение конкурентных преимуществ путем развития собственного научного и инновационного потенциала в соответствии с потребностями бизнеса. Это необходимо, чтобы в полной мере использовать возникающие возможности и тенденции рынка, не допуская при этом дублирования и фрагментации усилий. Стратегия “умной специализации” способна реализовываться в форме национальной или региональной научной и инновационной политики либо входить в ее структуру [1].

В основе подобных интерактивных систем может лежать формализованная концепция в виде модели “тройной спирали” [2]. Она обеспечивает устойчивую среду параллельных связей между властью, бизнес-сообществом (промышленностью) и наукой. При этом учитывается роль каждой из перечисленных групп участников инновационного процесса.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

Модель инновационного развития, названная “тройной спиралью”, была разработана в

середине 90-х гг. известными учёными Генри Ицковицем (США) и Лойетом Лейдесдорфом (Нидерланды) [3]. К идее тройной спирали Г. Ицковиц пришел в процессе изучения сущности университетов (на примере Массачусетского технологического института, одного из крупнейших и наиболее известных вузов США) и их взаимоотношений с другими общественными институтами. Потенциал для инноваций и экономического развития в сегодняшнем, знание-ориентированном обществе Ицковиц и Лейдесдорф увидели в более ярко выраженной роли университетов и тесном взаимодействии науки, частных предприятий и государства для создания новых институциональных и общественных форм производства, передачи и применения знаний.

Главный элемент новизны в инновационной модели тройной спирали — это усиление роли науки. Традиционные инновационные модели и государственные системы ставили во главу угла роль и инициативу государства, а также такие концепции, как открытые инновации, роль частного бизнеса, инновационных предприятий. Именно власть определяла процесс накопления интеллектуального потенциала производства. Власть и бизнес рассматривались двигателями промышленной политики. Однако в эру, когда передовые знания стали существенно быстрее реализовываться на практике, на передний план выходит наука. Если раньше путь от открытий до технологических прорывов занимал целые поколения, то сейчас этот цикл проходит в сроки, позволяющие изобретателям участвовать как в исследовательском процессе, так и на этапе внедрения инноваций.

Возникшая в США после окончания Второй мировой войны проблема резкого роста безработицы среди высококвалифицированных специалистов потребовала новых подходов к организации бизнеса. Стали создаваться консалтинговые структуры (бизнес-инкубаторы), что привело к насыщению производственного комплекса бизнеса интеллектуальным потенциалом, который взял на себя функцию гармонизации действий власти и функций рынка. Именно этот факт явился причиной явного вовлечения в рыночный кругооборот науки. Возникли благоприятные условия для тесного сотрудничества науки, предприятий и государственной власти. Каждая из этих институций развивалась самостоятельно, но в тесной кооперации с двумя другими. Возникли новые организационные структуры — технологические парки, реализующие на практике концепцию тройной спирали. В современных условиях именно наука становится основным элементом

и прогнозирования, и оперативного управления во всех секторах экономики.

Практика показала, что следование концепции тройной спирали позволяет повысить эффективность инноваций в отдельных странах и регионах. При использовании американской модели инновационного развития в других странах необходимо понимать роль модели тройной спирали — взаимодействия науки (университетов), предприятий и государства. Именно эти взаимоотношения являются движущей силой инновационного развития США, а также залогом успеха при копировании американской модели для ее реализации в других странах.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Концепция тройной спирали утверждает, что знания и технологии возникают в результате совместных действий науки, промышленности и государства, которые попарно взаимодействуют между собой. Полученные знания и технологии затем передаются в экономику, которая в конечном счете и является главной движущей силой инновационной деятельности. В то же время данная схема исходит из предположения, что общество однозначно приветствует любые нововведения и инновации. На самом же деле, во-первых, инновации несут свои блага через пренебрежение мнением членов общества, которые не хотят рисковать, предпочитая новшества испытанным изделиям и технологиям прошлого. Во-вторых, новшества, как правило, не являются одновариантными, и всегда есть возможность выбора наиболее приемлемого варианта. Поэтому важно учитывать мнения и интересы конечных пользователей результатов инновационных изменений. Следовательно, общество существенно влияет на создание знаний и технологий — через спрос и реализацию пользовательской функции.

Следует также отметить, что в большинстве стран с переходной экономикой, в т.ч. и в Украине, при внедрении концепции тройной спирали пытаются институционально перейти сразу к третьей фазе её развития [4, с. 22], предусматривающей сетевые организации инновационной инфраструктуры. В результате эффективность этих институций, как правило, низкая.

Кроме того, на уровне третьей фазы своего развития концепция тройной спирали фактически себя исчерпала. Появилась необходимость учитывать при реализации политики инновационного развития экономики четвертого игрока — потребителя инновационной продукции. Таким образом, концепция тройной спирали переросла в концепцию четырехзвенной спирали.

Поэтому в Рекомендациях Европейской комиссии по RIS3 отмечена важность и необходимость подхода на основе четырехзвенной спирали инноваций — в документе предлагается дополнить классическую модель тройной спирали четвертой группой. Ядром модели четырехзвенной спирали выступают потребители инноваций: эта модель стимулирует создание инноваций, важных для пользователей (гражданского общества). Потребители (т. е. граждане) определяют инновационный процесс и являются его движущей силой. Граждане не только участвуют в реальном процессе разработок, но и могут предлагать новые виды инноваций. В результате устанавливаются связи потребителей с другими “действующими лицами” в промышленности, науке или правительстве [5]. В свою очередь представители базовых трех звеньев спирали поддерживают инновационную деятельность граждан (предоставляют им инструменты, информацию, платформы для разработки и навыки, необходимые для создания инноваций). Промышленность и государственный сектор смогут в дальнейшем выгодно использовать созданные гражданами инновации.

Высокотехнологический сектор производства должен эффективно использовать социальные каналы (сети), реализованные посредством этого четвертого игрока, для обратной связи с пользователями и реагирования на их запросы к прикладной науке, а также для продвижения своих новых продуктов и услуг.

В работе [4, с. 22–27] рассмотрены основные принципы и причины включения в тройную спираль четвертого компонента:

- значимость научных знаний для экономики все чаще оценивается по устойчивости их социальной восприимчивости и уровню всеохватности (социальные сети стали одной из лидирующих платформ коммуникации, которые объединяют и создают коммуникативные потоки, одновременно формируя сильные и слабые связи между коммуникантами);
- четырехзвенная спираль более рационально учитывает новые открытия и инновации, которые улучшают социальное обеспечение;
- расширение мерности спирали обеспечивает формирование интерфейса между элементами тройной спирали, с одной стороны, и потребителями производственной и социальной продукции этой спирали, с другой;
- активное распространение концепции открытых инноваций, открытой науки, облачных технологий в передовых странах и низкая популярность этих каналов подключения четвертого элемента к тройной спирали в

странах с переходной экономикой ввиду их отсталости в использовании информационных технологий;

- динамика изменений отношений между элементами тройной спирали и встраивания в эту спираль четвертого элемента требует изменений внутри каждого из элементов — институциональных преобразований, совершенствования эволюционных механизмов, глубоких преобразований академической науки.

Модель четырехзвенной спирали способствует успешной реализации предпринимательского процесса, стимулирует интенсивное экспериментаторство и изобретательство, одновременно активизирует инновационную деятельность [6]. Её можно использовать как инновационную архитектуру, среду, позволяющую одновременно интегрировать четыре секторальных пространства на основе динамически сбалансированных подходов “сверху вниз” и “снизу вверх”: сверху вниз — правительство, наука, промышленность; снизу вверх — гражданское общество. Меж- и внутрисекторальные (а также меж- и внутрирегиональные) интерфейсы знаний и обучения, встроенные в архитектуру четырехзвенной спирали, определяют ее эффективность и устойчивость.

Четырехзвенная спираль инноваций соединяет социальную экологию, производство знаний и инновации. Важнейшим ее системообразующим элементом — помимо активного “человеческого фактора” — является ресурс знаний, которые в результате обращения между социальными подсистемами превращаются в инновации и ноу-хау, реализуемые в обществе и экономике. Таким образом, четырехзвенная спираль визуализирует коллективное взаимодействие и обмен знаниями в стране в рамках следующих четырех подсистем:

- системы образования, включая академические учреждения, университеты, системы высшего образования и школы (человеческий капитал);
- экономической системы, охватывающей сектора экономики, фирмы, сектор услуг и банки (экономический капитал);
- политической системы, которая определяет направление движения государства в настоящем и будущем, законы и т. п. (политический и правовой капитал);
- гражданского общества (в его основе лежат СМИ и культура, которые в совокупности образуют две формы капитала: социальный (определенные культурой, традиционные ценности и т. п.) и информационный (телевидение, интернет, газеты и т. п.).

Включение в процесс инновационного развития экономики четвертого игрока — общественных организаций, представляющих потребительскую сторону инновационного развития, предлагается рассматривать как формирование сетевой структуры инноваторов, которое происходит в трех пространствах: знаний (среда генерирования, распространения и потребления знаний), инноваций (среда коммерциализации знаний) и консенсуса (сетевая платформа для подготовки и реализации совместных действий всех игроков спирали).

Проникновение ИКТ во все сферы экономики является ответом на вызовы глобальной конкуренции, где быстрые изменения происходят постоянно, а инновации становятся более важными, чем ориентация на массовость выпуска. В этих условиях конкурентоспособность и жизнеспособность компании будут зависеть не столько от наличия материальных ресурсов, сколько от эффективности их организации и управления, использования развитых способов коммуникации и кооперации с клиентами и партнерами, наличия адекватных технологий обмена знаниями, умения прогнозировать ход перемен в отраслевых рынках, способности создавать полноценные “подрывные” инновационные продукты, ориентированные на новые рынки, и продуцировать “поддерживающие” инновации, сохраняющие нижние сектора уже существующих рынков.

Практическое воплощение этого подхода может быть эффективно реализовано с использованием виртуальных сетевых структур (ВСС), которые обладают возможностями быстрой реорганизации предпринимательской деятельности и реализации инновационных стратегий [7]. ВСС — это сеть предприятий и организаций, объединенных задачами производства конкретной продукции и сопутствующих услуг на всех стадиях жизненного цикла. В таких сетях могут объединяться бывшие конкуренты, выпускающие аналогичную продукцию, а также ее потребители. Такие объединения можно назвать кластерами, сформированными не на основе территориальной близости, как у М. Портера, а на основе “близости” информационной. В ВСС используются новейшие достижения в области информационно-коммуникационных технологий (локальные сети ЭВМ, базы данных, электронная почта, Интернет, диалоговые информационные системы и системы телекоммуникаций) с целью взаимного использования ресурсов, снижения издержек и расширения рыночных отношений. ВСС является средством для разработки эффективных вариантов управленческих решений и одновременно средой для их

реализации на основе моделирования среды функционирования. Они позволяют решать фундаментальные задачи современной глобализированной экономики. Например, объединять и наиболее оптимально использовать производственный и научно-технический потенциал территориально удаленных партнеров, привлекать и максимально экономить их финансовые и материальные ресурсы для выполнения уникальных проектов. А также — эффективно применять аутсорсинг для реализации транснационализации деятельности компании и выхода на мировые рынки без увеличения “физического” присутствия в отдельных регионах.

Деятельность виртуальных сетевых объединений базируется на взаимном доверии и не требует перестройки организационной структуры для выполнения каждого нового проекта. При этом значительно уменьшаются затраты на создание и удержание офисов, производственных площадей, исчезает необходимость в поездках для организации персональных встреч и переговоров. Кроме привлечения информационных ресурсов, виртуальные объединения разрешают пользоваться услугами высококвалифицированных специалистов без изменения места их проживания, организовывать совместное использование уникального дорогостоящего оборудования. Открытость и гибкость виртуальных компаний разрешает значительно более скоро реагировать и приспосабливаться к изменениям внешней среды, хотя в виртуальных объединениях уже тяжело определить границу между внешней и внутренней средой из-за глубокой информационной интеграции.

Сетевая экономика (виртуальная экономика) является одним из перспективных направлений в информационной экономике [9, с. 310]. Развитие ИКТ сформировало среду для экономической деятельности в Интернете, а развитие инфраструктуры и коммерциализация Интернета привели к изменению способов потребления, основанных на принципах сетевой экономики. В условиях сетевой экономики операции осуществляются в электронном виде, что приводит к созданию виртуальных взаимоотношений между бизнес-партнерами и другими субъектами виртуального рынка. Виртуализация экономики вызывает коммерциализацию киберпространства, где теперь осуществляется полный цикл бизнес-соглашения и функционируют виртуальные супермаркеты и виртуальные банки, которые оперируют собственной виртуальной валютой. Виртуальность расширяет пространство потребительских практик, является источником потребительской свободы, позволяет потребителю перемещаться в любом из имеющихся направлений.

Особое значение приобретает виртуальное сотрудничество в научной сфере, где сегодня большинство исследований требует анализа огромного количества информации, привлечения многих материальных, финансовых и интеллектуальных ресурсов. Виртуальные сетевые структуры как научное и практическое направление требуют создания новых понятий, научных идей и инструментария. Создание их тесно связано с кибернетикой, сетевыми технологиями, современными разделами прикладной математики, экономической теорией и психологией. В основе теории и практики ВСС лежат современная экономическая теория, системный анализ и исследования операций, методы оптимизации, а также интеллектуальные информационные технологии.

Популярной формой существования сетей являются кластерные объединения, которые отличаются инновационной составляющей и территориальной локализацией взаимодействующих предприятий и организаций. Это подразумевает создание вертикальных и горизонтальных связей между различными участниками: государством, малым и крупным бизнесом, научно-образовательными учреждениями, потребителями конечной продукции. Объединение и сотрудничество в рамках кластерного образования дает значительные преимущества в конкурентной борьбе и помогает разделить между участниками сети высокие затраты и риски инноваций, которые не под силу изолированной фирме. Кластерная форма организации на основе сети устойчивых связей между всеми его участниками приводит к созданию особой формы совокупного инновационного продукта, который концентрирует разнообразные научные и технологические изобретения, трансформируя их в инновации, коммерциализация которых обеспечивает достижение конкурентных преимуществ.

ВЫВОДЫ

Концепция четырехзвенной спирали расширяет парадигму тройной спирали путем добавления функции общества, что помогает понять механизм распространения знаний и технологий для диффузии и внедрения инноваций.

Развитие положений современной теории четырехзвенной спирали в контексте применения виртуальных сетевых структур в качестве человеко-машинного интерфейса передачи запросов практики в сферу прикладной науки дает основу для разработки новых принципов взаимодействия власти, бизнеса, науки и общества, целенаправленного стратегического планирования развития Украины.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. European Commission (2014) RIS3 guide. — Brussels: European Commission.
2. Carayannis E.G. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix, and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a transdisciplinary analysis of sustainable development and social ecology / E.G. Carayannis, D.F.J. Campbell // International Journal of Social Ecology and Sustainable Development. — 2010. — Vol. 1, № 1. — P. 41–69.
3. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты — предприятия — государство. Инновации в действии / Генри Ицковиц ; пер. с англ., под ред. А.Ф. Уварова. — Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. — 238 с.
4. Соловьев В.П. Принципы социализации инновационного фактора экономического развития на основе модели “четырёхмерной спирали” (Quadruple Helix) // Система “наука-технологии-инновации”: методология, опыт, перспективы : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 1 декабря 2016 г. — С. 19–27.
5. Arnkil R. Exploring Quadruple Helix: Outlining user-oriented innovation models. Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project, Working Papers 85/2010 / R. Arnkil, A. Jarvensivu, P. Koski, T. Piirainen. — Tampere: University of Tampere, 2010.
6. Караяннис Э. Четырёхзвенная спираль инноваций и “умная специализация”: производство знаний и национальная конкурентоспособность / Э. Караяннис, Э. Григорудис // Форсайт. — 2016. — Т. 10, № 1. — С. 31-43.
7. Палагин О.В. Віртуальні науково-інноваційні центри як нові організаційно-технологічні системи створення інноваційної продукції / О.В. Палагин, В.В. Сенченко, В.П. Соловйов // Управлінські інновації. — 2012. — № 2. — С. 23-30.
8. Девтеров І. В. Соціалізація людини у кіберпросторі: монографія / І. В. Девтеров. — К. : НТУУ “КПІ”, 2012. — 360 с.
2. Carayannis E.G., Campbell D.F.J. (2010) Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix, and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? A proposed framework for a transdisciplinary analysis of sustainable development and social ecology. International Journal of Social Ecology and Sustainable Development. Vol. 1, no. 1, pp. 41–69.
3. Itskovits G. (2010) Troynaya spirali. Universitety — predpriyatiya — gosudarstvo. Innovatsii v deystvii [Triple helix. Universities — enterprises — the state. Innovations in action]. Transl. from English. Ed. A.F. Uvarova. Tomsk (in Russ.): Izd-vo Tomsk. gos. un-ta sistem upr. i radioelektroniki Publ., 238 p.
4. Soloviov V.P. (2016) Printsipy sotsializatsii innovatsionnogo faktora ekonomicheskogo razvitiya na osnove modeli “chetyrehkmernoy spirali” (Quadruple Helix), Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii “Sistema “nauka-tekhnologii-innovatsii”: metodologiya, opyt, perspektivy” [Principles of socialization of the innovation factor of economic development on the basis of the “four-dimensional helix” model (Quadruple Helix), Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “System of Science-Technology Innovation: methodology, experience, prospects”], Minsk (in Bel.), 1 December. pp. 19-27.
5. Arnkil R., Jarvensivu A., Koski P., Piirainen T. (2010) Exploring Quadruple Helix: Outlining user-oriented innovation models. Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project, Working Papers 85/2010. Tampere: University of Tampere.
6. Karayannis E., Grigorudis E. (2016) Chetyrehzvennaya spirali innovatsiy i “umnaya spetsializatsiya”: proizvodstvo znaniy i natsionalnaya konkurentosposobnost [Four-link innovation spiral and “smart specialization”: knowledge production and national competitiveness]. Forsayt. Vol. 10, no. 1, pp. 31-43.
7. Palahin O.V., Senchenko V.V., Soloviov V.P. (2012) Virtualni naukovo-innovatsiini tsentry yak novi orhanizatsiino-tekhnologichni systemy stvorennia innovatsiinoi produktsii [Virtual scientific and innovation centers as new organizational and technological systems for creation of innovative products]. Upravlinski innovatsii [Management Innovations]. Vol. 2, pp. 23-30.
8. Devterov I. V. (2012) Sotsializatsiia liudyny u kiberprostorii [Socialization of man in cyberspace] monograph. Kyiv (in Ukr.): NTUU “KPI”, 360 p.

REFERENCES

V. V. Senchenko, PhD in Engineering

V. P. Soloviov, Doctor of Science in Economics, PhD in Engineering, Professor

FOUR-POINT SPIRAL OF INNOVATION ACTIVITY AND ITS INFLUENCE ON CREATION OF NEW KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY

Abstract. The analysis of possibilities of concept employment of a four-point spiral is carried out. The relevance of the research topic is conditioned by the growing role of society in creation and promotion of innovative products. In this regard, the formation of new channels for the transfer of requests from consumers of innovative products to applied science are analyzed. The concept of a four-point spiral expands the known paradigm of the triple spiral. Along with science, industry and the state, society plays important role in the innovation process. The core of the fourth spiral in this model is consumers of innovative products. This model stimulates the creation of innovations expected by consumers. The article analyzes trends in the development of innovations initiated by consumers of innovative products. Inclusion in the process of innovation development of the economy of the fourth player — public organizations — is proposed to be considered as the formation of the network structure of innovators. The role of virtual communities as a powerful tool for aggregating new knowledge and experience of clients, integrating them into the corporate system for making strategic decisions is considered. The use of such tools carries great potential, provided that producers are able to optimally integrate the real needs of consumers

into technological innovation. Virtual cooperation in the scientific sphere is of special importance. Virtual network structures (VNS), as a scientific and practical direction, require the creation of new concepts, scientific ideas and tools. Their creation is closely connected with cybernetics, network technologies, modern sections of applied mathematics, economic theory and psychology. The theory and practice of VNS is based on modern economic theory, system analysis and operations research, optimization methods, and intelligent information technologies. The expediency of using virtual network structures as a human-machine interface with regard to the transformation of formalized knowledge into the parameters of management of the production function is shown.

Key words: four-point spiral, user function, human-machine interface, channels for transferring requests to applied science, virtual network structures, diffusion and innovation.

В. В. Сенченко, канд. техн. наук

В. П. Соловйов, д-р екон. наук, канд. техн. наук, професор

ЧОТИРИЛАНКОВА СПІРАЛЬ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ І ЇЇ ВПЛИВ НА СТВОРЕННЯ НОВИХ ЗНАТЬ І ТЕХНОЛОГІЙ

Резюме. Проведено аналіз можливостей використання концепції чотириланкової спіралі (quadruple helix). Актуальність теми дослідження обумовлена зростаючою роллю суспільства в створенні і просуванні інноваційної продукції. Проаналізовано формування нових каналів передачі запитів споживачів інноваційної продукції до прикладної науки. Концепція чотириланкової спіралі розширює відому парадигму потрійної спіралі (triple helix). Разом із наукою, промисловістю і державою ключову роль в інноваційному процесі починає грати суспільство. Ядром четвертої спіралі в цій моделі виступають споживачі інноваційної продукції. У статті аналізуються тенденції розвитку інновацій, ініційованих споживачами інноваційної продукції. Включення у процес інноваційного розвитку економіки четвертого гравця — громадських організацій — пропонується розглядати як формування мережевої структури інноваторів. Розглянуто роль віртуальних спільнот як потужного інструменту агрегування нових знань і досвіду клієнтів, вбудовування їх в корпоративну систему прийняття стратегічних рішень. Використання таких інструментів має великий потенціал за умови, що виробники зможуть оптимально інтегрувати реальні запити споживачів в технологічні інновації. Особливого значення набуває віртуальне співробітництво в науковій сфері. Віртуальні мережеві структури (ВСС) як науковий і практичний напрям вимагають створення нових понять, наукових ідей і інструментарію. Створення їх тісно пов'язано з кібернетикою, мережевими технологіями, сучасними розділами прикладної математики, економічної теорії і психологією. В основі теорії і практики ВСС лежать сучасна економічна теорія, системний аналіз і дослідження операцій, методи оптимізації, а також інтелектуальні інформаційні технології. Показана доцільність застосування віртуальних мережевих структур як людино-машинного інтерфейсу щодо перетворення формалізованих знань у параметри управління виробничою функцією.

Ключові слова: чотириланкова спіраль, призначена для користувача функція, людино-машинний інтерфейс, канали передачі запитів до прикладної науки, віртуальні мережеві структури, дифузія і впровадження інновацій.

ІНФОРМАЦІЯ ОБ АВТОРАХ

Сенченко Василь Васильович — канд. техн. наук, с.н.с. ГУ “Інститут досліджень науково-технічного потенціала і історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України”, б-р Т. Шевченка, 60, г. Київ–32, Україна, 01032; +38(044) 236-99-43; seva46@ukr.net

Соловйов Вячеслав Павлович — д-р екон. наук, канд. техн. наук, професор, зам. директора по вопросам науки ГУ “ІНТПІН ім. Г.М. Доброва НАН України”, б-р Т. Шевченка, 60, г. Київ–32, Україна, 01032; +38(044) 486-63-54; solovyov@nas.gov.ua

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Senchenko V.V. — PhD in Engineering, Senior Researcher of Dobrov Institute for S&T Potential and Science History Studies of NAS of Ukraine, 60, Shevchenko Blvd, 01032, Kyiv, Ukraine; +38(044) 236-99-43; seva46@ukr.net

Solovyov V.P. — Doctor of Science in Economics, PhD in Engineering, Professor, Deputy Director of Dobrov Institute for S&T Potential and Science History Studies of NAS of Ukraine, 60, Shevchenko Blvd, 01032, Kiev, Ukraine; +38(044) 486-63-54; solovyov@nas.gov.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Сенченко Василь Васильович — канд. техн. наук, с.н.с. ДУ “Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України”, б-р Т. Шевченка, 60, м. Київ–32, Україна, 01032; +38(044) 236-99-43, seva46@ukr.net

Соловйов Вячеслав Павлович — д-р екон. наук, канд. техн. наук, професор, заст. директора з питань науки ДУ “ІНТПІН ім. Г.М. Доброва НАН України”, б-р Т. Шевченка, 60, м. Київ–32, Україна, 01032; +38(044) 486-63-54; solovyov@nas.gov.ua



А. А. ВЕРТИЙ, АСКАР САБЫРОВ, Ю. К. СИРЕНКО,
С. С. САУТБЕКОВ, АРМАН САБЫРОВ, В. В. ПАВЛИКОВ

РАДИОМЕТРИЯ ММ ДИАПАЗОНА В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ, ВКЛЮЧАЯ ОХРАНУ ПЕРИМЕТРА, ДЕТЕКТИРОВАНИЕ СПРЯТАННОГО ОРУЖИЯ И ОБНАРУЖЕНИЕ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ В ЗАКРЫТЫХ СОСУДАХ

Резюме. В работе рассматривается радиометрический 3D-метод визуализации спрятанного оружия и огнеопасных жидкостей. Идеи и методы основаны на применении двухканальной радиометрической схемы, работающей в диапазоне длин волн 8 мм. Экспериментально исследуется задача визуализации электромагнитных полей в миллиметровом диапазоне длин волн с целью построения радиоизображения различных объектов, т.е. решается задача радиовидения в субтерагерцовом диапазоне длин волн. Необходимость таких систем, особенно в последние годы, мотивирована возрастающим уровнем террористических угроз на воздушном, морском и железнодорожном транспорте. Другими словами, в рамках настоящей работы разработан подход, позволяющий детектировать оружие и опасные жидкости, герметически закрытые в пластиковых контейнерах.

Ключевые слова: пассивная 3D-радиометрия, контроль оружия, детектирование опасных жидкостей, радиометрическая визуализация объектов, методы цифровой обработки сигналов и изображений, огнеопасные жидкости, *passive perimeter control*.

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе рассматривается задача визуализации электромагнитных полей в миллиметровом диапазоне длин волн с целью построения трехмерного радиоизображения различных объектов и детектирования опасных жидкостей, т.е. решается задача радиовидения в субтерагерцовом диапазоне длин волн. Необходимость в таких системах, особенно в последние годы, мотивирована возрастающим уровнем угроз на воздушном, морском и железнодорожном транспорте.

Целью предлагаемого исследования являлось создание экспериментальной установки для 3D-детектирования опасных скрытых объектов на основе применения радиометрической системы визуализации электромагнитных полей в миллиметровом диапазоне длин волн.

Для этого была создана двухканальная радиометрическая система, позволяющая формировать изображения объекта двумя радиометрическими приемниками, антенны которых направлены на объект под различными углами. Такая двухканальная радиометрическая система формирует матрицу выходных данных, которая соответствует распределению радиояркостной температуры в сканируемой области пространства. В дальнейшем из полученной

матрицы выходных данных путем компьютерной обработки формируется двухмерное изображение исследуемого объекта по каждому из каналов. Для получения 3D-изображения применяется метод анаглифа аналогично описанному в [1; 2].

Поскольку описанная радиометрическая система является пассивным устройством, принимаемый сигнал представляет собой шумоподобную функцию очень малой амплитуды. Поэтому принимаемый радиометром сигнал — очень слабый. Для обеспечения температурного контраста на испытуемые объекты при помощи параболического зеркала направлялось излучение холодного неба из зенита.

Целью данной работы является улучшение возможности распознавания исследуемых объектов в миллиметровом (ММ) диапазоне длин волн путем применения двухканальной схемы формирования 3D-радиоизображения с использованием двух радиометрических проекций.

Результаты, полученные в этой работе, закладывают основу радиометрических систем нового поколения. В будущем предполагается расширить диапазон изучаемых объектов и создать базу данных для трехмерных изображений с целью распознавания объектов повышенной опасности. Предлагаемый подход позволит так-

же применить новые методы обработки радиометрической информации, получаемой при помощи многоканальных систем [3].

Одним из перспективных подходов может быть реализация корреляционных систем, используемых для формирования радиометрических изображений высокого пространственного разрешения [4; 8]. В основу обработки сигналов в таких системах положены алгоритмы, близкие к тем, которые реализуются в системах апертурного синтеза [4; 8]. В отличие от последних, в [4; 5] обрабатываются широколили сверхширокополосные пространственно-временные сигналы. Более корректнее такие новые системы называть системами спектрального апертурного синтеза, в которых за счет пересчета временных частот в пространственные сокращается количество независимых каналов и, соответственно, используемых антенн. Кроме того, в работе предлагаются новые радиометрические подходы для систем безопасности, позволяющие детектировать опасные жидкости в герметически закрытых пластиковых сосудах. Отдельно приведен пример радиометрической системы защиты периметра.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Измерительная установка. Пассивная радиометрическая система состоит из следующих

основных элементов: параболического зеркала; радиометра с рупорной антенной; 3D-сканнера; блока управления и записи данных (контроллера) (**рис. 1**).

В данном случае параболическое зеркало выступает в роли объектива, формируя в плоскости изображения распределение яркостных температур, воспроизводящее радиообраз изучаемого объекта. Радиометр с рупорной антенной, прикреплен к 3D-сканнеру через кронштейн и движется в этой плоскости в режиме построчного сканирования. Выходной сигнал радиометра оцифровывается и записывается с помощью контроллера (**рис. 1**).

Параболическое зеркало имеет следующие характеристики: диаметр раскрытия, апертура, $D = 1500$ мм; фокусное расстояние, $F = 380$ мм. Для увеличения контраста изображения в измерительную схему подавался сигнал излучения холодного неба при помощи металлического отражателя, установленного под углом 45° относительно горизонтальной плоскости, таким образом, чтобы направить излучение холодного неба перпендикулярно к плоскости раскрытия параболического зеркала.

Схема измерительной установки представлена на **рис. 2**. В качестве изучаемых объектов рассматривались макет пистолета и пластиковые бутылки с различными жидкостями.

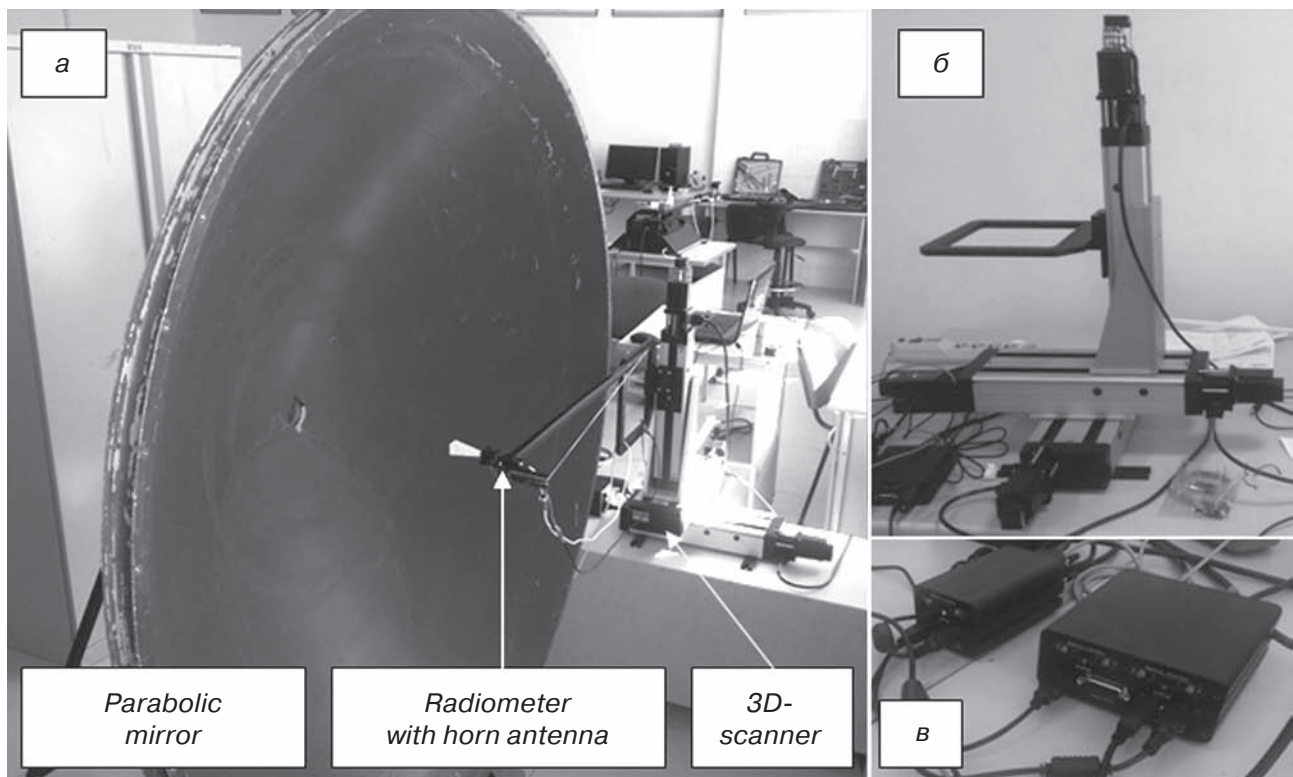


Рис. 1. а — фото экспериментальной установки формирования изображения в ММ диапазоне длин волн; б — 3D-сканнер; в — блок управления и сбора данных (контроллер)

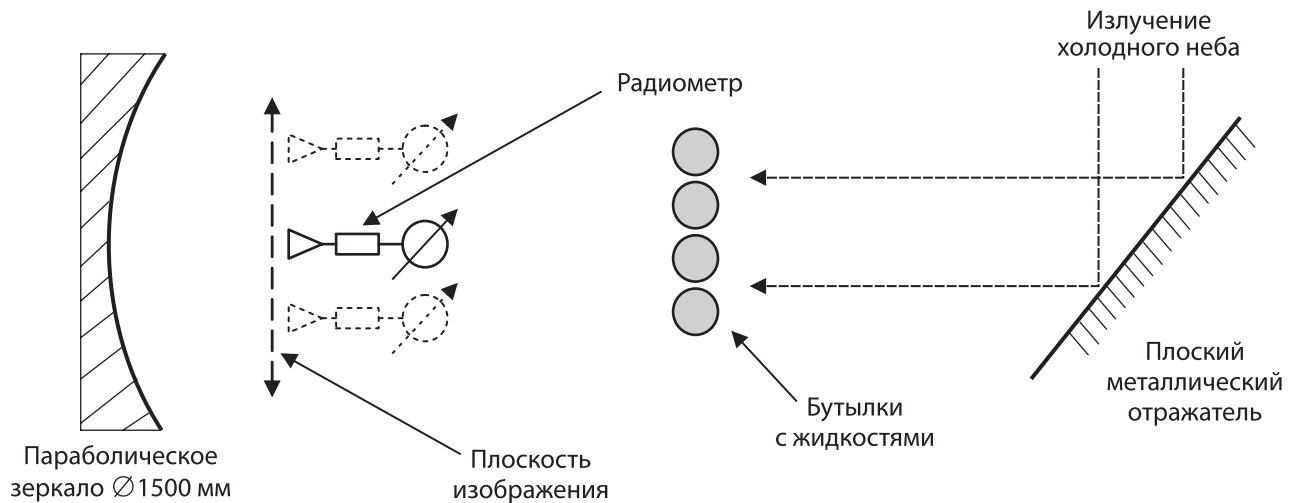


Рис. 2. Схема измерения изображения объекта на частоте 37,5 ГГц

Радиометрический приемник с рупорной антенной на длину волны 8 мм, разработанной в НИЦ “Айсберг, изображен на **рис. 3**.

Учитывая, что исследуемый объект находится на расстоянии d от параболического зеркала, изображение этого объекта располагается на расстоянии f от вершины параболы, удовлетворяющему следующему соотношению:

$$f = \frac{F \cdot d}{d - F}.$$

Расстояние до объекта d изменялось в пределах 2–3 м. Для получения изображения применялся рупор с апертурой 20×20 мм, расположенный на 2D-сканирующем устройстве.

Цифровая обработка. Для визуализации цифровых данных было использовано программное обеспечение Matlab 2015, а именно приложение ImageProcessingToolbox, которое

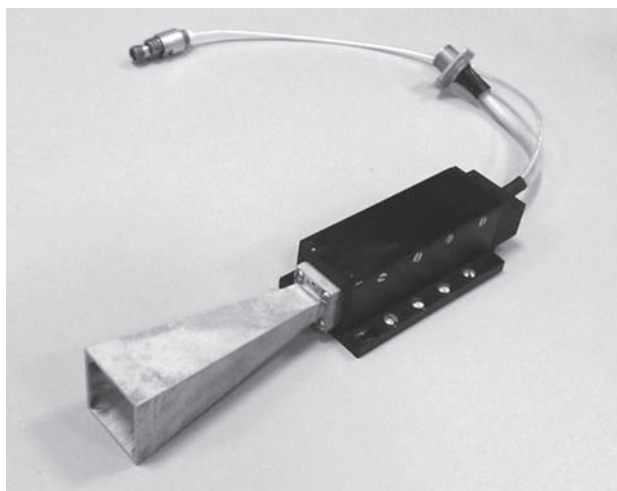


Рис. 3. Радиометрический приемник с рупорной антенной на длину волны 8 мм

включает две функции отображения — imshow и imtool.

В создании рассматриваемой радиометрической системы были использованы методы цифровой обработки сигналов и изображений. Обработка сигналов применялась для решения следующих задач: исключение неравномерной записи выходных данных радиометра при движении по строке; усреднение значений величины яркостной температуры на единицу длины траектории движения.

Для улучшения полученных изображений были применены методы частотной обработки картинки, а именно, проводилась пространственная частотная фильтрация двумерного Фурье-спектра исходных изображений. Это позволило устранить высокочастотные шумы и искажения, вызванные внутренними шумами и вибрацией радиометра, закрепленного на кронштейне. На **рис. 4** показан результат применения фильтра в частотной области. В частности, на **рис. 4а** приведено исходное радиоизображение и его Фурье-спектр (справа), а на **рис. 4б** показаны результаты фильтрации в частотной области Фурье-спектра.

Как видно из **рис. 4** применение Фурье-фильтра позволяет устранить шумовые помехи и увеличить контраст.

Покажем результат цифровой обработки на примере изображения пистолета. Из **рис. 5** видно, как после цифровой обработки внутренняя область контура пистолета стала равномерной, а сам контур — более четким.

Темно-синий цвет в радиоизображении соответствует излучению холодного неба, тогда как темно-красный цвет определяет максимальное значение полезного сигнала. Так как пистолет представляет собой проводящий объект, то

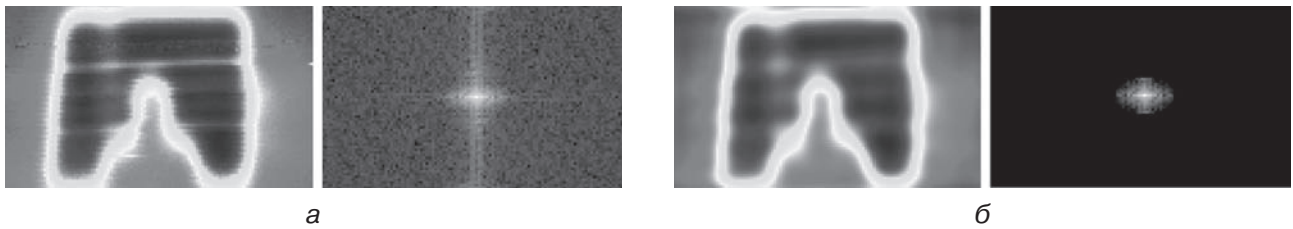


Рис. 4. Применение метода частотной фильтрации Фурье-спектра

в области непосредственно за ним происходит экранировка потока холодного излучения, и одновременно с этим его металлическая поверхность отражает в объектив яркостную температуру окружающей среды, в данном случае — сформированную за счет переотражения теплового излучения от внутреннего помещения лаборатории.

Стереосистема для обнаружения скрытого оружия в багаже. Ряд следующих экспериментов был проведен для демонстрации возможности обнаружения скрытых предметов в портфеле, картонной коробке и деревянном ящике.

В первом случае макет пистолета был помещен в портфель. Сканирование осуществлялось в плоскости изображения параболического зеркала. На **рис. 6б** отчетливо виден пистолет и контур портфеля. Как видно, на **рис. 6в** после цифровой обработки радиоизображения шумы были значительно подавлены.

Во втором случае внутри картонной коробки размерами $52 \times 36 \times 10$ см был закреплен макет пистолета, см. **рис. 7а**. Исходное изображение пистолета нечетко, контур пистолета размыт, что ухудшает распознавание его формы. После цифровой обработки устраняются шумы и качество изображения значительно улучшается. В следующем эксперименте пистолет помещался внутри деревянного ящика размером $51 \times 27 \times 8,5$ см и толщиной фанерной стенки — 4 мм (**рис. 8а**). Этот случай примечателен тем, что на исходном изображении невозможно увидеть форму пистолета, помещенного в деревянный ящик. После цифровой обработки и выделения контрастности совершенно однозначно проявляется форма объекта, напоминающая пистолет. При применении более совершенных методов обработки возрастает вероятность распознавания объекта, например, после применения вейвлет-анализа и т.п.

Для получения 3D-изображения в рассмотренную выше схему добавлялся еще один канал, что обеспечивало формирование стереопар. В схеме применялись два идентичных радиометрических приемника, расположенные на штанге под углом θ относительно оси

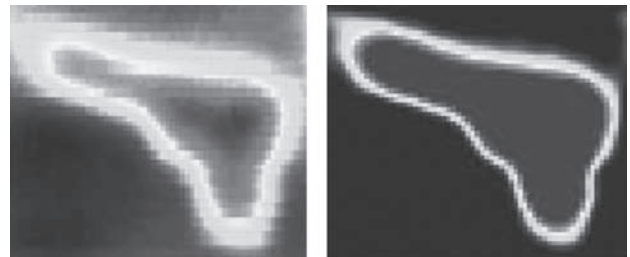
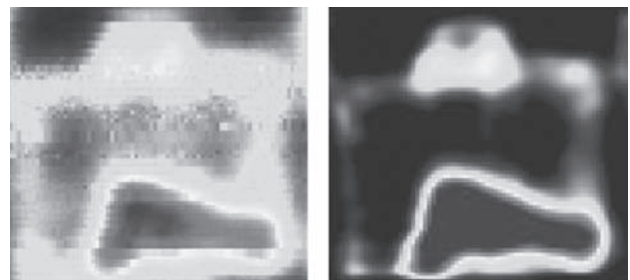


Рис. 5. Обработка изображения с помощью частотной фильтрации Фурье



а



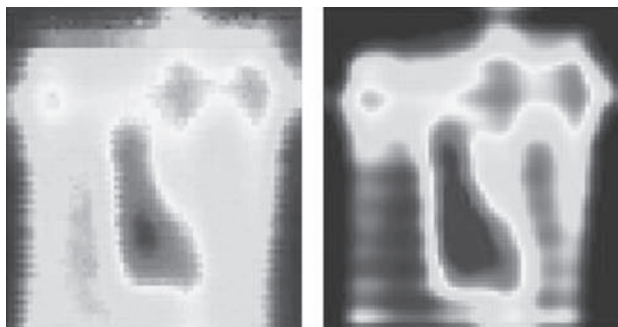
б

в

Рис. 6. Визуализация пистолета, скрытого в портфеле: **а** — фото портфеля с пистолетом внутри; **б** — исходное изображение после предварительной обработки; **в** — после Фурье-обработки



а



б

в

Рис. 7. Визуализация пистолета в картонной коробке: а — фото картонной коробки с пистолетом внутри; б — исходное изображение после предварительной обработки; в — после Фурье-обработки

системы в горизонтальной плоскости (**рис. 9**). Сигнальные выходы радиометров подключены к выводам аналогового входа в контроллере, как показано на схеме (**рис. 10**).

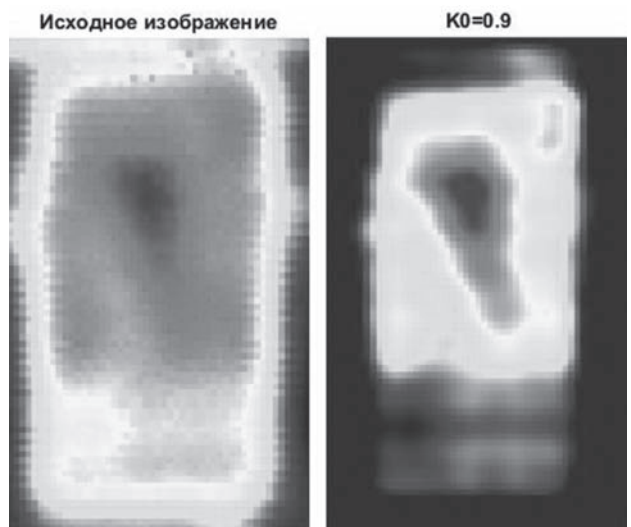
Полученные радиоизображения одного и того же объекта создают стереопару, с помощью которой можно получить 3D-радиоизображение.

Из **рис. 11** и **12** видно, что изображения расположены несимметрично относительно оси. Наличие асимметрии свидетельствует о параллаксе, характерном для стереопар. Угловое положение приемных рупоров показано на **рис. 9**.

Для получения более высокого разрешения необходимо использовать радиометрические сенсоры, работающие в субтерагерцовом (100 ГГц) и терагерцовом (>300 ГГц) диапазоне частот. В качестве альтернативы может рассматриваться также метод синтеза радиометрического изображения на основе корреляционного подхода с использованием многоканальной радиометрической системы. Мы рассматриваем данную работу как первый практический шаг для реализации этой идеи [5; 6].



а



б

в

Рис. 8. Визуализация пистолета в деревянном ящике: а — фото деревянного ящика с пистолетом внутри; б — исходное изображение после предварительной обработки; в — после Фурье-обработки

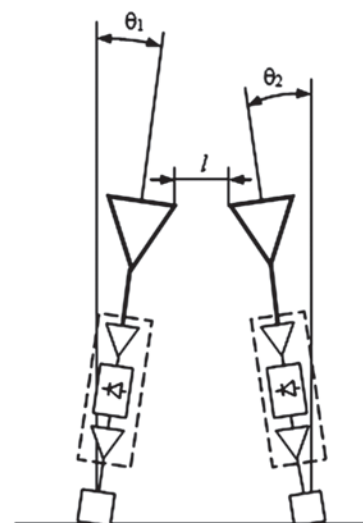


Рис. 9. Схема расположения радиометров для получения изображения стереопар. $\theta_1=100$, $\theta_2=120$, $l=19$ мм, расстояние между рупорными антеннами

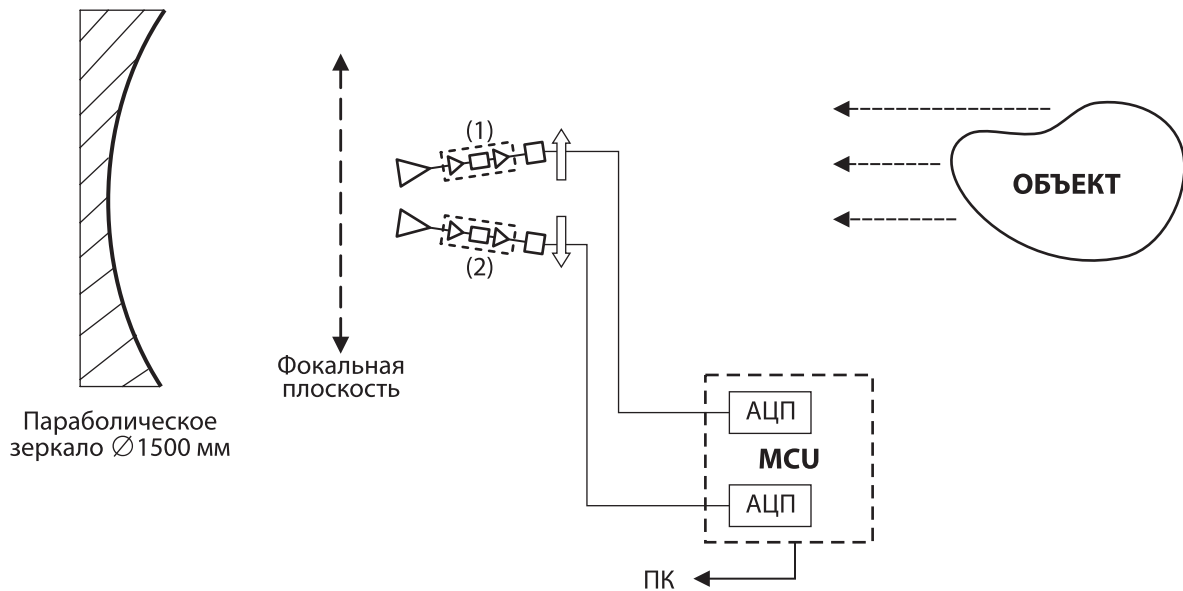


Рис. 10. Схема двухканальной радиометрической стереосистемы

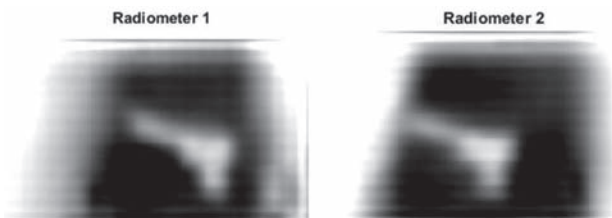


Рис. 11. Изображение стереопары пистолета

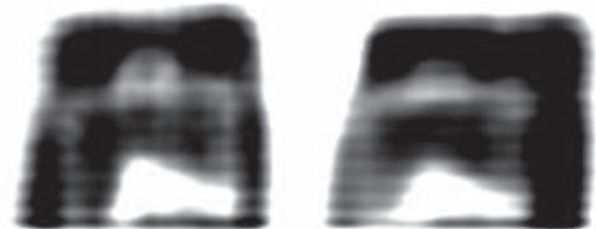


Рис. 12. Изображение стереопары оружия, скрытого в портфеле

Детектирование опасных жидкостей. Разработанная нами радиометрическая установка применялась для детектирования опасных жидкостей, герметически закрытых в радиопрозрачной таре. Измерения градиента яркостной температуры различного типа жидкостей в пластиковых бутылках проводилось по схеме, представленной на **рис. 2**.

Измерения проводились при “просвечивании” бутылки при помощи металлического зеркала, направляющего сигнал от холодного неба через исследуемую жидкость. В качестве эталонной жидкости использовалась питьевая вода. На **рис. 13** показаны радиоизображения различных жидкостей, заключенных в герметически закрытых пластиковых бутылках одного типа.

Из детального рассмотрения представленных данных видно, что радиояркостные характеристики различных жидкостей различаются. В частности для огнеопасных жидкостей, таких как керосин, бензол, дизельное топливо, бензины АИ-92 и АИ-96, наблюдается слабое

поглощение, т.е. эти жидкости поглощают излучение миллиметрового диапазона незначительно. В то время как такие неопасные жидкости, как питьевая вода, кола являются сильнопоглощающими объектами в миллиметровом диапазоне длин волн. Это позволяет предположить, что подобный подход может быть полезен для детектирования легковоспламеняющихся жидкостей.

Предложенный подход упрощается при замене 2D-сканирования на измерение яркостной температуры в одной точке в центральной области бутылки.

На представленных изображениях видно, что распределение яркостных температуры для каждой отдельно взятой жидкости достаточно однородно. Отметим, что полученные результаты хорошо согласуются с данными по применению активного метода детектирования опасных жидкостей в миллиметровом диапазоне длин волн. Рассматриваемый здесь подход выгодно отличается от описанного в [9] тем, что не при-

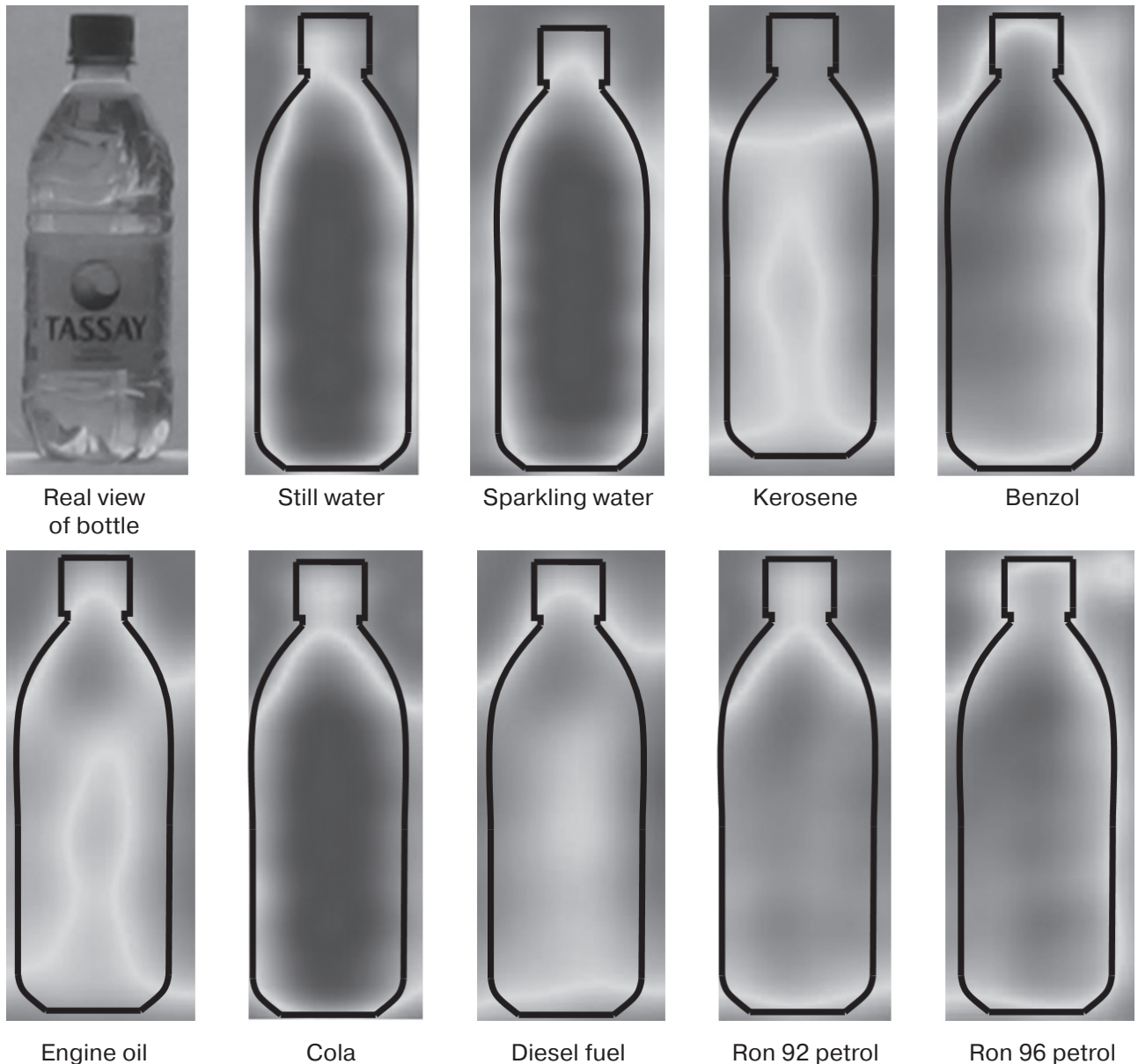


Рис. 13. Радиоизображения бутылок с изучаемыми жидкостями, полученные при измерении “на просвет”

меняются источники электромагнитных волн миллиметрового диапазона. Это является бесспорным преимуществом, поскольку данный (пассивный) подход — неинвазивный и экономичный. Показаны гистограммы амплитуд сигналов прошедших через испытываемые жидкости, как для активного (рис. 14), так и для пассивного режима (рис. 15) измерения. На рис. 15 черным цветом обозначены данные, полученные для ориентации прямоугольного рупора, соответствующего горизонтальной поляризации, белым обозначены данные, соответствующие вертикальной поляризации (совпадающей с осью бутылки). Активный режим детектирования опасных жидкостей предпо-

лагает использование поверхностной волны в диэлектрическом волноводе путем прохождения поверхностной волны через жидкость. Из сравнения полученных данных активного метода и радиометрических измерений в одной точке бутылки видно, что возможность селекции опасных жидкостей вполне реальна и, более того, в пассивном режиме чувствительность оказалась выше. Например, АИ-92 и АИ-96 в пассивном режиме имеют разные значения ослабления, а в активном режиме не представляется возможным различить эти жидкости по уровням поглощения.

Радиометрический контроль периметра. Покажем, как может быть применен радиоме-

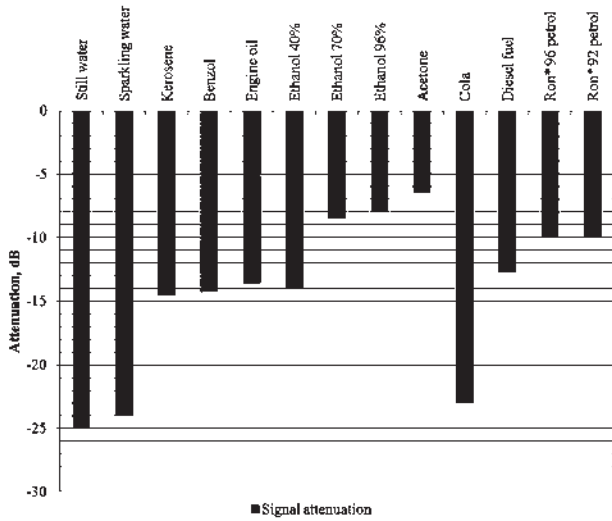


Рис. 14. Гистограмма ослабления различных жидкостей в активном режиме

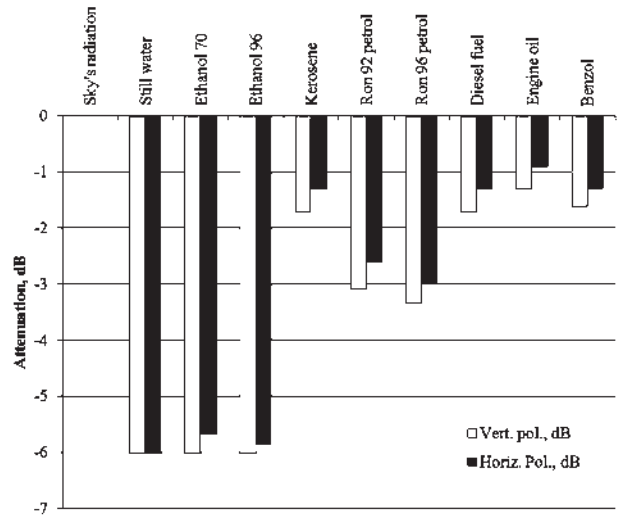


Рис. 15. Гистограмма ослабления сигнала для различных жидкостей, измеренного в пассивном режиме

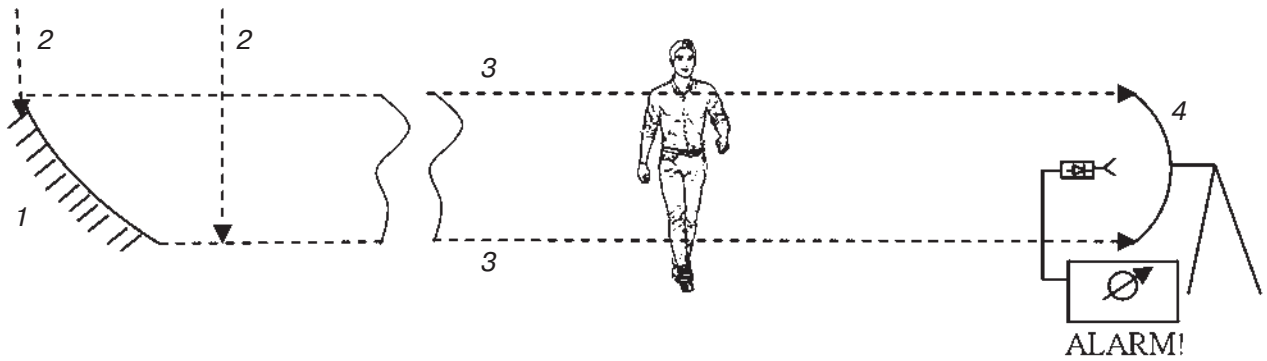


Рис. 16. Принципиальная схема системы контроля периметра

трический подход для решения другой важной проблемы, связанной с безопасностью. Это проблема детектирования нежелательного вторжения на контролируемую территорию.

Схема устройства для регистрация несанкционированного вторжения на территорию, ограниченную электромагнитным периметром, показана на рис. 16. Основная идея этого устройства состоит в создании "холодного" луча, который формируется зеркалом 1, ретранслирующем приходящую из зенита вертикально падающую волну 2 в горизонтальный холодный пучок 3. Таким образом радиометрический сигнал холодного неба поступает на апертуру приемной антенны 4. Очевидно, что человек, пересекающий горизонтальный холодный луч, возмущает систему, что приводит к изменению сигнала в антенне 4, в результате чего срабатывает сигнализация тревоги о пересечении нарушителем периметра.

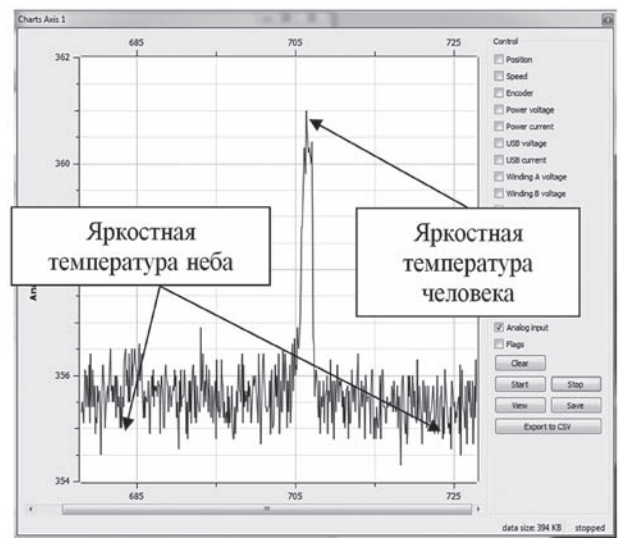


Рис. 17. График оценки яркостных температур объектов в условных единицах

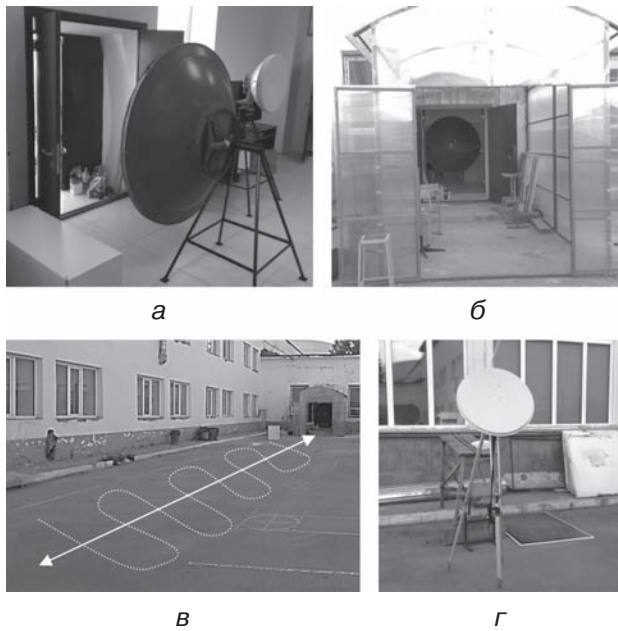


Рис. 18. Вид установки для контроля периметра при помощи действия радиометрической системы: а — вид параболической антенны с приемником в помещении; б — вид снаружи; в — участок линии контролируемого периметра протяженностью в 30 м; г — вид отражателя, формирующего “холодный” луч вдоль линии периметра

Проведенные эксперименты для расстояния между зеркалами 30 м показали хорошую чувствительность установки для детектирования нарушителей. При проведении измерений участвующий в эксперименте человек проходил поперек “холодного” луча с интервалом 3 м по дальности, приближаясь при этом каждый раз к рупорно-параболической системе (**рис. 18в**).

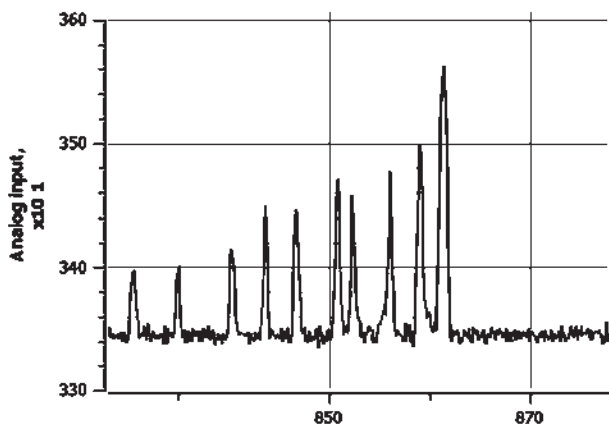


Рис. 19. График изменения сигнала радиометра при десятикратном пересечении линии периметра длиной 10 м

Металлический отражатель был расположен так, чтобы излучение контрастного сигнала (излучение неба) было направлено перпендикулярно к раскрытию параболического зеркала. Максимальное расстояние ограничивалось внутренним двором учебного корпуса и составляло около 30 м.

На **рис. 19** излучение рассеянно собственным телом человека на фоне контрастного сигнала. Пики на графике **рис. 19** свидетельствует о том, что в этот момент времени на линии “холодного” луча находился объект с относительно высокой температурой, в нашем случае — это человек. Последний пик с наибольшей амплитудой был записан, когда человек подходил к рупорно-параболической антенне на расстоянии около 1 м.

Очевидно, что такой подход может быть положен в основу системы охраны периметра. Другими словами, таким образом можно построить “электромагнитный забор”. Такой забор обладает рядом преимуществ, поскольку он невидим, и что немаловажно, этот забор невозможно будет обнаружить, так как система не излучает. Существенно то, что энергопотребление такого забора значительно меньше энергопотреблению активных систем. Практически все работает на энергии холодного неба. Разумеется, что территория контроля ограничена чувствительностью применяемого радиометра.

На **рис. 17** показан типовой сигнал, получаемый приемником, применяемым в таком заборе.

На **рис. 19** показано изменение сигнала на выходе радиометра при движении человека (нарушителя) вдоль линии периметра с многократным (10 раз) ее нарушением. Длина контролируемого участка — 30 м.

Результаты данных экспериментов продемонстрировали возможность детектирования человека пересекающего “холодный” луч. Действительно, установленная система на границе контролируемой территории может реагировать на появление нарушителя, пересекающего линию периметра. При этом система обеспечивает минимальное потребление энергии, поскольку в отличие от существующих многообразных систем контроля в этой схеме электромагнитные волны не генерируются.

Важным свойством такой измерительной схемы является то, что она себя не обнаруживает, поскольку работает только в режиме на прием.

Обеспечение скрытности системы охраны является серьезным преимуществом при практической реализации такой схемы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработан экспериментальный метод дистанционного детектирования скрытых объектов на основе пассивной радиометрической системы визуализации электромагнитных полей в миллиметровом диапазоне длин волн. Подробно описаны и обоснованы методы и подходы, использованные в разработке пассивной радиометрической системы.

Примененные методы цифровой обработки позволили улучшить качество получаемых изображений. Основные эксперименты проводились в диапазоне 37 ГГц. Реализована программа изучения скрытых объектов, включая жидкости в пластиковой таре.

Получены стереопары в миллиметровом диапазоне, с помощью которых можно создать 3D-радиоизображение, целью которого является улучшение распознавания предметов и повышение надежности определения скрытых объектов.

Создан макет системы контроля электромагнитного периметра в миллиметровом диапазоне и изучены его основные характеристики. На расстоянии 30 м изучались возможности детектирования нарушителя пересекающего этот периметр. Показано, что эта идея позволяет создавать системы защиты периметров, кроме того, она обеспечивает скрытность и низкое энергопотребление.

Результаты, полученные в этой работе, закладывают основу радиометрических систем нового поколения. При этом данная работа носит приоритетный характер, так как на сегодняшний день не так много эффективно работающих устройств сканирования в миллиметровом диапазоне в системах безопасности. В будущем предполагается, что данная радиометрическая система сможет стать эффективным средством для повышения уровня безопасности в рассматриваемых выше областях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ/REFERENCES

1. Turk A.S., Hocaoglu A.K., Vertiy A.A. (2011) *Subsurface sensing*. USA: Wiley, 885 p.
2. Vertiy A., Pavlyuchenko A., Hacizade F., Kholmatov A. (2013) "3D Sub-terahertz radiometric imaging systems", 2013 International Kharkov Symposium on Physics and Engineering of Microwaves, Millimeter and Submillimeter Waves, Kharkiv, Ukraine.
3. Vertiy A., Pavlyuchenko A. (2014) *Passive Sub-THz Imaging*, In, *Magnetic Resonance Detection of Explosives and Illicit Material*, NATO Science for Peace and Security Series: Physics and Biophysics, DOI 10.1007/978-94-007-7265-14, T. Apih et al. (ed.), 161-168. Springer Science + Business Media Dordrecht.
4. Volosyuk V. K., Kravchenko V.F., Pavlikov V.V., Pustovoit V.I. (2016) *Statistical Synthesis of Multi-antenna Ultrawideband Radiometric Complexes*. *Doklady Physics*, Vol. 61, no. 4, pp. 179–183.
5. Volosyuk V.K., Kravchenko V.F., Kutuza B.G., Pavlikov V.V. (2015) *Review of modern algorithms for high resolution imaging with passive radar*. *Antenna theory and techniques*. ICATT'2015 : proc. of the X Intern. conf., Apr. 21–24, 2015, Kharkiv, Ukraine, pp. 45-50.
6. Volosyuk V.V., Kravchenko V.F., Kutuza B.G., Pavlikov V.V. (2014) *The new method of antenna aperture synthesis with received signal decorrelation*. *European Conference on Synthetic Aperture Radar : proc. of the 10th Intern. conf.* 03–05 June. Berlin, Offenbach, Germany, pp. 426–429.
7. Thompson A.R., Moran J.M., Swenson G.W. (2004) *Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy*, Second Edition, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 692 p. DOI: 10.1002/9783527617845.
8. Camps A., Bosch-Lluis X., Ramos-Perez I., Marchan-Hernandez J. F., Izquierdo B., Rodriguez-Alvarez N. "New Instrument Concepts for Ocean Sensing: Analysis of the PAU-Radiometer", in *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, Vol. 45, no. 10, pp. 3180–3192, Oct. 2007. doi: 10.1109/TGRS.2007.894925.
9. Vertiy A., Sirenko Yu., Sautbekov S., Sabyrov As., Balabekov K., Nurimbetov N., Sabyrov Ar. (2016) *The surface wave method used for detection of dangerous fluids contained in isolated plastic and glass vessels*. *Telecommunications and Radio Engineering*. Vol. 75 (19), pp. 1695–1703.
10. Николаев А.Г. Радиотеплокация (пассивная радиолокация) / А.Г. Николаев, С.В. Перцов [Radioteplocation (passive radar) A.G. Nikolaev, S.V. Pertsov]. — М. : Советское радио, 1964. — 334 с.
11. Малышкин Е.А. Пассивная радиолокация / Е.А. Малышкин [E.A. Malyshkin. Passive radiolocation]. — М. : Военное издательство министерство обороны СССР, 1961. — 72 с.
12. Есепкина Н.А. Радиотелескопы и радиометры / Н.А. Есепкина, Д.В. Корольков, Ю.Н. Парийский [Radio telescopes and radiometers. N.A. Esepkina, D.V. Korolkov, Yu.N. Parian]. — М. : Наука, 1973. — 416 с.
13. Гудмен Дж. Введение в фурье-оптику / Дж. Гудмен [Introduction to Fourier optics. J. Goodman]. — М. : Мир, 1970. — 364 с.
14. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс [Digital image processing. R. Gonzalez, R. Woods]. — М. : Техносфера, 2012. — 1104 с.
15. Skou N., Kristensen S.S. (1991) *Comparison of Imaging from a Scanning and a Pushbroom Microwave Radiometer*. *IEEE Proc. Of IGARSS-91*, pp. 2107–2110.
16. Appleby R., Anderton N. (2007) *Millimeter-Wave and Submillimeter-Wave Imaging for Security and Surveillance*. *Proc. of the IEEE*. Aug. Vol.95, no.8, pp. 1683–1690.
17. Pergande A. (2007) *New steps for Passive Millimeter Imaging*. *Proceedings of SPIE in Passive Millimeter-Wave Imaging Technology X*, Orlando, FL, USA. April, Vol. 6548, pp. 654802-1-654802-4.
18. Vertiy A., Tekbas M., Kizilhan A., Panin S., Ozbek S. (2010) *Sub-terahertz Radiometric Imaging System for Concealed Weapon Detection*. *PIERS-2010*, Cambridge, US.
19. Vertiy A., Ozbek S., Pavlyuchenko A., Panin S., Tekbas M., Kizilhan A., Cetinkaya H., Unal A. (2011) *Short- and Long-Range Passive Imaging in Millimeter-Wave-Band*. *URSI GASS-2011*, Istanbul.

20. Vertiy A., Ozbek S., Pavlyuchenko A., Panin S., Tekbas M., Kizilhan A., Cetinkaya H., Unal A. (2011) Passive radiometric imaging systems in millimeter wavelength range. 2011 IEEE AP-S/URSI, Washington, US.
21. Lim Jae S. (1990) Two-Dimensional Signal and Image Processing. Englewood Cliffs. NJ. Prentice Hall, pp. 548.
22. Piechl M., H. Suss S.D., Greiner M., Jirousek M. (2004) Imaging Technologies and Applications in Microwave Radiometry. European Radar conference. Amsterdam, pp. 269–273.
23. Yujiri L., Shoucri M., Moffa P. (2003) Passive Millimeter-wave Imaging. IEEE Microwave magazine, September, pp. 39–50.
24. Radzikhovskiy V.N., Gorishnyak V.P., Kuzmin S.E., Shevchuk B.M. (2001) Passive millimeter-wave imaging system. Proceeding of CriMiCo'. Sevastopol, Crimea, Ukraine, September 10–14, pp. 263–264.

A. Vertiy, As. Sabyrov, Yu. Sirenko, S. Sautbekov, Ar. Sabyrov, V. Pavlikov

MM WAVE RADIOMETRY FOR SECURITY SYSTEM DEVELOPMENT, INCLUDING PERIMETER CONTROL, CONCEALED WEAPON 3D IMAGING AND DANGEROUS FLUIDS DETECTION

Abstract. In this paper, a radiometric 3D method for visualizing hidden weapons and flammable liquids is considered. Ideas and methods are based on the use of a two-channel radiometric circuit operating in the 8 mm wavelength range. The problem of visualizing electromagnetic fields in the millimeter wavelength range is studied experimentally with the aim of constructing a radio image of various objects, i.e. the radiovision problem in the subterrahertz wavelength range is solved. The need for such systems, especially in recent years, is motivated by the growing level of terrorist threats in the air, sea and rail transport. In other words, within the framework of the present work, an approach has been developed that makes it possible to detect weapons and dangerous liquids that are hermetically sealed in plastic containers.

Keywords: 3D passive radiometry, weapon monitoring, detection of hazardous liquids, radiometric visualization of objects, digital signal and image processing methods, flammable liquids, passive perimeter control.

О. О. Вертій, Аскар Сабиров, Ю. К. Сіренко, С. С. Саутбеков, Арман Сабиров, В. В. Павліков

РАДИОМЕТРІЯ ММ ДІАПАЗОНУ В СИСТЕМАХ БЕЗПЕКИ, ВКЛЮЧАЮЧИ ОХОРОНУ ПЕРИМЕТРА, ДЕТЕКТУВАННЯ ЗАХОВАНОЇ ЗБРОЇ І ВИЯВЛЕННЯ ГОРЮЧИХ РІДИН В ЗАЧИНЕНИХ ЄМНОСТЯХ

Резюме. В роботі розглядається радіометричний 3D-метод візуалізації захищеної зброї і легкозаймистих рідин. Ідеї і методи засновано на застосуванні двоканальної радіометричної схеми, що працює в діапазоні довжин хвиль 8 мм. Експериментально досліджується задача візуалізації електромагнітних полів у міліметровому діапазоні довжин хвиль з метою побудови радіозображень різних об'єктів, тобто вирішується завдання радіобачення у субтерагерцовому діапазоні довжин хвиль. Необхідність таких систем, особливо в останні роки, мотивована зростаючим рівнем терористичних загроз на повітряному, морському і залізничному транспорті. Іншими словами, в рамках цієї роботи розроблений підхід, що дозволяє детектувати зброю і небезпечні рідини, герметично закриті в пластикових контейнерах.

Ключові слова: пасивна 3D-радіометрія, контроль зброї, детектування небезпечних рідин, радіометрична візуалізація об'єктів, методи цифрової обробки сигналів і зображень, вогнебезпечні рідини, passive perimeter control.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Вертий А.А. — советник и.о. директора Украинского института научно-технической экспертизы и информации, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина, 03680; alexey.vertiy@gmail.com; Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, ул. Мирзояна, 2, г. Астана, Республика Казахстан, 010000

Сабыров Ас. — Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, ул. Мирзояна, 2, г. Астана, Республика Казахстан, 010000

Сиренко Ю.К. — Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, ул. Мирзояна, 2, г. Астана, Республика Казахстан, 010000; Институт радиопрозрачности и электроники им. А.Я. Усикова НАН Украины, ул. Академика Проскура, 12, г. Харьков, Украина, 61085

Саутбеков С.С. — Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, ул. Мирзояна, 2, г. Астана, Республика Казахстан, 010000

Сабыров Ар. — Назарбаев Университет, ул. Кабанбай Батыра, 53, г. Астана, Республика Казахстан, 010000

Павликов В.В. — Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского, ул. Чкалова, 17, г. Харьков, Украина, 61070

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vertiy A. — Adviser of Ukrainian Institute for Scientific, Technical Expertise and Information, 180, Antonovicha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; alexey.vertiy@gmail.com; L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2, Mirzoyana Str., Astana, Republic of Kazakhstan, 010000

Sabyrov As. — L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2, Mirzoyana Str., Astana, Republic of Kazakhstan, 010000

Sirenko Yu. — L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2, Mirzoyana Str., Astana, Republic of Kazakhstan, 010000; O.Ya. Usikov Institute for Radiophysics and Electronics, National Academy of Sciences of Ukraine, 12, Academician Proskura Str., Kharkiv, Ukraine 61085

Sautbekov S. — L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2, Mirzoyana Str., Astana, Republic of Kazakhstan, 010000

Sabyrov Ar. — Nazarbayev University, 53, Kabanbay batyr Str., Astana, Republic of Kazakhstan, 010000

Pavlikov V. — M.E. Zhukovsky National Aerospace University, 17, Chkalov Str., Kharkiv, Ukraine, 61070

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Вертії О.О. — радник в.о. директора Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; alexey.vertiy@gmail.com; Євразійський національний університет ім. Л. М. Гумільова, вул. Мірзояна, 2, Астана, Республіка Казахстан, 010000

Саби́ров Ас. — Євразійський національний університет ім. Л. М. Гумільова, вул. Мірзояна, 2, м. Астана, Республіка Казахстан, 010000

Сіренко Ю.К. — Євразійський національний університет імені Л. М. Гумільова, вул. Мірзояна, 2, м. Астана, Республіка Казахстан, 010000; Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова Національної академії наук України, вул. Академіка Проскура, 12, м. Харків, Україна, 61085

Саутбеков С.С. — Євразійський національний університет ім. Л. М. Гумільова, вул. Мірзояна, 2, м. Астана, Республіка Казахстан, 010000

Саби́ров Ар. — Назарбаєв Університет, вул. Кabanбай Бати́ра, 53, м. Астана, Республіка Казахстан, 010000

Павліков В.В. — Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського, вул. Чкалова, 17, м. Харків, Україна, 61070



УДК 519.252:336.1

А. Б. ОСАДЧА, С.Н.С.

Т. В. ГАВРИС, С.Н.С.

“ІНФОРМАЦІЙНІ І КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ” ЯК ОДИН З ОСНОВНИХ ПРІОРИТЕТНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ НАУКИ І ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ

Резюме. Розвиток інформаційного середовища призводить до радикальних змін у соціально-економічній структурі людства. У сучасному світі інформаційні технології (ІТ) дедалі активніше застосовуються у різних сферах діяльності, видозмінюючи їх і надаючи соціальному та людському розвитку нових якостей, сенсів і вимірів. Система державних науково-технологічних пріоритетів виступає однією з основних рушійних сил на цьому шляху. У статті представлено результати авторського дослідження щодо стану реалізації одного з основних пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні за період 2015-2017 рр. за даними відомостей головних розпорядників бюджетних коштів.

Ключові слова: пріоритети, пріоритетні тематичні напрями, науково-технічні розробки, наукова (науково-технічна) продукція, результативність.

ВСТУП

Домінуючим фактором у розвитку сучасного світу є зростання ролі інформації та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Сучасні ІКТ стали фактором всесвітніх організаційно-управлінських перетворень, пробудивши до життя інформаційне суспільство (ІС), економіку та нову реформаційну хвилю, яка захопила багато країн світу — від США до Китаю та Індії, зокрема й Україну [1].

Для України в умовах міждержавної конкуренції, що загрожує технологічному відставанню

та запозиченню чужих технологій, особливого значення набуває обґрунтований вибір пріоритетів у сфері науки, технологій та інновацій, котрі визначають траєкторію не тільки наукового, а й соціально-економічного розвитку.

У сучасному суспільстві інформація є одним із основних ресурсів його розвитку, а інформаційні системи і технології, докорінно змінюючи структуру комунікаційних відносин, відображаються загалом у всіх сферах людського життя та є дієвими засобами підвищення ефективності державного і муніципального управління. Інфор-

мація та знання стають визначальним економічним фактором і найважливішим національним ресурсом, який значною мірою визначає добробут держави.

Збереження, розвиток і раціональне використання національного інформаційного ресурсу є одним із найбільш пріоритетних завдань державного значення. Саме тому одним із найважливіших пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні є “Інформаційні та комунікаційні технології”.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Важливою умовою для забезпечення ефективного науково-технічного розвитку є обґрунтований вибір пріоритетів і концентрація наукового потенціалу, фінансових і матеріальних ресурсів для їх реалізації. Науково, економічно і соціально вагомим пріоритетним напрямом науково-технічного розвитку на довгостроковий період надається першочергова державна підтримка. Метою такої протекції є формування ефективного сектору наукових досліджень і науково-технічних розробок для забезпечення сталого розвитку, конкурентоспроможності вітчизняного виробництва, національної безпеки і підвищення якості життя населення.

Закон України “Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки” визначає такі пріоритетні напрями розвитку науки і техніки на період до 2020 р. [2]:

1) фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави;

2) інформаційні та комунікаційні технології;

3) енергетика та енергоефективність;

4) раціональне природокористування;

5) науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань;

6) нові речовини і матеріали.

Постановою Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 № 942 затверджено перелік пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 р. (зі змінами, внесеними згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 23.08.2016 № 556, якою доповнено перелік пріоритетних тематичних напрямів новими напрямками, спрямованими на забезпечення національної безпеки, підвищення обороноздатності держави, захист цивільного населення, розвиток сфери космічної діяльності, медицини, аграрного сектору, транспорту, а також уточнено ре-

дакцію низки пріоритетних тематичних напрямів) [3].

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Нині ІКТ стали невід’ємною частиною сучасного світу, вони значною мірою визначають подальший науково-технічний і суспільний розвиток людства. Надзвичайно актуальним є дослідження ІКТ у національній економіці України, оскільки вони стали одним із вирішальних факторів соціально-економічного розвитку. Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про актуальність та важливість наукових досліджень і розробок у сфері ІКТ як одного з пріоритетних напрямів розвитку науки в Україні. Вагомий внесок у висвітлення та розв’язання проблем науково-технічного розвитку та фінансового забезпечення цієї сфери зробили такі вітчизняні вчені, як О.Є. Гудзь, В.М. Геєць, Ю.М. Багал, Б.А. Малицький, В.П. Соловйов, Л.І. Федулова. У різні часи вивченням питань вибору науково-технічних та інноваційних пріоритетів, а також прогнозуванням розвитку науково-технічної сфери займалися В.М. Глушков, Г.М. Добров, Б.А. Малицький, М. Бен, П. Беккер, К. Дайхем, Д. Ірвін, М. Кінен, А. Портер та ін.

Мета статті — висвітлення результатів моніторингу реалізації пріоритетного напрямку розвитку науки та техніки “Інформаційні та комунікаційні технології” та першочергових тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок за цим напрямом.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Широка інформатизація усіх сфер життєдіяльності суспільства принципово змінює роль інформації та інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в економічному і соціальному розвитку країни. У ХХІ столітті ІКТ є невід’ємною інфраструктурою світової глобальної економіки. Уряди багатьох провідних країн світу виділили цей напрям як стратегічно важливий вектор економічного розвитку.

Одним із основних факторів у формуванні та підвищенні конкурентоспроможності країни є рівень упровадження інформаційно-комунікаційних технологій в усі сфери життєдіяльності людини і суспільства.

За Індексом розвитку ІКТ (ICT Development Index) в 2017 р. Україна посіла 79 місце з 176 країн (у 2016 р. — 78 місце з 175 країн світу). Частка користувачів Інтернету в Україні становить 52,5%.

Основні показники розвитку сфери інформаційних технологій (ІТ) в Україні у 2017 р. за даними Національної комісії державного регулювання у сфері зв’язку та інформатизації [4]:

- обсяг реалізованої промислової продукції за видом діяльності “Виробництво комп’ютерів, електронної та оптичної продукції” — 10,64 млрд грн, що на 10,4% більше ніж за 2016 р.;
- обсяг реалізованих послуг у сфері інформатизації — 41,83 млрд грн, що на 23% більше ніж за 2016 р.;
- обсяг експорту комп’ютерних та інформаційних послуг — 1,52 млрд дол., що на 6% більше ніж за 2016 р.;
- імпорт комп’ютерних та інформаційних послуг — 0,28 млрд дол., що на 4,8% більше ніж за 2016 р.;
- освоєно капітальних інвестицій у програмне забезпечення і бази даних на суму 7,78 млрд грн (1,9% від загального обсягу освоєних капітальних інвестицій за видами активів), що на 32% більше ніж за 2016 р.;
- обсяг капітальних інвестицій за видом економічної діяльності “Комп’ютерне програмування та надання інших інформаційних послуг” — 1,68 млрд грн, що на 2,9% менше ніж за 2016 р.;
- обсяг капітальних інвестицій за видом промислової діяльності “Виробництво комп’ютерів, електронної та оптичної продукції” — 0,76 млрд грн, що на 20,7% більше ніж за 2016 р.

Аналіз фінансового забезпечення виконання наукових (науково-технічних) робіт (далі НТР) за пріоритетним напрямом “Інформаційні та комунікаційні технології” за період 2015–2017 рр. свідчить, що обсяг видатків бюджету становив

не більше 5% від загального обсягу фінансування усіх пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки (рис. 1) [5–7].

У рамках реалізації пріоритетного напрямку “Інформаційні та комунікаційні технології” у 2017 р. було проведено 241 НТР (3,6% від загальної кількості НТР за пріоритетними напрямками), що на 38,8% та 24,5% менше ніж у 2016-2015 рр. відповідно (рис. 2).

За результатами виконання НТР цього пріоритетного напрямку в 2017 р. було створено 560 од. наукової (науково-технічної) продукції (далі — НТП), що на 6,5% більше ніж у 2015 р. та на 29% менше ніж у 2016 р. Дослідження показали, що структура створеної НТП у 2015–2017 рр. залишається майже незмінною: “Види виробів” становлять 8–10% від загальної кількості створеної НТП, “Технології” — від 8% до 12%, “Методи і теорії” — 21–27%, вид НТП “Інше” (методична, нормативно-методична та програмно-технологічна документація, прогнозно-аналітичні документи тощо) становить від 50% до 60% від загальної кількості створеної НТП. Рівень упровадження створеної НТП свідчить про збільшення загального рівня впровадження з 38,2% у 2015 р. до понад 72% у 2017 р. (табл. 1).

Наукові дослідження у рамках пріоритетного напрямку “Інформаційні та комунікаційні технології” фінансувалися за усіма сімома затвердженими пріоритетними тематичними напрямками наукових досліджень і науково-технічних розробок (далі — пріоритетні тематичні напрями) та орієнтовані на вирішення більш конкрет-

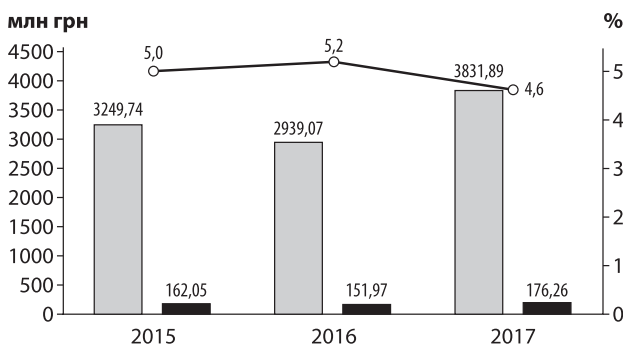


Рис. 1. Динаміка фінансування НТР за пріоритетним напрямом “Інформаційні та комунікаційні технології”: ■ — обсяг фінансування НТР за пріоритетними напрямками, млн грн; ■ — обсяг фінансування НТР за пріоритетним напрямом “Інформаційні та комунікаційні технології”, млн грн; —○— — % фінансування пріоритетного напрямку “Інформаційні та комунікаційні технології” від обсягу фінансування всіх пріоритетних напрямів

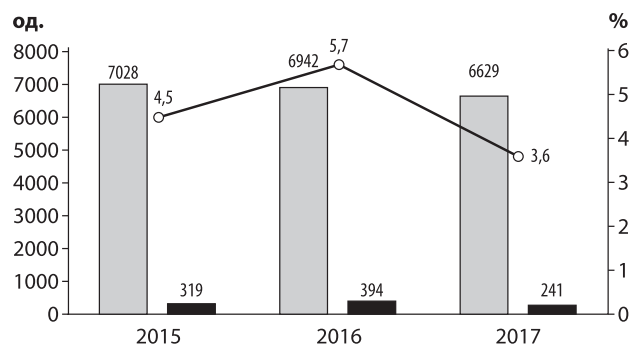


Рис. 2. Динаміка кількості НТР за пріоритетним напрямом “Інформаційні та комунікаційні технології”: ■ — кількість НТР за пріоритетними напрямками, од.; ■ — кількість НТР за пріоритетним напрямом “Інформаційні та комунікаційні технології”, од.; —○— — % кількості НТР пріоритетного напрямку “Інформаційні та комунікаційні технології” від кількості всіх пріоритетних напрямів

**Стан упровадження створеної НТП за видами пріоритетного напрямку “ІКТ”
протягом 2015–2017 рр.**

Вид НТП	2015		2016		2017	
	створено, од.	% впрова- дження	створено, од.	% впрова- дження	створено, од.	% впрова- дження
Види виробів	53	69,8	63	44,4	57	47,4
у т.ч. техніки	40	75,0	56	46,4	41	46,3
Технології	64	68,8	71	69,0	46	71,7
Матеріали	3	100,0	10	0,0	3	33,3
Методи, теорії	141	41,1	165	58,2	139	83,5
Інше	265	21,9	480	72,7	315	72,1
Усього	526	38,2	789	66,2	560	72,1

них завдань, пов’язаних із розвитком інформаційних технологій, захистом інформації, розробкою програмних продуктів тощо.

До найбільш профінансованих пріоритетних тематичних напрямів належать “Інтелектуальні інформаційні та інформаційно-аналітичні технології. Інтегровані системи баз даних та знань. Національні інформаційні ресурси” (частка становила від 45% до 56% у загальному обсязі фінансування пріоритетного напрямку за період 2015–2017 рр.) та “Нові апаратні рішення для перспективних засобів обчислювальної техніки, інформаційних та комунікаційних технологій” (від 19,3% у 2017 р. до майже 28% у 2016 р.).

Найменший обсяг видатків бюджету протягом 2015–2017 рр. було виділено на НТР за пріоритетним тематичним напрямом “Технології та засоби захисту інформації” (1,7–2,4%) (рис. 3) [6–8].

Найбільша кількість проведених НТР (від 31% у 2015 р. до 34% у 2017 р. від загальної кількості НТР за цим пріоритетним напрямом) та створених одиниць НТП (від 42% у 2015 р. до 55,5% у 2017 р. від загальної кількості створеної НТП) була за пріоритетним тематичним напрямом “Інтелектуальні інформаційні та інформаційно-аналітичні технології. Інтегровані системи баз даних та знань. Національні інформаційні ресурси”. Відсоток упровадження створеної НТП за цим пріоритетним тематичним напрямом змінювався з 33,3% у 2015 р. до понад 80% у 2016–2017 рр.

Такий пріоритетний тематичний напрям, як “Нові апаратні рішення для перспективних засобів обчислювальної техніки, інформаційних і комунікаційних технологій” займає друге місце цього пріоритетного напрямку як за кількістю проведених НТР (22,3% — 27,3%), так і за кількістю створеної НТП (21,4% — 23%) (табл. 2).

За видами створеної НТП цього пріоритетного напрямку найбільша частка НТП виду “Інше” (54% у 2015 р. та понад 70% у 2016–2017 рр.), “Методів, теорій” (у 2015 р. — 35,5%, у 2016–2017 рр. — понад 29% та 38% відповідно) та “Технологій” (31,3% у 2015 р., 18,3% та 43,5% у 2016–2017 рр. відповідно) створена саме за пріоритетним тематичним напрямом “Інтелектуальні інформаційні та інформаційно-аналітичні технології. Інтегровані системи баз даних та знань. Національні інформаційні ресурси”.

Найбільшу кількість “Видів техніки” (67,5% у 2015 р., 57% та 51,2% у 2016–2017 рр. відповідно) та “Методів, теорій” (у середньому близько 22%) створено за пріоритетним тематичним напрямом “Нові апаратні рішення для перспективних засобів обчислювальної техніки, інформаційних та комунікаційних технологій”.

Як приклад створення та впровадження НТП за видами в розрізі пріоритетних тематичних напрямів представлені дані результативності пріоритетного напрямку “Інформаційні та комунікаційні технології” за 2017 р. Так, 57,1% “Видів техніки” та 25,5% “Методів, теорій” створено у рамках тематичного напрямку “Нові апаратні рішення для перспективних засобів обчислювальної техніки, інформаційних та комунікаційних технологій”, з них упроваджено: 53,1% “Видів техніки” та 38,1% “Методів, теорій”. Найбільша частка НТП виду “Інше” (71,7%), 29,1% “Методів, теорій” та 18,3% “Технологій” створено за пріоритетним тематичним напрямом “Інтелектуальні інформаційні та інформаційно-аналітичні технології. Інтегровані системи баз даних та знань. Національні інформаційні ресурси”. За усіма тематичними напрямками було створено такі види НТП, як “Технології”, “Методи, теорії” та НТП виду “Інше”. 15,5% створених “Техноло-

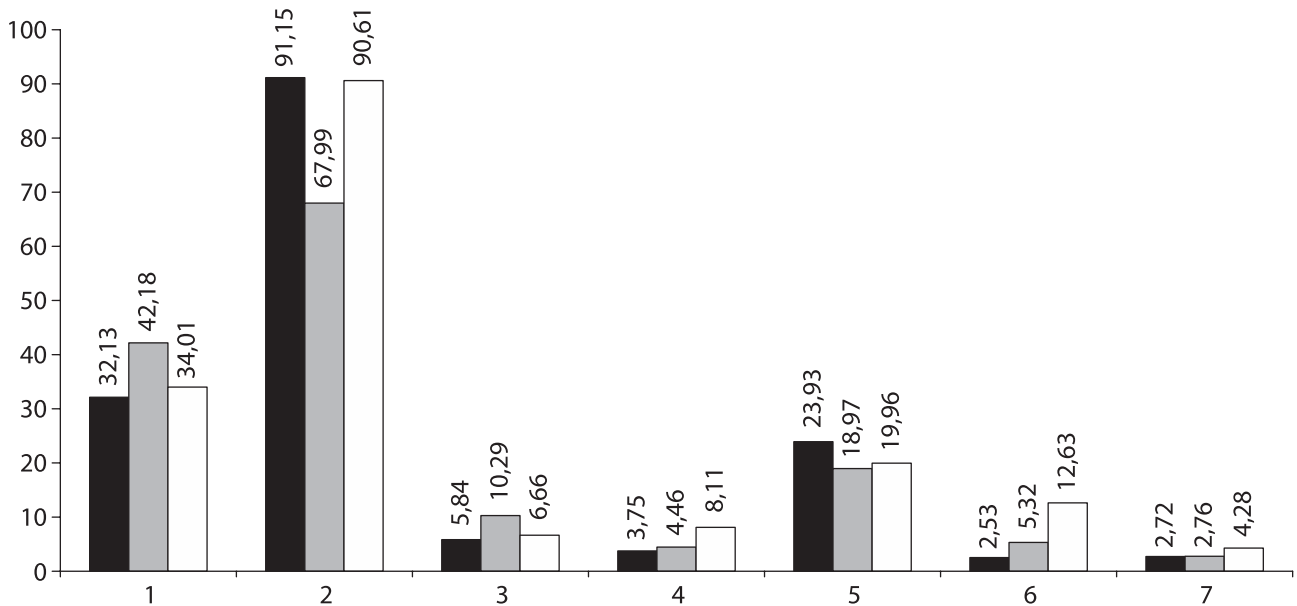


Рис. 3. Динаміка розподілу обсягу фінансування пріоритетного напрямку «Інформаційні та комунікаційні технології» за пріоритетними тематичними напрямками, млн грн*: ■ — 2015 р.; ■ — 2016 р.; □ — 2017 р.

* **Примітка:** 1. Нові апаратні рішення для перспективних засобів обчислювальної техніки, інформаційних та комунікаційних технологій; 2. Інтелектуальні інформаційні та інформаційно-аналітичні технології. Інтегровані системи баз даних та знань. Національні інформаційні ресурси; 3. Суперкомп'ютерні програмно-технічні засоби, телекомунікаційні мережі та системи. Грід- та клауд-технології; 4. Технології та засоби розробки програмних продуктів і систем; 5. Технології та засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу розв'язання надскладних завдань державного значення; 6. Технології та інструментальні засоби електронного урядування. Інформаційно-аналітичні системи, системи підтримки прийняття рішень. Ситуаційні центри; 7. Технології та засоби захисту інформації.

Таблиця 2

Результативність пріоритетного напрямку «Інформаційні та комунікаційні технології» у розрізі пріоритетних тематичних напрямів протягом 2015–2017 рр.

Пріоритетний тематичний напрям*	2015			2016			2017		
	кількість НТР, од.	створено НТП, од.	% впровадження створеної НТП	кількість НТР, од.	створено НТП, од.	% впровадження створеної НТП	кількість НТР, од.	створено НТП, од.	% впровадження створеної НТП
1	87	121	41,3	108	176	39,8	65	120	51,7
2	99	219	33,3	132	421	83,6	82	311	81,4
3	31	34	44,1	31	56	35,7	27	32	68,8
4	15	31	29,0	15	28	50,0	17	43	69,8
5	64	103	47,6	70	73	75,3	37	36	72,2
6	8	6	16,7	30	21	28,6	5	4	0,0
7	15	12	33,3	8	14	35,7	8	14	78,6
Усього	319	526	38,2	394	789	66,2	241	560	72,1

* **Примітка:** Перелік пріоритетних тематичних напрямів наведено в поясненні до рис. 3.

Розподіл створеної та впровадженої НТП у розрізі пріоритетних тематичних напрямів у 2017 р.

Тематичний напрям* / %	Створено НТП (одиниць) / % від загальної кількості НТП за видом						Упроваджено НТП (одиниць) / % впровадження створеної НТП					
	види виробів	у т.ч. види техніки	технології	матеріали	методи, теорії	інше	види виробів	у т.ч. види техніки	технології	матеріали	методи, теорії	інше
1	24	21	6	2	28	60	9	8	3		27	23
%	42,1	51,2	13	66,7	20,1	19	37,5	38,1	50		96,4	38,3
2	16	11	20	1	53	221	7	5	15	1	44	186
%	28,1	26,8	43,5	33,3	38,1	70,2	43,8	45,5	75	100	83	84,2
3	6	3	5		15	6	4	3	3		11	4
%	10,5	7,3	10,9		10,8	1,9	66,7	100	60		73,3	66,7
4	2		8		14	19	2		7		13	8
%	3,5		17,4		10,1	6	100		87,5		92,9	42,1
5	4	2	4		23	5	1	1	3		18	4
%	7	4,9	8,7		16,5	1,6	25	50	75		78,3	80
6	1	1			2	1						
%	1,8	2,4			1,4	0,3						
7	4	3	3		4	3	4	2	2		3	2
%	7	7,3	6,5		2,9	1	100	66,7	66,7		75	66,7
Усього	57	41	46	3	139	315	27	19	33	1	116	227

* Примітка: Перелік пріоритетних тематичних напрямів наведено в поясненні до рис. 3.

Таблиця 4

Показники фінансування та результативності пріоритетного напрямку “Інформаційні та комунікаційні технології” у розрізі головних розпорядників бюджетних коштів

Рік/показники/розпорядник		МОН	НАН	НАПН	Всього
2015	фінансування, млн грн	42,01	114,15	5,89	162,05
	кількість НТР, од.	153	160	6	319
	створено НТП, од.	219	293	14	526
	% впровадження створеної НТП	34,7	37,9	92,9	38,2
2016	фінансування, млн грн	54,91	92,96	4,1	151,97
	кількість НТР, од.	241	149	4	394
	створено НТП, од.	403	137	249	789
	% впровадження створеної НТП	44,7	67,9	100,0	66,2
2017	фінансування, млн грн	60,36	108,2	7,7	176,26
	кількість НТР, од.	111	126	4	241
	створено НТП, од.	288	139	133	560
	% впровадження створеної НТП	63,5	62,6	100,0	72,1

гій” мав тематичний напрям “Суперкомп’ютерні програмно-технічні засоби, телекомунікаційні мережі та системи. Грід- та клауд-технології”, 26,7% “Методів, теорій” належать напрямку “Технології та засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу розв’язання надскладних завдань державного значення” (табл. 3).

Протягом 2015–2017 рр. НТР за пріоритетним напрямом “Інформаційні та комунікаційні технології” виконувалися за рахунок трьох головних розпорядників бюджетних коштів (замовників робіт): Міністерства освіти і науки України (МОН), Національної академії наук України (НАН) і Національної академії педагогічних наук України (НАПН).

Найбільший обсяг фінансування цього пріоритетного напрямку належить НАН — 61,2–70,4% від загального обсягу фінансування. Найбільша кількість як виконаних НТР, так і створеної НТП належить НАН та МОН. Аналізуючи дані створення НТП, а головне, відсоток упровадження, видно, що за останні роки збільшилася частка впровадженої НТП, що свідчить про популярність і затребуваність цього пріоритетного напрямку (табл. 4).

ВИСНОВКИ

Сучасні розвинуті держави приділяють величезну увагу як розвитку ІКТ, так і плануванню цього розвитку, розробці відповідних стратегій. Розвиток ІКТ є одним із стратегічних напрямів модернізації економіки, інвестиції у розвиток телекомунікаційної інфраструктури сприяють посиленню стратегічного положення будь-якої країни в довгостроковій перспективі. Без досягнення вагомих результатів досліджень у сфері ІКТ та їх практичного впровадження інноваційний розвиток економіки неможливий.

Незважаючи на те, що в період 2015–2017 рр. спостерігається тенденція до збільшення рівня упровадження результатів наукових досліджень і розробок за цим пріоритетним напрямом, досить велика частка (майже 30%) є не затребуваною реальним сектором економіки. Для усунення таких негативних тенденцій необхідно створити такий економіко-правовий механізм, який би стимулював українську промисловість використовувати наявні та замовляти нові вітчизняні наукові розробки, а вчених — з готовністю виконувати бізнес-замовлення.

З огляду на те, що сфера ІКТ відноситься до одного з головних пріоритетів країни, фінансове забезпечення цього напрямку наукового дослідження не може залишатися на такому низькому рівні. Як свідчить проведений аналіз, ефективна реалізація науково-технічних пріоритетів нап-

ряму пов’язана з розв’язанням проблем оптимального фінансового забезпечення наукових досліджень і розробок. У зв’язку з цим Україні необхідно скоригувати власну політику щодо вибору пріоритетів з урахуванням обмежених фінансових ресурсів, що, безумовно, позначиться на кількості обраних пріоритетних напрямів на користь їх якісної реалізації. При цьому мають бути визначені чіткі цілі, індикатори, якими вимірюють виконання та механізми реалізації.

Основною стратегічною метою розвитку інформаційного суспільства в Україні є прискорення наукових розробок і впровадження новітніх конкурентоспроможних ІКТ у всі сфери суспільного життя, що дасть змогу підвищити конкурентоспроможність України, продуктивність праці в усіх сферах економіки, ступінь розвитку інформаційної інфраструктури, збільшити частку наукомісткої продукції, сприяти якості та доступності послуг освіти, науки, культури, охорони здоров’я за рахунок упровадження інформаційних технологій, розширити можливості людини отримувати доступ до національних і світових інформаційних електронних ресурсів, створити нові робочі місця, покращити умови роботи і життя людини. А гармонізація українського законодавства у галузі ІКТ із регуляторними нормами Європейського Союзу дозволить нашій країні приєднатися до єдиного цифрового простору Європи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гурковський В. Зарубіжний досвід формування інформаційного суспільства: перспективи адаптації в Україні [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.kbuara.kharkov.ua/e-book/putp/2010-2/doc/2/02.pdf>.
2. Закон України “Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки” від 11.07.2001 № 2623-III [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2623-14>.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 серпня 2016 р. № 556 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/556-2016-%D0%BF%paran9#n9>.
4. Звіт про роботу Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв’язку та інформатизації за 2017 рік [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://nkrzi.gov.ua/images/upload/546/7593/Dodatok_do_rishennia_171_Zvit.pdf.
5. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та отримані результати у 2017 р. Аналітична довідка. Міністерство освіти і науки. — Український інститут науково-технічної експертизи та інформації, 2018. — 52 с. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/infomatsiynanalitichni/dovidka-realizatsiya-prioritetnikh-napryamiv-rozvitku-nauki-i-tehniki-ta-otrimani-rezultati-u-2017-r.pdf>.
6. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та отримані результати у 2016 р. Аналітична довідка. Міністерство освіти і нау-

ки. — Український інститут науково-технічної експертизи та інформації, 2017. — 52 с. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/informatsiyno-analitychni/ad-vru-2017-prav-1.pdf>.

7. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та отримані результати у 2015 р. Аналітична довідка. Міністерство освіти і науки. — Український інститут науково-технічної експертизи та інформації, 2016. — 51 с. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/informatsiyno-analitychni/ad-vru-1.pdf>.

REFERENCES

1. Hurkovskiy V. Zarubizhnyi dosvid formuvannya informatsiynoho suspilstva: perspektivy adaptatsii v Ukraini [Foreign experience in the formation of an information society: perspectives of adaptation in Ukraine]. Available at: <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/putp/2010-2/doc/2/02.pdf>.
2. Zakon Ukrainy "Pro priorytetni napriamy rozvytku nauky i tekhniki" vid 11.07.2001 № 2623-III [The Law of Ukraine "About the Priority Areas of the Development of Science and Technology" 11.07.2001 № 2623-III]. Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2623-14>.
3. Kabinet Ministriv Ukrainy. Postanova vid 23 serpnia 2016 r. №556 [The Cabinet of Ministers of Ukraine. Resolution dated August 23, 2016 No. 556]. Available at: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/556-2016-%D0%BF/paran9#n9>
4. Zvit pro robotu Natsionalnoi komisii, shcho zdiisniuie derzhavne rehuliuвання u sferi zviazku ta

informatyzatsii za 2017 rik [Report on the work of the National Commission, which carries out state regulation in the field of communication and information, 2017]. Available at: http://nkrzi.gov.ua/images/upload/546/7593/Dodatok_do_rishennia_171_Zvit.pdf.

5. Realizatsiya priorytetnikh napravleny rozvytku nauky i tekhniki ta otrimani rezultaty u 2017 r. Analitichna dovidka. Ministerstvo osvity i nauky [Realization of science and technology development priorities and obtained results, 2017. Research report. Ministry of Education and Science of Ukraine]. Kyiv: UkrISTEI, 2018, 52 p. Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/informatsiyno-analitychni/dovidka-realizatsiya-priorytetnikh-napryamiv-rozvytku-nauki-i-tekhniki-ta-otrimani-rezultati-u-2017-r.pdf>.
6. Realizatsiya priorytetnikh napravleny rozvytku nauky i tekhniki ta otrimani rezultaty u 2016 r. Analitichna dovidka. Ministerstvo osvity i nauky [Realization of science and technology development priorities and obtained results, 2016. Research report. Ministry of Education and Science of Ukraine]. Kyiv: UkrISTEI, 2017, 52 p. Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/informatsiyno-analitychni/ad-vru-2017-prav-1.pdf>.
7. Realizatsiya priorytetnykh napriamiv rozvytku nauky i tekhniki ta otrimani rezultaty u 2015 r. Analitichna dovidka. Ministerstvo osvity i nauky [Realization of science and technology development priorities and obtained results, 2015. Research report. Ministry of Education and Science of Ukraine]. Kyiv: UkrISTEI, 2016, 51 p. Available at: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/informatsiyno-analitychni/ad-vru-1.pdf>.

A. B. Osadcha, Senior Researcher

T. V. Havrys, Senior Researcher

“INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES” AS ONE OF THE BASIC PRIORITY RANGES OF DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN UKRAINE

Abstract. *The development of the information environment leads to radical changes in the socio-economic structure of the mankind. In the modern world, information technology (IT) is increasingly used in various fields of activity, modifying them and providing new qualities, senses and dimensions to social and human development. The system of state scientific and technological priorities is one of the main driving forces on this path. The article presents the results of the author's research on the state of implementation of one of the main priority directions of science and technology development in Ukraine for the period 2015-2017, according to the data of the main spending units.*

Keywords: *priorities, priority thematic directions, scientific and technical developments, scientific (scientific and technical) products, efficiency.*

A. B. Osadchaya, S.H.S.

T. V. Gavris, S.H.S.

“ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ” КАК ОДНО ИЗ ОСНОВНЫХ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ В УКРАИНЕ

Резюме. *Развитие информационной среды приводит к радикальным изменениям в социально-экономической структуре человечества. В современном мире информационные технологии (ИТ) все активнее применяются в различных сферах деятельности, видоизменяя их и придавая социальному и человеческому развитию новые качества, смыслы и измерения. Система государственных научно-технологических приоритетов выступает одной из основных движущих сил на этом пути. В статье представлены результаты авторского исследования о состоянии реализации одного из основных приоритетных направлений развития науки и техники в Украине за период 2015-2017 гг. по данным сведений главных распорядителей бюджетных средств.*

Ключевые слова: *приоритеты, приоритетные тематические направления, научно-технические разработки, научная (научно-техническая) продукция, результативность.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Осадча Анастасія Борисівна — с.н.с. Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-29; osadcha@ukrintei.ua

Гаврис Тетяна Володимирівна — с.н.с. УкрІНТЕІ, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-07; gavris@ukrintei.ua

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Osadcha A.B. — Senior Researcher of Ukrainian Institute for Scientific Technical Expertise and Information, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-29; osadcha@ukrintei.ua

Havrivs T.V. — Senior Researcher of UkrI STEI, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-07; gavris@ukrintei.ua

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Осадчая А.Б. — с.н.с. Украинского института научно-технической экспертизы и информации, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина., 03680; +38 (044) 521-00-29; osadcha@ukrintei.ua

Гаврис Т.В. — с.н.с. УкрИНТЕИ, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина, 03680; +38 (044)521-00-02; gavris@ukrintei.ua

**ДО УВАГИ АВТОРІВ**

У журналі «**НАУКА, ТЕХНОЛОГІЇ, ІННОВАЦІЇ**» висвітлюються питання науково-технічної діяльності, інтелектуальної власності та державної політики у сфері інноваційного розвитку, проблеми впровадження наукових досягнень у виробництво.

ПОСТІЙНІ РУБРИКИ ЖУРНАЛУ:

- проблеми науково-технічної діяльності
- інноваційна економіка
- розвиток національної інноваційної системи
- інформаційні технології для виробництва
- інтелектуальна власність
- трансфер технологій.

До друку приймаються оригінальні статті, неопубліковані в інших виданнях.

Матеріали повинні відповідати тематичній спрямованості журналу.

Статті, які не відповідають цим вимогам, не публікуються, рукописи матеріалів авторам не повертаються.

До друку приймаються статті українською, російською, англійською мовами.

Відповідальність за достовірність поданих даних несуть автори матеріалів.

Редакція може не поділяти думки авторів, викладені у статтях.

У разі передруку матеріалів — посилання на журнал “Наука, технології, інновації” обов’язкове.

Адреса редакції: вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680.

Контакти редакції: тел.: +38 (044) 521-00-16, +38 (044) 521-00-59.

e-mail: journal@uintei.kiev.ua або nti@uintei.kiev.ua

Умови для публікації викладено на сайті: <http://nti.ukrintei.ua>.

З питань придбання та розміщення реклами: тел. +38 (044) 521-00-39, 521-09-48.

e-mail: uintei.ua@gmail.com або sale@uintei.kiev.ua

“АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА” ВІДКРИТА В УКРАЇНСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

За рішенням Міністерства освіти і науки України (МОНУ) Українському державному хіміко-технологічному університету (далі — УДХТУ) надано ліцензію на підготовку бакалаврів за спеціальністю 143 “Атомна енергетика” (ліцензійний обсяг — 50 місць). Це стало визначною подією в житті Університету, який є єдиним в Україні вищим навчальним закладом хімічного та хіміко-технологічного профілю. У травні 2020 р. УДХТУ буде святкувати 90-річчя від дня заснування, що свідчить про його видатний історичний шлях і здобутки в житті освітянського і громадянського суспільства нашої країни та світової наукової спільноти.

Головними аргументами щодо запиту на надання відповідної ліцензії є комплекс чинників:

- високий рівень професорсько-викладацького складу університету і якості підготовки студентів хіміків-технологів, екологів, механіків, спеціалістів у галузі автоматизації виробничих процесів, комп’ютерного моделювання та проектування, комп’ютерної інженерії, ІТ-технологій тощо;
- вдале географічне розташування Університету, який знаходиться на доступній відстані від п’яти атомних електричних станцій (Запорізької, Південно-Української, Чорнобильської, Рівненської та Хмельницької), а також підприємств гірничодобувного комплексу з видобутку урану (в Україні розвідано 23 родовища з ресурсною частиною урану 235 тис. тонн) та рідкоземельних елементів, без яких



**Запорізька атомна електрична станція
(початок експлуатації: 1984 — 1987 рр.)**

неможливо побудувати ядерно-технологічне виробництво, і які розміщено в Кіровоградській, Дніпропетровській, Донецькій та Полтавській областях;

- наявність підприємств ядерно-технологічного циклу на Дніпропетровщині, наприклад, Східний гірничо-збагачувальний комбінат (м. Жовті Води) та Придніпровський хімічний завод (м. Кам’янське), які завжди були пов’язані з сучасною промисловою хімічною технологією;
- наявність виробничих баз практики для студентів, інститутів і промислових підприємств для підвищення кваліфікації викладачів і науковців.

Можна було б навести ще кілька аргументів, що сприяли вибору нашого Університету для надання ліцензії на право підготовки відповідних фахівців, але найбільш вагомим в умовах сьогодні є факт переходу під юрисдикцію Росії у зв’язку з анексією Криму Севастопольського національного університету ядерної енергії та промисловості (СНУЯЕП), який готував фахівців для системи українського ядерного комплексу. Під час створення СНУЯЕП у 1996 р. було залучено окремі стандарти і навчальні програми, які вже на той час було розроблено та впроваджено в навчальний процес в УДХТУ, а саме: автоматизоване управління технологічними процесами; хімічна технологія рідких та розсіяних елементів і матеріалів на їх основі; екологія і охорона навколишнього середовища; метрологія і вимірювальна техніка; електричні станції та інші. УДХТУ завжди був флагманом із цих дисциплін і навіть сьогодні окремі провідні українські університети використовують здобутки і напрацювання УДХТУ в своїй навчальній і науковій діяльності.

Слід завдячити керівництву МОНУ за те, що воно з розумінням поставилося до ідеї залучення Університету до підготовки кваліфікованих фахівців у галузі атомної енергетики. Якщо розглянути перспективи її розвитку в недалекому майбутньому, то з впевненістю можна стверджувати, що атомна енергетика сприяє розвитку інших галузей промисловості (хімії, механіки, електроніки, металургії, автоматики, ІТ-технологій тощо), а також загалом підвищує технічний та інноваційний потенціал країни. Саме тому ядерні технології, як правило,

сприяють формуванню великих промислових держав. Ядерна енергетика залишається альтернативою викопним видам палива, а також важливим елементом глобального скорочення викидів парникових газів. Через це США, Франція, Велика Британія, Китай та інші країни наполегливо переконують світ ні в якому разі не відмовлятися від атомної енергетики.

За величиною встановленої потужності АЕС Україна посідає сьоме місце в світі. На тлі спаду в більшості галузей промисловості в країні атомна енергетика — єдина з енергогенерацій — демонструє зростання виробництва електроенергії. Усе це свідчить про її потужний потенціал, а сама галузь постійно і ґрунтовно накопичує досвід атомної генерації, який базується на сучасних професійних знаннях, і цей досвід ефективно поширюється на всю електроенергетику в Україні. За кількістю енергетичних реакторів (усі типу ВВЕР — водно-водяні енергетичні реактори) Україна посідає 10 місце у світі і п'яте у Європі, а Запорізька АЕС з шістьма енергоблоками (ВВЕР) загальною установчою потужністю 6000 МВт є найбільшою в Європі.

Плани українських атомників добре узгоджуються зі світовими тенденціями, свідченням чого є збільшення частки АЕС у загальному світовому балансі виробництва електричної енергії з 11 % до 14 %. За даними Міжнародної агенції з атомної енергії (МАГАТЕ), сьогодні в 15 країнах світу на різних стадіях будівництва перебуває 56 ядерних реакторів (із загальної кількості світового парку 449 одиниць). І хоча основним трендом на світовій енергетичній мапі в найближчі 20 років буде залишатися прискорений розвиток відновлювальної енергетики, атомна енергетика і в подальшому продовжуватиме інтенсивно розвиватися. На глобальному рівні прогнозується зростання атомної енергетики в таких країнах, як Китай, Індія, В'єтнам, Малайзія тощо. Сьогодні в появі власної ядерної енергетики зацікавлено 28 держав, а в 16 країнах світу вже планується будівництво нових реакторів. Отже, перед фахівцями в галузі атомної енергетики відкриваються широкі перспективи працевлаштування, оскільки вони затребувані не лише в Україні, а й в інших державах світу.

Провідні українські фахівці вважають, що основними перевагами "мирного" атому й атомних електричних станцій є:

- атомна енергія є джерелом концентрованої енергії великої потужності;
- АЕС, як правило, працюють у стабільному базовому режимі;
- АЕС не забруднюють атмосферу шкідливими викидами;



м. Дніпро

- АЕС забезпечують найбільш високий коефіцієнт використання встановленої потужності, який зростає майже до 100%;
- паливна складова на атомних станціях у рази нижча, ніж на теплових;
- наукомісткі ядерні технології можуть бути використані в медицині, сільському господарстві, промисловості й інших сферах життєдіяльності.

Важливим економічним і політичним важелем в українській атомній енергетиці є вихід на замкнутий ядерний паливний виробничий цикл. Завод ядерного палива у м. Жовті Води Дніпропетровської області має запрацювати на повну потужність з виробництва ядерного палива для всіх українських реакторів, а в подальшому — і для ядерних реакторів інших країн світу, але для цього необхідна відповідна державна стратегія розвитку, певні кошти і кадровий потенціал. Виходячи з вказаних вище позицій, Україна в перспективі повинна не тільки зберегти статус розвинутої ядерно-енергетичної держави, а й примножити його. Все це можливо за рахунок забезпечення ядерної галузі країни висококваліфікованими вченими, фахівцями, аспірантами і студентами.

Є ще кілька аргументів на користь УДХТУ. По-перше, його розташування у Дніпрі — високотехнологічному місті з розвинутою інфраструктурою, індустріальному центрі з різноманітними виробництвами (від космічної техніки до переробних підприємств аграрного та побутового сектору). По-друге, Дніпро — це високоінтелектуальне місто, центр освіти, культури, театрів, парків, з унікальним Палацом культури студентів імені Ю. Гагаріна, 20-кілометровою Набережною Дніпра, фонтанами, спортивними комплексами. У цьому місті молода і творча людина може реалізувати себе в будь-якій галузі знань, мистецтві, спорті, бізнесі, ІТ-технологіях, у сфері суспільного менеджменту тощо.

Окремої уваги заслуговують Міжнародні програми Університету щодо співробітництва та академічного обміну з університетами провідних країн світу: Норвегії, Німеччини, США, Франції, Китаю, Польщі, Швейцарії тощо. Саме вони сприяють досягненню найвищої ефективності в освітньому рівні науковців, викладачів, аспірантів і студентів за рахунок спільної розробки та подальшого вдосконалення освітніх програм, отримання практичних навичок у науково-дослідній сфері і виробництві із застосуванням сучасного аналітичного обладнання та технологій світового рівня. Багаторічний досвід Університету переконує в тому, що найближчим часом стане нормою отримання подвійного диплома, стажування в найкращих міжнародних центрах та університетах.

Українські фахівці мають не допустити повторення трагічного досвіду “людського чинника” під час експлуатації атомних станцій і підприємств ядерного циклу, як це трапилося 26 квітня 1986 р. на Чорнобильській АЕС. Пам’ять про ядерну катастрофу в Україні, яка змінила життя сотень тисяч мешканців постраждалих районів,

назавжди залишиться в історії. Подолання наслідків цієї трагедії надало сильний поштовх розвитку світової науки, зокрема фізики і медицини. США, Франція та інші країни вдосконалюють свою систему безпеки в атомній енергетиці у співпраці з українськими вченими.

Щоб у майбутньому не траплялися подібні жахливі аварії, потрібно багато вчитися, особливо молодому поколінню. Теоретичні та практичні знання, які отримують студенти за період свого навчання в УДХТУ, мають стати запорукою і гарантією успішної експлуатації усіх виробничих об’єктів України під загальною назвою “атомна енергетика”.

Хочу наголосити, що слово Університет пишу з великої літери, як того вимагає велика повага до Вищого навчального закладу з його багатогранною історією і до людей, які працювали, працюють і будуть працювати в Університеті у майбутньому.

Олександр Півоваров,
*д-р техн. наук, професор,
ректор ДВНЗ УДХТУ*



Літературний редактор — **О. А. Солодовнік**

Відповідальний секретар — **М. Т. Мятлик**

Підписано до друку 25.09.2018 р. Тираж 100 прим. Формат 60×84 1/8.

Умов. друк. арк. 9,7. Обл.-вид. арк. 9,76. Зам. № 0409.

Верстка — ТОВ “ДІА”: 03022, Київ, вул. Васильківська, 45.

Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
серія ДК № 1149 від 12.12.2002 р.

Друк номера — ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”

Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
серія ДК № 5332 від 12.04.2017 р.

- **Експертиза**
- **Трансфер технологій**
- **Інтелектуальна власність**
- **Проблеми науково-технічної діяльності**
- **Інформаційні технології для виробництва**
- **Розвиток національної інноваційної системи**

.....
Адреса редакції: вул. Антоновича, 180,
м. Київ, Україна, 03680.

Контакти: тел.: 521-00-16, 521-00-59;

e-mail: journal@uintei.kiev.ua або nti@uintei.kiev.ua

Сайт: <http://nti.ukrintei.ua>
.....