

УДК 614.2:658.5:312.6/608.3/2(477)

Інформетричні методи для аналізу інноваційної діяльності наукових установ медико-біологічного профілю

О.С. Дворщенко, Т.В. П'ятчаніна, І.В. Шепеленко, О.В. Шама

*Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології
ім.Р.Є.Кавецького НАН України, Київ, Україна*

РЕЗЮМЕ, ABSTRACT

Наведено підходи до використання альтернативних варіантів аналітико-синтетичного опрацювання звітної документації як основного інформаційного джерела для розробки критеріальної системи комплексної оцінки результативності і впроваджувального потенціалу НДР в установах медико-біологічного профілю (Укр.журнал телемедицини та мед.телематики.-2010.-Т.8,№1.-С.30-35).

Ключові слова: науково-дослідна робота, інноваційна діяльність, наукометричні методи, комплексна оцінка

О.С. Дворщенко, Т.В.Пятчанина, И.В.Шепеленко, Е.В.Шама

ИНФОРМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им.Р.Е.Кавецкого НАН Украины, Киев, Украина

Представлены подходы к использованию альтернативных вариантов аналитико-синтетической обработки отчетной документации как основного информационного источника для разработки критериальной системы комплексной оценки результативности и внедренческого потенциала научно-исследовательских работ в учреждениях медико-биологического профиля (Укр.журнал телемедицины и мед.телематики.-2010.-Т.8,№1.-С.30-35).

Ключевые слова: научно-исследовательская работа, инновационная деятельность, наукометрические методы, комплексная оценка

O.S. Dvorshchenko, T.V. Pyatchanina, I.V. Shepelenko, O.V. Shama

INFORMETRIC METHODS FOR THE ANALYSIS OF INNOVATION ACTIVITIES OF RESEARCH INSTITUTIONS OF MEDICAL AND BIOLOGICAL PROFILE

R.E.Kavetsky Institute of Experimental Pathology, Oncology and Radiobiology of National Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine

The approaches to the usage of alternative variants of analytic-synthetic processing of reporting documentation, as the main information source for the development of criteria system for integrated assessment of productivity and innovative potential of scientific researches in medical and biological institutes (Ukr.z.telemed.med.telemat.-2010.-Vol.8,№1.-P.30-35).

Key words: research work, innovative activity, scientometric method, integrated assessment

Інноваційний шлях розвитку сучасної економіки вимагає формування механізмів реалізації державної політики щодо створення сприятливих умов для впровадження технологій, розроблених на основі результатів інтелектуальної праці, а саме тих, що мають безпосереднє відношення до суспільно-значущих сфер, насамперед для охорони здоров'я [1].

Реальні соціально-економічні процеси, що відбуваються в суспільстві, такі як критична демографічна ситуація та незадовільний стан здоров'я населення, поширення соціально-небезпечних хвороб, зростаючі показники захворюваності і смертності від серцево-судинних і онкологічних захворювань віддзеркалюють низьку загальну ефективність функціонування

системи охорони здоров'я України і зумовлюють необхідність здійснення системних перетворень [2]. У зв'язку з цим актуальними стають не тільки рівень економічного забезпечення, а також і формування принципів організаційного супроводу розробки і впровадження інновацій в систему охорони здоров'я. Сучасний рівень розвитку практичної медицини потребує інформатизації усіх ланок, а саме впровадження автоматизованих технологій у накопичення, обробку, зберігання та розповсюдження медичної інформації. Головним чинником невідповідності кількісно-якісних показників інноваційного забезпечення системи охорони здоров'я є недостатність адекватних методологічних схем та підходів.

Подолання цієї проблеми можна вбачати в площині застосування процесу

технологічного аудиту науково-дослідної діяльності, яка є найбільш вагомим ресурсом інноваційного продукту. Оцінка складової технологічного аудиту – ступеня інноваційності наукових розробок – особливої доцільності набуває для країн з перехідною та слаборозвинутою ринковою економікою і здійснюється завдяки застосуванню комплексної оцінки критеріальних інформаційних показників, що віддзеркалюють внутрішній інформаційний вміст інновацій [3]. Отримані результати критеріального оцінювання будуть об'єктивним підґрунтям оптимізації інноваційної діяльності, підвищення її ефективності, а технологія комплексного оцінювання може бути використана науково-дослідними установами і організаціями медико-біологічного профілю (МБП) різного відомчого підпорядкування.

Ціль роботи

Удосконалення інформетричних методів оцінки інноваційної діяльності для оптимізації і підвищення її ефективності та

адаптування їх до специфіки установ медико-біологічного профілю.

Матеріал і методи

Результативність науково-дослідних робіт (НДР), що виконуються на базах науково-дослідних інститутів (НДІ) в системі НАН, АМН, МОН і МОЗ України, багатоаспектна і може бути охарактеризована великою кількістю наукометричних показників. Головними джерелами інформації для аналізу і оцінки ефективності впровадження результатів НДР є планова і звітна документація [4]. Аналіз

ефективності впровадження результатів НДР і побудова рейтингового розподілу НДР за результатами оцінювання відноситься до багатопараметричних задач пошуку оптимізації.

Щоб передбачити реакцію системи на проектний вплив, було побудовано модель [5] впливу оцінювання на систему. На рисунку представлено модель IDEF0 (Integrated DEFinition) «Розрахунок рейтингів НДР».

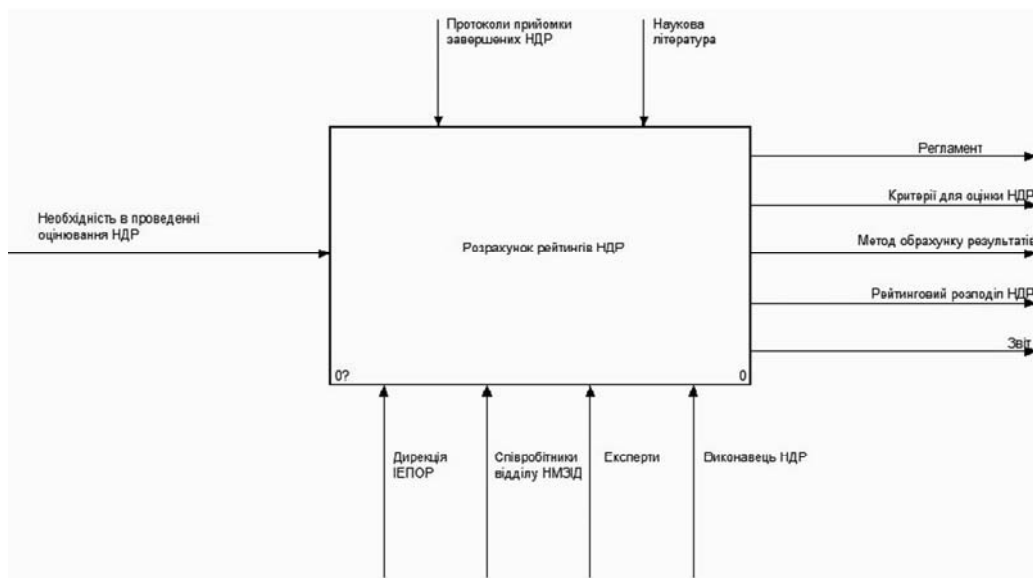


Рисунок. Перший (А-0) рівень функціональної моделі «Розрахунок рейтингів НДР»

Тип моделі: реальна, являє собою прозорий ящик. Включає 20 підсистем (виконавці НДР, дирекція інституту, відділ науково-методичного забезпечення інноваційної діяльності). Кожна підсистема включає 0-3 елементи (кількість виконаних НДР).

Область знань: наукометрія.

Учасники: дирекція, виконавець НДР, експертна комісія (ЕК), робоча група (РГ).

Варіанти впливу, які описує модель: якість запитів; якість проміжного звіту; якість заключного звіту; кількість патентів, публікацій, доповідей; якість наукових досліджень. Вузькі місця: відсутність повної інформації за окремим критерієм (при роботі з архівними матеріалами); дублювання інформації в звітах по різних завершених НДР, що призводить до збільшення загальної кількості публікацій; включення до звітів інформації, що не має прямого відношення до виконаної НДР; необхідність виключення об'єктів інтелектуальної власності (ОІВ) за умови, якщо НДІ не виступає суб'єктом права інтелектуальної

власності, а також коли подання заявки здійснюється після завершення НДР; необхідність врахування кількісного і якісного складу виконавців НДР (введення відповідних коефіцієнтів).

Критерії поведінки, які можна передбачити за допомогою моделі: результативність патентно-ліцензійної діяльності (ПЛД); публікаційна активність (ПА); ступінь активності участі у наукових конференціях; керування НДР в майбутньому.

Для успішного оцінювання ефективності впровадження результатів НДР необхідно визначити перелік сторін (стейкхолдерів), зацікавлених у вирішенні проблеми [6]. При формуванні такого переліку враховується відкритість системи, тобто неможливість перерахування всіх зацікавлених сторін. Тому, було виділено безпосередніх (прямих) і непрямих учасників. До непрямих учасників було віднесено – Верховну Раду України, Кабінет Міністрів України і Національну академію наук України. До безпосередніх – дирекцію інституту, виконавців НДР, ЕК, РГ.

Результати й обговорення

Аналіз альтернативних варіантів проведення оцінювання результативності НДР виявив оптимальний метод – комплексне оцінювання із залученням експертів (табл. 1). Принцип такого оцінювання базується на

розрахунку комплексної оцінки (КО) кожної НДР на основі оцінок за окремими критеріями, перевагою його є незначний обсяг інформації, що надходить від експерта.

Таблиця 1. Альтернативні варіанти проведення оцінювання ефективності впровадження результатів завершених НДР

Варіант втручання в проблемну ситуацію	Причина виключення
Метод аналізу ієрархій [7]	Необхідність отримання великої кількості інформації від експертів
Визначення множинності Парето [7]	Тільки ранговий розподіл НДР
Комплексна оцінка [7]	
Безпосередня оцінка НДР експертами [7]	Малий ступінь ймовірності доброї поінформованості експертів про всі НДР. Великий об'єм роботи який необхідно провести експертам
Метод парних порівнянь [7]	Необхідність попарного порівняння всіх НДР кожним експертом за кожним критерієм

Різноманітний потік інформації, представлений в звітних документах, не дає можливості адекватно оцінити/порівняти ступінь ефективності впровадження результатів НДР. Оцінка ефективності впровадження результатів НДР може бути як інтегральною (за всіма можливими критеріями), так і диференційною (за одним, або декількома критеріями). Оскільки, сучасна наукометрія не надає методики, яка могла б забезпечити інтегральну оцінку в

кількісному вигляді різноманіття результатів науково-технічної творчості, тому повинна виконуватись головна умова диференційного оцінювання – визначені критерії повинні віддзеркалювати основні складові результативності НДР, а також повинні бути універсальними, тобто, повинна існувати можливість застосування їх в усій без виключення сукупності НДІ.

Загалом аналіз наукової інформації дозволив визначити основні індикатори системи

оцінки результативності і впроваджувального потенціалу НДР за критеріями, тобто ті, що віддзеркалюють ПЛД, ПА [8], презентацію результатів НДР на наукових форумах [9]. Очевидно, що відібрані показники нерівноцінні: одні – більш важливі для оцінки ефективності впровадження результатів

НДР, інші – менш значущі. Ця обставина потребує того, щоб кожний з показників отримав від експерта відповідну його значимості вагову характеристику в балах за схемою, яка була запропонована Сааті Т. [10] з авторськими змінами в описі ваги критеріїв (табл. 2).

Таблиця 2. Шкала оцінки відносної ваги критеріїв

№ п/п	Інтенсивність відносної ваги	Опис ваги критерію
1	1	Недостатня важливість
2	3	Помірна важливість
3	5	Середня важливість
4	7	Висока важливість
5	9	Надзвичайно висока важливість
6	2, 4, 6, 8	Проміжні значення між сусідніми судженнями. Застосовуються в компромісному випадку

Таким чином, для оцінки результативності впровадження НДР виділено п'ять основних груп показників, їх градацію за критеріями і шкали їх вимірювання:

- оцінка патентоспроможності. Відображає наявність отриманих патентів або заявок на отримання патенту і має градації: НДР патентоспроможна і патенти отримано або подано заявку на його отримання; НДР непатентоспроможна, але патент отримано або подано заявку на його отримання; НДР патентоспроможна, але патенти не отримано. Також за цим критерієм пропонується оцінити рівень винаходу за градаціями: принципово новий (за формулою винаходу); комплексний захист (спосіб і продукт, т.п.); вдосконалення прототипу. В даному випадку враховується абсолютна кількість отриманих патентів або заявок на отримання патенту;

- інноваційна діяльність. Діяльність направлена на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень і розробок. Показник включає критерії – продаж ліцензій за кордон або в Україні;

- охоронні документи на ОІВ. Відображає рівень отриманих патентів або заявок, поданих на отримання патенту на момент завершення НДР. Має градації: патент України на винахід; патент України на корисну модель; зарубіжний патент або патент, отриманий по міжнародній процедурі

при наявності патенту в Україні. Враховується абсолютна кількість патентів або заявок;

- інші форми впровадження. Відображає кількість публікацій за темою НДР на момент її завершення. Враховують абсолютну кількість публікацій, які мають градації: методичні рекомендації, монографії, інформаційні листи, статті у вітчизняних і зарубіжних журналах, статті у збірках наукових праць, тези;

- участь у конференціях, форумах та ін. Характеризує активність виконавців щодо презентації результатів НДР на наукових форумах тощо. Враховують абсолютну кількість доповідей, які мають градації: доповідь на міжнародному науковому форумі поза межами України, доповідь на міжнародному або загальнонаціональному науковому форумі в межах України, участь у науковому форумі зі стендовою доповіддю.

Ступінь успішності виконання НДР можна визначити, розрахувавши КО, яка враховує оцінки за визначеними вище критеріями. Але потрібно наголосити, що оцінки за різними критеріями можуть мати як числовий, так і нечисловий ("так-ні", "добре.... погано") вираз, а також відрізнятися за розмірністю. Для подолання цієї перешкоди необхідно перейти до єдиної метричної шкали [11] (табл. 3).

Таблиця 3. Шкали вимірювання ваги критеріїв

Критерій	Мета	Спосіб вимірювання критерію
Патентно-ліцензійна діяльність	1. Оцінка патентоспроможності НДР на етапі планування і завершення.	Номінальна шкала
	2. Оцінка кількості і якості отриманих патентів.	Інтервальна шкала
	3. Оцінка продажу ліцензій.	Інтервальна шкала
Публікаційна активність	Оцінка кількості і якості публікацій	Інтервальна шкала
Представлення результатів НДР на наукових форумах, конференціях	Оцінити кількість і якість наукових доповідей	Інтервальна шкала

За допомогою визначених критеріїв кількісні і якісні показники результативності наукової діяльності можна привести до єдиної інтервальної шкали і розподілити НДР за їх рейтингом. Для проведення комплексного оцінювання [7] виконували наступні етапи.

Етап 1. Експерти за 9-бальною шкалою [10] оцінювали кожний критерій і знаходили вагу кожного критерію (числову оцінку його важливості). На їх основі будується матриця оцінок критеріїв. В процесі подальшої обробки даних, отриманих від експертів, розраховували середнє значення ваги кожного критерію:

$$\lambda_i = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n K_{ij}, \quad i=1, \dots, M$$

і виконували нормалізацію їх ваги:

$$\lambda_i^{norm} = \frac{\lambda_i}{\sum_{j=1}^n \lambda_{ij}}, \quad i=1, \dots, M$$

де λ_i – середнє значення ваги критерію, K_{ij} – безрозмірні оцінки критеріїв, M – кількість критеріїв n – кількість експертів.

Етап 2. Обчислювали ефективність впровадження результатів НДР за кожним окремим критерієм, яка враховує загальну

кількість монографій, публікацій, патентів тощо:

$$P_i = \frac{N_i}{\sum_{j=1}^n N_{ij}}, \quad i=1, \dots, M$$

де P_i – оцінка НДР за критерієм, N_i – кількість патентів, публікацій тощо на завершену НДР.

Етап 3. Розраховували зважену оцінку наукових робіт (оцінки НДР, розраховані для кожного критерію, помножуються на узагальнену вагу відповідних критеріїв:

$$E_{ij} = P_{ij} \cdot \lambda_i^{norm},$$

$$i = 1, \dots, M; j = 1, \dots, n$$

де P_i – оцінка НДР за критерієм, λ_i^{norm} – оцінка критерію нормалізована.

Етап 4. Обчислювали КО наукових робіт (сума зважених оцінок):

$$E_j = \sum_{i=1}^M E_{ij}, \quad j=1, \dots, M$$

Таким чином, представлена технологія комплексного оцінювання дозволяє оцінити ефективність впровадження результатів НДР за інтервальною шкалою з використанням числових характеристик без втрати інформативності.

Висновки

Проведення комплексної оцінки ефективності впровадження результатів НДР дозволяє отримати рейтинговий розподіл завершених НДР за визначеними критеріями; аналіз отриманих даних з урахуванням абсолютних показників інноваційної спрямованості розробок може слугувати

підґрунтям для оптимізації інноваційної діяльності і підвищення її ефективності; розроблена критеріальна система комплексної оцінки (і математичний апарат) може бути використана як модель науково-дослідними установами медико-біологічного профілю і організаціями МОЗ України.

Література і вебліографія

1. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності України» №433-IV: за станом на 16.01.2003 р. / Верховна Рада України. - Відомості Верховної Ради України -2003. - № 13. - С. 9.
2. Рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про стан соціально-демографічної ситуації, охорони здоров'я і ринку праці в Україні» N 1124/2009 від 29.12.2009
3. *Азгальдов Г. Г.* Интеллектуальная собственность, инновации и квалиметрия / Г. Г. Азгальдов, А. В. Костин. // Экономические стратегии. - 2008. - №2. - С. 162-164.
4. *Пятчанина Т. В.* Разработка критериальной системы оценки научных исследований в области биологии и медицины как основы повышения эффективности ее инновационного потенциала / Т. В. Пятчанина, Л. Г. Бучинская // «Проблемы и перспективы инновационного развития экономики в контексте преодоления мирового финансового кризиса» : материалы четырнадцатой международной научно-практической конференции по инновационной деятельности, 14-19 сентября 2009 р.: тези доп. - Алушта, 2009. - С. 225-228.
5. *Орлов А. И.* Теория принятия решений / А. И. Орлов. - М.: Издательство «Март», 2004. - 656 с.
6. *Бажин И. И.* Информационные системы менеджмента / И. И. Бажин. - М.: ГУ-ВШЭ, 2000. - 688 с.
7. *Гудков П. А.* Методы сравнительного анализа / П. А. Гудков. - Пенза: Изд-во Пен. гос. ун-та, 2008. - 81с.
8. *Павліченко Ю.* Аналіз наукометричних методів дослідження інформаційно-документних потоків (на прикладі медицини). / Ю. Павліченко. // Бібліотечний вісник. - 2008. - №4. - С. 8-11.
9. *Герасименко О. О.* Методичні основи оцінки результатів праці у сфері прикладних досліджень і розробок. / О. О. Герасименко. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія Економіка. - 2000. - Т.41. - С. 73-75.
10. *Саати Т.* Аналитическое планирование. Организация систем. / Т. Саати, К. Кернс. - М.: Радио и связь, 1991. - 224 с.
11. *Смородинский С.* Методы анализа и принятия управленческих решений. Учебное пособие по курсу "Методы и системы принятия решений" [для студентов экономико-управленческих специальностей] / С. Смородинский, Н. Батин. - Минск: БКУУ, 2000.-101 с.

Надійшла до редакції: 05.09.2009.

© О.С. Дворщенко, Т.В. П'ятчанина, І.В. Шепеленко, О.В. Шама

Кореспонденція: Дворщенко О.С. ,
вул. Васильківська, 45, 03022, Київ, Україна
E-mail: dos031077@yandex.ru