

УДК 519.2

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ІНДЕКС ХІРША ЗА БАЗОЮ SCOPUS ДЛЯ УКРАЇНСЬКИХ ВИШІВ

Чорномаз Олександр, Акбаш Катерина

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені
Володимира Винниченка*

Анотація. У статті проведений статистичний аналіз науко метричних показників з метою виявлення факторів впливу на індекс Хірша за базою Scopus для Українських вишів у 2019 році. За допомогою регресійних моделей було доведено суттєвий вплив обраних факторів (вік університету, кількість професорів і докторів наук, кількість кандидатів наук) на основні науко метричні показники, які наведені у рейтинговому списку Scopus (Кількість публікацій у Scopus, Кількість цитувань у Scopus, Індекс Хірша (h-індекс)).

Ключові слова: рейтингова система, Індекс Хірша (h-індекс), регресійна модель.

ANALYSIS OF FACTORS OF INFLUENCE ON THE HIRSCH INDEX BEHIND THE SCOPUS BASE FOR UKRAINIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Chernomaz Alexander, Akbash Kateryna

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

Abstract. The article analyzes statistical metrics to identify the impact factors on the Hirsch Index based on Scopus for Ukrainian Higher Education in 2019. Regression models proved the significant influence of selected factors (university age, number of professors, number of PhDs) on the basic scientific metrics listed in Scopus list (Number of publications in Scopus, Number of citations in Scopus, Hirsch Index (h-index)).

Keywords: rating system, Hirsch Index (h-index), regression model.

Постановка проблеми. На сьогодні для прийняття різного роду рішень при управлінні науковою діяльністю практично завжди беруть до уваги науко метричні показники. Зростання інтересу до статистичного обліку науко метричних показників пов'язано з можливістю їх підрахунку для будь-якого вченого на базі різних інформаційних систем, наприклад, Web of Science, Scopus, Google Scholar тощо. Популярність науко метричних показників обумовлена оперативністю їх перевірки і відсутністю людського фактора при їх розрахунку. Часто при наданні грантів, отриманні вакантних посад і т.п.

встановлюють певні мінімальні прохідні значення науко метричних показників для відсіювання більш слабких кандидатів.

Перейдемо до аналізу основної проблеми: чи можливо порівнювати по кількості публікацій і їх цитуванню роботу різних вчених чи інститутів? Ці показники дуже залежать як від області знань, так і від віку вченого або організації, що на пряму, відповідно, їх застосовувати не можна.

Використання середніх показників, таких як цитування однієї статті, так само не адекватне, особливо при порівнянні фізиків і ліриків і навіть фізиків-теоретиків і фізиків-експериментаторів. Для вирішення цієї проблеми є маса підходів, заснованих, як правило, на використанні різних вагових коефіцієнтів і нормованих показників.

Аналіз досліджень і публікацій. Перші дослідження, пов'язані з розробкою і аналізом науко метричних показників для обліку діяльності вчених започатковані у роботах Г.М. Доброва та В.В. Налімова понад 50 років тому. Коректне оцінювання наукової діяльності вчених передбачає дослідження досить великої множини показників. У 70-х-80-х роках минулого століття був запропонований ряд науко метричних показників на основі кількості публікацій і їх цитувань [2]. Висока популярність і швидке впровадження інформаційних технологій вплинули на появу нових показників, зокрема індексу Хірша, а також його модифікацій [3]. Таким чином, починаючи з другої половини ХХ сторіччя і до сьогодні інтерес до наукометрії зростає. І пояснити це досить просто. У розвинених країнах та країнах, що стрімко розвиваються, наукознавство (або наукометрія) перетворюється у галузь народного господарства, причому дорого вартісну галузь, яка потребує великих фінансових вкладень і не тільки від приватних і корпоративних інвесторів, а більше від державних бюджетів. І природно, що власних фінансових засобів хочуть знати, який ефект дає субсидіювання науки і вищої освіти, яку користь матимуть від цього суспільство і держава [1].

При фінансуванні наукових досліджень і розробок, замовник зацікавлений в отриманні конкурентоздатного і економічно вигідного кінцевого

результату. Але самі він, в дослідницькій діяльності не приймає участі. Щоб виконати функцію управління дослідженнями і контролю за якістю кінцевого результату, чиновники, які керують через процес бюджетування наукових досліджень, або замовники, які зацікавлені в отриманні певних наукових результатів, повинні володіти додатковими значеннями про специфіку дослідницької роботи, про перетворення інтелектуальних продуктів у продукти, що виробляються реальною економікою або сферою послуг. Ці додаткові спеціальні знання як раз повинні надавати наукознавство та наукометрія.

Обсяг кількісних оцінок, які характеризують ефективність і продуктивність наукової та освітньої діяльності, постійно зростає. Але при цьому часто відбувається втрата у якісній оцінці отриманих результатів.

Чисто кількісна оцінка їх діяльності, можливо, і полегшує діяльність чиновників і заспокоює хвилювання замовників відносно ефективності вкладення коштів у наукову і освітню діяльність, але далеко не завжди приводить до бажаних результатів.

Наукометричні і бібліографічні дослідження надзвичайно важливі для оцінки ефективності розвитку науки та вищої освіти. Вони корисні і необхідні при побудові прогностичних сценаріїв, але користуватися ними потрібно обережно, не забуваючи про кількісні характеристики, які не завжди однозначні і прямолінійно витікають із чисто кількісних оцінок. Тому однією із важливих задач сучасного наукознавства є розробка концептуального апарату і методології якісного аналізу наукових досліджень і процесів викладання у вищій школі.

Мета статті: виявити основні фактори, які впливають на наукометричні показники вишів України за базою Scopus.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для статистичного аналізу використаємо рейтинг ЗВО України за показниками наукометричної бази даних SCOPUS станом на 15.01.2019 (<http://www.euroosvita.net/index.php/?category=1&id=5930>). У рейтингу містяться 4 кількісні показники: Кількість публікацій у Scopus, Кількість цитувань у

Scopus, Кількість цитувань на одну статтю, Індекс Хірша (h-індекс). У рейтингу надано 163 виші, але для аналізу використаємо лише 142 виші, виключивши заклади вищої освіти у Донецькій та Луганській областях, так як додаткові статистичні дані на цих територіях відсутні.

Використаємо додаткові показники, які ми будемо розглядати як фактори впливу на науко метричні показники. Всі кількісні характеристики цих показників отримуємо з сайту <https://www.education.ua/ua/universities/83/>. Цими показниками є: Вік університету, Кількість професорів і докторів наук, Кількість кандидатів наук. Аргументує вибір даних показників. Чим більший вік університету, тим більш сформовані наукові школи у вишах, тим більше наукових публікацій накопичилось у науковій скарбниці вишу, і, відповідно, більша ймовірність цитування цих статей. Кількість докторів і кандидатів також безпосередньо впливають на науко метричні показники. Чим більше наукового складу у виші, тим більша кількість публікацій.

У статті ми покажемо вплив запропонованих факторів і, таким чином, покажемо, що порівнювати виші навіть за індексом Хірша не дуже коректно.

Для початкового аналізу розглянемо кореляційну матрицю між трійкою науко метричних показників та вибраною трійкою факторів впливу.

Таблиця 1. Кореляційна матриця між наукометричними показниками та факторами впливу

	Кількість публікацій у Scopus	Кількість цитувань у Scopus	Індекс Хірша (h-індекс)	Вік університету	Кількість професорів і докторів	Кількість кандидатів
Кількість публікацій у Scopus	1					
Кількість цитувань у Scopus	0,97	1				
Індекс Хірша (h-індекс)	0,83	0,81	1			
Вік університету	0,28	0,29	0,35	1		
Кількість професорів і	0,63	0,60	0,59	0,27	1	

докторів						
Кількість кандидатів	0,81	0,75	0,72	0,24	0,65	1

З кореляційної матриці чітко видно, що кількість цитувань майже напряду залежить від кількості публікацій (кореляція 0,97), а також індекс Хірша дуже залежить від кількості публікацій (кореляція 0,83) та кількості цитувань (кореляція 0,81). Закономірними є кореляції між самими науко метричними показниками, так як Індекс Хірша напряду залежить від кількості цитувань і визначається найбільшими показниками цитування. Проаналізуємо вплив факторів. Найбільший вплив на науко метричні показники має кількість кандидатів наук, менший вплив кількість професорів та докторів, а також невеликий вплив має вік університету, особливо на індекс Хірша.

Проаналізуємо багатофакторні регресійні моделі обраних факторів на кожен науко метричний показник окремо. Розглянемо три моделі.

1 модель. Y - кількість публікацій у Scopus, x_1 - вік університету, x_2 - кількість професорів і докторів, x_3 - кількість кандидатів. Використаємо функцію ЛИНЕЙН в Excel для отримання коефіцієнтів регресії та коефіцієнту детермінації, який визначає адекватність моделі.

Таблиця 2. Результати функції ЛИНЕЙН для моделі 1

3,71	2,97	1,76	-1147,44
0,33	1,15	1,32	169,53
0,68	1079,72	#Н/Д	#Н/Д
102,10	142	#Н/Д	#Н/Д
0,83			

Таким чином, коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,68$ вказує на те, що доля варіації результуючої ознаки Y (кількість публікацій у Scopus) під впливом факторних ознак x_1 (вік університету), x_2 (кількість професорів і докторів), x_3 (кількість кандидатів) суттєва. Коефіцієнт кореляції становить 0,83. Рівняння регресії має вигляд $Y = -1147,44 + 1,76 \cdot x_1 + 2,97 \cdot x_2 + 3,71 \cdot x_3$.

2 модель. Y - кількість цитувань у Scopus, x_1 - вік університету, x_2 - кількість професорів і докторів, x_3 - кількість кандидатів.

Таблиця 3. Результати функції ЛИНЕЙН для моделі 2

17,45	16,99	12,53	-6532,40
1,99	6,85	7,86	1010,38
0,60	6434,9761	#Н/Д	#Н/Д
69,58	142	#Н/Д	#Н/Д
0,77			

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,6$ вказує на те, що доля варіації результуючої ознаки Y (кількість цитувань у Scopus) під впливом факторних ознак x_1 (вік університету), x_2 (кількість професорів і докторів), x_3 (кількість кандидатів) суттєва. Коефіцієнт кореляції становить 0,77. Рівняння регресії має вигляд $Y = -6532,40 + 12,53 \cdot x_1 + 16,99 \cdot x_2 + 17,45 \cdot x_3$.

3 модель. Y - Індекс Хірша (h-індекс), x_1 - вік університету, x_2 - кількість професорів і докторів, x_3 - кількість кандидатів.

Таблиця 4. Результати функції ЛИНЕЙН для моделі 3

0,02	0,02	0,03	0,23
0,00	0,01	0,01	1,47
0,57	9,37	#Н/Д	#Н/Д
63,26	142	#Н/Д	#Н/Д
0,76			

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,57$ вказує на те, що доля варіації результуючої ознаки Y (Індекс Хірша) під впливом факторних ознак x_1 (вік університету), x_2 (кількість професорів і докторів), x_3 (кількість кандидатів) також суттєва. Коефіцієнт кореляції становить 0,76. Рівняння регресії має вигляд $Y = 0,23 + 0,03 \cdot x_1 + 0,02 \cdot x_2 + 0,02 \cdot x_3$.

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. Отже, у статті розглянуті основні кількісні показники, які впливають на науко метричні показники, а саме: вік університету, кількість

професорів і докторів наук, кількість кандидатів. Всі три розглянуті моделі показують, що виявлені фактори суттєво впливають на науко метричні показники і порівнювати всі виші за Індексом Хірша не є коректним, так як значення індексу Хірша напряму залежить від кількісного складу наукових працівників та віку університету. Коректним було б розглядати відносні показники, наприклад індекс Хірша у базі Scopus за останні 5 років. Але на даний час таких відносних показників у базі Scopus не існує. Перспективою подальших досліджень є виявлення категоріальних змінних (факторів), які можуть впливати на індекс Хірша (наприклад, вид закладів вищої освіти і т.п.).

Список використаної літератури

1. Наукoвeдчecкiє иccлeдoвaнiя, 2013: Сб. нaуч. тр. /РАН. ИНИОН. Цeнтр нaучн.-инфoрм. иccлeд. пo нaукe, oбpaзoвaнiю и тeхнoлoгиям; Oтв. рeд. Рaкитoв A.И. – М., 2013. – 274 c.
2. Хaйтун, С. Д. Нaукометрия: cocтoяниe и пepcпeктивы [Тeкcт] / С. Д. Хaйтун. – М. : Нaукa, 1983. – 344 c.
3. Штoвбa, С. Д. Oбзop нaукометричecких пoкaзaтeлeй для oцeнки публицaциoннoй дeятeльнocти учeнoгo [Тeкcт] / С. Д. Штoвбa, E. В. Штoвбa // Упpaвлeниe бoльшими cиcтeмaми. 2013. – № 44 «Нaукометрия и экcпeртизa в упpaвлeнии нaукой». – С.262-278.