

В. М. ЄВТУШЕНКО, с.н.с.

ОГЛЯД БІБЛІОМЕТРИЧНИХ ІНДИКАТОРІВ СТАНУ УКРАЇНСЬКОЇ НАУКИ

Резюме. Одним із поширених методів оцінювання стану національної науки є вимірювання її внеску у світову науку, яке може бути проведено за допомогою бібліометричного аналізу. Методи бібліометричного аналізу дозволяють кількісно оцінювати результативність, наукову співпрацю та інші аспекти функціонування науки. Бібліометричні показники дають уявлення про динаміку науково-дослідної діяльності та допомагають вибудовувати політику і стратегію її розвитку. Розглянуто такі бібліометричні індикатори, як кількість статей і кількість їх цитування. Якщо перший показник свідчить про загальну продуктивність учених, то другий вказує на затребуваність результатів їхніх робіт. Для релевантного вимірювання внеску у світову науку використовуються міжнародні реферативні бази даних, переважно Scopus і Web of Science (WoS). У статті представлено результати авторського дослідження щодо публікаційних показників учених України і провідних країн світу за період 2008–2017 рр. за даними Scopus та WoS. Аналіз показників публікаційної активності та цитованості наукових робіт України виявив тенденцію зростання наукових публікацій. Це свідчить про значний потенціал української науки, але водночас вітчизняні вчені мають збільшувати свою присутність у глобальних науково-інформаційних системах, аби підвищити місце України у міжнародних рейтингах.

Ключові слова: наукова сфера, глобальна наука, публікаційна активність, бібліометричний аналіз, дисциплінарна структура науки, міжнародні бібліометричні бази даних.

ВСТУП

Аналіз продуктивності науково-технологічної сфери як рушійної сили сучасного суспільства необхідний для розроблення державної наукової політики або стратегії управління науково-дослідним сектором будь-якої країни. Значення науки як джерела підвищення добробуту громадян, їхнього духовного та інтелектуального зростання, невід’ємної складової національної культури та освіти підкреслюється у Законі України “Про наукову і науково-технічну діяльність” [1].

Застосування сучасних методів об’єктивного оцінювання науково-технічної діяльності має важливе значення для розвитку науки. У світовій практиці накопичено значний арсенал різноманітних методів, підходів і технологій, спрямованих на вивчення ефективності наукових досліджень. Все більшою популярністю користуються формалізовані підходи до вивчення науки, серед яких за останні десятиліття активно розвиваються бібліометричні методи, сутність яких полягає у підрахунку, поєднанні, порівнянні та тлумаченні деяких елементів документопотоку.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Якщо кількість ресурсів, виділених на науку, обмежена, управління ними безпосередньо залежатиме від інформації про стан наукових досліджень у нашій країні та за кордоном. Уряди країн та інші фінансові організації усе більше застосовують бібліометричні показники для

аналізу та комплексного оцінювання результатів наукових досліджень, щоб оптимізувати їх фінансування та підвищити ефективність асигнувань. Сьогодні бібліометрія є однією із міждисциплінарних сфер досліджень із майже всіх наукові напрямів. Її методи можна застосовувати для аналізу моделей наукової комунікації та оцінювання результатів досліджень [2–4].

Питанням оцінювання якості та ефективності наукової діяльності увага приділялась завжди. Особливої актуальності ця тема набуває останніми роками, що пов’язано зі значним зростанням соціальної значущості науки, необхідністю ефективнішого управління, суттєвим підвищенням кількості наукових розробок і відповідної публікаційної активності вчених у всьому світі та в Україні.

Дослідження стану національної науки із застосуванням бібліометричної статистики міжнародних бібліометричних баз даних сприятимуть вирішенню першорядних завдань з управління науковою діяльністю та підвищення ефективності функціонування науки. Зокрема, це допоможе у визначенні темпів і напрямів розвитку світової і вітчизняної науки, здійсненні прогнозування основних напрямів досліджень, тенденцій і перспектив розвитку наукових галузей у майбутньому та більш активній інтеграції вітчизняної науки у європейський і світовий дослідницький та освітянський простір через збільшення присутності у наукометричних міжнародних базах даних Scopus, Web of Science тощо.

Крім того, спрямованість вітчизняної науки на європейську інтеграцію зумовлює необхід-

ність підвищувати стандарти якості наукових видань і публікацій, що неможливо без проведення наукометричного аналізу та врахування його результатів.

Метою статті є порівняльний аналіз публікаційної активності науковців України та країн світу за даними міжнародних реферативних баз даних Scopus і Web of Science (WoS).

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У світовій практиці для оцінювання наукової діяльності застосовуються переважно експертний і статистичний методи, які базуються на різних наукометричних показниках. Бібліометричний аналіз дає уявлення про динаміку науково-дослідної діяльності та є дуже корисним для розробки політики і стратегії розвитку науки. Такі дані допомагають визначити становище національної науки у світі.

За останні десятиліття проводилось багато досліджень, метою яких було вимірювання ефективності національної науки у міжнародному контексті або описання її розвитку за допомогою бібліометричних засобів. Бібліометрія стала стандартним інструментом наукової політики та управління дослідженнями [5–7]. Різні аспекти застосування бібліометричних показників для оцінювання результатів наукової діяльності висвітлюються як зарубіжними (E. Garfield [8; 9], W. Glänzel, A. Schubert [10], J.E. Hirsch [11], R.L. Rousseau [12] та ін.), так і вітчизняними дослідниками (А. Мазаракі, Н. Притульська, С. Мельниченко [13], Є. Торгалло, С. Вакал, Л. Остапченко [14], Л. Костенко, О. Жабін, Є. Копанєва, Т. Симоненко [15], А. Корецький [16], Л. Коцан [17], Т. Лукашевич [18; 19], І. Тихонкова [20] та ін.).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У багатьох країнах світу для міжнародного визнання національних наукових робіт важливою є їх наявність у міжнародних базах даних цитування публікацій, наприклад авторитетних Scopus, Web of Science, Agris, MathSciNet, Pubmed. Вхідження національних публікацій у ці бази даних одночасно свідчить про якість досліджень учених країни та демонструє їхній авторитет і визнання у міжнародному середовищі. Крім того, бази даних дозволяють отримувати інформацію про те, яка тематика є найбільш актуальною, а журнали — найбільш затребуваними (цитованими).

Створені в другій половині ХХ століття міжнародні та національні бази даних цитування публікацій стали популярними як один із інструментів прийняття рішень щодо ефективності та важливості тих чи інших наукових розробок

у певній галузі досліджень. Зокрема, дані глобальних індексів цитування, серед яких провідними є міжнародні бази даних Scopus видавництва Elsevier і Web of Science компанії Clarivate Analytics, в багатьох країнах світу визначені як цільові параметри для оцінювання якості та продуктивності наукової діяльності окремих вчених, організацій і країни.

Scopus — 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. містила понад 50 млн реферативних записів. Рубрикатор Scopus (ASJK) має 27 базових тематичних розділів, поділених на 335 підрозділів, політематичні статті індексуються одразу в кількох розділах. Індексують 18000 назв наукових видань із технічних, медичних і гуманітарних наук 5000 видавців. База даних індексує наукові журнали, матеріали конференцій та серіальні книжкові видання [21].

Web of Science (до 2014 р. *Web of Knowledge*) — платформа, на якій розміщено бази наукової літератури і патентів, до 2016 р. належала Thomson Reuters. В 2016 р. інвестиційні фонди придбали відділення IP&Science і тепер база функціонує як Clarivate Analytics. *Web of Science* охоплює матеріали з природничих, технічних, біологічних, суспільних, гуманітарних наук і мистецтва.

Центральною частиною її є наукометрична, реферативна, міжнародна база даних *Web of Science Core Collection (WoS(CC))*, яка включає понад 18000 провідних журналів, розміщених у трьох ключових індексах наукової літератури: *SCIE (Science Citation Index Expanded)* індексує 8300 журналів, архів з 1900 р.; *SSCI (Social Science Citation Index)* — 2900, архів з 1900 р.; *AHCI (Art and Humanities Citation Index)* — 1600 видань, архів з 1975 р.

Деякі видання одночасно представлені у кількох індексах. У 2015 р. *WoS(CC)* була розширена мультидисциплінарною колекцією: *ESCI (Emerging Source Citation Index)*, індекс видань, що з'являються в якому нині понад 5500 видань, і процедура відбору триває. Також у *WoS(CC)* входять: *Conference Preceding Citation Index* — матеріали вибраних конференцій (окремо природничих і соціогуманітарних наук); *Book Citation Index* — індекс цитувань наукових книжок (також окремо з природничих і соціогуманітарних наук); *Index Chemicus* та *Current Chemical Reaction* (хімічні індекси) [22].

Застосування параметрів та індикаторів, що пропонуються наукометричними базами даних Scopus і WoS, дає змогу провести:

- оцінювання існуючих напрямів розвитку науки і технологій у національному і міжнародному масштабах, дослідити їх динаміку (позитивна/негативна), точки зростання, фронти науки (Research fronts) та виявити на цій основі нові напрями;
- оцінювання (експертизу) запропонованих ученими проєктів, їх перспективності, обґрунтованості, інноваційності тощо;
- оцінювання результативності діяльності наукових організацій на національному та міжнародному рівнях;
- виявлення та оцінювання успішності співробітництва організацій як у рамках конкретних проєктів, так і загалом за всіма напрямками, виявлення успішних проєктів організацій, що виконуються спільно як всередині однієї країни, так і на міжнародному рівні.

Система показників вимірювання науки до теперішнього часу не сформована: у світі здійснюється постійний пошук відносно точних показників усебічної оцінки науки. Світова наукова спільнота на практиці віддає перевагу таким наукометричним показникам, як публікаційна активність, індекс цитування, Імпакт-фактор (IF), індекс Хірша (h-індекс) тощо. Базовим показником публікаційної активності є кількість публікацій у журналах, що реферуються. Важливість цього показника визначається багатьма його функціями: наукова публікація як носій нових знань популяризує їх, перетворюючи в надбання громадськості; закріплює авторські права вченого, підвищуючи його науковий авторитет; створює умови для розвитку наукових комунікацій і у своїй країні, й у світі. При порівнянні публікаційної активності в різних країнах аналізують також питому вагу публікацій країн у загальносвітовій кількості публікацій і позиції країн у світовому рейтингу за кількістю публікацій.

Загальна кількість публікацій у БД Scopus за період 1996–2017 рр. становить майже 45 млн. За результатами міжнародного рейтингу Scimago Country Rank (створюється на основі даних БД Scopus) Україна займає 41 сходинку із загальною кількістю 171571 публікацій (рис. 1).

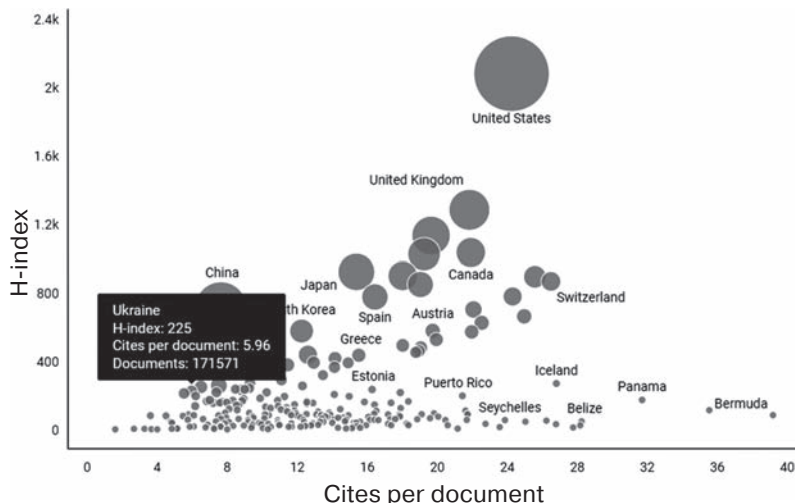


Рис. 1. Позиція України у світовому публікаційному рейтингу за даними БД Scopus

Джерело: <http://www.scimagojr.com/countryrank.php>

На першому місці знаходяться США з результатом у 11036243 статей. У п'ятірку лідерів входять Китай, Велика Британія, Німеччина та Японія. Упродовж 1996–2017 рр. щорічно лідерство за кількістю публікацій також належало США. Україна серед 94 країн, які публікують понад 1000 статей на рік, втратила за цей період 19 позицій, перемістившись із 27 місця (у 1996 р.) на 46 (у 2017 р.) (табл. 1).

Найбільше зростання кількості публікацій показали такі країни: Іран — у 64,6 разу, що дозволило піднятися на 36 позицій; Малайзія — у 31,4 разу, піднялася на 27 позицій; Китай — у 17,6 разу, піднявся на сім позицій; Португалія — у 8,8 разу, що дозволило піднятися на 13 позицій. Водночас за 21-річний період кількість публікацій в Україні зросла лише удвічі.

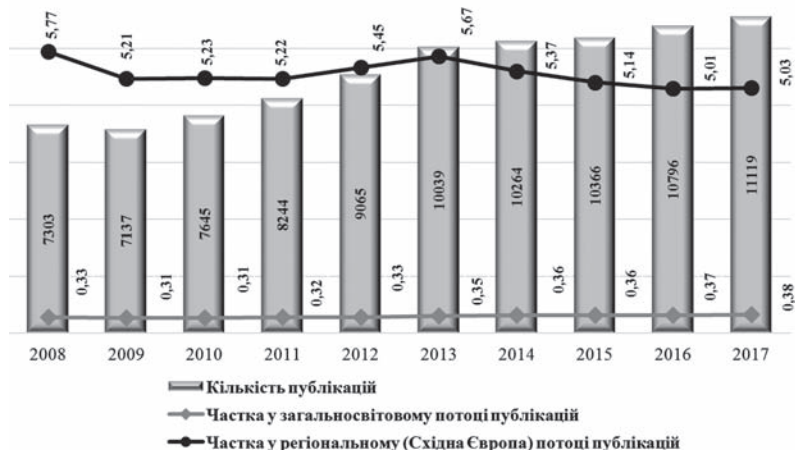


Рис. 2. Динаміка кількості українських статей, індексованих у БД Scopus, та їх частки у загальносвітовому та регіональному потоках публікацій

Джерело: <http://www.scimagojr.com/countryrank.php>

Таблиця 1

Показники публікаційної активності деяких країн світу за даними БД Scopus

Країна	Рейтинг країн за кількістю публікацій		Кількість публікацій, од.		Кількість цитованих публікацій за 1996-2017 рр., од.
	2017 р.	1996 р.	2017 р.	1996 р.	
США	1	1	626403	346788	9875662
Китай	2	9	508654	28899	5052579
Велика Британія	3	2	191830	88386	2705067
Німеччина	4	4	170114	75022	2590028
Індія	5	13	147537	20851	1379217
Японія	6	3	123043	87457	2437565
Франція	7	5	115747	55563	1837639
Італія	8	7	110402	38937	1451214
Канада	9	6	100810	42269	1446619
Австралія	10	10	94065	24539	1093833
Іспанія	11	11	90082	23916	1156724
Південна Корея	13	20	80743	10215	973360
Бразилія	14	21	73697	8819	794371
Іран	16	52	54388	842	434656
Малайзія	23	50	31043	986	239537
Португалія	26	39	24188	2746	251622
Чехія	27	29	24059	4925	282474
Мексика	28	31	22954	4590	269516
Південна Африка	29	32	22501	4528	220567
Україна	46	27	11119	5662	168607

Джерело: <http://www.scimagojr.com/countryrank.php>.

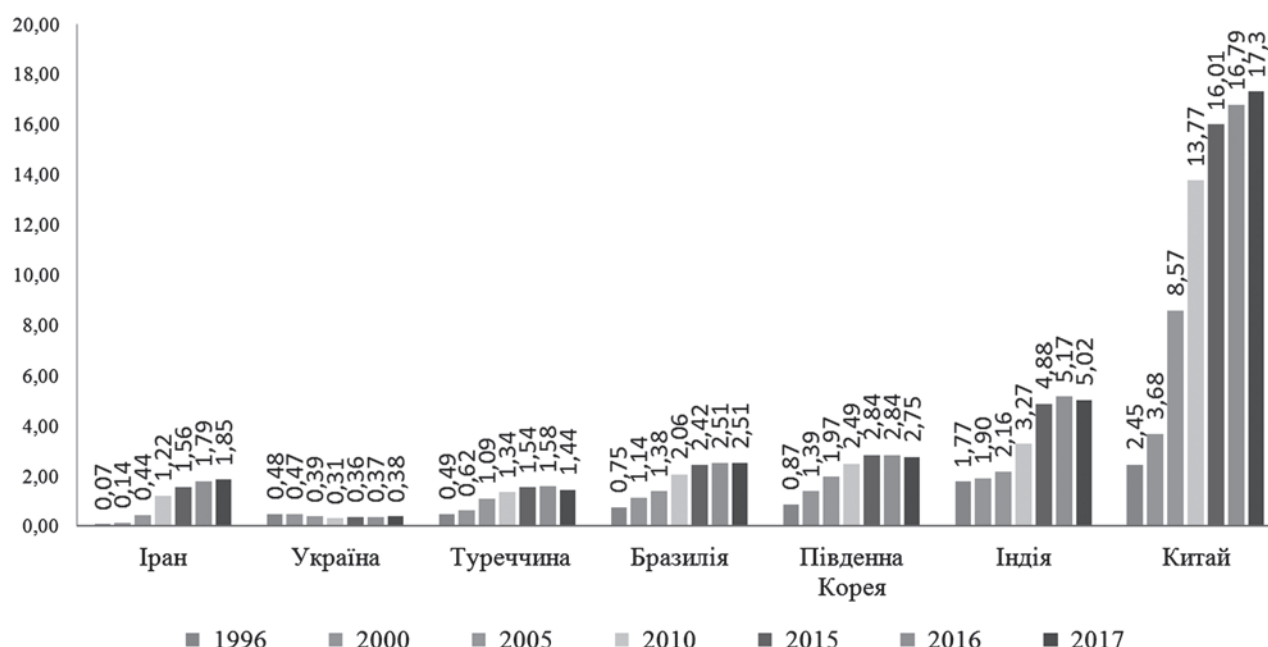


Рис. 3. Динаміка питомої ваги публікацій окремих країн у загальносвітовій кількості, %

Джерело: <http://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country>.

Показники публікаційної активності провідних країн світу та України за даними Web of Science

Країна	Місце у рейтингу	Кількість публікацій	Кількість цитувань	Кількість цитувань на статтю за 10-річний період	Найпопулярніші статті (Top Papers)
США	1	3922346	70130397	17,88	72243
Китай	2	2272222	22723995	10,00	24878
Велика Британія	3	962595	17477811	18,16	21067
Німеччина	4	1042716	17452258	16,74	17993
Франція	5	728211	11707974	16,08	11905
Канада	6	649786	10809115	16,63	12169
Японія	7	820886	10064483	12,26	7074
Італія	8	633688	9649571	15,23	9640
Австралія	9	545752	8474129	15,53	10733
Іспанія	10	549582	7907313	14,39	8083
Нідерланди	11	379242	7566912	19,95	9408
Швейцарія	12	280369	5884932	20,99	7619
Південна Корея	13	521368	5491701	10,53	4433
Індія	14	559822	4925388	8,8	3520
Швеція	15	252797	4474392	17,7	5112
Бельгія	16	208838	3782846	18,11	4693
Бразилія	17	409878	3454699	8,43	2699
Данія	18	162439	3116923	19,19	4098
Шотландія	19	147189	2977267	20,23	3913
Тайвань	20	270174	2898369	10,73	1943
Австрія	21	144761	2429907	16,79	3092
Польща	22	249385	2198772	8,82	2122
Ізраїль	23	137607	2168673	15,76	2319
Сінгапур	24	118424	2152243	18,17	3002
Фінляндія	26	123030	2048793	16,65	2322
Україна	53	50669	349964	6,91	329

Джерело: In Cites Essential Science Indicators. DataSource: Web of Science // <https://esi.incites.thomsonreuters.com>.

За останні 10 років (2008–2017 рр.) кількість українських публікацій, індексованих у БД Scopus, зросла на 52,3%. Але при цьому спостерігається зниження частки публікацій українських авторів як у загальносвітовому, так і в регіональному (Східна Європа) потоках публікацій (рис. 2).

Як свідчить аналіз динаміки питомої ваги публікацій окремих країн у загальносвітовій їх кількості, Китаю вдалося вийти на друге місце у світовому рейтингу за цим показником (збільшивши питому вагу у загальносвітовій кількості публікацій з 1,9% у 1996 р. до 14,4% у 2017 р.).

Частка публікацій Південної Кореї зросла за ті самі роки з 0,9% до 2,3%, Ірану — з 0,1% до 1,5%, водночас частка публікацій України знизилась із 0,5% до 0,38% (рис. 3).

Індекс Хірша України становить 225 та є значно нижчим за рівень цього показника розвинутих країн світу (рис. 4).

За даними компанії Clarivate Analytics у базі Web of Science загальна кількість публікацій за період 2008–2017 рр. становить 19602683 од. На першому місці серед 152 країн знаходяться США з 3922346 публікацій. У п'ятірку лідерів також входять Китай, Велика Британія, Німеччина

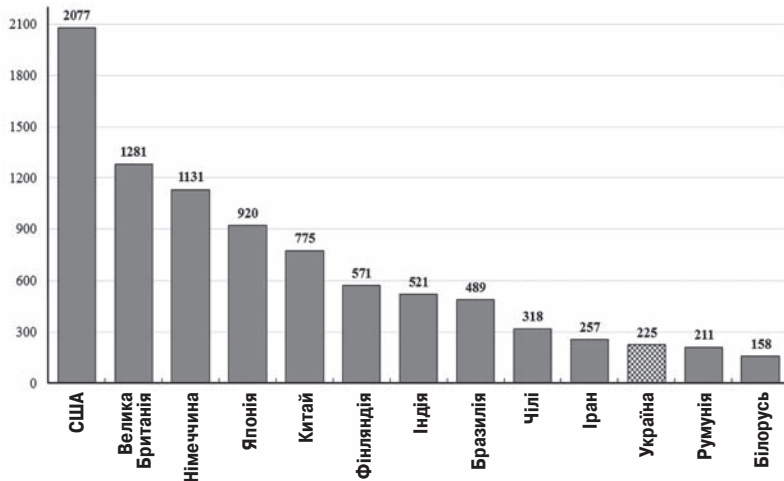


Рис. 4. Індекс Хірша деяких країн світу за період 1996–2017 рр.

Джерело: <http://www.scimagojr.com>.

та Франція. На 12 місці Швейцарія, яка займає лідируючу позицію за результатами цитувань на одну статтю (20,99). Україна посідає 53 місце з результатом 50669 публікацій (на одну статтю припадає 6,91 цитувань) (табл. 2).

У табл. 3 для окремих країн світу представлені показники кількості публікацій та їх частки у загальносвітовому потоці публікацій, а також відносні зміни цих показників за період 2008–2017 рр. за даними БД WoS.

Дані таблиці свідчать, що найкращих результатів за розглянутими показниками досягли Іран, Китай та Індія. За цей же період зменшилась частка публікацій

Таблиця 3

Кількість публікацій, індексованих у базі WoS, та їх частка у загальносвітовому потоці

Країна	Кількість публікацій, од.	Частка, %	Кількість публікацій, од.	Частка, %	Приріст кількості публікацій, %	Зміна частки, %
	2017 р.		2008 р.			
США	451331	23,95	327745	28,29	37,71	-4,34
Китай	354047	18,79	108374	9,35	226,69	9,44
Велика Британія	122556	6,50	76549	6,61	60,10	-0,11
Німеччина	120845	6,41	82490	7,12	46,50	-0,71
Індія	87955	4,67	37046	3,2	137,42	1,47
Японія	86735	4,60	75523	6,52	14,85	-1,92
Франція	81284	4,31	60559	5,23	34,22	-0,92
Канада	76545	4,06	51837	4,47	47,66	-0,41
Італія	75552	4,01	47139	4,07	60,27	-0,06
Австралія	72691	3,86	35525	3,07	104,62	0,79
Іспанія	70572	3,74	39374	3,4	79,24	0,34
Південна Корея	63604	3,38	33968	2,93	87,25	0,45
Бразилія	58862	3,12	28640	2,47	105,52	0,65
Іран	45692	2,42	11306	0,98	304,14	1,44
Нідерланди	42958	2,28	26999	2,33	59,11	-0,05
Туреччина	36515	1,94	19360	1,67	88,61	0,27
Швейцарія	34201	1,82	19778	1,71	72,92	0,11
Польща	32514	1,73	18395	1,59	76,75	0,14
Швеція	31169	1,65	18412	1,59	69,29	0,06
Тайвань	26079	1,38	22085	1,91	18,08	-0,53
Бельгія	24173	1,28	15228	1,31	58,74	-0,03
Данія	20879	1,11	10365	0,9	101,44	0,21
Україна	8758	0,47	5053	0,44	73,32	0,03

Примітка: в таблиці наведені дані по країнах, які мали частку більше 1% в загальносвітовому потоці публікацій у 2017 р.

Джерело: <http://wcs.webofknowledge.com>.

США, Великої Британії, Німеччини, Франції. Загальна кількість українських публікацій, індексованих у БД Web of Science, набула тенденції до зростання з 2015 р., частка України у загальносвітовому потоці публікацій за період 2008–2017 рр. коливалась від 0,33 до 0,47% (рис. 5).

У 2017 р. у базі Web of Science українські учені опублікували 8758 робіт, частка публікацій від загальносвітових на поточний момент становила 0,47 і подолати рубіж хоча б 1% поки що не вдалося. Положення українських учених у WoS трохи гірше, ніж у Scopus. Так, за публікаційною активністю країна займає 53 місце.

ВИСНОВКИ

В умовах глобалізації наукові публікації реалізують інтегруючу функцію — сприяють активному входженню національної науки у світове наукове співтовариство. Аналіз показників публікаційної активності і цитованості наукових робіт України за даними БД WoS та Scopus виявив тенденцію зростання наукових публікацій, що свідчить про значний потенціал української науки щодо збільшення частки своєї присутності у світових інформаційних потоках. Але станом на 2017 р. частка українських публікацій становить лише 0,38% у загальній кількості публікацій у Scopus і 0,47% — у Web of Science.

Дані БД Scopus демонструють схожу динаміку порівняно з даними Web of Science, з огляду на те, що в першій базі міститься значно більше статей українських авторів.

Варто зазначити, що у міжнародних наукометричних базах даних відображається публікаційна активність лише помітного на міжнародному рівні сегменту української науки: індексуються переважно англomовні статті (за умов БД WoS — тільки англomовні), які становлять відносно невелику частку від загальної кількості публікацій країни.

Важливим завданням для України є робота в напрямі залучення наукового доробку вітчизняних учених до глобальних науково-інформаційних систем і покращення показників вітчизняної науки в міжнародних рейтингах.

Водночас слід зазначити, що у світі все більшої актуальності набуває питання про створення національного індексу цитування. Світовий досвід свідчить, що розвиток національних бібліографічних баз сприяє підвищенню рівня національних наукових видань, а також дає змогу

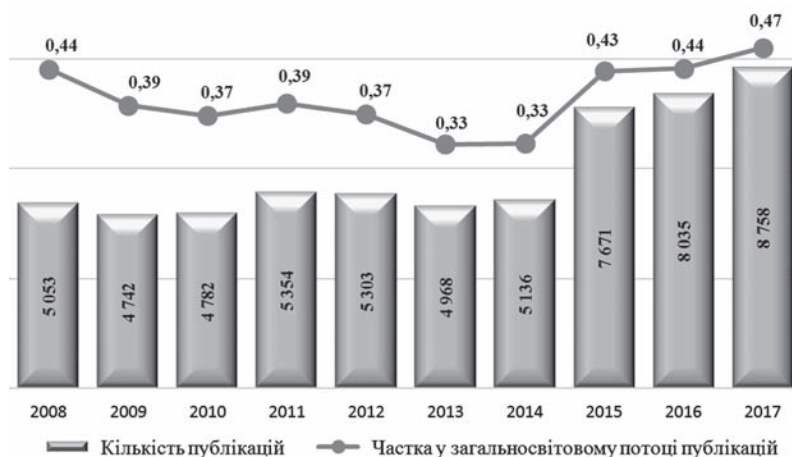


Рис. 5. Динаміка кількості українських статей, індексованих у БД WoS, та їх частки у загальносвітовому потоці публікацій

найбільш повно і достовірно підійти до оцінювання результативності наукових колективів на основі опублікованих ними праць. Створені в країнах реферативні бази даних, такі як China Scientific and Technical Papers and Citations [23] і Chinese Science Citation Database [24] (Китай), Citation Database for Japanese Papers [25] (Японія), Brazil's National Database of Research and Science Rsums [26] (Бразилія), досягли значних успіхів у популяризації та демонстрації наукових досягнень своїх держав.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Про наукову і науково-технічну діяльність" / Відомості Верховної Ради (ВВР) [Information from the Verkhovna Rada (VR)]. — 2016. — № 3. — С. 25 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19>.
2. *Haustein S.* The Use of Bibliometrics for Assessing Research: Possibilities, Limitations and Adverse Effects. In: *Welpel I., Wollersheim J., Ringelhan S., Osterloh M.* (eds) *Incentives and Performance / S. Haustein, V. Larivière.* — Springer, Cham. — 2015. — doi: 10.1007/978-3-319-09785-5_8.
3. *Moed H.F.* Citation Analysis in Research Evaluation. Springer, Dordrecht. — 2005. — <http://dlib.scu.ac.ir/bitstream/Hannan/464488/2/9781402037139.pdf>.
4. *Weingart P.* Impact of bibliometrics upon the science system: Inadvertent consequences? *Scientometrics.* — 2005. — Vol. 62 (1). — P. 117–131. — doi: 10.1007/s11192-005-0007-7.
5. *Марушко P.B.* База даних Google Scholar в системі оцінки якості та ефективності результатів наукової діяльності / P.B. Марушко [Електронний ресурс]. — Режим доступу: www.reproduct-endo.com.ua. — doi: <http://dx.doi.org/10.18370/2309-4117.2016.29.105-108>.
6. *Rana Shushan* Bibliometric analysis of output and visibility of science and technology in Singapore during 2000–2009 / *Rana Shushan* // *Webology.* — 2012. — Vol. 9. — № 1 [electronic resource]. — Access: <http://www.webology.org/2012/v9n1/a96.html>.

7. Braun T. Scientometric Indicators. A 32 Country Comparison of Publication Productivity and Citation Impact / Braun T., Glänzel W., Schubert A. — World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore Philadelphia, 1985 [electronic resource]. — Access: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02016896>.
8. Garfield E. (1972) Citation analysis as a tool in journal evaluation / E. Garfield // *Science*. — 178 (4060). — P. 471–479. Reprinted in: *Current Contents*, no. 6, P. 5–6 (February 7, 1973); *Essays of an Information Scientist*. — 1977. — Vol. 1. — P. 527–544 [electronic resource]. — Access: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/V1p527y1962-73.pdf>.
9. Garfield E. The Agony and the Ecstasy — the History and the Meaning of the Journal Impact Factor. Report at the Fifth International Congress on Peer Review in Biomedical Publication [Electronic resource] / E. Garfield. — Chicago, 2005. — Access: <http://garfield.library.upenn.edu/papers/jifchicago2005.pdf>.
10. Glänzel W. Some Facts and Figures on Highly Cited Papers in the Sciences, 1981–1985 / W. Glänzel, A. Schubert // *Scientometrics*. — 1992. — Vol. 25 (3). — P. 373–380.
11. Hirsch J.E. An index to quantify an individual's scientific research output / J.E. Hirsch // *Proceedings of The National Academy of Sciences*. — 2005. — Vol. 102, no. 46. — P. 16569–16572.
12. Rousseau R.L. Journal Evaluation: Technical and Practical Issues / R.L. Rousseau // *Library Trends*. — 2002. — Vol. 50, no. 3. — P. 418–439.
13. Мазаракі А. Інтеграція вітчизняної науки до світової через наукометричні бази даних / А. Мазаракі, Н. Притутьська, С. Мельниченко [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://visnik.knteu.kiev.ua/files/2011/06/1.pdf>.
14. Торгалo Є. Наукометричні бази даних та інтеграція української біологічної періодики у міжнародний інформаційний простір / Є. Торгалo, С. Вакал, Л. Остапченко [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://papers.univ.kiev.ua/1/biologija/articles/torgalo-e-vakal-s-ostapchenko-l-scientometric-databases-and-integration-of-u_23982.pdf.
15. Бібліометрія та наукометрія в структурі прикладного наукознавства // Наукова періодика України та бібліометричні дослідження : моногр. / автор. кол. : Л. Й. Костенко, О. І. Жабін, Є. О. Копанєва, Т. В. Симоненко; НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. — К., 2014. — С. 87–114.
16. Корецький А.І. Відображення розвитку науки України та Євросоюзу в реферативній базі даних SCOPUS / А.І. Корецький // *Проблеми науки*. — 2012. — № 11. — С. 27–36.
17. Коцан Л. Наукометричні бази даних як інструмент інтеграції вітчизняної науки в європейській і світовий дослідницький та освітній простори / Л. Коцан // *Геополітика України: історія і сучасність* : зб. наук. пр. — Ужгород, 2014. — Вип. 2 : Система соціологічного забезпечення транскордонного співробітництва: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. м. Ніредьгаза, Угорщина, 24–25 вересня 2014 р. — С. 217–228.
18. Лукашевич Т. Публікаційна активність країн СНД та Балтії згідно з бібліометричною базою даних Scopus / Т. Лукашевич // *Наукові праці Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського*. — К., 2014. — Вип. 40. — С. 101–115.
19. Копанєва Є. Бібліометричні показники наукової періодики України / Є. Копанєва // *Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського*. — К., 2014. — Вип. 40. — С. 41–52.
20. Тихонкова І.О. Наукова періодика України у дзеркалі Web of Science [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/123042/06-Tikhonkova.pdf?sequence=1/> <https://doi.org/10.15407/akademperiodyka.321.031>.
21. Web of Science [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Web_of_Science.
22. Scopus [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Scopus>.
23. Wu Y. China Scientific and Technical Papers and Citations (CSTPC) History, impact and outlook / Wu Y., Pan Y., Zhang Y. et al. // *Scientometrics*. — 2004. — Vol. 60. — P. 385 [electronic resource]. — Access: <https://link.springer.com/article/10.1023/B:SCIE.0000034381.64865.2b>.
24. Jin B. Chinese Science Citation Database: its construction and application / B. Jin, B. Wang // *Scientometrics*. — 1999. — Vol. 45. — P. 325 [electronic resource]. — Access: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02458440>.
25. Negishi M. Citation Database for Japanese Papers: A new bibliometric tool for Japanese academic Society / Negishi M., Sun Y., Shigi K. // *Scientometrics*. — 2004. — Vol. 60. — P. 333–351 [electronic resource]. — Access: http://elibrary.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/Elibrary_ru/Index_nc/Publikacij/Negishi2004.pdf.
26. Elsevier's Scopus Connects with Brazil's National Database of Research and Science Resumes [electronic resource]. — Access: <https://www.elsevier.com/about/press-releases/science-and-technology/elseviers-scopus-connects-with-brazils-national-database-of-research-and-science-resumes>.

REFERENCES

1. *Zakon Ukrainy "Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diialnist"* (2016) [Law of Ukraine "On Scientific and Scientific-Technical Activity"]. *Vidomosti Verkhovnoi Rady (VVR)* 2016, no. 3, 25. Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19>.
2. Hausteijn S., Larivière V. (2015) The Use of Bibliometrics for Assessing Research: Possibilities, Limitations and Adverse Effects. In: Welpe I., Wollersheim J., Ringelhan S., Osterloh M. (eds) *Incentives and Performance*. Springer, Cham. doi:10.1007/978-3-319-09785-5_8.
3. Moed H.F. (2005) Citation Analysis in Research Evaluation. Springer, Dordrecht, <http://dlib.scu.ac.ir/bitstream/Hannan/464488/2/9781402037139.pdf>.
4. Weingart P. (2005) Impact of bibliometrics upon the science system: Inadvertent consequences? *Scientometrics*, 62 (1), 117–131. doi: 10.1007/s11192-005-0007-7.
5. Marushko R.V. (2016) *Baza danykh Google Scholar v systemi otsinky yakosti ta efektyvnosti rezultativ naukovoї diialnosti* [The Google Scholar database in the system for assessing the quality and effectiveness of scientific results]. Available at: [www.reproduct-endo.com.ua](http://dx.doi.org/10.18370/2309-4117.2016.29.105-108). doi: <http://dx.doi.org/10.18370/2309-4117.2016.29.105-108>.
6. Rana, Shushan (2012) Bibliometric analysis of output and visibility of science and technology in Singapore during 2000–2009. *Webology*, 9, 1. Available at: <http://www.webology.org/2012/v9n1/a96.html>.
7. Braun, T., Glänzel, W., Schubert, A. (1985) *Scientometric Indicators. A 32 Country Comparison of Publication Productivity and Citation Impact*. World

- Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore Philadelphia. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02016896>.
8. Garfield, E. (1972) Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, 178 (4060), 471–479. Reprinted in: *Current Contents* no. 6, pp. 5–6 (February, 7, 1973); *Essays of an Information Scientist*, Vol. 1, pp. 527–544 (1977). Available at: <http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/V1p527y1962-73.pdf>.
 9. Garfield, E. (2005) The Agony and the Ecstasy — the History and the Meaning of the Journal Impact Factor. Report at the Fifth International Congress on Peer Review in Biomedical Publication. Chicago. Available at: <http://garfield.library.upenn.edu/papers/jifchicago2005.pdf>.
 10. Glänzel, W., Schubert, A. (1992) Some Facts and Figures on Highly Cited Papers in the Sciences, 1981–1985. *Scientometrics*, 25 (3), 373–380.
 11. Hirsch, J.E. (2005) An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, 102 (46), 16569–16572.
 12. Rousseau, R.L. (2002) Journal Evaluation: Technical and Practical Issues. *Library Trends*, 50 (3), 418–439.
 13. Mazaraki A., Prytul'ska N., Melnychenko S. (2011) *Intehratsiia vitchyznianoï nauky do svitovoi cherez naukometrychni bazy danykh* [Integration of the national science into the world through the science-computer databases]. Available at: <http://visnik.knteu.kiev.ua/files/2011/06/1.pdf>.
 14. Torhalo Ye., Vakal S., Ostapchenko L. (2014) *Naukometrychni bazy danykh ta intehratsiia ukrainskoi biologichnoi periodyky u mizhnarodnyi informatsiinyi prostir* [Scientometric databases and integration of Ukrainian biological periodicals into the international information space]. Available at: http://papers.univ.kiev.ua/1/biologija/articles/torgalo-evakal-s-ostapchenko-l-scientometric-databases-and-integration-of-u_23982.pdf.
 15. *Bibliometriia ta naukometriia v strukturi prykladnoho naukoznavstva* (2014) [Bibliometry and scientometrics in the structure of applied science] *Naukova periodyka Ukrainy ta bibliometrychni doslidzhennia* [Scientific periodicals of Ukraine and bibliometric studies]. Monograph: L. Y. Kostenko, O. I. Zhabin, Ye. O. Kopanieva, T. V. Symonenko; NAS of Ukraine, The Vernadsky National Library of Ukraine. Kyiv (in Ukr.), 87–114.
 16. Koretskyi A.I. (2012) *Vidobrazhennia rozvytku nauky Ukrainy ta Yevrosoiuzu v referatyvniï bazi danykh SCOPUS* [Reflection of the development of science of Ukraine and the European Union in the abstract database SCOPUS]. *Problemy nauky* [Problems of science], 11, 27–36.
 17. Kotsan L. (2014) *Naukometrychni bazy danykh yak instrument intehratsii vitchyznianoï nauky v yevropeïskyi i svitovyi doslidnytskyi ta osvittii prostory* [Scientometric databases as a tool for integrating domestic science into European and world research and educational spaces]. *Heopolityka Ukrainy: istoriia i suchasnist* [Geopolitics of Ukraine: history and relevance] materials of the conf. Uzhhorod (in Ukr.), no. 2: *Systema sotsiologichnoho zabezpechennia transkordonnoho spivrobitnytstva* [The system of sociological support of transnational cooperation]: materials of the conf. Niredhaza, Hungary, September 24–25, 2014, 217–228.
 18. Lukashevych T. (2014) *Publikatsiina aktyvnist krain SND ta Baltii zghidno z bibliometrychnoiu bazoiu danykh Scopus* [Public activity of the CIS and Baltic countries according to the bibliometric database Scopus]. *Scientific works of The Vernadsky National Library of Ukraine*. Kyiv (in Ukr.), 40, 101–115.
 19. Kopanieva Ye. (2014) *Bibliometrychni pokaznyky naukovoï periodyky Ukrainy* [Bibliometric indicators of Ukrainian periodicals] *Scientific works of The Vernadsky National Library of Ukraine*. Kyiv (in Ukr.), 40, 41–52.
 20. Tykhonkova I.O. (2016) *Naukova periodyka Ukrainy u dzerkali Web of Science* [Scientific periodicals of Ukraine in the mirror of Web of Science]. Available at: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/123042/06-Tikhonkova.pdf?sequence=1> / <https://doi.org/10.15407/akademperiodyka.321.031>.
 21. Web of Science. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Web_of_Science.
 22. Scopus. Available at: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Scopus>.
 23. Wu, Y., Pan, Y., Zhang, Y. et al. (2004) China Scientific and Technical Papers and Citations (CSTPC): History, impact and outlook, *Scientometrics*, 60, 385. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1023/B:SCIE.0000034381.64865.2b>.
 24. Jin, B. & Wang, B. (1999) Chinese Science Citation Database: its construction and application. *Scientometrics*, 45, 325. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02458440>.
 25. Negishi M., Sun Y., Shigi K. (2004) Citation Database for Japanese Papers: A new bibliometric tool for Japanese academic Society. *Scientometrics*, 60, 333–351. Available at: http://elibrary.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/Elibrary_ru/Index_nc/Publikacij/Negishi2004.pdf.
 26. Elsevier's Scopus Connects with Brazil's National Database of Research and Science Résumés. Available at: <https://www.elsevier.com/about/press-releases/science-and-technology/elseviers-scopus-connects-with-brazils-national-database-of-research-and-science-resumes>.

V.M. Yevtushenko, Senior Research

REVIEW OF BIBLIOMETRIC INDICATORS IN THE STATUS OF UKRAINIAN SCIENCE

Abstract. One of the common methods for assessing the state of national science is to measure its contribution to world science, which can be carried out using bibliometric analysis. Methods of bibliometric analysis allow to quantify the effectiveness, scientific cooperation and other aspects of the functioning of science. Bibliometric indicators provide insight into the dynamics of research activities and help build a policy and strategy for its development. Bibliometric indicators such as the number of articles and the number of their citation are considered. If the first indicator indicates the overall performance of scientists, the second indicates the relevance of the results of their work. For the relevant measurement of the contribution to world science, international reference databases are used, mainly Scopus and Web of Science (WoS). The article presents the results of the author's research on the publication indicators of scientists from Ukraine and the leading countries of the world for the period 2008–2017 according to Scopus and WoS. The analysis of publication activity and citation of the scientific

works of Ukraine revealed a tendency of growth of scientific publications. This indicates a significant potential of Ukrainian science, but at the same time, domestic scientists must increase their presence in global scientific information systems in order to increase Ukraine's place in international rankings.

Keywords: scientific sphere, global science, publication activity, bibliometric analysis, disciplinary structure of science, international bibliometric databases.

В. М. Евтушенко, с.н.с.

ОБЗОР БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ УКРАИНСКОЙ НАУКИ

Резюме. Одним из распространенных методов оценки состояния национальной науки является измерение ее вклада в мировую науку, которое может быть проведено с помощью библиометрического анализа. Методы библиометрического анализа позволяют количественно оценивать результативность, научное сотрудничество и другие аспекты функционирования науки. Библиометрические показатели дают представление о динамике научно-исследовательской деятельности и помогают выстраивать политику и стратегию ее развития. Рассмотрены такие библиометрические индикаторы, как количество статей и количество их цитирования. Если первый показатель свидетельствует об общей производительности ученых, то второй указывает на востребованность результатов их работ. Для релевантного измерения вклада в мировую науку используются международные реферативные базы данных, преимущественно Scopus и Web of Science (WoS). В статье представлены результаты авторского исследования по публикационным показателям ученых Украины и ведущих стран мира за период 2008-2017 гг. по данным Scopus и WoS. Анализ публикационной активности и цитируемости научных работ Украины выявил тенденцию роста научных публикаций. Это свидетельствует о значительном потенциале украинской науки, но одновременно отечественные ученые должны увеличивать свое присутствие в глобальных научно-информационных системах, чтобы повысить место Украины в международных рейтингах.

Ключевые слова: научная сфера, глобальная наука, публикационная активность, библиометрический анализ, дисциплинарная структура науки, международные библиометрические базы данных.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Евтушенко Віра Михайлівна — с.н.с. Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03680; +38 (044) 521-00-24; evtush@uintei.kiev.ua

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Yevtushenko V. M. — Senior Research, Ukrainian institute of scientific and technical expertise and information, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03680; +38 (044) 521-00-24; evtush@uintei.kiev.ua

ІНФОРМАЦІЯ ОБ АВТОРЕ

Евтушенко В. М. — с.н.с. Украинского института научно-технической экспертизы и информации, ул. Антоновича, 180, г. Киев, Украина, 03680; +38 (044) 521-00-24; evtush@uintei.kiev.ua



УДК 504.06; 330.322; 330.341

О.Ф. ПАЛАДЧЕНКО, завсектору

І.В. МОЛЧАНОВА, с.н.с.

ПРІОРИТЕТИ У СФЕРІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЇХ ВІДПОВІДНІСТЬ СВІТОВИМ ТЕНДЕНЦІЯМ

Резюме. Стаття присвячена дослідженню відповідності середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності загальнодержавного рівня стратегічного пріоритету "Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища" світовим дослідницьким пріоритетам наукових досліджень для можливого використання результатів дослідження при визначенні та коригуванні пріоритетних напрямів інноваційної діяльності. Наведено результати дослідження наукових публікацій міжнародної наукометричної бази даних Web of Science за 2011-2017 рр. з питань охорони навколишнього природного середовища, які свідчать, що переважна більшість публікацій зареєстрована за