

**Метод ранжування науковців на основі наукометричних баз даних**  
**The method of ranking of scientists on the basis of science-based databases**

Ланде Дмитро Володимирович, д.т.н., с.н.с., Балагура Ірина Валеріївна, к.т.н.

Інститут проблем реєстрації інформації НАН України

Гармаш Тетяна Валеріївна,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

На основі здійсненого дослідження показників центральності мереж співавторів університету удосконалено алгоритм ранжування науковців шляхом агрегації коефіцієнтів центральності мереж співавторів та індекса Гірша, який відрізняється від відомих тим, що одночасно враховує цитованість та особливості наукової співпраці. Об'єднання обраних показників виконано за допомогою метода Борда, що має найнижчу обчислювальну складність і, відповідно, забезпечую найвищу швидкість розрахунків.

**Ключові слова:** мережі співавторів, показники центральності, індекс Гірша, наукометричні бази даних, Scopus, ранжування авторів.

В Україні відбувається активна трансформація науки, чому сприяють оновлений закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» та участь у програмі «Горизонт 2020». Міжнародна комісія опублікувала рекомендації по реформації науки, в яких передбачається надання установам статусу дослідницьких на конкурентній основі за досягнення і, зокрема, з урахуванням кількості міжнародних публікацій та цитувань [1,2]. Сьогодні існує велика кількість показників оцінки наукової діяльності, серед них найбільш поширеним та авторитетним на сьогодні залишається індекс Гірша. Проте загальносвітова практика свідчить про необхідність акуратного використання показників цитування [3]. Тому актуальним завданням сьогодні залишається розробка показників оцінки наукової діяльності, що поєднують у

собі цитування та інші важливі в науковій діяльності характеристики. Важливого значення набуває і наукова комунікація, мобільність науковців дозволяє виконувати дослідження у співпраці не тільки зі своїми співробітниками, а із колегами із різних країн та континентів. Взаємодія науковців дозволяє кожному учаснику проекту внести свій унікальний внесок, виконувати міждисциплінарні дослідження, проводити дискусії. Дослідження наукової взаємодії на основі співавторства у наукових публікаціях може здійснюватись за допомогою мереж співавторів, де вузлам відповідають автори наукових публікацій, а ребрам — зв'язки співавторства, що пропорційні кількості спільних робіт. Рівень центральності вершини в мережі співавторів оцінює з якою кількістю інших учасників пов'язана конкретна особа, що для мереж співавторів також можна розуміти, як степінь наукової взаємодії. У найпростішому випадку — це степінь конкретної вершини, що характеризує авторів з точки зору комунікабельності та може використовуватись для передбачення продуктивності автора. В роботі [4] показано, що за допомогою показників центральності можна визначити впливових науковців, керівників наукових колективів, організацій.

Мета роботи - вдосконалення методу ранжування науковців на основі публікаційної активності у наукометричних базах даних для врахування цитованості та особливості наукової співпраці.

В роботі запропоновано об'єднати індекс Гірша та найбільш ефективні показники центральності в мережах співавторів, серед них:

- *H-індекс* (індекс Гірша). Індекс враховує і кількість публікацій, і їхній вплив на наукове співтовариство, виражене через число цитувань публікації [3].
- *SC* (модифікований коефіцієнт центральності). Поєднує в собі комунікабельність та продуктивність науковців. Враховує особливість наукової співпраці та зменшує ваги авторів з нерівнозначними зв'язками співавторства [4].

- $DB_w$  (модифікований коефіцієнт центральності за посередництвом). Центральність, у розумінні посередництва визначає вершину, що зв'язує між собою підграфи. В розумінні наукової співпраці посередництво надає змогу визначити авторів, що утворюють зв'язок між науковими школами. Поєднує в собі властивості класичного показника центральності за посередництвом, але одночасно і підкреслює важливість вузла у мережі більше, ніж традиційний показник за рахунок врахування ваг, тобто кількості спільних публікацій [5].

Показники центральності та індекс Гірша використовуються для ранжування науковців. Таким чином для їх поєднання можна використати методи погодження ранжування альтернатив, що використовуються в експертному оцінюванні для побудови групових та багатокритеріальних оцінок. Групове ранжування будується на основі зваженої суми індивідуальних ранжувань. В даному випадку для об'єднання показників обрано метод Борда, що має найнижчу обчислювальну складність і, відповідно, забезпечую найвищу швидкість розрахунків [6]. Відповідно до даного методу прізвища авторів слід проранжувати по кожному із показників в порядку зменшення з присвоєнням їм відповідного ранга, потім підраховується сумарний ранг по кожному автору. Цей сумарний ранг і є результуючим, що об'єднує цитованість та комунікативність авторів. Будемо вважати, що індекс Хірша та показники центральності є рівнозначними та різнобічно характеризують автора. Також приймемо рівнозначність модифікованих показників центральності. Таким чином отримаємо ранжування з такими вагами (1):

$$R=0,5 H+0,25 SC+0,25 DB_w \quad (1)$$

У роботі представлено удосконалений метод ранжування науковців за кількістю праць та зв'язків співавторства на основі коефіцієнтів центральності та індекса Хірша шляхом їхньої агрегації.

Ранжування на основі створеного показника дозволяє визначити вузли мережі співавторів, які вносять вагомий вклад у ту чи іншу галузь науки, підтримують зв'язки між науковими колективами і в той же час мають високий показник ефективності наукової діяльності.

1. Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність» - режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/848-19>
2. Заключний звіт незалежного європейського аудиту національної системи досліджень та інновацій України // Генеральний директорат з досліджень та інновацій – 2017. – режим доступу: <http://h2020.com.ua/wp-content/uploads/2017/03/KI-AX-16-008-UK-N-Transl.pdf>
3. Bornmann L., Daniel H.D. The state of h index the ideal way to measure research performance? / Embo reports, 2009 – 10, №1. – p. 2-6
4. Балагура И.В., Ландэ Д.В., Горбов И.В. Характеристики сети соавторов медицинских наук /// Клин. информат. и Телемед. – 2013. – Т.9, №10 – С.141-144.
5. Abbasi A., Hossain L. Hybrid Centrality Measures for Binary and Weighted Networks // Complex networks. – 2013. — № 424. — С. 1–7
6. Тоценко В.Г. Методы определения групповых многокритериальных ординальных оценок с учетом компетентности экспертов // Проблемы управления и информатики. — 2005. — № 5. — С. 84–89