

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ УНІВЕРСИТЕТСЬКИХ РЕЙТИНГІВ

Володимир Бахрушин

Різноманітні рейтинги широко використовують для оцінювання як загальної позиції університетів в світовій та регіональних системах вищої освіти, так і їх позицій за окремими напрямками діяльності. Найпоширенішими є три групи рейтингів. У першій групі кожний університет отримує за окремими показниками певні бали, які потім за деякими правилами перераховують в підсумковий бал. При цьому зазвичай публікують як підсумкові бали, так і оцінки за групами показників, що відповідають певним напрямкам діяльності. Прикладами таких рейтингів є рейтинг британських університетів Sunday Times [1] та рейтинг ТОП-200 університетів України газети "Дзеркало Тижня" [2]. Рейтинги другої групи використовують числові бали лише як проміжні показники. Далі здійснюють ранжирування університетів і публікують лише отримані ранги. Такий підхід пояснюється тим, що одержувані на першому етапі бали не є справжніми числами і виконання з ними арифметичних операцій, необхідних для розрахунку підсумкового бала, строго кажучи є некоректним. Прикладом такого рейтингу є ТОП-12000 університетів та коледжів світу [3]. Рейтинги третьої групи йдуть ще далі й об'єднують університети з близькими підсумковими балами до класів із спільним значенням рейтингу. Це обґрунтовано тим, що невеликі похибки одержуваних оцінок і незначні зміни окремих показників університетів з часом можуть призводити до істотних змін у порядку розташування в загальному рейтингу університетів, які мають близькі підсумкові бали. Прикладами цього підходу є CHE University Ranking [4] та рейтинг українських університетів "Компас" газети "Сьогодні" [5]. Деякі рейтинги

побудовано за змішаною методикою. Зокрема найвідоміший Академічний рейтинг університетів світу (ARWU, або Шанхайський рейтинг) [6] для перших 100 університетів дає, як підсумкові бали, так і бали за окремими складовими, а для інших – лише бали за окремими складовими й підсумкову позицію у рейтингу.

Рейтинги університетів України, Росії та інших пострадянських країн почали розраховувати відносно недавно. Тому методики їх складання викликають багато питань. Зазвичай розробники рейтингів посилаються на використання світового досвіду з урахуванням місцевої специфіки. Але на нашу думку якість рейтингів має підтверджуватися не стільки відтворенням методик, скільки відтворенням певних характеристик, зокрема їх статистичних властивостей. Більш того, спроби відтворити саме методики не враховують принципової різниці між західною та українською системами вищої освіти. У першій науковій дослідженні, результативність яких є основною складовою рейтингу, виконуються переважно університетами, а у другій – значна частка досліджень виконується інститутами Національної академії наук та галузевими науково-дослідними установами.

Для аналізу ми використовували рейтинги, що передбачають отримання числових оцінок як окремих, так і підсумкових показників, тобто переважно рейтинги першої групи. Як основні аналізовані характеристики брали параметри, що характеризують закони розподілу рейтингових показників:

- характер розподілу (однорідний або неоднорідний);
- симетрія розподілу (симетричний або асиметричний)
- центр розподілу (середнє арифметичне);
- ширина розподілу (стандартне відхилення).

На нашу думку є певні апріорні вимоги, які має задовольняти розподіл показників якісного рейтингу. По-перше, це задовільна "роздільна здатність", тобто спроможність відрізнити один від одного університети, що займають будь-які позиції у рейтингу. Звідси випливає, що коефіцієнт асиметрії рейтингу має бути близьким до нуля а середнє арифметичне – близьким до середини інтервалу оцінок. Стандартне відхилення має бути у межах 0,18 – 0,25 від різниці між максимальним й мінімальним значеннями показника для рейтингів, що враховують близько 100 університетів; 0,15 – 0,20 – у випадку 200 університетів й 0,13 – 0,19 для 500 університетів. Останні вимоги можна отримати з властивостей нормального розподілу. Якщо рейтингові бали підпорядковуються іншому закону розподілу, оптимальні значення стандартного відхилення будуть дещо іншими.

Іншою апріорною вимогою є відсутність кореляції або слабка кореляція між окремими показниками. Ця вимога зумовлена тим, що за своєю сутністю підсумковий рейтинговий бал є аналогом суперкритерію, який використовують для розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації й будують як лінійну згортку окремих критеріїв. При цьому відомо [7], що необхідною умовою його застосування є незалежність окремих критеріїв.

Отримані нами результати показують, що навіть для провідних рейтингів вказані вимоги не виконуються або виконуються не повною мірою. На рис. 1 показано функції розподілу показників трьох рейтингів – ARWU-2004, Times-2007, ТОП200 університетів України – 2008, а також загального рейтингу вибірки класичних університетів з Національного рейтингу російських ВНЗ – 2009 [8].

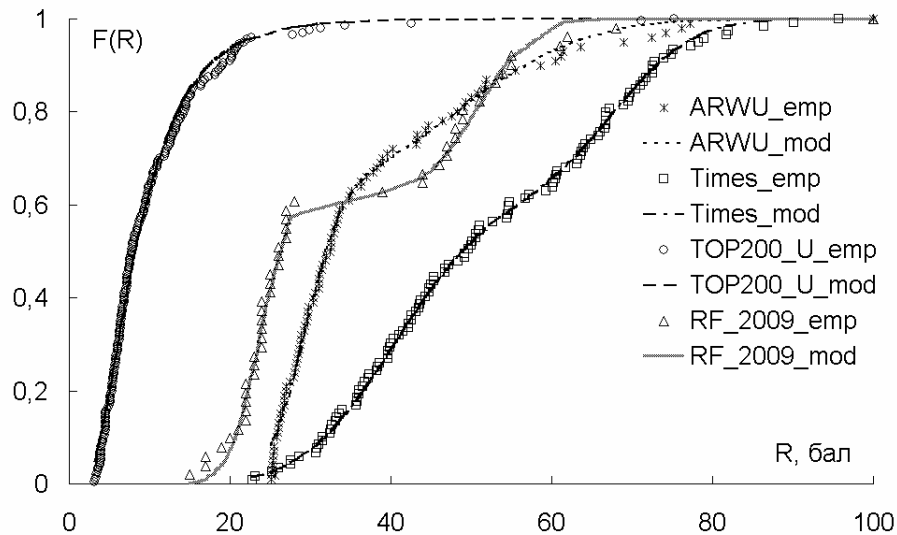


Рис. 1. Функції розподілу рейтингів (для ARWU взято перші 100 університетів; для Times наведено значення R/10)

У таблиці 1 наведено характеристики відповідних розподілів.

Таблиця 1

Характеристики розподілу показників рейтингів

	Середнє арифметичне	Коефіцієнт асиметрії	Нормоване стандартне відхилення
ARWU (2004-2009)	36 – 38	1,78 – 1,95	0,17 – 0,19
Sunday Times (2007 – 2011)	49 – 52	0,33 – 0,57	0,21 – 0,22
ТОП200 (2007 – 2009)	8 – 18	2,7 – 4,2	0,12 – 0,14
РФ-2009	35,1	1,39	0,2

Для наведених на рис. 1 рейтингів ARWU, Sunday Times, а також рейтингу російських університетів розподіли показників є неоднорідними і можуть бути подані як суми двох нормально розподілених компонент:

$$\text{ARWU: } F(R) = 0,59N(29,3;3,5) + 0,49N(47,8;12,9);$$

$$\text{Times: } F(R) = 0,601N(404;90) + 0,399N(678;78);$$

$$PФ: F(R) = 0,62N(23,6;3,1) + 0,38N(50,9;5,3),$$

де $N(a, b)$ – функція нормального розподілу з математичним сподіванням a та стандартним відхиленням b .

Розподіл показників рейтингу ТОП-200 університетів України відповідає однорідному логнормальному закону:

$$F(R) = L(2,11;0,582).$$

Ці функції розподілу було отримано мінімізацією максимальних відхилень моделей від відповідних наявних значень емпіричних функцій розподілу. Адекватність моделей оцінювали за критерієм Колмогорова – Смирнова [9]. Його розрахункові значення для отриманих моделей знаходилися у межах 0,3 – 0,7, що менше, ніж критичне значення 0,895 [10], яке відповідає рівню значущості 0,05 за умови, що параметри розподілу оцінюють за вибіркою.

Наведені дані свідчать про те, що рейтинг Sunday Times задовільно відповідає вказаним апріорним вимогам до параметрів розподілу. Рейтинг ARWU й Національний рейтинг російських університетів відповідають цим вимогам за шириною розподілу, але не відповідають за положенням його центру та коефіцієнтом асиметрії. Рейтинг ТОП-200 університетів України не відповідає жодному критерію й істотно відрізняється від інших за видом розподілу.

Іншим важливим результатом є те, що розподіл показників більшості рейтингів є неоднорідним. Основну причину цієї неоднорідності можна побачити з рис. 2, де показано функції розподілу для окремих складових рейтингу Sunday Times-2007.

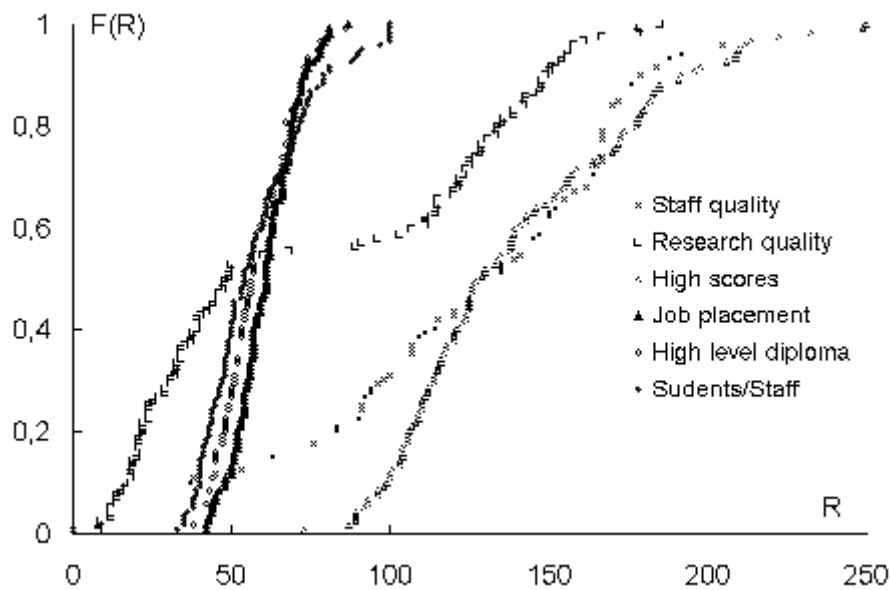


Рис. 2. Функції розподілу для окремих складових рейтингу Sunday Times-2007

Бачимо, що основною причиною є розшарування університетів за якістю наукових досліджень.

Як було зазначено вище, ще однією апріорною вимогою є некорельованість окремих показників, на основі яких розраховують підсумковий рейтинговий бал. Слід зазначити, що ця вимога для більшості досліджених рейтингів не виконується (рис. 4). Зокрема для рейтингу ARWU-2009 значення коефіцієнтів кореляції Пірсона між окремими складовими переважно є більшими, ніж 0,5 й у деяких випадках сягають 0,87, що вказує на наявність сильного зв'язку.

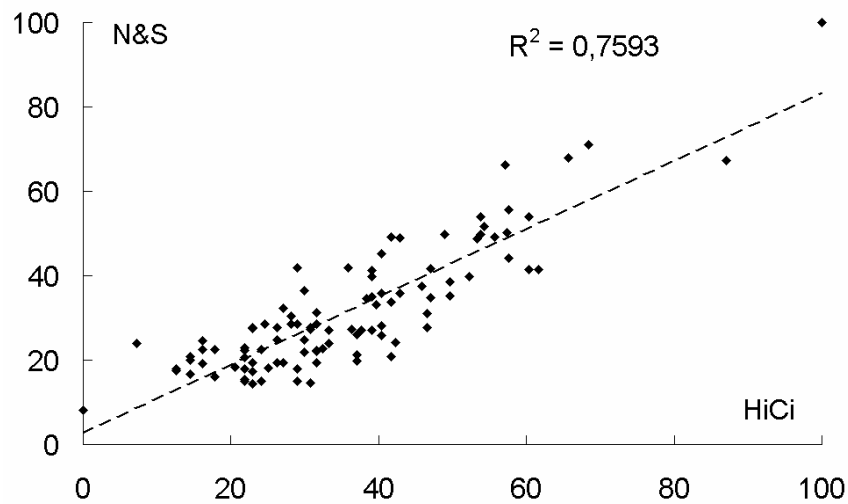


Рис. 3. Кореляція між показниками, що характеризують кількість науковців з високим рівнем цитування й кількістю публікацій в журналах Nature й Science для ARWU-2009

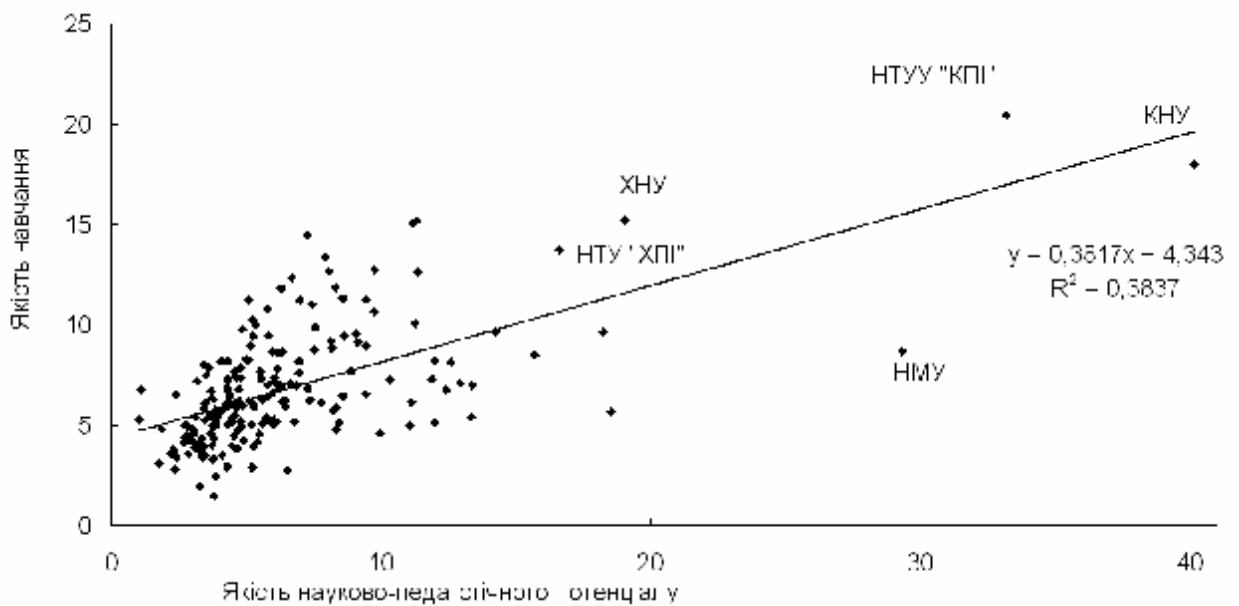


Рис. 4. Кореляція між показниками якості науково-педагогічного складу та якості навчання рейтингу ТОП-200 університетів України 2009.

Найбільшою мірою цю вимогу задовольняють рейтинги британських університетів та світових університетів газети Sunday Times більшість складових яких є слабо корельованими, що ілюструє рис. 5.

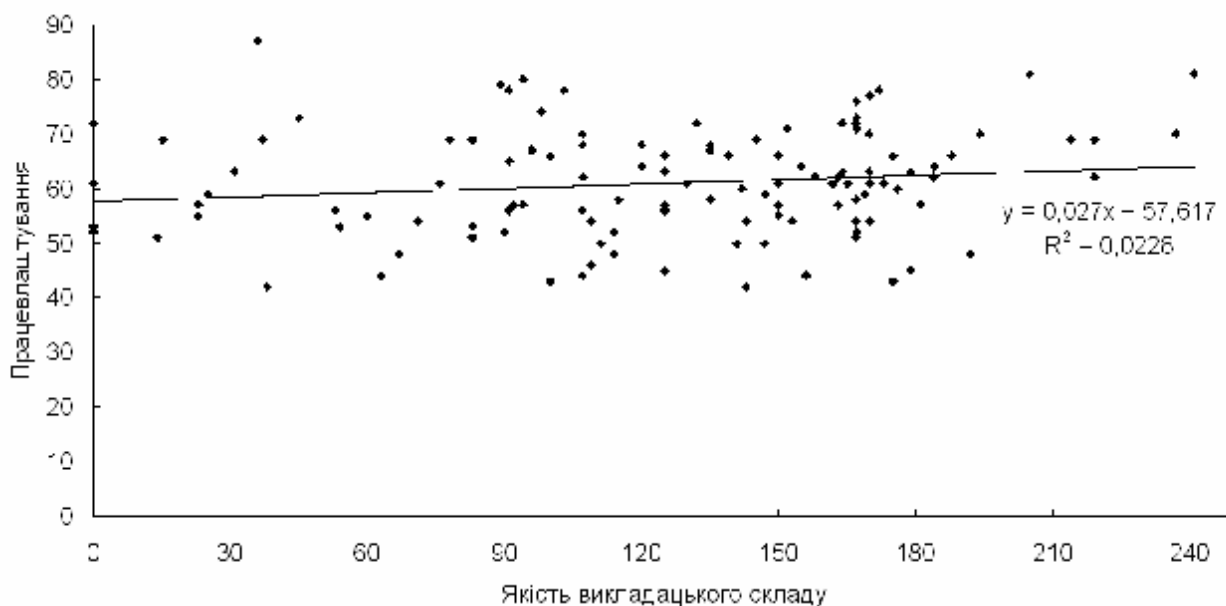


Рис. 4. Кореляція між показниками, що характеризують якість викладацького складу й працевлаштування випускників

Висновки

Сформульовано вимоги до статистичних властивостей університетських рейтингів. Показано, що з аналізованих рейтингів найбільшою мірою ці вимоги задовольняє рейтинг Sunday Times, а найменшою – рейтинг ТОП-200 університетів України газети Дзеркало Тижня. Втім всі рейтинги мають певні недоліки. Основним недоліком є корельованість окремих показників, за якими розраховують підсумкові рейтингові бали. Це суперечить припущенням математичної моделі, що використовується для побудови рейтингів.

Рейтингам університетів світу, а також рейтингам західноєвропейських університетів властиво розшарування університетів за показниками результативності наукової роботи. Але, як засвідчує проведений аналіз у багатьох випадках середні й низькі бали за цією

ознакою, а також за показниками якості викладацького складу (які також визначаються за результатами їх наукової роботи) не перешкоджають університетам отримувати високі бали за іншими показниками, зокрема за показниками якості навчання й працевлаштування випускників.