

УДК 001.38

Алгоритм оценивания публикационной активности преподавателей вузов, направленный на улучшение научно-педагогической деятельности

П. В. Герасименко

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

Для цитирования: Герасименко П. В. Алгоритм оценивания публикационной активности преподавателей вузов, направленный на улучшение научно-педагогической деятельности // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2023. — Т. 20. — Вып. 3. — С. 731–739. DOI: 10.20295/1815-588X-2023-3-731-739

Аннотация

Цель: Создать более эффективный алгоритм оценивания публикационной деятельности преподавателей по сравнению с существующими алгоритмами формирования индекса Хирша и *ghp*-индекса. **Методы:** Алгоритм включает математическое описание названий всех опубликованных работ преподавателя и их цитирований. Результаты научной деятельности преподавателя отражены с использованием матричной формы записи статистических исходных данных, состоящих из цитирований по каждой опубликованной работе автора. Последовательность следования цитирований публикаций в матрице определяется невозрастающим характером цитирований в последующих публикациях по сравнению с предыдущими. Построенная матрица распределения цитирований S по опубликованным работам перестроена в блочную матрицу, которая включает следующие блок-матрицы: H — базовая матрица, определяющая индекс Хирша; G — матрица значимых публикаций, расположенная над матрицей Хирша; P — матрица менее цитируемых работ преподавателя и O — нулевая матрица. Сформированные матрицы позволили ввести с помощью евклидовых норм следующие индексы: h — индекс Хирша, g — индекс значимых публикаций и p — индекс интенсивной работы. В свою очередь, эти индексы позволили определить как евклидовы нормы gh — индекс базовых значимых публикаций, hp — индекс интенсивной работы преподавателя и комплексный *ghp*-индекс, учитывающий все опубликованные работы преподавателя и все их цитирования. Проводится усовершенствование *ghp*-индекса путем введения весовых коэффициентов для составляющих его индексов. **Результаты:** Выполнено построение рейтингов коллектива из 20 преподавателей, сформированного выборкой из РИНЦ с помощью индекса Хирша и индекса *A-ghp*. Показано, что более эффективным по сравнению с индексом Хирша и другими введенными индексами является предложенный алгоритм. **Практическая значимость:** Проведенное исследование позволило обосновать возможность с помощью усовершенствованного комплексного индекса дифференцированно и справедливо распределять поощрения коллектива преподавателей по их рейтингу. Алгоритм направлен на улучшение научно-методической деятельности преподавателей за счет корректного и справедливого ранжирования членов их коллективов.

Ключевые слова: Индекс, цитирование, научные труды, преподаватель, матрица, евклидова норма, квадрат, рейтинг.

Введение

Важнейшая задача, которая постоянно стоит перед высшей школой, традиционно направлена на развитие рационального соотношения между преподавательской и научно-исследовательской деятельностью с учетом достижений в областях педагогического образования и науки [1]. К сожалению, сегодня в большинстве случаев оценивание профессиональной деятельности преподавателя определяется не результатами педагогической и научной работы, а количеством персональных публикаций и их цитирований.

Данная тенденция имеет место во многих российских университетах, в которых введена рейтинговая система оценивания деятельности преподавателя, где при подведении итогов в основном учитываются количественные результаты публикационной активности с помощью далеко не совершенного ранжирования посредством индексов [2, 3]. Низкий уровень заработной платы, особенно молодых преподавателей, в сочетании с несовершенным ранжированием их научно-методической деятельности привел к тому, что в вузах многие молодые преподаватели, особенно защитившие кандидатские диссертации, покидают вуз [4]. В ранее стабильных, в целом спокойных и уверенных в завтрашнем дне профессорско-преподавательских коллективах нарастает чувство неуверенности и нестабильности [5].

В складывающейся ситуации становится все более актуальной потребность создания более эффективной системы количественных показателей для оценки эффективной деятельности ППС, поскольку существующие сегодня системы стимулирования недостаточно ориентированы на качество оценивания работы преподавателя [6].

В складывающейся ситуации становится все более актуальной потребность совершенствования эффективных методик формирования количественных показателей оценки систем стимулов эффективной деятельности ППС, поскольку

существующие сегодня системы стимулирования не дифференцируют научно-методическую деятельность коллектива преподавателей и слабо ориентированы на все их публикации и цитирования [7].

Следует отметить, что сегодня все чаще в качестве оценки сложной ситуации прибегают к интегрирующим числовым критериальным показателям, которые только частично отражают всю публикационную активность преподавателей. Опасность использования такого подхода заключается в том, что этот показатель начинает восприниматься как абсолютно объективная и простая оценка, схожая с измерениями, производимыми в привычной шкале отношений (измерение длины, веса, стоимости).

Деятельность профессорско-преподавательского состава вуза обусловлена его многоаспектностью. Преподаватель должен заниматься и обучением, и воспитанием, и научной деятельностью, а также выполнять функции организатора и, что крайне важно, постоянно повышать в этих обязанностях свой личный потенциал. Отсюда следует сложность адекватной оценки преподавателя вуза числовыми показателями, а тем более их сверткой в скаляр.

В этой связи появляется соблазн их применения на практике, поскольку они простые и очень удобные в качестве механизмов для принятия решений. Такого рода «простота» управления подкупает, однако для молодых преподавателей часто приводит к равенству их величин, несмотря на разный суммарный массив публикаций и цитирований. Такие показатели не позволяют дифференцировать научно-методический вклад каждого преподавателя. Становится неважным, что значение цифрового показателя получено не на всем массиве информации, а только частично характеризует деятельность преподавателя. Главное, что его значение позволяет быстро найти оцениваемую деятельность преподавателя и на

этой основе принимать «как бы научно обоснованные» их поощрения [8].

Вместе с тем для отдельной области, важной в деятельности преподавателя, которая относится к научно-методическим публикациям, делаются попытки проводить оценки с определенной степенью корректности с помощью числовых показателей. Степень корректности обуславливается как охватом всех трудов преподавателя, так и способностью показателя дифференцированно проводить с помощью рейтингов оценку результатов их творческой деятельности в коллективе.

В настоящее время в вузах публикационная активность преподавателей поощряется по результатам рейтинговых оценок, устанавливаемых в основном посредством индекса Хирша. Как известно, согласно определению индекса Хирша или h -индекса, что если «из N статей автора h цитируются как минимум h раз каждая, в то время как оставшиеся $(N - h)$ статей цитируются не более, чем h раз» [2].

Целью настоящей работы предложить усовершенствованный алгоритм определения числового показателя оценивания публикационной активности преподавателя, позволяющей более корректно проводить ранжирование коллективов профессорско-преподавательского состава, предназначенного для более справедливого их поощрения по сравнению с ранжированием на основе индекса Хирша.

Структуризация исходных данных для алгоритмов построения индексов ранжирования публикационной активности преподавателей

В формировании индексов, как Хирша, так и его модификаций, в качестве исходных данных выступают массивы статистических данных, включающие количества публикаций и количества их цитирований. Для описания с единых позиций алгоритмов построения индексов в

работе для исходных данных принята математическая форма в виде матриц. С этой целью структурно массив цитирований публикаций автора формируется в виде матрицы распределения цитирований по публикациям $S = \{s_{ij}\}_{i=1, \dots, n}^{j=1, \dots, m}$, которая включает n — столбцов и m — строк. Каждая i -я ($i = 1, \dots, n$) публикация в матрице представляется столбцом цитирований, а наличие у j -го ($j = 1, \dots, m$) цитирования элементом $s_{ij} = 1$. При отсутствии цитирования элемент матрицы равен нулю. При построении матрицы первый столбец, который формируется публикацией с наибольшим числом цитирований, включает только единицы, число которых, если обозначить

их через $s_1 = m = \sum_{j=1}^m s_{1j}$. За первым столбцом в

матрице следует второй столбец, соответствующий второй публикации, у которой число цитирований, наиболее близкое к номеру цитирования s_1 . Если второй столбец содержит k нулевых элементов, то число элементов, равных единице,

у второго столбца будет равно $s_2 = \sum_{j=1}^{m-k} s_{2j}$. Все

последующие столбцы, вплоть до n -го, должны не превышать число ненулевых элементов предыдущего столбца. При этом число нулевых элементов в последующих столбцах не может быть меньше, чем в предыдущих. Поскольку на суммарное число цитирований матрицы количество нулевых элементов не оказывает влияния, то публикации преподавателя будут иметь общее

число цитирований $W = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n s_{ij}$.

С учетом распределения в матрице цитирований, для ее элементов будет справедливо неравенство $s_i \geq s_{i+1}$, а индекс Хирша тогда можно определить как $h = i$, если $s_i \geq h$, а $s_{i+1} \leq h$.

ТАБЛИЦА 1. Пример матрицы распределения цитирований по публикациям

1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ТАБЛИЦА 2. Подматрицы, выделенные из матрицы распределения цитирований

H	Матрица цитирования массива Хирша
G	Матрица цитирования массива значимых публикаций
P	Матрица массива менее процитированных публикаций
O	Матрица нулевых цитирований

Пример структуры матрицы цитирований и публикаций размером $n = 13$ и $m = 12$, где столбцы следуют по невозрастающему количеству в них цитирований, представлен в табл. 1.

Если выделить цитирования, которые согласно формуле индекса Хирша ($h = 5$), то можно видеть, что они формируют квадратную подматрицу. В работе [9] она названа матрицей Хирша и обозначена как H . Цитирования, которые расположены над матрицей Хирша, названы матрицей значимых цитирований G , поскольку они относятся к наиболее цитируемым публикациям.

Соответственно, цитирования публикаций P , следующих за публикациями матрицы Хирша, являются цитированиями, отнесенными к матрице менее процитированных публикаций. Остальные элементы матрицы распределения цитирований S являются нулевыми, а поэтому, соответственно, они формируют матрицу нулевых цитирований O (табл. 2).

Построение индексов ранжирования публикационной активности преподавателей

В работе принято более сложное описание индекса Хирша, по сравнению с определением, данным Хиршем. Оно вызвано необходимостью определить как индекс Хирша, так и предлагаемый модифицированный индекс ghp на единой математической основе, а именно на норме матрицы. При этом матрица Хирша является составной частью базовой матрицы распределения цитирований. Так, базой ghp -индекса является евклидова норма суммы трех матриц, то есть всех публикаций автора и всех их цитирований [9].

На основании предложенной структуризации массивов публикаций преподавателя и их цитирований следует, что Хирш предложил индекс, в основе определения которого лежит свертка двумерного массива чисел к одному числу, по которой оценивается научно-методический вклад ученого. С математической точки зрения индекс Хирша — это норма матрицы H . Суть геометрической интерпретации индекса Хирша заключается в вырезании из матрицы цитирования квадратной матрицы H . Корень квадратный из количества в ней цитирований составляет число, величина которого есть длина стороны квадрата [9].

Алгоритм индекса Хирша — это процедура замены массива публикаций преподавателя и их цитируемости одним числом, характеризующим часть массива. Как отмечалось с математической точки зрения индекс Хирша представляет собой евклидовую норму матрицы H , а следовательно,

$$h = \left(\sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^h s_{ij}^2 \right)^{1/2} = \left(\sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^h 1 \right)^{1/2} = (h^2)^{1/2}. \text{ По этим}$$

числам проводятся ранжирование и поощрения коллективов преподавателей.

Из изложенного содержания индекса Хирша можно выделить основные недостатки при применении его для ранжирования коллектива профессорско-преподавательского состава вуза. К этим недостаткам относятся следующие:

- не учитывается при равенстве индексов у преподавателей, возможное в отдельных случаях, большое количество цитирований, что может привести к несправедливым поощрениям. Например, когда у двух авторов по одной публикации, но в одной из них одно цитирование, а во второй — тысяча цитирований, индекс составляет величину, равную 1;

- не обеспечивается возможность дифференцировать опубликованные научно-методические работы преподавателей, имеющих разные количества публикаций и разные количества цитирований, но равные индексы Хирша;

- все цитирования считаются равнозначными, то есть принадлежащие как к матрице цитирований массива значимых публикаций, так и к матрице массива менее процитированных публикаций.

Для устранения первых двух недостатков в [9] предложен ghp -индекс всех публикаций и всех их цитирований, который по аналогии с определением индекса Хирша численно определяется как корень квадратный из величины суммы трех матриц H , G и P . Если обозначить количество цитирований соответственно матриц H , G и P через h^2 , g^2 , p^2 , то, по аналогии с индексом

Хирша, можно ввести индексы цитирований каждой матрицы. Они обозначены следующими символами: h — индекс цитирований матрицы Хирша H ; g — индекс цитирований матрицы G ; p — индекс цитирований матрицы P . Их можно получить, если провести вычисление евклидовых норм каждой из трех матриц:

$$\left(\sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^h s_{ij}^2 \right)^{1/2} = \left(\sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^h 1 \right)^{1/2} = (h^2)^{1/2} = h.$$

$$\left(\sum_{j=h+1}^{s_j} \sum_{i=1}^h s_{ij}^2 \right)^{1/2} = \left(\sum_{j=1}^{s_j} \sum_{i=1}^h 1 \right)^{1/2} = (g^2)^{1/2} = g.$$

$$\left(\sum_{j=1}^{s_j} \sum_{i=h+1}^N s_{ij}^2 \right)^{1/2} = \left(\sum_{j=1}^{s_j} \sum_{i=h+1}^N 1 \right)^{1/2} = (p^2)^{1/2} = p.$$

Наконец, если обозначить индекс суммы всех матриц цитирований через ghp , а его вычисление как корень квадратный из количества цитирований в матрицах H , G и P , то получим:

$$ghp = \left(\sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^h s_{ij}^2 + \sum_{j=h+1}^{s_j} \sum_{i=1}^h s_{ij}^2 + \sum_{j=1}^{s_j} \sum_{i=h+1}^N s_{ij}^2 + \right)^{1/2} =$$

$$= (h^2 + g^2 + p^2)^{1/2} = (S)^{1/2} = \sqrt{S},$$

где $S = \sum_{j=1}^{s_1} \sum_{i=1}^N s_{ij} = h^2 + g^2 + p^2$.

Недостатком алгоритма вычисления ghp -индекса является равнозначность всех цитирований, как значимых публикаций с большим числом цитирований (матрица G), так и менее относительно значимых публикаций с числом цитирований (матрица P). Для усовершенствования ghp -индекса в работе предлагается ввести весовые коэффициенты для матриц цитирования, формирующих исходную матрицу, введя таким образом усовершенствованный индекс $A-ghp$.

Тогда:

$$A\text{-}ghp = \left(\alpha \sum_{j=1}^h \sum_{i=1}^h s_{ij}^2 + \beta \sum_{j=+1}^{s_i} \sum_{i=1}^h s_{ij}^2 + \mu \sum_{j=1}^{s_i} \sum_{i=h+1}^N s_{ij}^2 \right)^{1/2} = (\alpha h^2 + \beta g^2 + \mu p^2)^{1/2},$$

где α, β, μ — весовые коэффициенты значимости матриц цитирования.

Для весовых коэффициентов в работе рекомендуются только их ограничительные уровни значений. Поскольку каждый коллектив преподавателей разных вузов имеет свои особенности и свои достижения, а соответственно, и количества публикаций с их количеством цитирований, то следует предло-

жить величины коэффициентов устанавливать в вузах. В качестве ориентира можно предложить следующие границы: $\alpha \geq 1, \beta = 1, \mu \leq 1$.

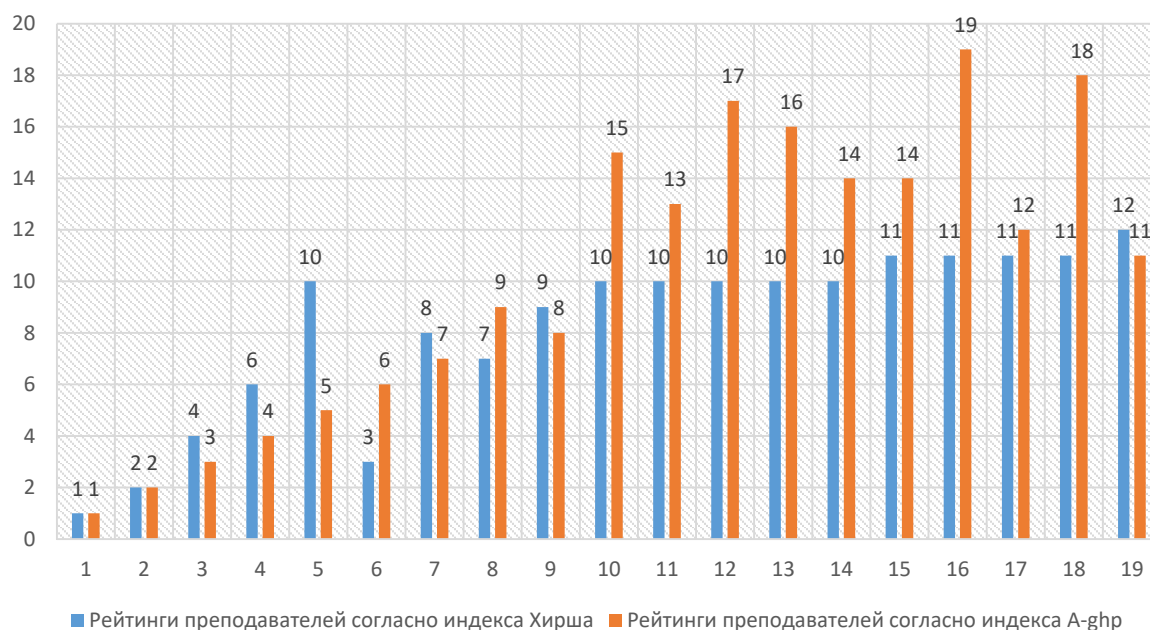
Пример ранжирования индексами h и $A\text{-}ghp$

Исследование проведено на выборке из РИНЦ, включающей коллектив из 20 преподавателей одной организации, которые имели h -индекс от 39 до 10 с разным числом цитирования своих публикаций. В табл. 3 приведены основные показатели творческой деятельности этих преподавателей [10].

Следует отметить, что существующие недостатки h -индекса при ранжировании могут

ТАБЛИЦА 3. Основные показатели исходных данных и расчетов индексов

Порядковый номер преподавателя	Всего количество публикаций	Всего количество цитирований	Количество публикаций по матрицам			Индекс Хирша	Индекс $A\text{-}ghp$	Рейтинг по индексу Хирша	Рейтинг по индексу $A\text{-}ghp$
			матрица цитирования Хирша H	матрица цитирования значимых G публикаций G	матрица менее цитированных публикаций P				
1	651	4033	1521	1532	980	39	65,6	1	1
2	371	2615	729	1378	508	27	55,2	2	2
3	361	2271	576	1134	561	24	50,6	4	3
4	326	1956	441	1302	213	21	50	6	4
5	129	1639	144	1253	242	12	46,3	10	5
6	206	1525	625	675	225	25	41,8	3	6
7	195	1055	361	498	196	19	34,7	8	7
8	180	1054	400	411	243	20	33,7	7	9
9	114	1002	324	482	196	18	33,8	9	8
10	89	453	144	150	159	12	21,2	10	15
11	80	591	144	351	96	12	26,8	10	13
12	91	383	144	142	97	12	20,1	10	17
13	167	406	144	158	104	12	20,8	10	16
14	48	490	144	271	75	12	24,2	10	14
15	77	462	121	295	46	11	24,2	11	14
16	116	418	121	47	250	11	17,8	11	19
17	164	743	121	311	311	11	27,3	11	12
18	65	478	121	74	283	11	19,3	11	18
19	52	973	100	217	656	10	27,4	12	11
20	193	986	484	321	181	22	32,5	5	10

Сравнение рейтингов, сформированных индексами Хирша и *A-ghp*

проявляться прежде всего при оценке научно-методического вклада тех преподавателей, у которых значимых публикаций небольшое число, но при этом они имеют огромное количество цитирований.

Кроме того, может не подлежать дифференцированию научная деятельность преподавателей с равным индексом Хирша, то есть с равным количеством значимых публикаций и разными суммарными количествами цитирований. Это прежде всего относится к группам молодых преподавателей. С целью подтверждения этого предположения в работе выполнено ранжирование с помощью индекса Хирша и *A-ghp*-индекса. Наглядно их смещения для двух ранжирований представлены на рисунке.

На оси абсцисс рисунка приведены 19 порядковых номеров списка коллектива преподавателей из табл. 3, а на оси ординат представлены их рейтинги, построенные по индексу Хирша и *A-ghp*.

Из табл. 3 и рисунка следует, что девять преподавателей в выборке на свои опубликованные работы имеют более тысячи цитирований. При этом у них индексы Хирша имеют разные значения

за счет существенных отличий количеств цитирований матрицы *H*. Соответственно, за счет больших значений цитирований этой матрицы рейтинги по обоим индексам практически совпадают.

У остальных 11 преподавателей, формирующих две группы, при отличиях суммарного числа цитирований, индексы Хирша совпадают у разных преподавателей за счет совпадения числа цитирований матриц Хирша *H*. Несмотря на то, что все они имеют отличия в количестве цитирований, которые не входят в матрицу Хирша, равенство индексов не позволяет их дифференцированно оценить и справедливо распределить между ними поощрения. Возможность устранить этот недостаток позволил индекс *A-ghp*.

Таким образом, для преподавателей с матрицами распределения цитирований *S*, содержащих большое число значимых публикаций и большие величины индекса Хирша, при формировании для них рейтинга риск ошибиться невысок, но растет он для тех преподавателей, у которых все цитирования сосредоточены в матрицах *G* и *P*. Устранить эти недостатки позволяет индекс *A-ghp*.

Библиографический список

1. Шаршов И. А. Научная и педагогическая деятельности будущего преподавателя вуза: проблема соотношения / И. А. Шаршов, Л. Н. Макарова // Социально-экономические явления и процессы. — Тамбов, 2013. — № 7. — С. 197–203.
2. Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output / J. E. Hirsch // Proc. Nat. Sci. — 2005. — Vol. 102. — Iss. 46. — Pp. 16569–16572. DOI: 10.1073/pnas.0507655102.
3. Egghe L. Theory and practice of the g-index / L. Egghe // Scientometrics. — 2006. — Vol. 69. — Iss. 1. — Pp. 131–152. — DOI: 10.1007/s11192-006-0144-7.
4. Пташкин С. А. Проблемы развития кадрового потенциала вузов России / С. А. Пташкин, Д. Ю. Нурлин // Интеграция образования. — 2009. — № 2. — С. 9–14.
5. Рудаков В. Н. Различия в положении профессорско-преподавательского состава вузов по возрастным группам / В. Н. Рудаков // Мониторинг экономики образования. — 2020. — Вып. 13. — С. 1–6.
6. Есипова А. А. Образ современного педагога высшей школы / А. А. Есипова // Педагогика высшей школы. — 2015. — № 3.1(3.1). — С. 75–78.
7. Федяева А. Е. Стимулирование профессорско-преподавательского состава вузов / А. Е. Федяева // Научный

электронный архив. — URL: <http://econf.rae.ru/article/5695> (дата обращения: 05.05.2023).

8. Юрасова М. В. Рейтинг как инструмент измерения успеха: «За» и «Против» / М. В. Юрасова // Вестник Моск. ун-та. Сер. 18. Социология и политология. — 2017. — № 2. — С. 137–164.

9. Герасименко П. В. Модификации индекса Хирша для дифференцированной оценки результатов творческой деятельности ученых / П. В. Герасименко // Управление наукой и наукометрия. — 2020. — Т. 8. — № 1. — С. 55–71. — DOI: <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2020.15-1.55-71>.

10. Герасименко П. В. Алгоритмы модифицированных индексов Хирша для формирования рейтингов преподавателей вузов по числу публикаций и их цитирования / П. В. Герасименко // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2021. — Т. 18. — Вып. 3. — С. 402–409. — DOI: 10.20295/1815-588X-2021-3-402-40.

Дата поступления: 18.05.2023

Решение о публикации: 05.06.2023

Контактная информация:

ГЕРАСИМЕНКО Петр Васильевич — д-р техн. наук, проф.; pv39@mail.ru

The Algorithm for Evaluating the Publication Activity of University Lecturers Aimed at Improving Scientific and Pedagogical Activity

P. V. Gerasimenko

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

For citation: Gerasimenko P. V. The Algorithm for Evaluating the Publication Activity of University Lecturers Aimed at Improving Scientific and Pedagogical Activity // *Proceedings of Petersburg Transport University*, 2023, vol. 20, iss. 3, pp. 731–739. (In Russian). DOI: 10.20295/1815-588X-2023-3-731-739

Summary

Purpose: To create a more effective algorithm for evaluating the publication activity of lecturers in comparison with the existing algorithms for the formation of the Hirsch index and ghp-index. **Methods:** The algorithm includes a mathematical description of all published works of the lecturer and their citations. The results of the scientific activity of the lecturer are reflected using the matrix form of recording statistical source data, consisting of citations for each published work of the author. The sequence of citations of publications in the matrix is determined by the non-increasing nature of citations in subsequent publications compared to the previous ones. The constructed matrix of the distribution of citations S by published works is rebuilt into a block matrix, which includes the following block matrices: H is the base matrix defining the Hirsch index; G is the matrix of significant publications located above the Hirsch matrix; P is the matrix of less-cited works

of the lecturer; O is the zero matrix. The formed matrices have allowed the introduction of the following indices using Euclidean norms: h — Hirsch index, g — index of significant publications and p — index of intensive work. In turn, these indices have allowed to determine the following as Euclidean norms: gh — the index of basic significant publications, hp — the index of intensive work of a lecturer and a comprehensive ghp -index that takes into account all the published works of a lecturer and all their citations. The ghp -index has been improved by introducing weighting coefficients for its constituent indices. **Results:** The ratings of a team of 20 lecturers has been formed using a sample from the RSCI with the help of the Hirsch index and the A - ghp index. It is shown that the proposed algorithm is more effective in comparison with the Hirsch index and other introduced indexes. **Practical significance:** The conducted research has allowed to substantiate the possibility of using an improved comprehensive index to distribute the incentives of a team of lecturers in a differentiated and fair manner according to their rating. The algorithm aims to improve the scientific and methodological activities of lecturers by providing fair and accurate ranking of the members of their collectives.

Keywords: Index, quoting, scientific works, lecturer, matrix, Euclidean norm, square, rating.

References

1. Sharshov I. A., Makarova L. N. Nauchnaya i pedagogicheskaya deyatelnost' budushchego prepodavatelya vuza: problema sootnosheniya [Scientific and pedagogical activities of the future university teacher: the problem of correlation]. *Sotsial'no-ekonomicheskie yavleniya i protsessy* [Socio-economic phenomena and processes]. Tambov, 2013, Iss. 7, pp. 197–203. (In Russian)
2. Hirsch J. E. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc. Nat. Sci.*, 2005, vol. 102, Iss. 46, pp. 16569–16572. DOI: 10.1073/pnas.0507655102.
3. Egghe L. Theory and practice of the g -index. *Scientometrics*. 2006, vol. 69, Iss. 1, pp. 131–152. DOI: 10.1007/s11192-006-0144-7.
4. Ptashkin S. A., Nurlin D. Yu. Problemy razvitiya kadrovogo potentsiala vuzov Rossii [Problems of development of personnel potential of Russian universities]. *Integratsiya obrazovaniya* [Educational Integration]. 2009, Iss. 2, pp. 9–14. (In Russian)
5. Rudakov V. N. Razlichiya v polozenii professorsko-prepodavatel'skogo sostava vuzov po vozrastnym gruppam [Differences in the position of the teaching staff of universities by age groups]. *Monitoring ekonomiki obrazovaniya* [Monitoring the Economics of Education]. 2020, Iss. 13, pp. 1–6. (In Russian)
6. Esipova A. A. Obraz sovremennogo pedagoga vysshey shkoly [The image of a modern teacher of higher education]. *Pedagogika vysshey shkoly* [Pedagogy of higher education]. 2015, Iss. 3.1(3.1), pp. 75–78. (In Russian)
7. Fedyaeva A. E. Stimulirovanie professorsko-prepodavatel'skogo sostava vuzov [Stimulation of the teaching staff of universities]. *Nauchnyy elektronnyy arkhiv* [Scientific electronic archive]. Available at: <http://econf.rae.ru/article/5695> (accessed: May 5, 2023). (In Russian)
8. Yurasova M. V. Reyting kak instrument izmereniya uspekha: "Za" i "Protiv" [Rating as a tool for measuring success: "For" and "Against"]. *Vestnik Mosk. un-ta. Ser 18. Sotsiologiya i politologiya* [Vestnik Mosk. university Ser 18. Sociology and political science]. 2017, Iss. 2, pp. 137–164. (In Russian)
9. Gerasimenko P. V. Modifikatsii indeksa Khirsha dlya differentsirovannoy otsenki rezul'tatov tvorcheskoy deyatelnosti uchenykh [Modifications of the Hirsch index for a differentiated assessment of the results of the creative activity of scientists]. *Upravlenie naukoy i naukometriya* [Management of science and scientometrics]. 2020, vol. 8, Iss. 1, pp. 55–71. DOI: <https://doi.org/10.33873/2686-6706.2020.15-1.55-71>. (In Russian)
10. Gerasimenko P. V. Algoritmy modifitsirovannykh indeksov Khirsha dlya formirovaniya reytingov prepodavateley vuzov po chislu publikatsiy i ikh tsitirovaniyam [Algorithms of modified Hirsch indices for the formation of ratings of university teachers by the number of publications and their citations]. *Izvestiya Peterburgskogo universiteta putey soobshcheniya* [News of the Petersburg University of Communications]. St. Petersburg: PGUPS Publ., 2021, vol. 18, Iss. 3, pp. 402–409. DOI: 10.20295/1815-588X-2021-3-402-40. (In Russian)

Received: May 18, 2023

Accepted: June 05, 2023

Author's information:

Petr V. GERASIMENKO — Dr. Sci. in Engineering, Professor; pv39@mail.ru