

8. Участники форума ЮНЕСКО у Парижі обговорили проблеми міжнародних рейтингів / ЮНЕСКО, Париж, травень, 2011 р. / [Електронний ресурс]: режим доступу [URL://http://euroosvita.net/?category=1&id=1144](http://euroosvita.net/?category=1&id=1144)

9. Котлер Ф. Бренд-менеджмент в B2B сфері / Ф. Котлер, В. Пфферч. – Пер. с англ. – М.: Вершина, 2007. – 432 с.

10. Аакер Д. Бренд-лидерство: новая концепция брендинга / Дэвид А. Аакер, Эрик Йохимштайлер – М.: Изд. Дом Гребенникова, 2003. – 380 с.

**В.А. Нецветаев**

*(Национальный горный университет)*

## **ФОРМАЛИЗОВАННАЯ МЕТОДИКА РАНЖИРОВАНИЯ ВУЗОВ С УЧЕТОМ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВАЖНОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ**

В мировой практике используются различные рейтинги высших учебных заведений: рейтинг компании QS World University Rankings, рейтинг газеты «Таймс», рейтинг Шанхайского Университета Цзяотун, Webometrics Ranking of World's Universities (определяется по различным областям знаний, например, по экономике) и др.

В частности, организаторы Webometrics отмечают, что целью их рейтинга является стимулирование администраций учебных заведений и студентов к более активному веб-присутствию в Internet. В рейтингах Webometrics используются три показателя: академический, работодатель и цитируемость (по присутствию в Интернет), которые учитываются равномерно (т.е. с равным весом, а это не соответствует относительной важности каждого критерия для определения качества образования).

2 февраля 2012 г. был опубликован очередной рейтинг Webometrics. В этом году исследование Webometrics, публикуемое дважды в год, охватывает двадцать тысяч университетов по всему миру. В это число вошли 325 украинских высших учебных заведений. Первая тройка выглядит не совсем традиционно:

- НТУУ "Киевский политехнический институт" (957);
- Национальный университет "Львовская политехника" (1248);
- Национальный педагогический университет им. Драгоманова (1747).

Для того чтобы общественность доверяла рейтингу и не было неожиданных «сюрпризов», необходимо иметь математически строгую и понятную методику ранжирования, без ссылок на авторитетные организации. Тогда возможен самоконтроль рейтинга со стороны вузов, а его проверка может выполняться любым субъектом в любой момент времени. Если этого не делать, всегда будет оставаться сомнение в его достоверности.

В настоящей работе предлагается простая методика ранжирования вузов, учитывающая различную относительную важность критериев оценки, и которая может применяться, например, для ранжирования вузов Украины.

Пусть  $x_{ij}$  – абсолютные значения локальных критериев эффективности вузов,  $i = 1, 2, \dots, n$  обозначает номер локального критерия,  $j = 1, 2, \dots, m$  – номер

вуза. Сами локальные критерии являются предметом отдельного рассмотрения и здесь не приводятся. Выражение для определения нормализованных локальных критериев эффективности имеет вид:

$$f_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_{1 \leq j \leq m} x_{ij}}{\max_{1 \leq j \leq m} x_{ij} - \min_{1 \leq j \leq m} x_{ij}}, i = \{1, 2, 3 \dots n\},$$

Одна часть нормализованных локальных критериев с номерами  $i$ , принадлежащих множеству индексов  $\Omega_1$  должна быть максимизирована,

$$f_{ij} \rightarrow \max, i \in \Omega_1.$$

Другая часть нормализованных локальных критериев с номерами  $i$ , принадлежащих множеству индексов  $\Omega_2$  должна быть минимизирована,

$$f_{ij} \rightarrow \min, i \in \Omega_2.$$

Множество индексов  $\Omega$  содержит индексы множеств  $\Omega_1$  и  $\Omega_2$ ,

$$\Omega = \Omega_1 \cap \Omega_2 = \{1, 2, 3 \dots n\}.$$

Глобальный критерий  $S_j$  определяется суммой локальных критериев  $f_{ij}$ , умноженных на соответствующие весовые коэффициенты  $a_i$ , определяющие важность данного критерия. Коэффициенты  $k_i$ , определяют знак, с которыми локальные критерии будут суммироваться.

Выражение для глобального критерия эффективности  $j$ -го вуза -  $S_j$ , а также ограничения записываются в следующем виде:

$$S_j = \sum_{i=1}^n f_{ij} * a_i * k_i,$$

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1,$$

$$k_i = 1, i \in \Omega_1,$$

$$k_i = -1, i \in \Omega_2.$$
(1)

Возникает задача определения весовых коэффициентов  $a_i$ . Обычно частные критерии выражаются не количественно, а качественно. Для решения этой задачи разработана шкала относительной важности Т. Саати, приведенная в

таблице. С помощью этой шкалы строятся матрицы парных сравнений, выбранных вариантов для каждого локального критерия. Далее определяются относительные веса для каждого локального критерия.

Количественная оценка важности	Качественная оценка важности
1	Равная важность. Равный вклад двух параметров
3	Умеренное превосходство одного над другим. Опыт и суждения дают легкое превосходство одного параметра над другим
5	Существенное или сильное превосходство. Опыт и суждения дают сильное превосходство одного параметра над другим
7	Значительное превосходство. Один параметр имеет практически значимое превосходство
9	Очень сильное превосходство. Очевидное превосходство
2, 4, 6, 8, 10	Промежуточные значения. Применяются в компромиссных случаях
Обратные величины приведенных выше чисел	Если параметру $i$ при сравнении с параметром $j$ приписывается одно из приведенных выше чисел, то параметру $j$ при сравнении с $i$ приписывается обратное значение

Из шкалы следует свойство гомогенности (однородности) объектов. Это свойство соответствует способности людей сравнивать объекты, которые не слишком сильно отличаются друг от друга. Гомогенность будет существенна для сравнения объектов одного порядка, т.к. человеческий разум склонен к допущению больших ошибок при сравнении несопоставимых элементов. Когда эта несопоставимость большая, объекты располагаются в отдельные кластеры, или классифицируются по отдельным признакам. Для этого случая методика не подходит, но поскольку все вузы выдают дипломы единого образца, большого разрыва между показателями быть не должно.

Для наглядности рассмотрим пример определения весовых коэффициентов. Пусть имеются три показателя вуза  $i=1,2,3$  (ими могут быть, например: цитируемость, академический и работодатель) Построим матрицу парных сравнений этих показателей и, с помощью шкалы Сайти, определим весовые коэффициенты каждого показателя.

Как видно из таблицы, весовые коэффициенты для каждого показателя отличаются как  $1,3/6,2/13$ , но их относительные значения  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$ , соответственно равны  $0,063415$ ;  $0,302439$  и  $0,634146$  попадают в диапазон от 0 до 1, причем сумма их равна 1, что и необходимо для использования в выражении (1). Рассчитываются они один раз при их выборе и имеют одинаковые значения для всех вузов.

Далее, имея значения трех весовых коэффициентов важности локальных критериев, рассчитывают глобальные критерии эффективности для каждого вуза  $S_j$  (1), после чего выполняют ранжирование вузов по одному глобальному критерию, с учетом относительной важности каждого локального критерия.

Номер критерия $i$	1	2	3	Сумма по столбцам	Относительная сумма
1	1	0,2	0,1	1,3	$1,3/20,5 = 0,063415$
2	5	1	0,2	6,2	$6,2/20,5 = 0,302439$
3	10	2	1	13	$13/20,5 = 0,634146$
Сумма по строкам				20,5	1

### Преимущества методики:

1. Преимуществом предложенной методики ранжирования вузов является возможность объективной оценки относительной важности нескольких локальных критериев при определении одного глобального критерия ранжирования (например, уровень присутствия вуза в Интернете является несопоставимо менее важным показателем на данном этапе развития общества, чем мнение работодателя).

2. Применимость методики для любого количества вузов и любого количества локальных критериев, которые могут носить качественный характер и необязательно (но желательно) должны быть представлены в числах.

3. Локальные критерии могут быть двух типов, максимизируемые (лучшее значение соответствует большему значению критерия) и минимизируемые (лучшее значение соответствует меньшему значению критерия).

4. Все рейтинговые показатели вузов будут иметь ранг между нулем и единицей.

5. Сравнительная математическая строгость методики позволяет отбросить всякие сомнения в субъективности оценок.

6. Простота и доступность для понимания, универсальность предложенной методики позволяет расширить ее область применения, например, при аккредитации вузов и специальностей.

**В.О. Салов, В.С. Соболев, К.В. Соснин**  
(Національний гірничий університет)

## АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ РЕЙТИНГУВАННЯ НАУКОВО - ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ГІРНИЧОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗА 2011 РІК

«Зрелище неорганизованных  
масс для меня невыносимо»  
Артем (1883 — 1921гг)

**Постановка проблеми.** Рейтинг стає стандартним інструментом для оцінки діяльності вищих навчальних закладів, праці науково-педагогічних працівників. Методики рейтингів розвиваються та удосконалюються. Одне із складних питань для рейтингу це: як достовірно оцінити працю науково-педагогічних працівників з погодинною формою оплати?