

Исмаилов Б.И., Мамбеталиева С.М.

**УНИВЕСИТЕТТЕРДИН ИШИНИН НАТЫЙЖАЛУУЛУГУН
КРИТЕРИЙЛЕР АРКЫЛУУ АНЫКТООДО САЛМАК КОЭФФИЦИЕНТТЕРИНИН
СУБЪЕКТИВДҮҮЛҮГҮНҮН ТӨМӨНДӨШҮ**

Исмаилов Б.И., Мамбеталиева С.М.

**СНИЖЕНИЕ СУБЪЕКТИВНОСТИ ВЕСОВЫХ
КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
УНИВЕРСИТЕТОВ ПО МНОЖЕСТВУ КРИТЕРИЕВ**

B.I. Ismailov, S.M. Mambetalieva

**DECREASE OF WEIGHT FACTORS SUBJECTIVITY
AT THE ESTIMATION OF THE OVERALL UNIVERSITIES
PERFORMANCE ON THE CRITERIAS SET**

УДК: 378.4

Макалада ЖОЖдордун ишкердүүлүгүнүн рейтингинин дүйнө жүзүнө белгилүү критерийлерин иштеп чыгуунун анализи каралган. Көрсөткүчтөрүнүн салмак коэффициенттеринин субъективдүү болгону натыйжаланды. Алардын субъективдүүлүгүн төмөндөтүү кадамдары сунуш кылынып, окуу жайларынын рейтингин алуу үчүн көрсөткүчтөрдүн маанилерин аныктоо алгоритми берилди.

Негизги сөздөр: рейтинг, университет, натыйжалуулук критерийи, салмак коэффициенти, Шанхай рейтинг, критерийлерди тандоо, эксперт, субъектүүлүгү, натыйжалуулугу.

В статье приведен анализ известных в мире критериев формирования рейтинга деятельности вузов, оценены их положительные стороны и недостатки. Сделан вывод, что весовые коэффициенты по показателям являются субъективными. Предложены шаги к снижению их субъективности, дан алгоритм определения значений показателей для получения рейтинга учебных заведений.

Ключевые слова: рейтинг, университет, критерий эффективности, весовой коэффициент, Шанхайский рейтинг, выбор критериев, эксперт, субъективность, результативность.

In the article the analysis of a high schools activity rating formation criteria known in the world is resulted, their positive sides and lacks are estimated. The conclusion is drawn, that weight factors on indicators are subjective. Steps to decrease in their subjectivity are offered, the algorithm of the indicators values definition for reception of a educational institutions rating is given.

Key words: rating, university, efficiency criterion, weighting coefficient, Shanghai ranking, selection criteria, experts, subjectivity, effectiveness.

В сфере образования часто возникает задача оценки эффективности работы профессиональных учебных заведений. Особенно это касается высших учебных заведений. В последние два десятилетия в качестве оценки эффективности университетов часто применяются и становятся популярными международные и национальные рейтинги университетов, так как они представляют большой интерес для студентов, работодателей, правительств и т. п. Количество рейтингов университетов увеличивается и их популярность продолжает расти.

Как правило, при выборе вуза абитуриенты и их родители ориентируются на международные рейтинги университетов. Следует отметить, что первые рейтинги создавались именно для этой целевой аудитории и лишь позднее они стали использоваться в качестве инструментов управления как внутри университета, так и на уровне государства, а сегодня они превратились в один из значимых инструментов конкурентной борьбы.

Наиболее известными в мире рейтингами являются Академический рейтинг университетов мира (Шанхайский рейтинг), Рейтинг лучших университетов мира Times Higher Education World University Rankings, Мировой университетский рейтинг QS, Глобальный рейтинг The U.S. News&World Report.

Во всех указанных рейтингах суть заключается в том, что оценка эффективности работы (рейтинг) университетов вычисляется как

$$K = \sum_{j=1}^n K_j a_j, \quad (1)$$

где K_j – значение j -го критерия эффективности, a_j – j -ый весовой коэффициент, n – число критериев эффективности.

Далее университеты по различным методикам ранжируются в зависимости от значения оценки эффективности работы K . Про ранжированный список университетов и есть рейтинг. Естественно, у каждого вышеупомянутого рейтинга свои критерии эффективности. Рассмотрим их более подробно.

Академический рейтинг университетов мира – The Academic Ranking of World Universities (ARWU) составляется Институтом высшего образования Шанхайского университета Цзяо Тун [1]. Поэтому его часто называют еще Шанхайский рейтинг. ARWU – один из наиболее влиятельных рейтингов лучших университетов мира. Результаты рейтинга в виде списка 500 лучших университетов публикуются с 2003 года.

Этот рейтинг считается одним из старейших

университетских рейтингов в мире. Рейтинг финансируется китайским правительством, и его первоначальная цель заключалась в оценке различий между университетами Китая и университетами «мирового класса». ARWU публикуется в британском журнале

The Economist. Рейтинг получил высокую оценку за то, что, по мнению многих, является «последовательным и прозрачным».

Критерии эффективности работы университетов по Шанхайскому рейтингу приведены в табл. 1.

Таблица 1

Область оценки	Критерии эффективности	Значимость критерия
Научные публикации	Число статей, опубликованных в Nature или Science	(20%)
	Число часто цитируемых публикаций (показатель цитируемости SCIE – Science Citation Index-Expanded и SSCI – Social Science Citation Index)	(20%)
Качество преподавательского состава	Число преподавателей, обладающих Нобелевскими или Филдсовскими премиями	20%
	Число часто цитируемых в научных изданиях публикаций	20%
Качество обучения	Число выпускников вуза, получивших Нобелевскую или Филдсовскую премию. Под выпускниками понимаются те, кто получил степень бакалавра, магистра или доктора в исследуемом вузе. Считается только одна премия и одна степень. Большой удельный вес имеет число лиц, получивших степень после 1991 года, меньший - те, кто получил степень в период с 1901 по 1910 год	10%
Академическая производительность	Соотношение пяти вышеизложенных критериев к численности персонала вуза	10%

По каждому критерию, самым лучшим университетам мира присваивается 100 баллов, а оценка других университетов рассчитывается как процент от максимально возможного балла. Также происходит и общая оценка: результаты по каждому показателю являются взвешенными. Самым результативным университетам присваивается 100 баллов, оценка других университетов рассчитывается как процент от максимального. Ранг (позиция в списке) университета означает число лучших университетов, находящихся в списке выше данного.

Следует отметить высокую обоснованность выбора критериев эффективности работы университетов. Поскольку целью являлось определение лучших университетов мира, ориентация на высшие достижения (Нобелевские и Филдсовские премии и т.п.) полностью оправдана.

Качество обучения действительно сильно коррелирует с количеством выпускников, получивших нобелевскую или филдсовскую премии. Лучше всего о научной результативности говорит число публикаций в самых престижных журналах - Nature и Science, а также число часто цитируемых публикаций (показатель цитируемости SCIE - Science Citation Index-Expanded и SSCI – Social Science Citation Index). Качество преподавательского состава также сильно коррелирует с числом преподавателей – лауреатов Нобелевской и Филдсовской премий и числом часто цитируемых в научных изданиях публикаций преподавателей. Критерий - соотношение пяти вышеизложенных показателей к численности

персонала университета справедлив, так как позволяет небольшим университетам успешно конкурировать с большими университетами.

Недостатком данного рейтинга является субъективность весовых коэффициентов критериев эффективности.

Рейтинг лучших университетов мира (The World University Rankings) – глобальное исследование и сопровождающий его рейтинг лучших высших учебных заведений мирового значения [2]. Рассчитан по методике британского издания Times Higher Education (THE) при участии информационной группы Thomson Reuters. Считается одним из наиболее влиятельных глобальных рейтингов университетов. Рейтинг разработан в 2010 году Times Higher Education совместно с Thomson Reuters в рамках глобального проекта Global Institutional Profiles Project и пришел на смену популярному рейтингу World University Rankings, который выпускался с 2004 года Times Higher Education совместно с компанией Quacquarelli Symonds. В свою очередь, Quacquarelli Symonds с 2010 года выпускает рейтинг лучших университетов мира под названием QS World University Rankings, который также считается одним из ведущих в этой области.

Уровень достижений университетов оценивается на основании результатов комбинации статистического анализа их деятельности, аудированных данных, а также результатов ежегодного глобального экспертного опроса представителей международного академического сообщества и работодателей, кото-

рые высказывают свои мнения об университетах. Опросы охватывают десятки тысяч ученых из большинства стран мира. Критериями отбора экспертов для опроса служит наукометрический анализ продуктивности и цитируемости, а также преподавательская и научная деятельность в высших учебных заведениях более 16 лет, наличие не менее 50 опубликованных научных работ и другие крите-

рии. В ходе опросов эксперты выбирают из шести тысяч учреждений только лучшие, по их мнению, высшие учебные заведения, а также сильнейшие университеты для продолжения образования на магистерском и докторском уровнях.

Анализ деятельности университетов складывается из 13 следующих критериев эффективности:

Критерий	Вес
Академическая репутация университета, включая научную деятельность и качество образования (данные глобального экспертного опроса представителей международного академического сообщества)	15,0%
Научная репутация университета в определенных областях (данные глобального экспертного опроса представителей международного академического сообщества)	19,5%
Общая цитируемость научных публикаций, нормализованная относительно разных областей исследований (данные анализа 12 тысяч научных журналов за пятилетний период)	32,5%
Отношение опубликованных научных статей к численности профессорско-преподавательского состава (данные анализа 12 тысяч научных журналов за пятилетний период)	4,5%
Объем финансирования исследовательской деятельности университета по отношению к численности профессорско-преподавательского состава (показатель нормализуется по паритету покупательной способности, исходя из экономики конкретной страны)	5,25%
Объем финансирования сторонними компаниями исследовательской деятельности университета по отношению к численности профессорско-преподавательского состава	5,5%
Отношение государственного финансирования исследовательской деятельности к общему исследовательскому бюджету университета	0,75%
Отношение профессорско-преподавательского состава к численности обучающихся	4,5%
Отношение количества иностранных представителей профессорско-преподавательского состава к численности местных	3,0%
Отношение количества иностранных студентов к численности местных	2,0%
Отношение защищенных диссертаций (Ph.D) к численности преподавательского состава	6,0%
Отношение защищенных диссертаций (Ph.D) к численности бакалавров, идущих на звание магистра	2,25%
Средний размер вознаграждения представителя преподавательского состава (показатель нормализуется по паритету покупательной способности, исходя из экономики конкретной страны)	2,25%

По итогам ежегодного исследования составляется рейтинг 400 лучших университетов мира. В рейтинге не учитываются университеты, которые занимаются только специфическими областями исследований и имеют менее 200 научных публикаций в год.

Отсюда видно, что данный критерий более сложный по сравнению с Шанхайским критерием (13 критериев против 6) и более трудоемкий, так как глобальный экспертный опрос является длительной и дорогостоящей процедурой. Однако, он также популярен и широко используется. Критерии достаточно хорошо обоснованы и адекватно отражают различные аспекты эффективности работы университетов.

Недостатком данного рейтинга также является субъективность и однозначность весовых коэффициентов критериев эффективности.

Рейтинг лучших университетов мира (QS World University Rankings) – глобальное исследование и сопровождающий его рейтинг лучших высших учебных заведений мирового значения по показателю их достижений в области образования и науки [3]. Рассчитывается по методике британской консалтинговой компании Quacquarelli Symonds (QS). Считается одним из наиболее влиятельных глобальных рейтингов университетов.

Рейтинг оценивает университеты по следующим показателям: активность и качество научно-исследовательской деятельности, мнение работодателей и карьерный потенциал, преподавание и интернационализация. Эти показатели охватывают ключевые стратегические миссии университетов мирового значения, за которые они отвечают перед участниками процесса: академическим сообществом, работодателями, учащимися и их родителями. Ежегодно в исследовании оцениваются свыше 2,5 тысяч высших учебных заведений по всему миру. По его итогам составляется рейтинг 500 лучших университетов мира, а также рейтинги университетов по отдельным дисциплинам.

Уровень достижений университетов оценивается на основании результатов комбинации статистического анализа деятельности учебных заведений, аудированных данных (включая информацию по индексу цитирования из базы данных Scopus, крупнейшей в мире библиометрической базы данных научных публикаций), а также данных глобального экспертного опроса представителей международного академического сообщества и работодателей, которые высказывают свои мнения об университетах.

Для оценки деятельности университетов используются следующие **критерии эффективности**:

Критерий	Вес
Индекс академической репутации (опрос)	40%
Индекс репутации среди работодателей (опрос)	10%
Соотношение профессорско-преподавательского состава по отношению к численности обучающихся	20%
Индекс цитирования научных статей преподавательского состава по отношению к численности преподавательского состава (база данных Scopus)	20%
Доля иностранных преподавателей по отношению к численности преподавательского состава (по эквиваленту полной ставки)	5%
Доля иностранных студентов по отношению к численности обучающихся (программы полного цикла обучения)	5%

В опросе представителей международного академического сообщества (QS Global Academic Survey) принимают участие профессора и руководители университетов со средним стажем в науке 19,6 лет. Среди них ведущие ученые и ректора более 500 университетов. Респондент может назвать до 30 университетов, не называя вуза, в котором он работает. Опрос проводится в пяти предметных областях: естественные науки, социальные науки, гуманитарные науки и искусство, науки о жизни, инженерные науки и технологии. В опросе представителей работодателей (QS Global Employer Survey) принимают участие несколько тысяч компаний из более чем 90 стран мира.

Составители рейтинга подчеркивают, что волатильность ТОП-100 университетов в QS World University Rankings заметно ниже, чем в большинстве других подобных рейтингов, что отражает зрелость и надежность используемой методологии. QS является членом Observatory on Academic Ranking and Excellence (IREG), регулирующего органа для организаций, составляющих рейтинги высших учебных заведений.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что критерии эффективности данного рейтинга четко сформулированы и хорошо обоснованы. К недостатку можно отнести ту же субъективность весовых коэффициентов.

Рейтинг U.S. News Best Global Universities Rankings публикуется медиакомпанией «U.S. News & World Report». Первый выпуск рейтинга был опубликован в 2014 году. Второй выпуск - в 2015 году. Предполагается, что данный рейтинг будет ежегодным.

Несмотря на то, что обозначенный мировой рейтинг выходит всего два года, медиакомпания «U.S. News & World Report» имеет большой опыт в выпуске рейтингов университетов. Данная компания на протяжении более 30 лет ранжировала американские университеты, позволяя определить, какое положение занимают американские университеты в мире, а также сравнить университеты внутри страны и региона (штата).

Рейтинг U.S. News Best Global Universities rankings, в основном, фокусируется на академиче-

ских исследованиях университета и на общемировой репутации. Поставщиком информации при составлении рейтинга выступает компания Thomson Reuters, и, соответственно, база данных Web of Science.

U.S. News Best Global Universities Rankings считается одним из самых авторитетных мировых рейтингов университетов и характеризуется жесткими критериями отбора. Чтобы попасть в число ранжируемых вузов, университет должен входить в топ-200 по результатам опроса Academic Reputation Survey, ежегодно проводимого компанией Thomson Reuters. Второй из двух возможных фильтров для попадания в рейтинг - количество публикаций в научных журналах, индексируемых в базе данных Web of Science за пятилетний период (например, для рейтинга 2015-2016 года учитывались публикации, опубликованные в период 2009-2013 годы).

Рейтинг охватывает ТОП-750 университетов из 57 стран (в 2014-2015 году ТОП-500 из 49 стран). Первый шаг создания рейтинга - создание пула из 1000 университетов на основании данных Thomson Reuters In Cites TM research an analytics solutions, из которых выбирается ТОП-750. Помимо этого, в обозначенное число включаются университеты, которые публиковали наибольшее количество статей на протяжении 5 лет (2009-2013).

Второй шаг – подсчет рейтинга на основании следующих **12 критериев эффективности:**

- глобальная исследовательская репутация - 12.5%;
 - региональная исследовательская репутация - 12.5%;
 - публикационная активность - 10.0%;
 - книги - 2.5%;
 - конференции (публикации по результатам конференций) - 2.5%;
 - нормализованный индекс цитирования – 10%;
 - полное число цитирований - 7.5%;
 - количество публикаций, входящих в 10% наиболее цитируемых публикаций - 12.5%;
 - доля публикаций, входящих в 10% наиболее цитируемых, в общем количестве публикаций – 10%;
 - международное сотрудничество - 10%;
 - количество присужденных степеней Ph.D - 5%.
- Критерии эффективности данного рейтинга

также хорошо обоснованы, т.к. тесно коррелируют с различными аспектами эффективности работы университетов. Недостаток остается тем же самым – субъективность весовых коэффициентов.

Все четыре рейтинга направлены на оценку элитных университетов, вузов мирового класса. Они дают хорошую основу для создания национальных рейтингов, не только университетов, но и профессиональных учебных заведений. Критерии эффективности для национального рейтинга должны быть обоснованы на основе системного анализа ситуации в конкретной стране.

Четыре рассмотренных рейтинга имеют один общий недостаток – субъективность весовых коэффициентов. Один набор весовых коэффициентов – это одна точка зрения, пусть и консолидированная. Если поменять значения весовых коэффициентов, то результаты рейтинга могут измениться. Конечно, обоснованию весовых коэффициентов отводится достаточно много времени и сил. Высококвалифицированные эксперты долго обсуждают и приходят к какому-то компромиссу, т.е. к одному общему консолидированному мнению. Однако, субъективность остается и однозначность весовых коэффициентов не гарантирует минимума субъективности.

Субъективность весовых коэффициентов можно снизить следующим образом. Пусть имеем m экспертов. Каждый эксперт после обсуждения дает свой набор весовых коэффициентов. В результате будем иметь матрицу весовых коэффициентов:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где a_{ij} - j -ый весовой коэффициент i -го эксперта, m – число экспертов.

Далее вычисляется оценка эффективности работы (рейтинг) каждого университета для каждого набора весовых коэффициентов. Каждая строка представляет собой набор весовых коэффициентов одного эксперта. После вычислений каждая строка дает один из вариантов рейтинга. В результате вычислений с использованием весовых коэффициентов матрицы (2), будем иметь m рейтингов университетов, соответствующих точкам зрения m экспертов. То есть каждому эксперту соответствует свой вариант рейтинга. Естественно, эти рейтинги будут отличаться друг от друга.

В результате имеем матрицу:

$$\begin{bmatrix} K^{11} & K^{12} & \dots & K^{1L} \\ K^{21} & K^{22} & \dots & K^{2L} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K^{m1} & K^{m2} & \dots & K^{mL} \end{bmatrix}, \quad (3)$$

где L -число университетов.

Определим сумму мест (рангов) для каждого университета:

$$K^k = \sum_{i=1}^m K^{ik}, \quad (4)$$

где K_i^k - рейтинг k -го университета, данный i -ым экспертом.

В результате, получим множество общего по всем экспертам значений оценки всех L университетов. Упорядочив это множество по возрастанию, мы получим окончательный рейтинг университетов

$$\{K^1 K^2 \dots K^L\}, \quad (5)$$

В этом рейтинге университеты располагаются в порядке возрастания суммы мест, занятых университетом в m рейтингах. Первое место получает университет с наименьшей суммой мест, занятых в рейтингах всех экспертов. Он получает наиболее высокую оценку у всего множества экспертов. Такой рейтинг как бы суммирует результаты работы всех экспертов. Блок – схема алгоритма вычисления рейтинга по описанной методике показана на рис. 1.

Возможен другой способ снижения субъективности весовых коэффициентов, который заключается в следующем. Эксперты задают не одно значение весового коэффициента, а его диапазон (a_n, a_e) , характеризующийся нижним и верхним граничными значениями. Но при этом, обязательно, должно выполняться условие:

$$a = a_1 + a_2 + \dots + a_n = 1, \quad (6)$$

т.е. сумма весовых коэффициентов всегда должна быть равна единице.

Этот диапазон делится на участки и его границы принимаются за значения весовых коэффициентов. В результате, получаем матрицу значений весовых коэффициентов (2). Различие в том, что роль экспертов играют границы участков диапазона значений весовых коэффициентов. Однако, строки матрицы, возможным наборам значений весовых коэффициентов, должны удовлетворять формуле (6). Далее все выполняется по вышеописанной схеме.

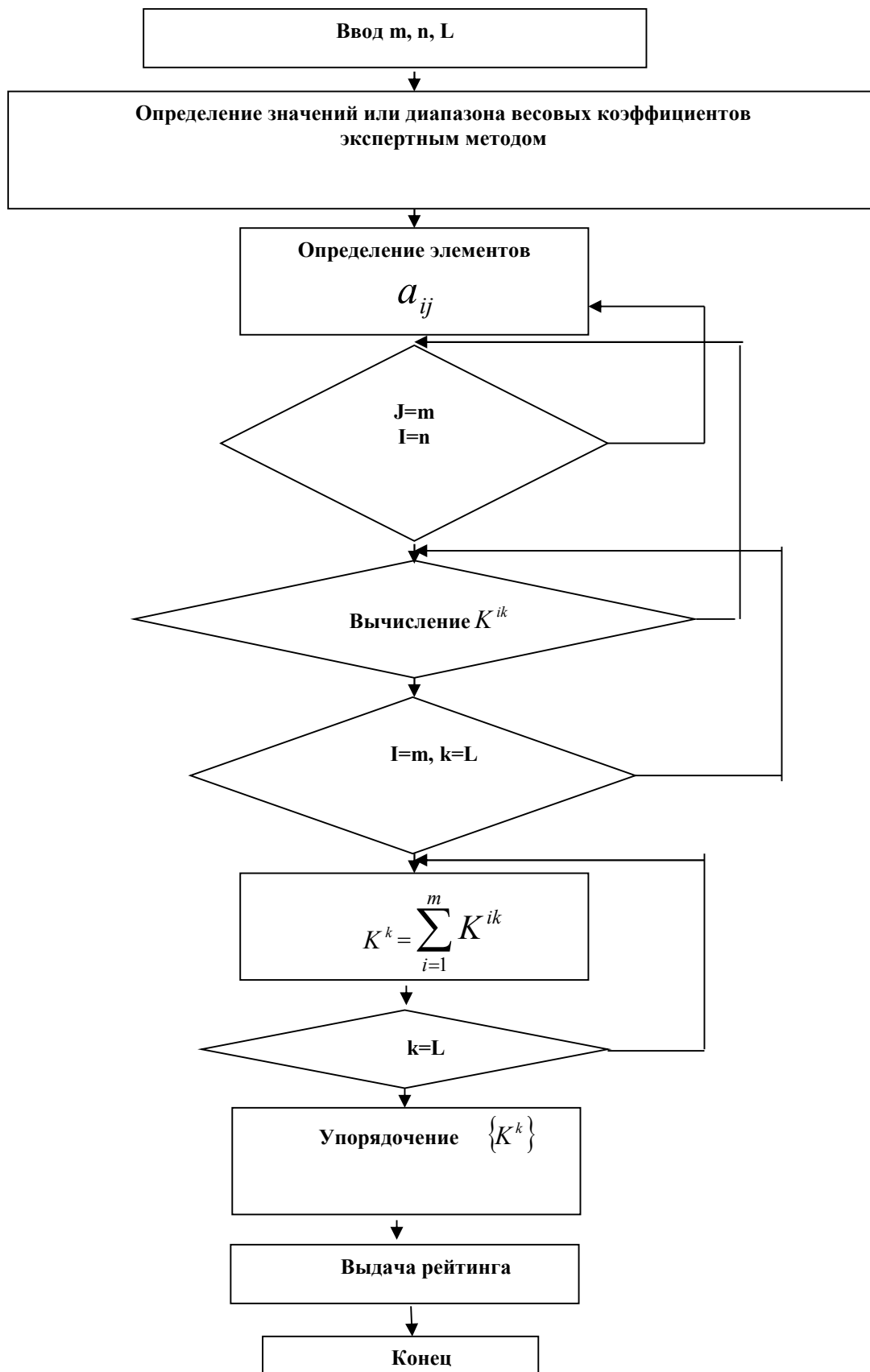


Рис. 1. Блок-схема алгоритма вычисления рейтинга, снижающего субъективность весовых коэффициентов критериев эффективности работы университетов.

Выводы:

1. Все вышеописанные международные рейтинги обладают общим недостатком, который заключается в субъективности весовых коэффициентов.

2. Субъективность весовых коэффициентов нельзя полностью устранить, но возможно снизить за счет учета множества мнений экспертов. Одному набору весовых коэффициентов соответствует один рейтинг.

3. Субъективность весовых коэффициентов можно снизить, используя для расчета не один набор весовых коэффициентов, а их множество и ранжировать университеты по сумме мест, занятых во множестве рейтингов.

4. Другой способ снижения весовых коэффициентов заключается в том, что эксперты задают не одно значение весового коэффициента, а его диапазон. Этот диапазон делится на участки, границы которых принимаются за значения весовых коэф-

фициентов. Ранжирование также осуществляется по сумме мест по всему множеству полученных рейтингов.

Литература:

1. Academic Ranking of World Universities, 2010, Ranking Methodology.
2. Рейтинг лучших университетов мира по версии Times Higher Education. Гуманитарная энциклопедия [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. - 16.03.2012 (последняя редакция: 05.05.2016). URL: <http://gtmarket.ru/ratings/the-world-university-rankings/info>.
3. Рейтинг лучших университетов мира по версии Quacquarelli Symonds. Гуманитарная энциклопедия [Электронный ресурс] // Центр гуманитарных технологий. — 10.10.2011 (последняя редакция: 29.04.2015). URL: <http://gtmarket.ru/ratings/qs-world-university-rankings/info>.

Рецензент: к.т.н. Раматов К.С.
