

УДК 005.935.3+025.2
ББК 65.050.2-73

КОЛЛЕКТИВНАЯ ЭКСПЕРТИЗА НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ: МЕТОДИКА АГРЕГИРОВАНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК И ПОСТРОЕНИЯ РЕЙТИНГА

Федорец О.В.¹

*(Учреждение Российской академии наук
Всероссийский институт научной и технической информации РАН, Москва)*

Описана методика сбора и агрегирования экспертных оценок для построения экспертного рейтинга научных журналов области естественных и технических наук. Отличительной особенностью научного журнала как объекта оценивания является его политематический характер, что требует получения оценок от экспертов, являющихся специалистами в различных научных областях. Другая особенность – каждый эксперт оценивает своё множество журналов, поэтому матрица экспертных оценок оказывается неполной. Таким образом, предлагается подход к решению задачи, отличающийся от типовых задач экспертного оценивания, в которых каждый эксперт оценивает каждый объект, и все эксперты являются специалистами в одинаковой предметной области.

Ключевые слова: комплектование информационного центра, рейтинг научного журнала, коллективная экспертиза, лексикографическое упорядочение.

¹ Олег Владимирович Федорец, старший научный сотрудник ВИНТИ РАН (Москва, e-mail: ovyf@viniti.ru, раб. тел.: (499)155-42-06).

1. Введение

Объектом экспертного оценивания обычно является альтернатива в целом (проект, товар, фирма, информационный ресурс и т.п.) или критерии оценивания альтернативы. Экспертов привлекают в тех случаях, когда точно измерить объект невозможно, но можно дать ему качественную оценку.

Ответы экспертов часто носят нечисловой характер. Эксперт может сравнить два объекта, сказать, какой из двух лучше, дать им оценки типа «хороший», «приемлемый», «плохой», упорядочить несколько объектов по привлекательности, но обычно не может ответить, во сколько раз или на сколько один объект лучше другого[1].

Экспертная оценка, как правило, отображается на порядковую шкалу. При этом градации на порядковой шкале не обязательно обозначаются натуральными числами - количеством баллов или номером ранга.

Например, в экономике и финансах популярны порядковые шкалы с буквенным обозначением градаций. В рейтингах банков, корпораций, ценных бумаг и т.п. часто можно увидеть шкалу вида *AAA, AA, A, BBB, BB, B* и т.д. При этом промежуточные градации обозначают с использованием знаков плюс и минус, например *AA+* и *BBB-*. Тем самым подчёркивается, что результат оценки носит нечисловую природу.

Если объектом оценивания является альтернатива, то в результате агрегирования экспертных оценок создаётся упорядоченный (ранжированный) список объектов по убыванию качества. Если эксперт оценивает критерии, то на основании агрегирования экспертных данных определяется приоритет (вес) критериев, а обобщённые оценки альтернатив вычисляются с помощью свёртки критериев. Наиболее простые виды свёрток – линейная и мультипликативная.

Полученная в результате агрегированная оценка альтернативы может называться по-разному: обобщённый критерий, интегральный критерий, целевой критерий (или фокус цели) суперкритерий, рейтинг и т.д. По убыванию обобщённого кри-

терия строится ранжированный список альтернатив (рейтинг-лист), который затем для дополнительной проверки можно предъявить экспертам, чтобы получить качественную оценку ранжирования и определить пути совершенствования методики взвешивания критериев и вычисления рейтинга. Иногда рейтингом считается номер ранга (абсолютный или нормированный) в итоговом ранжированном списке.

Наиболее известные методы получения качественных оценок, описанные в [2], приведены в таблице 1.

Таблица 1. Методы получения качественных оценок

Метод	Результат
Парное сравнение	Матрица парных сравнений объектов
Ранжирование	Ранжированный список объектов
Экспертная классификация	Оценки объектов по порядковой шкале, градациям которой соответствуют вербальные описания.
Метод векторов предпочтений	Вектор, первая компонента которого – число объектов, которые превосходит первый объект, вторая компонента – число объектов, которые превосходит второй объект, и т.д.

Используя экспертную классификацию, вербальные названия для градаций порядковой шкалы желательно выбирать такие, чтобы они были привычными и примерно одинаково трактовались всеми участниками экспертизы. В сфере образования привычна шкала *<отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно>*. На основании сравнения с ассоциативным понятием «средний» можно построить следующие шкалы:

- *<высокий, выше среднего, средний, ниже среднего, низкий>*;
- *<очень высокий, высокий, средний, низкий, очень низкий>*;
- *<очень высокий, высокий, выше среднего, средний, ниже среднего, низкий, очень низкий>*.

Выбор метода получения качественных оценок определяется в первую очередь количеством и сложностью оцениваемых объектов.

Парные сравнения объектов имеет смысл использовать, если объектов немного (менее 10-ти). Количество элементов, которые эксперт должен ввести в матрицу размера $n \times n$, вычисляется по формуле $(n^2 - n)/2$. Остальные ячейки можно заполнить автоматически. Примеры матриц парного сравнения критериев по шкале отношений можно найти в [3,4]. Таким же способом можно сравнить небольшое количество альтернатив, если эксперты в состоянии оценить их в целом, не уточняя приоритеты критериев.

Размеры ранжированных списков объектов также целесообразно ограничивать. Эксперту вряд ли стоит предлагать упорядочить более 30 объектов, даже если он будет сначала разбивать их на группы по убыванию качества, а затем ранжировать внутри групп. Причина не только в технической трудности ранжирования – эксперт может просто не обладать достаточным объемом знаний о значительном количестве сложных объектов.

Экспертная классификация позволяет осуществлять экспертную оценку десятков и даже сотен объектов. Но в случае их большого количества эксперту необходимо помимо наименований объектов предоставить необходимую информацию (статистическую, описательную), на основании которой он может сделать логические выводы и оценить объект.

Во многих задачах сложность объекта оценивания требует строить иерархию критериев, которая позволяет оценить объект с различных сторон и вычислить общий рейтинг в результате иерархического синтеза частных рейтингов. В таких случаях эксперты привлекаются для определения приоритета (веса) критериев и частных рейтингов.

Традиционным результатом экспертного оценивания, который необходимо обрабатывать и агрегировать, является матрица индивидуальных экспертных оценок (a_{ij}) , элементом которой является оценка i -го объекта j -м экспертом. В случае применения экспертной классификации или ранжирования элементом

матрицы является оценка в порядковой шкале (обозначение класса или номер ранга соответственно). У подобных задач можно выделить две характерные особенности:

1. полнота – каждый объект оценивается каждым экспертом, следовательно, все элементы матрицы индивидуальных экспертных оценок являются непустыми;
2. одноаспектность – эксперты являются специалистами в одинаковой предметной области и оценивают объект в одном аспекте (хотя их субъективное мнение может различаться, как может различаться и квалификация экспертов, уровень которой учитывается в некоторых моделях экспертного оценивания).

После сбора экспертных оценок в первую очередь определяется их согласованность. Если оценки несогласованные, отдельным экспертам предлагают заново оценить объекты. Если согласованные, то следующая задача – получить усреднённую оценку объекта или усреднённое ранжирование объектов, которые при этом вычисляются не как «среднее арифметическое», а более сложными методами, используемые для «усреднения» нечисловых оценок. Описание различных методов агрегирования экспертных оценок можно найти в [1, 2, 4], обзор методов построения рейтингов в [5].

В теории экспертного оценивания разработано немало методов агрегирования данных нечислового характера: метод Борда, медиана рангов, медиана Кемени, использование вербально-числовой шкалы для перевода качественных оценок в числовые, построение функций предпочтения и т.д.

Какой метод использовать в случае многоаспектного и неполного оценивания, когда каждый эксперт оценивает не все, а лишь некоторые известные ему объекты, причём с позиции своего аспекта, т.е. своей тематики или специальности? В таком случае в матрице (a_{ij}) допустимы пустые элементы, причём таких элементов может быть большинство. С одной стороны, процедура агрегирования неполной матрицы оценок больше напоминает обработку результатов голосования, при котором необходимо получить некую суммарную оценку, т.е. сумму

экспертных голосов. С другой стороны, наличие высокой экспертной оценки, данной объекту хотя бы одним экспертом, может оказаться более приоритетным, чем большая сумма, сложенная из средних и невысоких экспертных оценок.

Далее мы рассмотрим экспертизу научных журналов, которые в силу своей многочисленности и политематического характера приводят к неполному и многоаспектному экспертному оцениванию.

2. Постановка задачи

Рассмотрим экспертное оценивание сериальных (т.е. периодических и продолжающихся) изданий, которое проводилось во Всероссийском институте научной и технической информации Российской академии наук в 2008 г. для оптимизации входного потока научно-технической литературы.

Материалы из зарубежных и отечественных сериальных изданий составляют в среднем 73% всего документального потока, отражаемого в базах данных и реферативных журналах (РЖ) ВИНТИ. При этом их доля колеблется в составе различных выпусков РЖ от 91 до 46% [6]

Экспертам (редакторам реферативных журналов) были выданы из базы данных списки сериальных изданий, ранжированные по отражаемости в РЖ (всего 237 наименований РЖ, соответственно выдано столько же тематических списков). По каждому изданию была предоставлена необходимая для экспертного анализа статистическая информация. Это информация о тематической разметке и отражении в РЖ, а также формальные критерии, свидетельствующие о цитировании, отражении зарубежными реферативными службами, включении в список ВАК и т.д. Списки были выданы экспертам в виде файлов в формате MS Excel, в которых они проставили оценку напротив каждого сериального издания [7].

В общей сложности 11067 сериальных изданий получили оценку хотя бы одного эксперта. Большинство изданий (9384) периодические, остальные продолжающиеся. Количество изда-

ний в тематических списках варьировалось от 18 до 831, в среднем 47 изданий в одном списке.

При определении методики экспертизы учитывалось, что экспертная оценка носит субъективный характер, а экспертные суждения обычно выражаются в качественном, а не в количественном виде [1]. Поэтому редакторам РЖ была поставлена задача экспертной классификации – присвоение каждому сериальному изданию порядкового номера, означающего желательность его обработки в ВИНТИ РАН и отражения в РЖ. Порядковый номер, фактически обозначающий качественный уровень издания, может принимать одно из шести значений: высокий (5), выше среднего (4), средний (3), ниже среднего (2), низкий (1), нулевой (0).

Задача состояла в том, чтобы агрегировать тематические экспертные оценки и построить ранжированный список сериальных изданий. Ранг, полученный сериальным изданием в итоговом ранжированном списке, считался его экспертным рейтингом.

3. Алгоритм ранжирования

От экспертов были получены и загружены в базу данных экспертные оценки в соответствии с порядковой шкалой. Для вычисления обобщённой оценки порядковые номера было решено заменить числовыми значениями в соответствии с вербально-числовой шкалой.

За основу была взята вербально-числовая шкала Харрингтона, которая достаточно широко применяется в экспертных оценках для характеристики степени выраженности критериального свойства. Шкала (см. табл. 2) имеет универсальный характер и может в соответствующих модификациях использоваться для оценки показателей качественного характера [2].

Таблица 2. Шкала Харрингтона

№ п/п	Содержательное описание градаций	Численное значение
-------	----------------------------------	--------------------

1	Очень высокая	1,0 – 0,8
2	Высокая	0,8 – 0,63
3	Средняя	0,63 – 0,37
4	Низкая	0,37 – 0,2
5	Очень низкая	0,2 – 0,0

В разработанной модификации шкалы (табл. 3) интервалы заменены числами, каждое из которых является средним арифметическим значением границ интервала, а также добавлен нулевой уровень.

Таблица 3. Вербально-числовая шкала для агрегирования экспертных оценок сериальных изданий.

№ уровня	Содержательное описание уровня	Численное значение	Вычисление численного значения
5	Высокий	0,9	$= (1,0 + 0,8) / 2$
4	Выше среднего	0,715	$= (0,8 + 0,63) / 2$
3	Средний	0,5	$= (0,63 + 0,37) / 2$
2	Ниже среднего	0,285	$= (0,37 + 0,2) / 2$
1	Низкий	0,1	$= (0,2 + 0,0) / 2$
0	Нулевой	0	$= 0$

Результатом агрегирования экспертных оценок является «Обобщённая оценка», для получения которой суммируются численные оценки уровней, полученные от всех экспертов. Например, журнал получил четыре оценки от редакторов различных наименований РЖ:

«Список оценок» = 5; 5; 4; 3

В результате вычисляются два критерия:

«Максимальная оценка» = $MAX(5;5;4;3) = 5$

«Обобщённая оценка» = $(0,9+0,9+0,715+0,5) = 3,015$

Алгоритм агрегирования оценок и ранжирования журналов состоит из семи последовательных шагов.

Шаг 1. Собрать индивидуальные экспертные оценки в матрицу (a_{ij}) размера $n \times m$, каждый элемент которой является качественной экспертной оценкой i -го журнала j -м экспертом.

Шаг 2. Построить матрицу (b_{ij}) , которая получается путём замены каждого элемента матрицы (a_{ij}) числом в соответствии с вербально-числовой шкалой (см. табл. 3).

Шаг 3. Для каждого i -го журнала вычислить обобщённую оценку S_i по формуле:

$$S_i = \sum_{j=1}^m b_{ij}$$

Шаг 4. Для каждого i -го журнала вычислить максимальную оценку M_i по формуле:

$$M_i = \max_j a_{ij}$$

Шаг 5. Построить матрицу (r_{ij}) размера $n \times m$, в которой каждый элемент представляет собой номер ранга i -го журнала в ранжированном списке j -го эксперта. Ранжирование осуществляется по убыванию двух значений: a_{ij} (экспертная оценка) и S_i (максимальная оценка).

Шаг 6. Для каждого i -го журнала вычислить высший нормированный ранг R_i по формуле:

$$R_i = 1 - \min_j (r_{ij} / \max_i r_{ij})$$

Шаг 7. Ранжировать журналы методом лексикографического упорядочения по трём критериям: M_i , S_i и R_i

Лексикографическое упорядочение (*lexicographic ordering*) – упорядочение объектов (в многокритериальной задаче, задаче выявления предпочтений) таким образом, что, например, объект a' предпочитается объекту a'' , если он имеет большую оценку по наиболее важному критерию x_1 , невзирая на то, насколько он является хорошим или же плохим по другим менее важным критериям. Но если значения x_1 для них совпадут, вводится в рассмотрение следующий по важности критерий x_2 и по нему выбирается предпочитаемый объект. Соответственно в случае совпадения оценок по критериям x_1 , x_2 вводится критерий x_3 и

т. д. Определение “лексикографическое” объясняется тем, что эта процедура напоминает построение словаря [8].

4. Разработка алгоритма ранжирования

Описанный выше алгоритм был разработан в результате экспериментальных компьютерных сортировок по различным критериям и добавления новых критериев по мере необходимости, т.е. имитационного моделирования и последовательного улучшения промежуточных результатов.

В первоначальном ранжированном списке журналы сортировались одному критерию – по убыванию обобщённой оценки. Однако анализ списка журналов показал неадекватность такого ранжирования. Преимущество получили журналы, относящиеся к отраслям науки, по которым издаётся значительное количество выпусков РЖ, имеющих смежную тематику. В первую очередь это такие крупные отрасли, как Биология, Химия и Физика. В то же время журналы, относящиеся к менее крупным и более изолированным отраслям (Транспорт, Экономика промышленности, Информатика, Астрономия) подверглись дискриминации. Несмотря на высокие оценки, присвоенные отдельными экспертами, в итоговом списке такие журналы оказались значительно ниже журналов, получивших множество средних оценок от экспертов смежных научных тематик. Подобный отбор «популярных» журналов в ущерб узкоспециализированным журналам, высоко оценённым по отдельным научным тематикам, не обеспечивал сбалансированное покрытие всех тематик качественными сериальными изданиями.

В результате был добавлен второй критерий. Использование лексикографического упорядочения журналов по двум критериям – «максимальная оценка» и «обобщённая оценка» – значительно улучшило результат, обеспечив более равномерное распределение ранжированного списка по тематикам. Сначала в список выдаётся множество журналов, оцененных как “высокие” хотя бы одним экспертом, затем множество журналов, оцененных “выше среднего” хотя бы одним экспертом и т.д. Внутри

каждого множества журналы сортируются по убыванию обобщённой оценки, которая агрегирует в себе все экспертные оценки журнала.

Однако экспериментальное ранжирование показало, что двух критериев недостаточно, так как для некоторых пар значений $(S_i; M_i)$ образовались значительные группы журналов с повторяющимися значениями. Количество повторяющихся значений для некоторых пар $(S_i; M_i)$ исчислялось сотнями, поэтому возник вопрос, в каком порядке сортировать журналы внутри этих групп.

В итоге было принято решение добавить третий критерий, который был назван «высшим рангом».

Сначала рассмотрим методику вычисления ненормированного «высшего ранга» и покажем его ограниченность. Для вычисления «высшего ранга» были построены отсортированные тематические списки сериальных изданий, получивших экспертные оценки от 1 до 5. Количество тематических списков равнялось количеству экспертов. Сортировка списков производилась согласно лексикографическому упорядочению по двум критериям: «экспертная оценка» и «обобщённая оценка». Сериальные издания в каждом тематическом списке были пронумерованы порядковыми номерами (рангами), начиная с единицы. В результате значение «высший ранг» вычисляется как минимальное значение ранга сериального издания по всем ранжированным тематическим спискам. Например, если некое сериальное издание присутствует в трёх ранжированных списках на позициях 12, 15 и 30, то «высший ранг» = 12.

Очевидно, что абсолютные значения рангов не учитывают размеры тематических ранжированных списков, которые, как было указано выше, варьировались в широком диапазоне (от 18 до 831). Поэтому вместо рангов необходимо использовать нормированные ранги. К сожалению, идея нормировать тематические ранги пришла уже после того, как экспертные оценки были агрегированы, а ранжированный список окончательно проверен и утверждён. Однако в дальнейшем для вычисления «высшего ранга» планируется использовать нормированные тематические

ранги. Нормированный ранг предлагается вычислять как отношение тематического ранга к максимальному рангу тематического списка. Расширим предыдущий пример: пусть некое издание получило в трёх ранжированных списках ранги 12, 15 и 30, при этом максимальные ранги списков равны соответственно 40, 60 и 300. Тогда «высший нормированный ранг» равен $1 - \min(12/40; 15/60; 30/300) = 0,9$.

Таким образом, в результате вычисления новых критериев и экспериментальных сортировок был разработан алгоритм, описанный в предыдущем разделе.

5. Пример

Продemonстрируем алгоритм ранжирования на простом примере оценивания 8-ми объектов, которые получили оценки 6-ти экспертов, обозначенных как $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \dots, \mathcal{E}_6$ (см. табл. 4). Объектам для наглядности присвоены имена – латинские буквы от A до H (хотя подразумевается, что каждый объект имеет порядковый номер – индекс i). Если упорядочить объекты по убыванию суммы экспертных оценок, то получится следующая последовательность: $F > B > A = C > D = E > H > G$. Далее мы увидим, что результатом выполнения предложенного алгоритма лексикографического упорядочения является другая последовательность: $F > B > C > A > H > D > E > G$.

Таблица 4. Индивидуальные экспертные оценки (шаг 1)

Объект	$\mathcal{E}_1$	$\mathcal{E}_2$	$\mathcal{E}_3$	$\mathcal{E}_4$	$\mathcal{E}_5$	$\mathcal{E}_6$	M_i
A	5		4		3	1	5
B	5	2		4		3	5
C		3	5		5		5
D		4	3	4			4
E	4	4			3		4
F	3		4	3		5	5

<i>G</i>	1			3	2		3
<i>H</i>		5			4		5

После замены экспертных оценок числами по вербально-числовой шкале получаем таблицу 5, в которой в последней колонке вычислена обобщённая оценка S_i .

Таблица 5. Числовая интерпретация экспертных оценок (шаг 2)

Объект	Ξ_1	Ξ_2	Ξ_3	Ξ_4	Ξ_5	Ξ_6	S_i
<i>A</i>	0,9		0,715		0,5	0,1	2,215
<i>B</i>	0,9	0,285		0,715		0,5	2,4
<i>C</i>		0,5	0,9		0,9		2,3
<i>D</i>		0,715	0,5	0,715			1,93
<i>E</i>	0,715	0,715			0,5		1,93
<i>F</i>	0,5		0,715	0,5		0,9	2,615
<i>G</i>	0,1			0,5	0,285		0,885
<i>H</i>		0,9			0,715		1,615

Построенная на шаге 5 матрица рангов представлена в таблице 6.

Таблица 6. Ранги объектов (шаг 5)

Объект	Ξ_1	Ξ_2	Ξ_3	Ξ_4	Ξ_5	Ξ_6
<i>A</i>	2		3		3	3
<i>B</i>	1	5		1		2
<i>C</i>		4	1		1	
<i>D</i>		2	4	2		
<i>E</i>	3	3			4	
<i>F</i>	4		2	3		1

G	5			4	5	
H		1			2	
$MAX_i(r_{ij})$	5	5	4	4	5	3

Вычисление высших нормированных рангов (шаг 6) демонстрируется в таблице 7. Результаты вычисления в последней колонке таблицы.

Таблица 7. Нормированные высшие ранги объектов (шаг 6)

Объект	Ξ_1	Ξ_2	Ξ_3	Ξ_4	Ξ_5	Ξ_6	R_i
A	0,4		0,75		0,6	1	0,60
B	0,2	1		0,25		0,667	0,80
C		0,8	0,25		0,2		0,80
D		0,4	1	0,5			0,60
E	0,6	0,6			0,8		0,40
F	0,8		0,5	0,75		0,333	0,67
G	1			1	1		0,00
H		0,2			0,4		0,80

В таблице 8 представлен итоговый ранжированный список объектов, полученный в результате лексикографического упорядочения по трём критериям – M_i , S_i , R_i .

Таблица 8 Результат выполнения алгоритма

Ранг	Объект	M_i	S_i	R_i
1	F	5	2,615	0,67
2	B	5	2,4	0,8
3	C	5	2,3	0,8
4	A	5	2,215	0,6

5	<i>H</i>	5	1,615	0,8
6	<i>D</i>	4	1,93	0,6
7	<i>E</i>	4	1,93	0,4
8	<i>G</i>	3	0,885	0

6. Заключение.

В качестве инструментального средства для хранения данных, вычисления критериев и ранжирования журналов использовалась реляционная СУБД *Microsoft SQL Server* и её диалект языка *SQL*, который называется *Transact-SQL*. Итоговый ранжированный список сериальных изданий, выданный из базы данных, был окончательно уточнён отраслевыми экспертами и комплектаторами ВИНТИ. В результате был утверждён перечень журналов, которые обязательно должны отражаться в реферативных базах данных ВИНТИ в 2009 г.

Для практических целей комплектования были созданы отдельные ранжированные списки по видам изданий (периодические и продолжающиеся) и по географическому признаку (зарубежные и российские). В таблице 9 представлен фрагмент общего ранжированного списка - первые двадцать изданий, получившие наивысший экспертный рейтинг. В этом списке только первое сериальное издание является продолжающимся, остальные – периодические издания.

Таблица 9. TOP-20 научных сериальных изданий в 2008 г. по результатам обработки экспертных оценок

Ранг	Код ISSN	Страна	Название
1	1046-6770	США	Proceedings of SPIE
2	0869-5652	Россия	Доклады Российской академии наук
3	0028-0836	Великобритания	Nature: International Weekly Journal of Science

			(Gr. Brit.)
4	0341-5775	Германия	Maschinenmarkt (MM)
5	0027-8424	США	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
6	0036-8075	США	Science
7	0042-1758	Германия	VDI-Nachrichten
8	0344-6166	Германия	Produktion: Die Wirtschaftszeitung für die deutsche Industrie
9	0321-2653	Россия	Известия высших учебных заведений (вузов). Северо-Кавказский регион. Технические науки
10	1025-6415	Украина	Доповіді Національної академії наук України
11	0022-2461	США	Journal of Materials Science
12	0003-6951	США	Applied Physics Letters
13	0007-7135	США	Business Week. European Edition
14	1684-8519	Россия	Известия Томского политехнического университета
15	0921-5093	Швейцария	Materials Science and Engineering. A. Structural Materials: Properties, Microstructure and Processing
16	0236-1493	Россия	Горный информационно-аналитический бюллетень
17	0367-6765	Россия	Известия Российской академии наук (РАН). Сер. физическая
18	0040-6090	Швейцария	Thin Solid Films

19	0021-8979	США	Journal of Applied Physics
20	0013-5194	Великобритания	Electronics Letters

Литература

1. ОРЛОВ А.И. *Теория принятия решений*: учеб. для вузов. – М.: Экзамен, 2006. – 576 с.
2. ЛИТВАК Б.Г. *Экспертные технологии в управлении*: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Дело, 2004. – 400 с.
3. СААТИ Т. *Принятие решений. Метод анализ иерархий*. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.
4. АНДРЕЙЧИКОВ А.В., АНДРЕЙЧИКОВА О.Н. *Анализ, синтез, планирование решений в экономике*: учебник. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 464 с.
5. НИКОЛАЕВА М.А., ЮНЦЕВИЧ О.Ф. *Методы и алгоритмы построения рейтингов* // Информационные технологии. – 2003. – № 12. – С. 7–18.
6. АРСКИЙ Ю.М., ЛЕОНТЬЕВА Т.М., НИКОЛЬСКАЯ И.Ю., ШОГИН А.Н. *Банк данных ВИНИТИ: состояние и перспективы развития*. – М.: ВИНИТИ, 2006. – 242 с.
7. КИРИЛЛОВА О.В., ФЕДОРЕЦ О.В. *Сбор и агрегирование экспертных оценок для ранжирования научных журналов* // Двенадцатая международная конференция LIBCOM-2008, п. Ершово, Одинцовский район, Московская область, 17-21 ноября 2008 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/libcom8/disk/22.pdf> (дата обращения 04.03.2009)
8. ЛОПАТНИКОВ Л. И. *Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки*. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дело, 2003. — 520 с.

COLLECTIVE EXPERT EXAMINATION OF SCIENTIFIC JOURNALS: PROCEDURE OF EXPERT JUDGEMENTS AGGREGATION AND RATING CONSTRUCTION

Oleg V. Fedorets, All-Russian institute of scientific and technical information, senior research officer (ovf@viniti.ru).

Abstract:

The technique of gathering and aggregation of expert estimations for construction of an expert rating of scientific journals in natural and engineering science area is described. Distinctive feature of scientific journal as object of an estimation is its multidisciplinary character that demands reception of estimations from the experts who are experts in various scientific areas. Other feature – each expert estimates the set of journal, therefore a matrix of expert estimations it appears incomplete. Thus, the approach to the decision of the problem different from typical problems of an expert estimation in which each expert estimates each object is offered, and all experts are experts in an identical subject domain.

Keywords: acquisition of information centre, scientific journal rating, collective expert examination, lexicographic ordering.