

УДК 332.14

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ, МЕТОДЫ РАНЖИРОВАНИЯ¹

Е.В. Ключникова

Тверской государственной университет, г. Тверь, Россия

Е.М. Шитова

Тверской государственной университет, г. Тверь, Россия

В статье обусловлена потребность проведения интегральной оценки, отмечена сопоставимость ее результатов, систематизированы способы расчёта интегрального показателя, отличающиеся его математическим представлением. Приведены этапы построения интегрального показателя, включающие такие процедуры как нормирование, агрегирование и взвешивание. Рассмотрены некоторые алгоритмы экспертного ранжирования.

Ключевые слова: интеллектуальный капитал, интегральный показатель, региональный инновационный индекс, удельный вес, трансформация, нормирование, агрегирование, взвешивание, метод, рейтинг, ранжирование.

Современная система оценки в экономике в свете происходящих изменений должна базироваться на *интегральных, комплексных показателях*, иначе говоря, формироваться *совокупностью наиболее значимых измеряемых показателей, которые должны интегрироваться в единое целое*.

Потребность в проведении интегральной оценки и последующего составления на ее основе рейтинга² возникает в связи с тем, что частные индикаторы, описывая те или иные явления, не позволяют получить комплексное представление об объекте исследования. Другая причина проведения интегральных оценок — стремление понять происходящие с исследуемым объектом процессы и их причины.

Следует отметить, что главной особенностью всех интегральных оценок является их субъективность. Поэтому никакую интегральную оценку нельзя воспринимать как абсолютную истину, а при использовании интегральных оценок всегда необходимо понимать, по какой методике эти оценки проводились, и соответствуют ли использовавшиеся в этой методике подходы запросам потребителя.

Возрастающая популярность такого инструмента оценки как использование интегрального показателя вызвана очевидной потребностью заинтересованных субъектов (бизнес, население, региональные и муниципальные органы власти, инвесторы и другие) в сопоставимой информации о привлекательности анализируемой экономической подсистемы.

¹ Статья выполнена в рамках проекта «Методология управления интеллектуальным капиталом технопарковых структур и научных структур с закрепленным государственным статусом» по государственному заданию Министерства образования и науки Российской Федерации Тверскому государственному университету.

² Фактически «рейтинг» (от англ. rating) — это система упорядочения объектов в виде классификационного списка на основе количественных показателей, или рейтинговых оценок.

Существует множество способов расчёта интегрального показателя, которые могут отличаться друг от друга *анализируемыми факторами*, а также *математическим выражением интегрального показателя* анализируемой экономической подсистемы.

Все методы имеют как преимущества, так и недостатки. Но, несмотря на многообразие методических подходов к расчету интегрального показателя и ранжированию, можно выделить общие этапы процесса:

- постановка цели и задач рейтинга;
- формирование системы показателей исследуемых объектов (экономических систем, подсистем);
- отбор исходной информации (данных), необходимой для расчета показателей;
- распределение отобранных показателей по группам, соответствующим субиндексам (если это необходимо);
- приведение данных в сопоставимый вид с использованием различных методов;
- расчет интегральных субиндексов/индексов на основе разнообразных математических методов;
- ранжирование объектов по полученным интегральным показателям.

Следует отметить, что при определении рейтинга принципиальное значение имеют объективность и точность выбора системы показателей, положенной в основу расчета рейтинга, методики их исчисления, качество информационной базы расчета и алгоритмы определения собственно рейтинга как количественной оценки, позволяющей ранжировать объекты исследования [4].

Этап формирования системы показателей исследуемых объектов при построении интегрального показателя и последующем ранжировании является одним из ключевых. При разработке системы показателей необходимо сфокусироваться на тех показателях, которые можно контролировать и которыми можно управлять.

При отборе факторных показателей обычно учитывается следующее: показатель должен отражать рассматриваемый фактор; быть доступным в официальной статистике, иметь числовые значения в одной из информационных баз, быть простым в измерении характеристик и представлять возможность сопоставления (сравнения); обеспечивать многомерность измерения и учитывать структурные особенности исследуемого объекта; предоставлять возможность построения и интерпретации интегрального показателя, характеризовать достижение цели.

Другой проблемой при формировании рейтингов является способ получения исходной информации. Статистические данные с точки зрения сопоставимости можно считать идеальным источником, потому что они одновременно и точны и объективны. Однако современное состояние статистики ограничивает возможный набор показателей. Данные обследований в точности регистрируют наблюдения,

однако существует проблема в обосновании выборки и подборе состава экспертов. Данные, например, предоставляемые органами власти территориального образования, позволяют получить более широкий спектр информации, не отражаемой в официальной статистической отчетности, однако имеется определенный риск искажения данных об исследуемом объекте. Кроме того, специальные обследования являются весьма трудоемкими. Учитывая вышесказанное, рейтинги лучше всего строить на основе данных государственной статистики, представленных в открытом доступе, что обеспечивает верификацию результатов.

К настоящему времени накоплен определенный зарубежный и отечественный опыт формирования рейтинговых оценок с использованием различных методов приведения исходных показателей в сопоставимый вид и расчета интегрального показателя, каждый из которых по оценке авторов рейтингов является наиболее эффективным и достоверным.

Этапы построения интегрального показателя включают такие процедуры как нормирование, агрегирование и взвешивание.

Нормирование — операция приведения данных к безразмерному виду, к единому диапазону, при котором возможно сравнение различных видов данных.

Агрегирование — операция объединения нескольких субиндикаторов для получения комплексного индикатора, позволяет оценить и сравнить объекты по совокупности различных показателей.

Взвешивание — присвоение значениям индикаторов/субиндикаторов веса — позволяет дифференцировать важность основных индикаторов в общей совокупности.

Проанализируем схемы построения интегрального показателя с использованием различных методов приведения исходных показателей в сопоставимый вид и интегрирования числовых значений частных показателей.

Трансформацию частных индикаторов можно проводить различными способами, от выбора которых в значительной степени зависят значения и содержательный смысл интегрального индикатора. Можно выделить *четыре базовых способа* трансформации частных индикаторов [2] (табл. 1).

Таблица 1 — Способы трансформации базовых индикаторов

Наименование способа	Сущность	Достоинства	Недостатки
Рейтинговый метод	Ранжирование объектов по определенному принципу: наибольшее (или наименьшее) значение показателя принимается равным 1, следующее за ним — 2 и т.д.	простота в использовании	• неадекватное отражение различий между объектами: чрезмерная дифференциация объектов срединной группы, отличающихся близкими значениями показателя, и

Наименование способа	Сущность	Достоинства	Недостатки
			<p>недооценка поляризации крайних значений показателя;</p> <ul style="list-style-type: none"> • позволяет оценить лишь перемещение объектов относительно друг друга, а динамика интегрального показателя по отдельно взятому объекту не имеет содержательной интерпретации
<p>Нормирование показателей</p>	<p>Вычисление отношения значения показателя к среднему/максимальному (т.е. выбранному эталонному) по группе рассматриваемых объектов или, наоборот, отношения среднего значения по группе объектов к значению показателя объекта. В виде формулы расчет трансформированного показателя можно представить в следующем виде:</p> $\bar{X} = \frac{x}{x_{\text{ср}}} \text{ или } \bar{X} = \frac{x_{\text{ср}}}{x}, \text{ где}$ <p>x – значение показателя; x_{ср} – среднее значение по группе объектов.</p>	<p>сохраняется разброс их значений, т.е. характер различий между исследуемыми объектами по отдельно взятым показателям отражается абсолютно адекватно</p>	<ul style="list-style-type: none"> • значительные различия между объектами по одному из показателей могут существенным образом повлиять на значение интегрального индикатора, что допустимо, только если такой показатель имеет ключевое значение
<p>Метод максимум-минимум (максиминный)</p>	<p>Приравнивание минимальных и максимальных значений по всем частным показателям с целью уничтожения различий в разбросе значений индикаторов. В виде формулы расчет трансформированного показателя можно представить так:</p>	<p>сохраняется разброс значений показателей, т.е. характер различий исследуемых объектов по отдельно взятым показателям отражается абсолютно адекватно</p>	<ul style="list-style-type: none"> • позволяет исключить чрезмерное влияние одного частного показателя на интегральный, но при этом не позволяет учитывать серьезные различия между объектами исследования в тех случаях, когда эти различия значимы

Наименование способа	Сущность	Достоинства	Недостатки
	$\bar{X} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}$ <p style="text-align: right;">ИЛИ</p> $\bar{X} = 1 - \left[\frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \right], \text{ где}$ <p>x – значение показателя; x_{\max} – максимальное значение показателя; x_{\min} – минимальное значение показателя. Две формулы необходимы для трансформации показателей разной направленности</p>		
Стандартизация показателей	<p>Метод, представляющий собой нечто среднее между нормированием и максиминным методом. Его суть состоит в произвольном определении исследователем учитываемой степени разброса между значениями показателей. Расчеты могут проводиться как с предварительным нормированием показателя, так и без такового – можно либо пропорционально сокращать/увеличивать значения нормированных показателей, либо подставлять в формулы максиминной трансформации произвольные (а не фактические) значения максимума и минимума. Сокращение разброса между значениями показателя возможно путем</p>	возможность адекватно учитывать различия между показателями по разбросу максимальных и минимальных значений	<ul style="list-style-type: none"> • высокая степень субъективности

Наименование способа	Сущность	Достоинства	Недостатки
	логарифмирования значений показателей: $\bar{X} = \frac{\log x - \log x_{\min}}{\log x_{\max} - \log x_{\min}}$		

Как показано в работах Зенченко С.В., Бережного В.И. [2], если в первых трех способах трансформации показателей субъективным является только выбор самого способа трансформации, то в случае со стандартизацией исследователь, как правило, принимает совершенно произвольно решение о степени учета масштабов различий между исследуемыми объектами.

Тем не менее, если в формулы максиминной трансформации подставляются не просто произвольные показатели, а имеющие определенный смысл, и/или используются одни и те же максимальное и минимальное значения на протяжении нескольких лет, это, наоборот, повышает содержательный смысл получаемых показателей. Вместе с тем поиск таких референтных точек и их обоснование также является довольно сложной и нередко субъективной процедурой [2].

Для показателей, имеющих отрицательную направленность, стандартизация показателей проводится по их обратным значениям по вышеизложенной схеме способом «Нормирование показателей» (таблица 1):

$$\bar{X} = \frac{1}{\frac{x}{\frac{1}{\max} - \frac{1}{x}}} \quad (1)$$

Нормирование по схеме, приведенной ниже, обеспечивает сравнение не с достижениями конкурентов, а с аутсайдерами конкурентной борьбы:

$$\bar{X} = 1 - \frac{x}{x_{\max}} \quad (2)$$

Трансформацию частных индикаторов также можно проводить с использованием нормированных коэффициентов для каждого показателя в панели индикаторов:

$$N_i = \frac{1}{\max_i - \min_i} \quad (3)$$

где N_i — нормированный коэффициент i -го индикатора; \max_i — максимальное значение i -го индикатора; \min_i — минимальное значение i -го индикатора (для интегральной формулы $X_{\text{итм}} = \sum_{i=1}^n x_i \cdot N_i$). Описанный подход к расчету интегрального показателя позволяет построить независимую оценку показателей с той точки зрения, что показателям не устанавливаются весовые коэффици-

циенты; каждый показатель оценивается отдельно, при этом интегральный показатель учитывает в равной степени изменение каждого.

Помимо использования различных способов нормирования показателей подходы к вычислению интегрального показателя рознятся также его *математическим представлением*.

В связи с этим проделан критический анализ существующих методов с указанием достоинств и недостатков, который приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Методы определения интегрального показателя

Метод	Описание метода	Достоинства метода	Недостатки метода
Метод по сумме показателей (линейная модель)	$X_{инт} = \sum x_i,$ <p>где x_i – значение i-го показателя. Рекомендуется составить список ключевых факторов и проводить оценку по всем показателям (желательно использовать оценки от 1 до 10 баллов). Затем эти оценки суммировать для получения оценки комплексного показателя. Аналогичная процедура проводится и для наиболее сильных конкурентов. Сравнение полученных оценок комплексных показателей исследуемого объекта и его конкурентов позволяет выявить преимущество или отставание объекта по отношению к конкурентам</p>	простота в применении	<ul style="list-style-type: none"> отдельные показатели не всегда играют одинаково важную роль для исследуемого объекта; метод не дает объективной оценки положения исследуемого объекта
Метод по сумме средневзвешенных арифметических групповых показателей	$X_{инт} = \sum w_i \cdot x_i,$ <p>где x_i – значение i-го показателя общим числом N; w_i – показатель значимости (веса) i-го показателя. Чаще всего на практике используют нормированные значения (весов), т.е. их сумма должна быть равной единице</p>	благодаря учету важности показателей, интегральный показатель более точно отражает эффективность деятельности исследуемого объекта	<ul style="list-style-type: none"> экспертная оценка, при ее использовании значения показателей весовости могут значительно меняться в зависимости от выбранного сегмента для проведения опроса. Решением такой проблемы может служить увеличение числа опрашиваемых экспертов

Метод	Описание метода	Достоинства метода	Недостатки метода
Метод по произведению средневзвешенных геометрических групповых показателей	$X_{инт} = \prod_{i=1}^N x_i^{w_i}$ <p>где x_i – значение i-го показателя общим числом N; w_i – весомость i-го показателя; Π — произведение аргументов с номерами $i = 1, 2, 3, \dots, N$. Данное выражение путем логарифмирования преобразуется в линейную зависимость</p>	объективная оценка весовых коэффициентов за счет нахождения их расчетным путем, что делает интегральный показатель наиболее точным	<ul style="list-style-type: none"> является очень трудоемким из-за необходимости обработки большого объема исходной информации
Метод расстояний	<p>Вычисляется расстояние между некоторым фактическим объектом и его идеальным представлением. Если за идеальное принять фактически достигнутое значение показателя у наиболее удачливого конкурента, то значение интегрального критерия можно рассчитать по формуле:</p> $X_{инт} = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i \cdot (x_{эм} - x_i)^2}$ <p>где $x_{эм}$ — эталонное значение показателя, x_i — значение i-го показателя общим числом N; w_i — весомость i-го показателя. Если значение каждого показателя по условному эталону принять за 1, формула будет иметь вид:</p> $X_{инт} = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i \cdot (1 - x_i)^2}$ <p>Если расчет удаленности производить не от эталона, а от начала координат, то:</p> $X_{инт} = \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i \cdot x_i^2}$	наиболее формализованный метод; такая метрика используется в виде обобщенного критерия, так как описывает обобщенное расстояние между текущим объектом и объектом, с которым производится сравнение; может как учитывать, так и не учитывать значимость показателей	<ul style="list-style-type: none"> как дополнительная процедура — выбор эталона, сложная процедура вычислений и не наглядность результатов

Данные методы широко используются в практике и изложены методически в полном объеме; применение этих методов в расчетах позволяет избежать, если это необходимо, использования экспертных оценок при определении значимости показателей, вносящих элемент субъективизма в расчеты (т.е. можно брать равные весовые коэффициенты, хотя и с потерей точности); методы представляют собой альтернативные подходы к расчету интегрального показателя.

Если проводить многоуровневые расчеты (например, микро-, мезоуровень), необходимо оценить консолидированное значение интегрального показателя по всем уровням: рассчитать значение консолидированного интегрального показателя, например, как произведение всех интегральных показателей по предлагаемой формуле:

$$M_{\text{конс}} = \prod_{j=1}^n M_{j\text{-го уровня оценки}}, \quad (3)$$

где $M_{\text{конс}}$ — консолидированный интегральный показатель по всем уровням; $M_{j\text{-го уровня}}$ — интегральный показатель j -го уровня.

Существуют многомерные рейтинги, или как их иногда называют в литературе, *рэнкинги*, в которых результаты по разным показателям представляются отдельно в виде баз данных, без попыток их взвешивания и агрегирования.

В последние двадцать лет во всем мире значительно возрос интерес к процедуре ранжирования и построению рейтинг-листов, и развитие рейтинговой деятельности превратилось в настоящий бум. Если в конце 80-х годов в мире существовало не более тридцати рейтинговых агентств, а их деятельность была развита фактически только в США, то сейчас существует уже около 200 подобных организаций. В нашей стране этот интерес также растет.

Рейтинги используются для разных целей:

- для контроля за текущим состоянием системы (информационная функция, мониторинг);
- для выявления тенденций системы (аналитическая функция, прогнозирование);
- для выработки управляющих воздействий на систему (функция управления, проектирование необходимых изменений, стимулирование исполнителей).

Кроме непрекращающейся дискуссии об информативности и точности измерения тех или иных показателей, правомерности их агрегирования и общего скептицизма (как правило, тех, кто занимает нижние строки в рейтинг-листах), существуют общие взгляды на достоинства и недостатки рейтингов, или аргументы «за» и «против» [1] (таблица 3).

Таблица 3 — Достоинства и недостатки рейтингования

Достоинства	Недостатки
✓ рейтинги упрощают и проясняют картину для заинтересованных сторон	✓ рейтинги вводят в заблуждение в виду того, что часто набор показателей продиктован доступностью информации
✓ рейтинги обеспечивают рекламу и способствуют узнаваемости	✓ рейтинги дают искаженную картину дифференцирования (если в предыдущем пункте речь шла о наборе показателей, то здесь критикуются методы их объединения. Это связано с выбором весовых коэффициентов суммирования признаков, отсутствием робастных статистических процедур и пренебрежением статистической значимостью результатов)
✓ рейтинги дают стимулы к повышению результативности	✓ рейтинги дают искаженную картину об изменениях во времени (в силу того что наборы показателей и методы их обработки меняются, данные за разные периоды времени становятся несопоставимыми и непонятно, чем вызваны те или иные изменения позиции в рейтинг-листах — деятельностью или корректировками в методах расчетов)
✓ рейтинги улучшают качество сбора данных	✓ рейтинги вызывают сомнения в отношении их справедливости, особенно это касается универсальных рейтингов «один для всех»
✓ рейтинги дают многогранную картину	

Присвоение веса индикаторам — основное отличие рейтинга от ранжирования. Веса несут в себе оценочную информацию, увеличивают значения одних индикаторов по отношению к другим, позволяют повысить значение основных индикаторов в общей совокупности.

Упорядочение объектов по степени проявления ими некоторого количественного или качественного признака называется *ранжированием*. Ранжироваться могут как ненормированные данные, выраженные в одной единице измерения, так и нормированные агрегированные и взвешенные данные.

Первое место, как правило, соответствует более высокому уровню. Каждому объекту приписывается оценка, которая соответствует его месту в данном ранжированном ряду.

Ранжирование объектов на основе количественного признака опирается на сравнение чисел между собой. Упорядочивание же объектов, сравниваемых по качественному признаку, невозможно без участия эксперта.

При малом числе объектов возможно их непосредственное ранжирование. Просматривая исходный список, эксперт выбирает наиболее (или наименее) предпочтительный объект. При этом выбор эксперта основан на интуиции, он «видит» наиболее предпочтительный объект, т.е. выбирает его, не проводя парных сравнений объектов друг с другом. Выбранный объект заносится в конечный список и исключается из дальнейшего рассмотрения, а из числа оставшихся в исходном списке объектов выбирается наиболее (наименее) предпочтительный объект, которому присваивается второй номер в конечном списке и т.д.

Недостатком метода ранжирования является практическая невозможность упорядочения большого числа объектов. Опыт применения этого метода показывает, что при большем числе объектов (15-20) эксперты затрудняются в построении ранжировки. Это объясняется тем, что в процессе ранжирования эксперт должен установить взаимосвязь между всеми объектами, рассматривая их как единую совокупность.

При увеличении числа объектов количество связей между ними растет пропорционально квадрату числа объектов. Сохранение в памяти и анализ большей совокупности взаимосвязей между объектами ограничиваются психологическими возможностями человека. Поэтому при ранжировании большего числа объектов эксперты могут допускать существенные ошибки.

В этом случае приходится прибегать к формализованным процедурам попарного сравнения объектов друг с другом, т.е. к алгоритмам экспертного ранжирования.

Рассмотрим несколько алгоритмов экспертного ранжирования [5] (таблица 4):

Таблица 4 — Алгоритмы экспертного ранжирования

	Суть алгоритма	Комментарии
Алгоритм 1	Исходный список, содержащий N объектов, просматривается с начала до конца для отыскания наиболее предпочтительного элемента этого списка. Первый по порядку в исходном списке элемент сравнивается экспертом со вторым; если первый элемент признается экспертом предпочтительным, то он затем сравнивается с третьим по порядку элементом исходного списка, в противном случае с третьим элементом сравнивается второй. Наиболее предпочтительный элемент из первых трех сравнивается с четвертым и т.д. Найденный наиболее предпочтительный элемент заносится на первое место конечного списка. Поиск наиболее предпочтительного элемента из оставшихся после первого просмотра $N-1$ элементов является содержанием второго просмотра. В ходе третьего просмотра эксперт имеет дело с $N-2$ элементами исходного списка и т.д.	При практическом использовании алгоритма эксперт обычно использует два списка объектов: исходный и конечный. Объекты последовательно переносятся из первого списка во второй

	Суть алгоритма	Комментарии
Алгоритм 2	<p>Построение конечного списка начинается с записи первого элемента исходного списка. Второй по порядку элемент исходного списка сравнивается с первым. Если он предпочтительнее первого, то записывается в конечном списке выше него, если менее предпочтителен ниже. Третий по порядку элемент исходного списка сравнивается сначала с первым элементом формируемого конечного списка. Если третий элемент предпочтительнее, то он ставится на первое место этого списка, если менее предпочтителен, то сравнивается с элементом, занимающим второе место, и в зависимости от результата сравнения устанавливается либо на второе, либо на третье место формируемого конечного списка. Четвертый по порядку элемент исходного списка сравнивается с первым элементом имеющегося конечного списка и т.д.</p>	<p>Удобство алгоритма 2 заключается в том, что эксперту не нужно запоминать выполненные парные сравнения, так как их повторение исключено</p>
Алгоритм 3. (Алгоритм Штейнгауза)	<p>Если $K-1$ объект уже упорядочены и нужно найти место для K-го объекта, то этот K-ый объект сначала сравнивается с медианным (серединным) объектом уже имеющегося упорядочения. Если K-ый объект окажется более предпочтительным, чем медианный, то в дальнейшем он будет сравниваться с объектами верхней половины имеющегося конечного списка, при этом примерно половина проранжированных объектов из рассмотрения исключается. Второе сравнение K-ого объекта проводится также с медианным объектом из числа оставшихся после первого сравнения и т.д. Порядок действий эксперта при использовании этого алгоритма следующий. Сначала в конечный список записывается первый элемент исходного списка. Затем второй элемент исходного списка заносится в конечный список выше или ниже первого (в зависимости от результата их сравнения). Третий элемент исходного списка сравнивается сначала с любым из первых двух, а затем, при необходимости, с другим элементом этой пары. Четвертый элемент исходного списка сравнивается сначала со вторым (медианным) элементом формируемого конечного списка. Если четвертый элемент предпочтительнее второго, то он затем сравнивается с первым элементом и занимает первое или второе место; если четвертый элемент менее предпочтителен, чем второй, то он сравнивается с третьим элементом и занимает третье или четвертое место. Аналогично действует эксперт при определении места в конечном списке и для следующих элементов</p>	<p>Особенность этого алгоритма проявляется при размещении в конечном списке элементов исходного списка с порядковыми номерами $K > 3$. При нечетном K имеется два медианных элемента в рассматриваемом конечном списке и эксперт вправе выбрать любой из них</p>

	Суть алгоритма	Комментарии
Алгоритм 4. (Алгоритм Штейнгауза–Форда–Джонсона (ШФД))	<p><i>На первом этапе</i> все ранжируемые объекты разбиваются на пары, в каждой из которых определяется более предпочтительный элемент. Если число ранжируемых элементов нечетно ($N=2r+1$), то один из элементов не участвует в этих парных сравнениях и в дальнейшем рассматривается вместе с менее предпочтительными элементами.</p> <p><i>На втором этапе</i> определенные r более предпочтительных элементов размещаются в порядке их предпочтительности с помощью <i>алгоритма 3</i>.</p> <p><i>На третьем этапе</i> – r (или $r+1$, если N – нечетно) менее предпочтительных элементов размещаются среди r более предпочтительных элементов, полученных на первом этапе и упорядоченных на втором этапе</p>	Особенность этого алгоритма в том, что это более экономная, чем у Штейнгауза процедура ранжирования N объектов, среди которых нет эквивалентных
Алгоритм 5. (Турнирный алгоритм)	<p>При каждом просмотре поэтапно проводятся парные сравнения соответствующих элементов. Более предпочтительный элемент каждой пары участвует в парных сравнениях следующего этапа данного просмотра. Такие просмотры проводятся до тех пор, пока не будет установлен наиболее предпочтительный элемент, который переносится в конечный список. Каждый просмотр надежно определяет только наиболее предпочтительный элемент из числа участвующих в просмотре. Выбор пар элементов для сравнения между собой на втором и следующих просмотрах следует выполнять так, чтобы максимально использовать результаты проведенных на предыдущих просмотрах парных сравнений</p>	<p>Первоначальное число участников назначается равным 2^t, где t – целое число.</p> <p>Рассматривается кубковый турнир, где ничьи не допускаются, и один из участников встречи непременно выигрывает</p>

Очевидно, что разработать идеальную или устраивающую всех методологию ранжирования невозможно. Существуют и явно неудачные примеры. Поскольку эта задача не может быть решена строго математически, всегда будут справедливы возражения по поводу релевантности того или иного рейтинга.

Рейтинговая система может быть эффективным инструментом управления, если моральное и материальное стимулирование объекта связать с получаемым им рейтингом. При этом задание нужного управляющего воздействия сводится к выбору желаемого направления движения управляемого объекта в пространстве признаков. Это выражается в задании «политических коэффициентов» – весовых коэффициентов признаков и их комбинаций. Выбор этих коэффициентов является средством управления и относится к компетенции руководителя [3].

Но следует отметить, что при этом жестких обоснований целесообразности какого-либо из способов расчета интегральных показателей и составление на их основе рейтингов не существует.

Целью дальнейшего исследования будет являться разработка методик расчета интегрального показателя ИК и ранжирования технопарковых

структур, государственных научных центров, научно-производственных комплексов наукоградов, позволяющих оценить интенсивность и эффективность освоения направлений интеллектуально-инновационного развития данных субъектов рыночной экономики. Следовательно, выбор методик будет обусловлен как спецификой объектов исследования, так и наличием существенных различий в требованиях к проводимому анализу.

Список использованных источников

1. Белоцерковский А.В. К вопросу о рейтингах и рангах // Высшее образование в России. 2014. № 1.
2. Зенченко С.В., Бережной В.И. Система интегральной оценки финансового потенциала региона и методика ее формирования // Региональные проблемы преобразования экономики. 2010. № 2 (15). С. 22-30.
3. Тарасенко Ф.П. О применении рейтинговых оценок в управлении вузом // Проблемы управления в социальных системах. 2011. Вып. 5. Т. 3. URL: <http://sun.tsu.ru/mminfo/2011/000393746/05/image/05-081.pdf>.
4. Экономический анализ: учебное пособие / А.А. Мальцева / Курск: «Деловая полиграфия», 2012. 219 с.
5. Экспертное ранжирование объектов [Электронный ресурс] // URL: <http://sf82fc43b667a1987.jimcontent.com/download/version/1269517805/module/2878618011/name/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B6%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C.pdf>.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO CALCULATION OF INTEGRAL INDEX, RANKING METHODS

E.V. Klyushnikova, Tver State University, Tver, Russia
E.M. Shitova, Tver State University, Tver, Russia

The article describes the reason for the need of an integrated assessment, the comparability of its results is marked, the methods of calculation the integral indicator which differs its mathematical representation are systematized. Stages of construction of the integral index, including procedures such as normalization, aggregation and weighting are listed. Certain algorithms of expert rankings are reviewed.

Keywords: intellectual capital, integral index, a regional innovation index, specific gravity, transformation, normalization, aggregation, weighing, method, rating, ranking.

Об авторах:

КЛЮШНИКОВА Елена Валерьевна, старший научный сотрудник, Тверской государственной университет, e-mail: stanislav219@yandex.ru

ШИТОВА Евгения Михайловна, старший научный сотрудник, Тверской государственной университет, e-mail: efimlurye@yandex.ru.