

ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

*Ф.Т. Алескеров, В.В. Писляков, А.Н. Субочев*

**ПОСТРОЕНИЕ РЕЙТИНГОВ  
ЖУРНАЛОВ ПО ЭКОНОМИКЕ  
С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ  
ТЕОРИИ КОЛЛЕКТИВНОГО ВЫБОРА**

Препринт WP7/2013/03

Серия WP7

Математические методы  
анализа решений в экономике,  
бизнесе и политике

Москва  
2013

Редакторы серии WP7  
«Математические методы анализа решений в экономике,  
бизнесе и политике»

*Ф.Т. Алескеров, В.В. Подиновский, Б.Г. Миркин*

А48

**Алескеров, Ф. Т., Писляков, В. В., Субочев, А. Н.** Построение рейтингов журналов по экономике с помощью методов теории коллективного выбора [Текст] : препринт WP7/2013/03 / Ф. Т. Алескеров, В. В. Писляков, А. Н. Субочев ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. – 48 с. – (Серия WP7 «Математические методы анализа решений в экономике, бизнесе и политике»). – 20 экз.

На основании массива данных о 212 международных научных журналах по экономике вычисляется количественная оценка степени (не)согласованности основных библиометрических показателей (двух- и пятилетний импакт-факторы, индекс оперативности, индексы SNIP и SJR, индекс Хирша и индекс влияния). Строятся рейтинги, агрегирующие информацию о сравнительной значимости изданий, которую дают ранжирования по отдельным показателям. Предлагается новый подход к построению агрегированных рейтингов, основанный на использовании методов теории коллективного выбора. Оценки по отдельным показателям агрегируются на основании правила большинства. Результатом агрегирования является бинарное отношение, содержащее информацию о результатах парных сравнений журналов, т.е. ответ на вопрос о том, какой журнал из пары лучше по большинству показателей. На основании этого отношения с помощью таких решений задачи коллективного выбора, как правило Коупланда, марковское ранжирование, непокрытое множество и минимальное внешнеустойчивое множество, определяются журналы, которые следует считать наилучшими. Агрегированный рейтинг получается в результате многоступенчатой процедуры отбора наилучших изданий.

УДК 002:303.64  
ББК 32.81в6

В данной научной работе использованы результаты, полученные в ходе выполнения проекта «Построение рейтингов методами коллективного выбора», выполненного в рамках Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2012 г., грант № 12-05-0036. Работа также частично финансировалась за счет средств Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ (проекты ТЗ 32.0 (2010), ТЗ 53.0 (2011)). Мы выражаем благодарность студентам НИУ ВШЭ О.Д. Передериной и Т.В. Виткупу за помощь в сборе данных.

*Алескеров Ф.Т.* – Международная лаборатория анализа и выбора решений (ЛАВР), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», ИГУ РАН; alesk@hse.ru

*Писляков В.В.* – Библиотека, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва); pislyakov@hse.ru

*Субочев А.Н.* – Международная лаборатория анализа и выбора решений (ЛАВР), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»; asubochev@hse.ru

**Препринты Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики» размещаются по адресу: <http://www.hse.ru/org/hse/wp>**

© Алескеров Ф. Т., 2013  
© Писляков В. В., 2013  
© Субочев А. Н., 2013  
© Оформление. Издательский дом  
Высшей школы экономики, 2013

# 1. Введение

В настоящее время для объективной оценки качества научных журналов, количество которых непрерывно растет, используются различные библиометрические показатели, такие как импакт-фактор, индекс оперативности, индексы SNIP, SJR и другие. На основании расчета значений этих индексов строятся рейтинги, отражающие сравнительную значимость журнала как средства внутринаучной коммуникации. Однако множественность показателей приводит к несовпадению оценок влиятельности журналов, сделанных на их основе.

Цель данной работы состоит в том, чтобы на основании массива эмпирических данных о 212 международных научных журналах по экономике:

- 1) дать количественную оценку степени (не)согласованности различных библиометрических показателей;
- 2) построить рейтинги журналов по экономике, агрегирующие информацию об их сравнительной значимости, которую дают ранжирования по отдельным показателям;
- 3) определить, являются ли построенные рейтинги более эффективными инструментами оценки влиятельности журналов, чем ранжирования по значению одного индекса.

В работе предлагается новый подход к построению таких рейтингов, основанный на использовании ординальных методов ранжирования, впервые предложенных в теории коллективного выбора, а затем примененных в задачах многокритериального оценивания. Различными критериями, по которым оцениваются журналы, в данном случае являются такие библиометрические показатели, как двух- и пятилетний импакт-факторы, индекс оперативности, индекс влияния статьи, индекс Хирша, индексы SNIP и SJR. Критериальные оценки агрегируются на основании мажоритарного правила (правила большинства). Результатом агрегирования становится бинарное отношение, называемое мажоритарным. Это отношение содержит информацию о парных сравнениях журналов, т.е. дает ответ на вопрос – какой из двух сравниваемых журналов лучше по большинству критериев. С помощью мажоритарного отношения можно определить те журналы, которые следует считать наилучшими с точки зрения всей совокупности показателей. Для этого можно использовать правила выбора, основанные на обобщении принципа выбора максимального (т.е. наилучшего) элемента отношения, например, правило выбора альтернатив, принадлежащих непокрытому множеству, или правило выбора аль-

тернатив, принадлежащих минимальному внешнеустойчивому множеству. Агрегированный рейтинг получается с помощью следующей многоступенчатой процедуры:

- с помощью правила выбора, основанного на мажоритарном отношении, из совокупности журналов, еще не получивших места в рейтинге, выбираем наилучшие;
- выбранные журналы помещаем на первую незанятую позицию рейтинга;
- исключаем эти журналы из числа журналов, еще не получивших места в рейтинге, и повторяем процедуру для оставшейся совокупности.

Данное исследование строится по образцу исследования влиятельности научных журналов по менеджменту (Алескеров и др., 2011). Результаты двух исследований сопоставляются.

Текст организован следующим образом. В разделе 2 даются определения и поясняется смысл основных журнальных библиометрических показателей, связанных с цитируемостью. В разделе 3 описан массив эмпирических данных, используемый в исследовании, и представлены расчеты значений индексов парной корреляции как для библиометрических показателей, так и для строящихся на их основе рейтингов журналов. Раздел 4 содержит определения двух правил ранжирования и трех решений (правил выбора), применяемых в теории коллективного выбора, а также формальное описание способа их применения для построения агрегированных рейтингов журналов. В Заключении дается интерпретация полученных результатов и указываются направления дальнейших исследований.

## **2. Библиометрические показатели журналов**

В настоящем разделе даются краткие определения нескольких показателей цитируемости журналов. Подробные описания этих индексов можно найти в Rousseau (2002), Glänzel, Moed (2002), Писляков (2007), а также в справочном аппарате данного раздела.

### ***2.1. Импакт-фактор***

Пожалуй, наиболее известным и широко используемым показателем цитируемости журналов является импакт-фактор (journal impact factor),

введенный впервые Garfield, Sher (1963). Этот индекс показывает среднее число ссылок (цитирований), которое получает одна статья периодического издания за некоторый промежуток времени. В обобщенной формулировке (Egghe, 1988; Rousseau, 1988) определение импакт-фактора звучит следующим образом. Пусть  $PUB(t)$  – число всех статей, опубликованных в данном журнале в году  $t$ , а  $CIT(T, t)$  – число всех ссылок (цитирований), сделанных в году  $T$  на все статьи журнала, опубликованные в году  $t$ . Тогда  $n$ -летний импакт-фактор журнала, посчитанный для года  $T$ , определяется формулой

$$IF = \frac{\sum_{t=1}^n CIT(T, T-t)}{\sum_{t=1}^n PUB(T-t)} \quad (1)$$

Оптимальный выбор «окна цитирования» (значения параметра  $n$ ), обеспечивающий наилучшую оценку уровня журнала, является предметом научной дискуссии. На практике в настоящий момент используются только двухлетний и пятилетний импакт-факторы, значения которых ежегодно публикуются в базе данных Journal Citation Reports (далее – JCR), поддерживаемой компанией Thomson Reuters. Именно эти показатели рассматриваются в настоящей работе.

### *«Классический» (двухлетний) импакт-фактор*

Наиболее распространенная версия импакт-фактора – двухлетний индекс,  $n = 2$ . В этом случае импакт-фактор характеризует среднее число ссылок, сделанных в рассматриваемом году на статьи журнала, опубликованные в течение двух предыдущих лет<sup>1</sup>.

Двухлетний импакт-фактор является классическим показателем, и когда в каком-либо тексте термин «импакт-фактор» упоминается без уточнения временного периода, то имеется в виду именно двухлетний индекс в силу его исторически более широкого использования. Однако в ряде научных дисциплин, особенно в социальных науках, профессиональное сообщество не успевает в полной мере воспринять новое знание за столь короткий срок, как два года, и неоднократно поднимался вопрос о необ-

---

<sup>1</sup> Мы оставляем в стороне некоторые технические подробности подсчета импакт-фактора, в частности, способ выделения материалов, которые могут цитироваться (citable items), из общего множества публикаций. С тонкостями расчета, несущественными в контексте нашего исследования, можно ознакомиться, например, в Писляков (2007).

ходимости использовать показатель с более широким окном цитирования. Поэтому в базе данных JCR с 2007 г. публикуются значения пятилетнего импакт-фактора журналов.

### *Пятилетний импакт-фактор*

Пятилетний импакт-фактор получается, если в формуле положить  $n = 5$ . Таким образом, он оценивает среднюю цитируемость в отчетном году статей (число ссылок на одну публикацию), вышедших в течение пяти предыдущих лет.

Рейтинг журналов, построенный по пятилетнему импакт-фактору, будет отличаться от ранжирования по двухлетнему показателю: журналы, чьи материалы устаревают медленнее, т.е. те издания, на статьи которых делается значительное число ссылок и через пять лет после их публикации, будут иметь преимущество перед журналами, получающими основное число ссылок на материалы менее чем трехлетней давности. Скорость «старения» публикуемого журналом знания в первую очередь зависит от его дисциплинарной области.

## **2.2. Индекс оперативности**

Как следует из определения импакт-фактора (1), в нем не учитываются ссылки, сделанные на те статьи журнала, которые вышли непосредственно в отчетном году. Тем не менее такие цитирования встречаются, причем их число постепенно увеличивается по причине все более частого размещения препринтов в Интернете, открытия специальных разделов на сайтах издательств, где публикуются предварительные версии статей, принятых в печать, а также общего ускорения производственного цикла научных издательств. Показатель, фиксирующий цитирования «того же года», также публикуется в базе данных JCR компании Thomson Reuters и называется immediacy index. Устоявшегося русского перевода нет, поэтому вслед за Писляковым (2007) мы будем называть его индексом оперативности. Этот индекс вычисляется по формуле

$$\Pi = \frac{\text{CIT}(T, T)}{\text{PUB}(T)} \quad (2)$$

Индекс оперативности показывает, насколько быстро ученый мир реагирует на статьи журнала. Ввиду того что экономика является дисциплиной «медленной» в плане усвоения и воспроизводства знания научным сообществом (по сравнению, например, с биомедицинскими науками),

индекс оперативности журналов по экономике невисок: в 2011 г. его медианное значение по 212 отобраным журналам составляло 0,196 (для сравнения: медианный двухлетний импакт-фактор равен 0,929, пятилетний – 1,229).

### ***2.3. Индекс SNIP (source normalized impact per paper)***

Ряд библиометрических показателей имеют более сложную структуру и в какой-то мере лишены наглядности и простоты импакт-фактора. Они пытаются более корректно измерить «влиятельность» журнала и избавиться от отдельных недостатков классического импакт-фактора. Здесь мы не будем давать детальные описания этих индикаторов, однако поясним их принципиальный смысл и отличительные особенности.

Одним из новых показателей является введенный в научный оборот в 2009 г. индекс SNIP – “source normalized impact per paper” (Moed, 2010). Он, так же как и импакт-фактор, оценивает среднюю цитируемость статьи журнала, но при этом относит ее к так называемому потенциалу цитирования, для расчета которого:

- определяется индивидуальная «дисциплинарная область» журнала – к ней относятся все статьи, которые вышли в отчетном году и цитировали хотя бы один раз выпуски данного журнала, опубликованные за последние 10 лет; таким образом авторы индикатора пытаются уйти от привычного деления журналов по тематическим рубрикам в JCR, зачастую негибкого и шаблонного;
- учитывается число позиций, «длина» списков цитируемой литературы в статьях, которые цитируют журнал; чем больше эти списки, тем больше потенциал цитирования соответствующей индивидуальной дисциплинарной области журнала; учет такого показателя позволяет проводить междисциплинарные сравнения – это одна из наиболее сложных библиометрических задач, поскольку активность цитирования в различных областях науки может отличаться на порядки (и, соответственно, будут отличаться импакт-факторы журналов одинакового научного уровня);
- учитывается факт наличия/отсутствия в базе данных, используемой для подсчета цитирований, тех документов, которые цитируются статьями из определенной выше дисциплинарной области журнала; при расчете потенциала цитирования не учитываются ссылки, которые ведут «за пределы» базы данных – на публикации, в нее не включен-

ные. Так уравниваются области, где цитируемая литература хорошо представлена в используемой базе данных, и те, где встречается много ссылок на материалы, не охваченные базой (в частности, где больше ссылок на книжные, а не журнальные источники).

Показатель SNIP выражает отношение числа полученных журналом цитирований в расчете на одну статью к вычисленному потенциалу цитирования индивидуальной дисциплинарной области журнала. Эта нормировка на количество существующих ссылок, на «плотность» списков цитирования в соответствующей области науки называется «source normalization», «нормализация по источникам» (т.е. по источникам ссылок). Таким образом, полное название показателя может быть переведено как «нормализованная по числу ссылок цитируемость в расчете на одну статью».

Повторим, что главное отличие индекса SNIP от импакт-фактора заключается в учете характеристик индивидуального «цитирующего окружения» каждого журнала. Кроме того, вместо двухлетнего «окна цитирования», как у классического импакт-фактора, при подсчете SNIP используется трехлетнее: идет анализ ссылок на статьи, вышедшие в течение трех предыдущих лет. В настоящий момент индекс SNIP посчитан и опубликован для всех журналов, охваченных базой данных научного цитирования Scopus (производитель – компания Elsevier). Данные по индексу SNIP периодически обновляются. В данной работе используются данные, загруженные с информационного сайта журнальных метрик Scopus<sup>2</sup> в октябре 2012 г.

#### **2.4. Индекс Хирша (*h-index*)**

Индекс Хирша, комплексный показатель, оценивающий одновременно число публикаций и их цитируемость, был предложен Х. Хиршем (Hirsch, 2005). Согласно определению, индекс Хирша некоторого массива публикаций равен  $h$ , если  $h$  статей из этого массива получили не менее  $h$  цитирований, а остальные, соответственно, не более  $h$  цитирований. Данный индикатор уходит от подсчета среднего показателя цити-

---

<sup>2</sup> См.: <http://www.journalmetrics.com/values.php>. С октября 2012 г. подсчитываются «оптимизированные» значения SNIP, так называемые SNIP2. Мы намеренно используем исходный показатель SNIP, который уже получил некоторую апробацию в научном сообществе. Его значения в последний раз публиковались по первому полугодью 2011 г. То же касается показателя SJR (см. далее).



руемости по всему массиву и, таким образом, является устойчивым к отдельным выбросам (например, когда в рассматриваемом массиве есть всего одна статья, большое количество ссылок на которую сильно увеличивает средние значения). Для достижения высокого значения индекса Хирша необходимо, чтобы в журнале было много публикаций, на которые часто ссылаются.

Изначально данный показатель был введен для оценки работы отдельного ученого, но его можно рассчитать и для журнала. Например, авторы пионерской работы Braun et al. (2006) берут множество статей, опубликованных в журнале в течение одного фиксированного года, и рассматривают их цитируемость на момент наблюдения (четыре года спустя). В настоящей работе был выбран более широкий, а потому более сбалансированный подход: для каждого журнала учитываются статьи, вышедшие за пять лет, с 2007 по 2011 г., и ссылки, сделанные на них в течение того же самого промежутка времени. Индекс Хирша может быть рассчитан по любой базе данных, фиксирующей ссылки, соответственно, его значение может быть разным в зависимости от выбранной базы. В данной работе используется база данных Web of Science компании Thomson Reuters. Именно по этой базе агрегируются журнальные показатели для другого продукта Томсона – базы JCR.

Наконец, следует отметить, что наряду с сильными сторонами у  $h$ -индекса также есть и недостатки. Укажем наиболее очевидный из них: статьи с низкой цитируемостью (ниже  $h$ , в некоторых случаях, равной  $h$ ) вообще никак не влияют на индекс. Например, допустим, что два гипотетических журнала опубликовали по 50 статей каждый. В одном из них каждая статья получила по 10 ссылок, в другом 10 статей получили по 10 ссылок, а остальные 40 статей вообще не цитировались. В этом случае при очевидном неравенстве «влиятельности» журналов их индекс Хирша будет иметь одинаковое значение – 10.

## **2.5. Индекс SJR (SCImago Journal Rank)**

Следующие два индикатора называются «взвешенными», поскольку они учитывают полученные цитирования с различным весом – в зависимости от того, насколько «влиятелен» тот источник, из которого получено цитирование. Эта влиятельность в свою очередь зависит от цитируемости самого источника. Аналогичная идея лежит в основе расчета ранга «авторитетности» веб-страниц некоторыми поисковыми машинами, например Google (page rank).

Один из подобных показателей предложен испанской исследовательской группой SCImago и называется SCImago Journal Rank (SJR). Так же, как и SNIP, он рассчитывается для всех журналов, входящих в базу данных Scopus. Индекс SJR вычисляется в результате итеративной процедуры. Сначала каждому журналу назначается одинаковый начальный «престиж», затем считается новое значение престижа на основании полученных ссылок из других журналов, на следующем шаге данный престиж вновь перераспределяется с учетом полученных ссылок и текущего уровня престижа цитирующих журналов и т.д. Остановка происходит, когда система журналов достигает стабильного состояния и очередная итерация приводит к изменениям в престиже, которые меньше некоего малого, заранее заданного порога. За точными математическими формулировками мы отсылаем читателя к работе Gonzalez-Pereira et al. (2010), здесь же отметим, что описанная процедура также эквивалентна подсчету числа посещений каждого журнала неким условным читателем в ходе случайного блуждания по ссылкам. Это бесконечный процесс, при котором читатель переходит от журнала по случайно выбранной в нем ссылке к другому журналу (или к тому же самому, если ссылка является самоцитированием), а для соединения не связанных между собой ссылками изданий дополнительно вводится некоторая ненулевая вероятность того, что читатель выберет следующий журнал случайным образом, а не путем следования по ссылке.

В процедуре определения престижа участвуют ссылки только на те статьи, которые вышли за три последних года. Кроме того, для уменьшения влияния самоцитирования журналов его величина для каждого издания искусственно ограничивается максимумом в 33% от всех сделанных журналом цитирований. На финальном этапе для определения значения индекса SJR производится нормировка престижа на число статей в журнале, таким образом индекс SJR не зависит от объема издания.

## ***2.6. Собственный фактор (Eigenfactor) и индекс влияния статьи (Article Influence)***

Индикатор, получивший название «собственный фактор» (Eigenfactor), был предложен в 2007 г. специалистами из лаборатории Карла Бергстрёма (Университет Джорджа Вашингтона). Разработчики данного показателя интерпретируют его с помощью процесса случайного блуждания

по ссылкам, т.е. так же, как и индекс SJR. Для вычисления значения собственного фактора решается задача о нахождении максимального собственного значения модифицированной специальным образом матрицы цитирований (квадратной матрицы, ячейки которой показывают, сколько журнал, соответствующий строке, получил цитирований из журнала, соответствующего столбцу), и для него находится собственный вектор<sup>3</sup>. Компоненты этого вектора рассматриваются в качестве весовых коэффициентов, с которыми учитываются цитирования каждого журнала. После суммирования полученных цитирований с соответствующими весами и нормировки получаются значения собственного фактора для журналов. Однако вместо собственного фактора, сильно зависящего не только от цитируемости, но и от объема издания, удобнее использовать индикатор, нормированный на число статей в журнале. Для обозначения нормированного собственного фактора используется термин «индекс влияния статьи» («Article Influence»). В данной работе мы будем называть его просто индексом влияния.

Индекс влияния во многом похож на индекс SJR, его отличия носят скорее технический, нежели принципиальный характер. При его расчете:

- учитываются ссылки на статьи, вышедшие в течение пяти последних лет (а не за три года);
- ссылки журнала на свои же статьи исключаются целиком (тогда как SJR ограничивает самоцитирование уровнем 33%);
- вес одной ссылки из журнала нормируется на число всех распознанных ссылок журнала (а при расчете индекса SJR – на общее число ссылок).

При этом наиболее серьезным отличием является то, что индекс влияния и индекс SJR рассчитываются по разным базам цитирования: индекс SJR – по базе Scopus, а индекс влияния (и собственный фактор) – по базе JCR. С 2007 г. данные по собственному фактору и индексу влияния публикуются<sup>4</sup> в самой базе JCR, в настоящей работе используются значения для 2011 г.

---

<sup>3</sup> Когда этот метод применяется на практике, собственный вектор определяется с помощью итеративной процедуры, что похоже на способ вычисления индекса SJR. См.: [http://octavia.zoology.washington.edu/people/jevin/Documents/JournalPseudocode\\_EF.pdf](http://octavia.zoology.washington.edu/people/jevin/Documents/JournalPseudocode_EF.pdf).

<sup>4</sup> В свободном доступе эти индикаторы с некоторой задержкой размещаются на сайте <http://eigenfactor.org/>, но см. Яасó (2010) о фактическом расхождении в значениях индексов, полученных из двух разных систем.

Наконец, следует отметить, что и индекс SJR, и индекс влияния сглаживают разницу уровней активности цитирования в различных научных дисциплинах, поскольку «престиж» журнала распределяется поровну между всеми исходящими из него ссылками.

### 3. Корреляционный анализ

Для анализа степени согласованности оценок влиятельности научного журнала, получаемых с помощью семи вышеописанных библиометрических показателей (импакт-фактора, пятилетнего импакт-фактора, индекса оперативности, индекса влияния, индекса Хирша, индексов SNIP и SJR), были выбраны научные журналы по экономике. В базе JCR за 2011 г. представлено 319 изданий, отнесенных к категории «Economics». Однако для 90 журналов не были опубликованы значения пятилетнего импакт-фактора (обычно такое случается, если журнал включен в базу JCR относительно недавно), поэтому эти издания были исключены из анализа. Затем были исключены четыре журнала, для которых не опубликовано значение индекса оперативности. Наконец были исключены 13 журналов, для которых на октябрь 2012 г. отсутствовали значения индексов SNIP и SJR<sup>5</sup>. В результате для оставшихся 212 журналов были получены значения импакт-фактора (2011 г.), пятилетнего импакт-фактора (2011 г.), индекса оперативности (2011 г.), индекса Хирша (2007–2011 гг.), индекса SNIP (2011 г.), индекса SJR (2011 г.) и индекса влияния (2011 г.).

На основании значений библиометрического показателя строится рейтинг журналов. Рейтинг – это ранжирование, состоящее из позиций (мест, на которые можно поставить один или несколько журналов). Журналы с совпадающими значениями показателя соответствуют одной позиции ранжирования, т.е. одинаковому месту в рейтинге, а несовпадающие – разным. Позиции упорядочиваются по «ухудшению» (в нашем случае – убыванию) значения показателя и нумеруются натуральными числами, начиная с позиции, соответствующей «наилучшему» значению. Номера позиций журналов по экономике в рейтингах по каждому библиометрическому показателю указаны в Приложении в табл. П1.

---

<sup>5</sup> Список журналов, исключенных из анализа, дан в Приложении.

Номер позиции является ранговой переменной, поэтому для оценки согласованности двух различных рейтингов журналов нужно использовать ранговые коэффициенты корреляции.

В основе используемых в настоящей работе способов количественной оценки степени различия двух ранжирований лежит идея метрики Кендалла (Kendall, 1938; Kendall, 1970). Рассмотрим пару журналов и сравним их позиции в двух рейтингах. Если в одном рейтинге позиция первого журнала выше позиции второго журнала, а в другом рейтинге – ниже, то имеет место инверсия. Расстояние Кендалла между двумя ранжированиями – это число инверсий  $N_-$  (число неупорядоченных пар, ранжированных противоположным образом), соответственно, чем больше между рейтингами инверсий, тем дальше они друг от друга.

Если же позиция одного из журналов выше позиции другого журнала как в одном рейтинге, так и в другом, или если номера позиций обоих журналов совпадают как в одном рейтинге, так и в другом, то можно сказать, что данные рейтинги строго согласуются в оценке данной пары, поскольку они оценивают эту пару одинаковым образом. Соответственно, в качестве меры согласия рейтингов можно использовать выраженную в процентах долю (неупорядоченных) пар журналов, в оценке кото-

рых рейтинги строго согласуются друг с другом,  $R_{strict} = 100 \cdot \frac{N_+ + N_0}{N}$ ,

где  $N_+$  – число пар, в которых позиция одного из журналов выше позиции другого журнала как в одном рейтинге, так и в другом,  $N_0$  – число пар, в которых номера позиций обоих журналов совпадают как в одном рейтинге, так и в другом,  $N$  – общее число неупорядоченных пар. Очевидно, что  $R_{strict} = 100\%$  тогда, когда оба рейтинга одинаковы. Результаты вычислений  $R_{strict}$  приведены в табл. 1.

Величина  $R_{strict}$  слишком жестко оценивает расхождения между двумя ранжированиями, ведь если в одном рейтинге журналы стоят на одной позиции, а в другом – на разных, то нет необходимости трактовать эту ситуацию как противоречие. Можно считать, что в данном случае первый рейтинг «уточняет» второй, поскольку различие журналов он «видит» лучше, чем рейтинг, с точки зрения которого журналы одинаковы. Соответственно, с помощью вышеописанного «принципа уточнения» из двух различных рейтингов можно построить один, согласованный рейтинг, учитывающий оценки журналов как по одному, так и по другому критерию. Но сделать это можно только при условии, что нет инверсий,

Таблица 1. Доля строго согласующихся пар  $R_{strict}$  (в %)

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR
Импакт-фактор		91	75	82	79	85	83
5-летний импакт-фактор	91		75	86	81	86	85
Индекс оперативности	75	75		73	68	72	72
Индекс влияния	82	86	73		77	84	82
Индекс Хирша	79	81	68	77		76	78
SNIP	85	86	72	84	76		80
SJR	83	85	72	82	78	80	

т.е. тогда, когда расстояние Кендалла  $N_{-}$  между двумя рейтингами равно нулю,  $N_{-} = 0$ . Таким образом, если в оценке данной пары журналов два рейтинга строго согласуются или если хотя бы в одном из них журналы стоят на одной позиции, то будем говорить, что эти рейтинги в оценке данной пары согласуются нестрого. Соответственно, мерой согласия рейтингов является доля пар, в оценке которых они согласуются нестрого, равная разности единицы (100%) и доли инверсий:

$$R_{weak} = 100 \cdot \left( 1 - \frac{N_{-}}{N} \right).$$

Если  $R_{weak} = 100\%$ , то это значит, что два рейтинга можно объединить в один на основании принципа уточнения. Результаты вычислений  $R_{weak}$  приведены в табл. 2. Очевидно, что для любой пары показателей  $R_{weak} \geq R_{strict}$ .

Похожесть ранжирований также может быть количественно оценена с помощью коэффициентов ранговой корреляции. В настоящей работе использовались коэффициент Кендалла  $\tau_b$  (Kendall, 1938; Kendall, 1970) и коэффициент Г (Goodman, Kruskal, 1954), зависящие от метрики Кендалла. Коэффициент  $\tau_b$  вычисляется по формуле:

$$\tau_b = \frac{N_{+} - N_{-}}{\sqrt{(N - n_1) \cdot (N - n_2)}}, \quad (3)$$

где  $n_1$  – это число таких пар, в которых оба журнала имеют одинаковый ранг в первом рейтинге, а  $n_2$ , соответственно, – это число таких пар во втором рейтинге. Коэффициент Г вычисляется по формуле  $\Gamma = \frac{N_+ - N_-}{N_+ + N_-}$ , он популярен в эмпирической социологии. Результаты вычислений  $\tau_b$  и Г приведены в табл. 3 и 4 соответственно.

Таблица 2. Доля нестрого согласующихся пар  $R_{weak}$  (в %)

	Импакт-актор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR
Импакт-фактор		92	75	82	85	85	86
5-летний импакт-фактор	92		76	86	87	86	88
Индекс оперативности	75	76		74	74	73	75
Индекс влияния	82	86	74		83	84	85
Индекс Хирша	85	87	74	83		82	85
SNIP	85	86	73	84	82		83
SJR	86	88	75	85	85	83	

Таблица 3. Коэффициент  $\tau_b$

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR
Импакт-фактор		0,83	0,50	0,64	0,65	0,70	0,70
5-летний импакт-фактор	0,83		0,51	0,73	0,70	0,73	0,74
Индекс оперативности	0,50	0,51		0,47	0,44	0,45	0,47
Индекс влияния	0,64	0,73	0,47		0,62	0,67	0,67
Индекс Хирша	0,65	0,70	0,44	0,62		0,59	0,65
SNIP	0,70	0,73	0,45	0,67	0,59		0,64
SJR	0,70	0,74	0,47	0,67	0,65	0,64	

Таблица 4. Коэффициент Г

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR
Импакт-фактор		0,83	0,50	0,64	0,67	0,70	0,71
5-летний импакт-фактор	0,83		0,51	0,73	0,72	0,73	0,75
Индекс оперативности	0,50	0,51		0,48	0,46	0,46	0,48
Индекс влияния	0,64	0,73	0,48		0,64	0,67	0,68
Индекс Хирша	0,67	0,72	0,46	0,64		0,61	0,68
SNIP	0,70	0,73	0,46	0,67	0,61		0,65
SJR	0,71	0,75	0,48	0,68	0,68	0,65	

Практически все величины показывают наличие сильной положительной корреляции рассматриваемых библиометрических показателей. Если исключить из рассмотрения индекс оперативности, который хуже всего коррелирует со всеми другими показателями, то для любой пары индексов значения  $\tau_b$  и Г будут не меньше 0,59. Это вполне предсказуемо, поскольку в экономике знание воспринимается достаточно медленно, и число цитирований, полученных статьями непосредственно в год их выхода, невелико. В результате индекс оперативности менее свободен от случайных выбросов, и его высокое значение может быть следствием не только реального научного уровня издания, но и удачного стечения обстоятельств, в силу которого статьям журнала удалось получить цитирования в том же году, в котором они были опубликованы.

Так же как и в предыдущем исследовании (Алескеров и др., 2011), ранжирование по пятилетнему импакт-фактору лучше всего согласуется с другими ранжированиями, но в настоящем случае эта закономерность выражена ярче – только у пятилетнего импакт-фактора для пар, в которые входит ранжирование по этому индексу, значения  $\tau_b$  и Г не уменьшаются (по сравнению с предыдущим исследованием), а их средние величины растут как абсолютно ( $\tau_b = 0,74$  и  $\Gamma = 0,75$  против  $\tau_b = 0,71$  и  $\Gamma = 0,72$  в Алескеров и др. (2011)), так и относительно (сейчас они больше других средних на 0,4–1,0 ( $\tau_b$ ) и на 0,4–0,9 ( $\Gamma$ ), а в предыдущем исследовании – лишь на 0,2–0,6). Кроме того, даже наиболее «самобытный» показатель, индекс Хирша, по-прежнему имеет максимальную корреляцию именно с пятилетним импакт-фактором ( $\tau_b = 0,70$ ;  $\Gamma = 0,72$ ). Наибольшую



корреляцию опять демонстрируют два импакт-фактора – двухлетний и пятилетний ( $\tau_b = \Gamma = 0,83$ ). Это еще одно свидетельство того, что по среднему числу ссылок на статьи журнала, вышедшие в течение двух предыдущих лет, можно делать хорошие предсказания о цитируемости более глубокого архива издания.

Поиск минимальных значений  $\tau_b$  и  $\Gamma$  (при исключении из рассмотрения индекса оперативности) дает несколько отличные от предыдущего исследования (Алескеров и др., 2011) результаты. Самую слабую корреляцию с другими индексами по прежнему демонстрирует индекс Хирша: ему соответствуют как наименьшие средние ( $\tau_b = 0,64$ ;  $\Gamma = 0,66$ ), так и минимальные значения  $\tau_b$  и  $\Gamma$ :  $\tau_b = 0,59$  и  $\Gamma = 0,61$  (с индексом SNIP).

А вот пара SNIP/SJR, дававшая для журналов по менеджменту (Алескеров и др., 2011) второе (максимальное) по величине значение  $\Gamma$  (0,76), теперь коррелирует значительно слабее:  $\Gamma = 0,65$ . То же демонстрирует и  $\tau_b$ . Из-за ослабления корреляции данной пары средние значения  $\tau_b$  и  $\Gamma$  для индекса SJR, в отличие от остальных показателей, уменьшаются. При этом такая несогласованность между «взвешенным» и «невзвешенным» показателями наблюдается только для пары индикаторов, посчитанных по базе данных Scopus (SNIP/SJR). Похожие по смыслу показатели, взятые из JCR, – пятилетний импакт-фактор и индекс влияния – коррелируют лучше ( $\Gamma = 0,73$ ), повторяя то, что наблюдалось для журналов по менеджменту (Алескеров и др., 2011).

Аналогичные закономерности демонстрируют коэффициенты  $R_{strict}$  и  $R_{weak}$  (табл. 1 и 2), с незначительными вариациями. Это снова свидетельствует о хорошем согласии между собой различным образом построенных коэффициентов ранговой корреляции. Единственное отклонение опять вполне предсказуемо – это значения  $R_{strict}$  для пар с индексом Хирша. Среднее значение  $R_{strict}$  для пар с индексом Хирша, рассчитанное после удаления индекса оперативности, равно 78%. Оно ниже среднего значения этой величины, рассчитанного для всех остальных пар индексов, которое равно 85%. В то же время среднее значение  $R_{weak}$  для пар с индексом Хирша равно 84% и близко к среднему значению этой величины, рассчитанному для остальных пар:  $R_{weak} = 85\%$ . Для сравнения, в предыдущем исследовании (Алескеров и др., 2011) для пар с индексом Хирша:  $R_{strict} = 78\%$ ,  $R_{weak} = 85\%$ , для остальных пар:  $R_{strict} = 84\%$ ,  $R_{weak} = 85\%$ .

Дело в том, что по определению  $h$ -индекс является целым положительным числом, в настоящем исследовании его максимальное значение

равно 34 (для журнала Ecological Economics). Поэтому многие журналы имеют одинаковый индекс Хирша, но отличаются значениями других индикаторов, это понижает величину  $R_{strict}$  в числителе которой стоит сумма  $N_+$  и  $N_0$ , сильно зависящая от наличия совпадений рангов журналов только в одном из рейтингов.

В целом, за исключением индекса оперативности, степень корреляции оценок, получаемых журналами по различным библиометрическим показателям, может быть оценена как высокая, а в ряде случаев даже как очень высокая.

#### **4. Построение агрегированных рейтингов методами теории коллективного выбора**

Полученные значения коэффициентов ранговой корреляции показывают, что использование различных показателей приводит к схожим, но отнюдь не совпадающим ранжированиям журналов. Даже наиболее близкие друг к другу индексы, двух- и пятилетний импакт-факторы, дают противоположные оценки в 9% случаев, и, следовательно, основанные на них рейтинги не могут быть согласованы с помощью принципа уточнения. Поскольку мы предполагаем, что расхождения между индексами могут быть обусловлены не сравнительной ущербностью одного из них, а тем, что они связаны с измерением различных сторон такого многомерного понятия, как значимость журнала, возникает необходимость найти способ построения рейтинга журналов на основании информации, которую дает об их значимости каждый из индексов. Таким образом, ранжирование журналов превращается в проблему оценки на основании нескольких критериев, т.е. в многокритериальную задачу.

Классическим решением задачи ранжирования альтернатив, оцениваемых по нескольким критериям, является вычисление взвешенной суммы значений критериев для каждой из альтернатив и их упорядочение по этой величине. Однако у этого метода есть серьезное ограничение – необходимость теоретического обоснования возможности суммирования и выбора весов. Для рассматриваемой задачи такого обоснования пока нет, следовательно, мы не можем быть уверены в том, что суммирование взвешенных значений библиометрических показателей является корректной процедурой, дающей логически осмысленные результаты. Выходом

из положения является возможность использования в многокритериальных задачах ординальных методов, разработанных в теории коллективного выбора.

#### 4.1. Основные понятия

Основной задачей теории коллективного выбора является описание способов определения альтернатив, которые или *будут* выбраны, или *должны быть* выбраны из числа имеющихся в наличии вариантов на основании мнения о них индивидуальных участников процесса принятия коллективных решений. Применить методы теории коллективного выбора в задаче многокритериального оценивания можно, если оценку альтернатив по каждому из критериев считать мнением одного из членов группы, от каждого из которых зависит выбор коллектива. Соответственно, в задаче построения агрегированного рейтинга журналов альтернативами считаются журналы, а мнением индивидуального участника процесса принятия коллективных решений – их оценки по определенному показателю цитируемости.

Пусть дано множество доступных для выбора альтернатив  $A$ ,  $|A| = m$ ,  $m \geq 3$ , и группа  $G$ ,  $|G| = n$ ,  $n \geq 2$ , лиц, участвующих в процессе принятия коллективного решения, которое сводится к выбору определенных альтернатив из  $A$ . Мнение отдельного участника  $i$ ,  $i \in G$ , об альтернативах из  $A$ , определяющее его индивидуальный выбор, моделируется бинарным отношением  $P_i$  на  $A$ ,  $P_i \subseteq A \times A$ , фиксирующим результаты попарного сравнения альтернатив. Если при сравнении пары альтернатив  $x$  и  $y$  участник  $i$  отдает предпочтение альтернативе  $x$ , то говорят, что упорядоченная пара  $(x, y)$  принадлежит отношению  $P_i$ ,  $(x, y) \in P_i$  или, что альтернатива  $x$  доминирует над альтернативой  $y$  по отношению  $P_i$ ,  $xP_i y$ . Если выбирающий не способен решить, какая из двух альтернатив лучше, или считает их равноценными, то будем полагать, что он не предпочитает ни одну из них другой, т.е. справедливо утверждение  $(x, y) \notin P_i$  &  $(y, x) \notin P_i$ .

Если известны предпочтения того, кто делает выбор (т.е. бинарное отношение на  $A$ ), и если задано правило выбора, определенное как функция, отображающая множество бинарных отношений на  $A$  в множество непустых подмножеств  $A$ , то можно предсказать, какие альтернативы должны стать результатом выбора. Таким образом, зная индивидуальные предпочтения, задачу коллективного выбора можно решить, если, во-

первых, определить бинарное отношение  $\mu$ ,  $\mu \subseteq A \times A$ , моделирующее коллективные предпочтения (мнение коллектива об альтернативах из  $A$ ), а во-вторых – задать правило выбора  $S(\mu, A): \{\mu\} \rightarrow 2^A \setminus \emptyset$ , называемое также решением. Обычно отношение  $\mu$  строится из отношений предпочтений индивидуальных участников с помощью мажоритарного правила и поэтому называется мажоритарным отношением:  $x$  доминирует над  $y$  по отношению  $\mu$ , если число тех членов группы, кто предпочитает альтернативу  $x$  альтернативе  $y$ , больше числа тех, кто предпочитает альтернативу  $y$  альтернативе  $x$ ,  $x\mu y \Leftrightarrow |G_1| > |G_2|$ , где  $G_1 = \{i \in G \mid xP_i y\}$ ,  $G_2 = \{i \in G \mid yP_i x\}$ .

Выбор в качестве способа агрегирования мажоритарного правила однозначно диктуется рядом естественных условий (Айзерман, Алескеров, 1983), справедливых и для рассматриваемой задачи построения агрегированного рейтинга журналов. Кроме того, в многокритериальных задачах использование мажоритарного правила является способом получать агрегированные оценки альтернатив, не прибегая к арифметическим действиям над критериями, обосновать законность которых, как было сказано выше, затруднительно или вообще невозможно.

Из определения следует, что отношение  $\mu$  асимметрично,  $(x, y) \in \mu \Rightarrow (y, x) \notin \mu$ . Если имеет место  $(x, y) \notin \mu$  &  $(y, x) \notin \mu$ , то говорят, что альтернативы  $x$  и  $y$  находятся в отношении равенства голосов  $\tau$ ,  $\tau \subseteq A \times A$ ,  $(x, y) \in \tau$  &  $(y, x) \in \tau$ . Очевидно, что отношение равенства голосов  $\tau$  – симметрично.

Для проведения компьютерных вычислений мажоритарное отношение  $\mu$  представляется с помощью мажоритарной матрицы  $\mathbf{M} = [m_{xy}]$ , определяемой так:

$$m_{xy} = 1 \Leftrightarrow (x, y) \in \mu, \text{ или } m_{xy} = 0 \Leftrightarrow (x, y) \notin \mu.$$

Аналогично мажоритарной матрице  $\mathbf{M}$  можно построить матрицу  $\mathbf{T} = [t_{ij}]$ , представляющую отношение равенства голосов  $\tau$ .

Для определения правил выбора необходимы также понятия нижнего среза, верхнего среза и горизонта альтернативы  $x$ . Нижним срезом альтернативы  $x$  называется множество  $L(x)$  альтернатив, над которыми  $x$  доминирует,  $L(x) = \{y \mid x\mu y\}$ , верхним срезом – множество  $D(x)$  альтернатив, доминирующих над  $x$ ,  $D(x) = \{y \mid y\mu x\}$ , горизонтом  $x$  – множество  $H(x)$  альтернатив, находящихся с  $x$  в отношении равенства голосов,  $H(x) = \{y \mid y\tau x\}$ .

## 4.2. Правило Коупланда

Одним из наиболее простых способов построения рейтинга альтернатив является правило Коупланда (Copeland, 1951). В основе этого правила лежит следующее соображение: чем больше число альтернатив, которые хуже (при парном сравнении), чем альтернатива  $x$ , тем лучше данная альтернатива в целом. Можно рассуждать и так: альтернатива  $x$  тем лучше в целом, чем меньше число альтернатив, которые лучше альтернативы  $x$ . Наконец, эти два правила можно комбинировать.

С формальной точки зрения, агрегированное ранжирование по Коупланду есть упорядочение альтернатив по числу очков  $s(x)$ , которые присуждаются одним из трех способов:

Версия 1:  $s_1(x) = |L(x)| - |D(x)|$

Версия 2:  $s_2(x) = |L(x)|$

Версия 3:  $s_3(x) = |A| - |D(x)|$

В настоящем исследовании используются вторая и третья версии. Векторы  $\mathbf{s}_2$  и  $\mathbf{s}_3$  очков, получаемых журналами по второй и третьей версии правила Коупланда, вычисляются по формулам  $\mathbf{s}_2 = \mathbf{M} \cdot \mathbf{a}$  и  $\mathbf{s}_3 = (\mathbf{I} - \mathbf{M}^n) \cdot \mathbf{a}$  соответственно, где  $\mathbf{I}$  и  $\mathbf{a}$  – это матрица и вектор, все компоненты которых равны 1.

Рассмотрим действие второй версии правила Коупланда на примере. Пусть имеется  $m = 5$  журналов,  $A = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$ , и  $n = 3$  индекса, которые порождают три рейтинга журналов: по 1-му индексу  $x_1 > x_2 > x_3 > x_4 > x_5$ , по 2-му индексу  $x_4 > x_5 > x_2 > x_3 > x_1$ , по 3-му индексу  $x_5 > x_3 > x_1 > x_2 > x_4$ .

В этом случае мажоритарная матрица  $\mathbf{M}$  будет иметь следующий вид:

Мажоритарная матрица $\mathbf{M}$						Мощность нижнего среза $ L(x) $
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	
$x_1$	0	1	0	1	0	2
$x_2$	0	0	1	1	0	2
$x_3$	1	0	0	1	0	2
$x_4$	0	0	0	0	1	1
$x_5$	1	1	1	0	0	3

В соответствии со второй версией правила Коупланда, агрегированный рейтинг журналов будет состоять из трех позиций: 1)  $x_3$ ; 2)  $x_1, x_2, x_3$ ; 3)  $x_4$ .

### **4.3. Сортировка с помощью непокрытого множества и минимального внешнеустойчивого множества**

Для построения рейтинга также можно использовать известное решение задачи выбора наилучших альтернатив. Рассмотрим следующую итерационную процедуру. Решение  $S(\mu, A)$  определяет множество  $B_{(1)}$  наилучших альтернатив в  $A$ ,  $B_{(1)} = S(\mu, A)$ . По сравнению со всеми остальными альтернативами варианты из  $B_{(1)}$  – это альтернативы «первого сорта». Если повторить процедуру выбора для множества  $A \setminus B_{(1)}$ , то будет определено множество  $B_{(2)} = S(\mu, A \setminus B_{(1)}) = S(\mu, A \setminus S(\mu, A))$ , содержащее альтернативы, которые можно назвать альтернативами «второго сорта» (они хуже альтернатив из  $B_{(1)}$ , но лучше альтернатив из  $A \setminus (B_{(1)} \cup B_{(2)})$ ). Повторяя операцию удаления наилучших альтернатив, определенных на предыдущем этапе, за конечное число шагов мы разделим все множество  $A$  на группы альтернатив разных сортов,  $B_{(k)} = S(\mu, A \setminus (B_{(k-1)} \cup B_{(k-2)} \cup \dots \cup B_{(2)} \cup B_{(1)}))$ , что и будет искомым ранжированием.

В данной работе для построения агрегированного рейтинга с помощью вышеописанной процедуры сортировки были выбраны два решения: непокрытое множество и минимальное внешнеустойчивое множество.

Первое из этих решений основано на следующем принципе выбора: усилим условие доминирования, а затем выберем недоминируемые альтернативы<sup>6</sup>. Говорят, что альтернатива  $x$  покрывает альтернативу  $y$ , если  $x$  доминирует и над  $y$ , и над всеми альтернативами, над которыми доминирует  $y$ , т.е.  $x \mu y$  &  $L(y) \subseteq L(x)$  (Miller, 1980). То есть для большинства голосующих  $x$  лучше, чем  $y$ , и не существует такой альтернативы  $z$ , которая была бы хуже (для большинства), чем  $y$ ,  $y \mu z$ , и одновременно не хуже чем  $x$ ,  $z \mu x$  &  $z \mu x$ . Наилучшими являются альтернативы, не покрытые ни-

---

<sup>6</sup> Если не усиливать условие доминирования, то выбор недоминируемой (по отношению  $\mu$ ) альтернативы в общем случае невозможен, так как таких альтернатив может не быть. Этот результат известен как «парадокс Кондорсе». См., например, Айзерман, Алескерев (1990).

какими другими альтернативами, их множество называется непокрытым множеством<sup>7</sup>  $UC$ .

Второе решение основано на принципе выбора альтернатив, принадлежащих множеству с каким-либо хорошим свойством. Множество  $ES$  обладает внешней устойчивостью (и, соответственно, называется внешнеустойчивым), если для любой альтернативы  $x$ , не принадлежащей  $ES$ , в множестве  $ES$  найдется альтернатива  $y$ , которая лучше (для большинства), чем  $x$ ,  $\forall x \notin ES \exists y: y \in ES \ \& \ y \succ x$  (von Neumann, Morgenstern, 1944). Внешнеустойчивое множество называется минимальным, если ни одно из его подмножеств, кроме него самого, не является внешнеустойчивым. Наилучшей считается альтернатива, принадлежащая хотя бы одному минимальному внешнеустойчивому множеству  $MES$ , поэтому решением является объединение минимальных внешнеустойчивых множеств, которое также обозначается  $MES$  (Subochev, 2008; см. также Aleskerov, Subochev, 2012)<sup>8</sup>.

Из данных определений непосредственно следует, что непокрытое множество и объединение минимальных внешнеустойчивых множеств всегда непусты и единственны. Они могут быть вычислены с помощью матриц  $\mathbf{M}$  и  $\mathbf{T}$ , введенных в п. 4.1. Формулы, выражающие  $UC$  и  $MES$  через  $\mathbf{M}$  и  $\mathbf{T}$ , приведены в Aleskerov, Subochev (2009) (см. также Aleskerov, Subochev, 2012).

Определив  $UC$  (или, во втором случае,  $MES$ ) для исходного массива 212 журналов по экономике, мы приписываем изданиям, вошедшим в это множество, первое место в новом рейтинге и, как было сказано выше, удаляем эти журналы из массива. После этого процедура нахождения  $UC$  (или  $MES$ ) повторяется для нового, усеченного массива журналов и т.д. Поскольку при любом мажоритарном отношении  $\mu$  множества  $UC$  и  $MES$  содержат не меньше одного элемента, за конечное число повторений вышеописанной процедуры отбора и исключения массив будет полностью исчерпан, а журналы разделены на конечное число рангов.

---

<sup>7</sup> Существуют и другие версии определения отношения покрытия и, соответственно, непокрытого множества. Их можно посмотреть, например, в Aleskerov, Subochev (2012).

<sup>8</sup> Минимальное внешнеустойчивое множество было введено Субочевым (Subochev, 2008) по аналогии с другим решением – минимальным слабоустойчивым множеством (MWS), предложенным Алескеровым и Курбановым (Aleskerov, Kurbanov, 1999). Поэтому в работах Subochev (2008) и Aleskerov, Subochev (2009) минимальное внешнеустойчивое множество называется второй версией минимального слабоустойчивого множества и обозначается  $MWS^{\text{II}}$ . Используемая в нашем анализе версия непокрытого множества в этих работах обозначена  $UC^{\text{II}}$ .

#### 4.4. Марковский метод

Наконец, мы хотели бы применить одну из версий метода, называемого марковским, поскольку он основан на исследовании марковского процесса случайного блуждания по ориентированному графу, представляющему бинарное отношение  $\mu$ . Первые варианты данного метода были предложены Дэниэлсом (Daniels, 1969) и Ушаковым (1971), ссылки на другие работы можно найти в статье Чеботарева и Шамис (Chebotarev, Shamis, 1999).

Чтобы смысл этого правила был понятен неспециалистам, рассмотрим его на следующем примере. Предположим, что альтернативы из множества  $A$  – это игроки в настольный теннис. За теннисный стол могут встать только два человека, поэтому о силе игроков мы можем судить лишь на основании информации о парных сравнениях, т.е. по результатам отдельных игр.

Наша задача – построение общего рейтинга игроков. Поскольку с помощью одной игры это сделать нельзя, мы устраиваем турнир, состоящий из множества игр.

Перед началом турнира мы разделяем игроков на группы, отделяя заведомо более слабых от заведомо более сильных, чтобы в каждой игре участвовали только игроки сопоставимого уровня мастерства. Сортировка игроков осуществляется так, как это описано в п. 4.3, с помощью турнирного решения, называемого слабым максимальным циклом  $WTC$ . Это решение определяется следующим образом. Множество  $WTC$  называется слабым максимальным циклом если, во-первых, любая альтернатива из  $WTC$  доминирует любую альтернативу, не принадлежащую  $WTC$ ,  $\forall x \notin WTC, y \in WTC \Rightarrow y \mu x$ , и, во-вторых, ни одно собственное непустое подмножество  $WTC$  не обладает вышеуказанным свойством.

Относительная сила игроков, попавших в разные группы, считается определенной (отношением доминирования), поэтому необходимо определить только относительную силу игроков из одной группы, таким образом, все игры проводятся только внутри групп, для чего каждой из них выдается игровой стол. Так как игровой стол у группы только один, то игры группы должны идти строго одна за другой.

Игроки, которые встанут за стол в данной игре, выбираются следующим способом: тот, кто был объявлен победителем в предыдущей игре, остается стоять за столом, а его противник по жребию выбирается из оставшихся игроков, в число которых входит также и игрок, в предыду-



шей игре объявленный проигравшим. Вероятность быть выбранным по жребию для всех одинакова. Если результатом предыдущей игры была ничья, то титул победителя переходит к игроку, который встал к столу, будучи выбран по жребию, т.е., несмотря на возможность ничьи, в каждой отдельной игре есть победитель и проигравший. Очевидно, что относительную силу игрока можно измерять, подсчитывая число игр, в которых он был объявлен победителем.

Для того чтобы начать турнир, одного из игроков нужно назначить победителем в фиктивной «нулевой» игре. Однако чем дольше будет идти турнир (чем больше в нем будет игр), тем меньше будет зависеть относительное число побед каждого участника от того, кого и как мы выбираем на роль «победителя в предыдущей игре» для самой первой игры. В пределе при стремлении числа игр в турнире к бесконечности относительное число побед никак не зависит от выбора победителя в нулевой игре.

Вместо предела относительного числа побед можно вычислять предел вероятности стать победителем в последней игре турнира, поскольку данные величины равны. Эта вероятность вычисляется с помощью матриц  $\mathbf{M}$  и  $\mathbf{T}$ , определенных в п. 4.1.

Допустим, по итогам предшествующих встреч мы знаем относительную силу игроков в каждой паре, и эта сила описывается бинарными отношениями  $\mu$  и  $\tau$ , являясь неизменной во времени величиной. Таким образом, если мы знаем, что имена игроков, которые собираются начать новую игру, —  $x$  и  $y$ , то, зная  $\mu$ , мы можем абсолютно точно предсказать результат встречи: победу  $x$  (если  $x\mu y$ ), победу  $y$  (если  $y\mu x$ ) и ничью (если  $x\tau y$ ).

Пусть  $\mathbf{p}^{(k)}$  — это вектор,  $i$ -я компонента которого  $p_i^{(k)}$  есть вероятность  $i$ -го игрока получить титул победителя в  $k$ -й игре. Возможны два взаимоисключающих случая. Если  $i$ -й игрок был объявлен победителем в  $(k-1)$ -й игре, то он станет победителем в  $k$ -й игре, если по жребию будет выбран противник, которого  $i$ -й игрок побеждает, т.е. альтернатива из нижнего среза альтернативы  $i$ . Вероятность того, что  $i$  станет победителем в  $(k-1)$ -й игре равна  $p_i^{(k-1)}$ , вероятность выбора альтернативы из  $L(i)$  равна  $\frac{s_2(i)}{m-1}$ , где  $s_2(i)$  — это число очков по второй версии правила Коупланда,  $s_2(x) = |L(x)|$ . Таким образом, вероятность данного исхода равна

$$p_i^{(k-1)} \cdot \frac{s_2(i)}{m-1}.$$

Второй случай –  $i$ -й игрок не был объявлен победителем в  $(k-1)$ -й игре. Он станет победителем в  $k$ -й игре, если  $i$  будет по жребию выбран противником победителя  $(k-1)$ -й игры, вероятность чего равна  $\frac{1}{m-1}$ , и если победитель  $(k-1)$ -й игры принадлежит к нижнему срезу или горизонту альтернативы  $i$ , вероятность чего равна  $\sum_{j=1}^m (m_{ij} + t_{ij}) \cdot p_j^{(k-1)}$ . Следовательно, вероятность  $p_i^{(k)}$  определяется равенством

$$p_i^{(k)} = p_i^{(k-1)} \cdot \frac{s_2(i)}{m-1} + \frac{1}{m-1} \cdot \sum_{j=1}^m (m_{ij} + t_{ij}) \cdot p_j^{(k-1)} \quad (4)$$

Формулу (4) удобно записать в матрично-векторной форме

$$\mathbf{p}^{(k)} = \mathbf{W} \cdot \mathbf{p}^{(k-1)} = \frac{1}{m-1} \cdot (\mathbf{M} + \mathbf{T} + \mathbf{S}) \cdot \mathbf{p}^{(k-1)} \quad (5)$$

Матрица  $\mathbf{S} = [s_{ij}]$  определяется так:  $s_{ii} = s_2(i)$  и  $s_{ij} = 0$  при  $i \neq j$ .

Таким образом, передача титула победителя от игрока к игроку есть марковский процесс с матрицей перехода  $\mathbf{W}$ .

Нас интересует вектор  $\mathbf{p} = \lim_{k \rightarrow \infty} \mathbf{p}^{(k)}$ . Нетрудно доказать, что вне зависимости от того каковы начальные условия (т.е. чему равен вектор  $\mathbf{p}^{(0)}$ ), искомый предел будет собственным вектором матрицы  $\mathbf{W}$ , соответствующим собственному значению  $\lambda=1$  (см., например, Laslier (1997)). Соответственно, найти  $\mathbf{p}$  можно, решив систему линейных уравнений  $\mathbf{W} \cdot \mathbf{p} = \mathbf{p}$ . Искомое внутригрупповое ранжирование есть упорядочение альтернатив по убыванию значений компонент  $p_i$ . Поскольку мы предварительно отсортировали игроков с помощью *WTC*, ни одна из компонент  $p_i$  не будет равна нулю (Laslier, 1997).

Агрегированные рейтинги журналов, построенные на основании парных сравнений журналов по семи библиометрическим показателям с помощью правила Коупланда, правила выбора альтернатив, принадлежащих непокрытому множеству, правила выбора альтернатив, принадлежащих минимальному внешнеустойчивому множеству, и марковского метода ранжирования даны в Приложении в табл. П1. Список журналов упорядочен согласно марковскому ранжированию.

Таблицы 5–8 содержат результаты вычисления четырех вышеописанных мер согласия агрегированных рейтингов и ранжирований по значению одного библиометрического индекса.

Таблица 5. Доля строго согласующихся пар  $R_{strict}$  (в %)

	Коупланд (2)	Коупланд (3)	UC	MES	Марков
Импакт-фактор	91	91	90	87	91
5-летний импакт фактор	95	95	93	90	95
Индекс оперативности	77	77	76	74	78
Индекс влияния	88	88	87	84	88
Индекс Хирша	83	83	82	80	83
SNIP	88	88	86	84	87
SJR	88	88	87	84	87
Правило Коупланда (2 версия)		99	96	92	97
Правило Коупланда (3 версия)	99		96	92	98
Непокрытое множество UC	96	96		93	96
Минимальное внешнеустойчивое множество MES	92	92	93		92
Марковское ранжирование	97	98	96	92	

Таблица 6. Доля нестрого согласующихся пар  $R_{weak}$  (в %)

	Коупланд (2)	Коупланд (3)	UC	MES	Марков
Импакт-фактор	92	92	92	94	91
5-летний импакт фактор	95	95	96	97	95
Индекс оперативности	78	78	79	82	78
Индекс влияния	88	89	90	91	88
Индекс Хирша	89	89	89	91	88
SNIP	88	88	89	91	88
SJR	90	90	91	92	89
Правило Коупланда (2 версия)		100	99	99	98
Правило Коупланда (3 версия)	100		99	99	98
Непокрытое множество UC	99	99		99	98
Минимальное внешнеустойчивое множество MES	99	99	99		99
Марковское ранжирование	98	98	98	99	

Таблица 7. Коэффициент Кендалла  $\tau_b$

	Коупланд (2)	Коупланд (3)	UC	MES	Марков
Импакт-фактор	0,83	0,83	0,83	0,83	0,82
5-летний импакт фактор	0,90	0,90	0,91	0,90	0,89
Индекс оперативности	0,55	0,55	0,56	0,58	0,56
Индекс влияния	0,77	0,77	0,78	0,78	0,77
Индекс Хирша	0,74	0,74	0,74	0,75	0,73
SNIP	0,76	0,76	0,77	0,78	0,75
SJR	0,79	0,79	0,80	0,80	0,77
Правило Коупланда (2 версия)		0,99	0,97	0,95	0,96
Правило Коупланда (3 версия)	0,99		0,97	0,95	0,96
Непокрытое множество UC	0,97	0,97		0,95	0,95
Минимальное внешнеустойчивое множество MES	0,95	0,95	0,95		0,95
Марковское ранжирование	0,96	0,96	0,95	0,95	

Таблица 8. Коэффициент Г

	Коупланд (2)	Коупланд (3)	UC	MES	Марков
Импакт-фактор	0,84	0,83	0,85	0,87	0,82
5-летний импакт фактор	0,90	0,91	0,92	0,93	0,89
Индекс оперативности	0,55	0,55	0,57	0,60	0,56
Индекс влияния	0,77	0,77	0,79	0,81	0,77
Индекс Хирша	0,76	0,76	0,77	0,79	0,75
SNIP	0,76	0,76	0,78	0,80	0,75
SJR	0,80	0,80	0,82	0,83	0,78
Правило Коупланда (2 версия)		0,99	0,98	0,98	0,96
Правило Коупланда (3 версия)	0,99		0,98	0,98	0,96
Непокрытое множество UC	0,98	0,98		0,99	0,97
Минимальное внешнеустойчивое множество MES	0,98	0,98	0,99		0,98
Марковское ранжирование	0,96	0,96	0,97	0,98	

## 5. Заключение

Влиятельность журнала – понятие трудноопределимое. Измерение уровня влияния научного издания является задачей, у которой не существует однозначно правильного решения. Различные подходы к измерению влияния журнала обуславливают существование различных индексов влияния, каждый из них имеет свое теоретическое обоснование. В настоящем исследовании в качестве исходных данных были использованы значения семи наиболее популярных библиометрических индексов: двух- и пятилетнего импакт-факторов, индекса оперативности, индекса влияния статьи, индекса Хирша, индексов SNIP и SJR. Корреляционный анализ ранжирований по отдельным показателям для 212 научных журналов по экономике в целом воспроизвел результат предыдущего исследования (Алескеров и др., 2011). Максимальная корреляция наблюдается для двух- и пятилетнего импакт-факторов, а менее всего коррелирует с другими показателями индекса оперативности, что также можно было предсказать ввиду слишком узкого «окна цитирования», которое он использует.

Тем не менее, несмотря на то что рейтинги, основанные на различных индексах, во многом схожи, между ними все-таки имеются существенные противоречия, и выбор рейтинга, который стоит использовать для принятия практических решений, является проблематичным. Поэтому актуальной задачей является построение агрегированных рейтингов, соединяющих в себе преимущества исходных. Для решения этой задачи можно применять различные подходы. Данная работа демонстрирует возможности ординальных методов агрегирования, заимствованных из теории коллективного выбора. Это совершенно новый подход к построению агрегированных рейтингов.

Нашей целью было получить ответ на вопрос – будут ли агрегированные рейтинги, строящиеся с помощью ординальных методов и моделей теории коллективного выбора, использование которых снимает вопрос об однородности различных измерений степени влияния научного журнала, более эффективным инструментом оценки, чем отдельные рейтинги? Под эффективностью рейтинга как инструмента оценки понималась степень его согласованности с остальными рейтингами – эффективный рейтинг должен минимизировать число противоречивых оценок.

Нами были вычислены пять ранжирований, для построения которых использовалось мажоритарное отношение, построенное в свою очередь по ранжированиям на основе исходных библиометрических показателей. Эти пять ранжирований построены согласно двум версиям правила Коупланда, с помощью марковского метода, а также путем последовательного выделения непокрытого множества и минимального внешнеустойчивого множества.

Корреляционный анализ показал, что величина корреляционных индексов для любого из пяти построенных ранжирований при их сопоставлении с ранжированиями по библиометрическим показателям превосходит значения, получающиеся при сравнении последних между собой, т.е. переход от исходных рейтингов к агрегированным действительно является выигрышным. Иначе говоря, вычисленные ранжирования хорошо представляют совокупность выбранных библиометрических показателей и могут служить в качестве интегральных рейтингов журналов.

Некоторые из полученных рейтингов (версии правила Коупланда, марковское ранжирование) характеризуются высокой степенью дискриминации, т.е. доля пар журналов, имеющих одинаковый ранг, очень мала (в пределах 1%). Марковское ранжирование, содержащее 211 позиций, показало, что мажоритарное отношение позволяет различить почти все журналы – возможность, которую не дает ни один из семи библиометрических индексов.

Другие рейтинги (сортировка с помощью *UC* и *MES*), наоборот, представляют из себя объединение журналов в крупные группы (59 и 37 рангов соответственно), т.е. «грубое» ранжирование, которое также может быть ценным. Мы полагаем, что такое более «грубое» разбиение лучше соответствует интуитивным представлениям о различии в значимости журналов. Возможность построения «грубых» рейтингов можно считать еще одним преимуществом предлагаемого подхода.

В данной работе были использованы далеко не все методы ранжирования, основанные на построении мажоритарного отношения. Существуют и другие способы построения коллективного ранжирования помимо правила Коупланда и марковского метода, а также другие решения в задаче наилучшего коллективного выбора, кроме выбора с помощью минимального внешнеустойчивого множества и непокрытого множества. Поэтому следующим шагом в направлении, указанном данным исследованием, было бы расширение как спектра используемых методов агрегирования, так и эмпирического материала.

## Приложение

*Таблица III.* Номера журнала в рейтингах по библиометрическим показателям  
и в агрегированных рейтингах (журналы упорядочены в соответствии  
с марковским ранжированием)

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Неоткрытое множество УС	Минимальное внешнеустойчивое множество MES	Марковское ранжирование
Число позиций в рейтинге	200	207	159	204	30	201	65	135	139	59	37	211
Journal of Economic Literature	1	1	4	2	10	1	1	1	1	1	1	1
Quarterly Journal of Economics	2	2	5	1	3	2	3	2	2	2	2	2
Journal of Finance	4	3	3	5	4	3	12	3	3	3	3	3
Journal of Economic Perspectives	5	4	21	6	7	6	6	4	4	4	4	4
Review of Financial Studies	3	7	9	7	5	7	11	5	5	5	5	5
Journal of Political Economy	11	6	55	3	9	5	11	6	6	6	5	6
Journal of Financial Economics	7	5	12	8	3	4	17	5	6	5	5	7
Journal of Economic Geography	10	8	2	35	10	12	32	7	7	7	6	8
Review of Economics and Statistics	16	14	23	11	9	10	18	8	8	7	6	9
Review of Economic Studies	12	11	24	4	12	9	15	7	7	7	6	10
American Economic Review	15	12	8	9	2	13	13	8	8	8	6	11
Journal of Accounting and Economics	9	9	72	24	13	8	35	9	9	9	7	12
Brookings Papers On Economic Activity	8	16	44	12	23	31	24	13	13	9	7	13
Journal of Econometrics	63	32	15	21	8	21	32	17	16	9	7	14
Journal of Human Resources	20	21	22	17	18	17	14	11	11	9	7	15
Journal of Economic Growth	19	13	126	10	20	16	33	12	12	9	7	16
Ecological Economics	14	19	43	69	1	45	13	10	10	9	7	17

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнее устойчивое множество MES	Марковское ранжирование
Review of Environmental Economics and Policy	26	15	1	33	17	60	20	13	12	9	7	18
Energy Economics	21	25	31	62	6	26	18	13	13	9	7	19
Economic Journal	31	28	18	25	11	19	20	14	13	9	7	20
PharmacoEconomics	17	23	7	72	11	80	2	11	12	10	7	21
Journal of Urban Economics	32	30	22	42	14	20	16	19	17	9	7	22
Economic Geography	6	10	28	49	17	28	36	17	15	9	7	23
Journal of Environmental Economics and Management	25	22	36	34	13	22	19	15	14	9	7	24
Economic Policy	23	24	13	26	23	25	29	18	16	9	7	25
Experimental Economics	60	18	45	14	20	15	26	20	19	10	7	26
Journal of the European Economic Association	62	50	13	20	15	59	22	26	26	18	7	27
Journal of Health Economics	22	20	78	37	10	62	5	16	15	10	8	28
Journal of Banking & Finance	18	42	22	96	12	14	37	21	19	15	7	29
Value in Health	24	26	49	76	9	104	4	19	18	11	8	30
Economics Human Biology	13	35	20	87	18	107	8	23	23	14	7	31
Journal of Development of Economics	27	29	17	29	11	24	25	19	18	12	7	32
Journal of Monetary Economics	32	31	75	15	11	27	33	20	20	13	7	33
Journal of Labor Economics	40	17	53	13	20	23	34	22	21	10	8	34
Journal of Business and Economic Statistics	33	37	16	18	19	26	34	22	22	14	7	35
Journal of International Economics	36	27	61	22	13	11	39	23	24	16	9	36
Health Economics	28	33	27	55	12	72	7	21	20	14	8	37
Food Policy	29	38	44	90	16	47	9	24	25	17	8	38
Journal of Public Economics	52	44	81	32	12	30	21	25	26	17	10	39
Small Business Economics	44	41	46	98	13	34	47	27	28	18	11	40



	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнеустойчивое множество MES	Марковское ранжирование
World Development	45	45	64	70	13	44	23	27	28	18	11	41
RAND Journal of Economics	50	40	91	16	18	37	43	30	29	18	11	42
World Bank Economic Review	77	34	29	30	17	38	43	27	27	17	11	43
International Journal of Forecasting	50	36	14	51	17	52	38	28	28	18	11	44
Journal of Applied Econometrics	35	46	34	28	19	42	36	27	28	18	11	45
European Economic Review	47	54	77	43	17	51	37	32	32	20	11	46
Environmental & Resource Economics	48	66	26	91	16	121	31	34	35	21	11	47
Journal of Financial and Quantitative Analysis	34	47	76	31	19	35	40	29	29	19	11	48
Journal of Economic Theory	73	78	38	27	14	66	43	35	37	20	12	49
Industrial and Corporate Change	59	48	32	71	16	63	28	31	30	20	12	50
Journal of Risk and Uncertainty	46	43	57	39	21	53	30	32	31	20	12	51
Journal of Money Credit and Banking	80	65	40	38	16	50	49	34	36	20	12	52
Journal of Economic Surveys	65	49	42	59	19	36	32	33	33	21	12	53
International Economic Review	41	63	137	23	19	43	41	33	33	20	12	54
Oxford Review of Economic Policy	118	51	10	56	19	69	16	34	34	21	12	55
Journal of Law and Economics	105	52	28	40	20	81	35	34	37	20	12	56
Economy and Society	37	39	128	53	16	86	51	37	37	20	12	57
Journal of Regional Science	30	53	68	79	20	77	44	37	39	22	12	58
Quantitative Marketing and Economics	49	64	22	36	23	86	50	38	38	21	12	59
JCMS - Journal of Common Market Studies	66	57	92	80	16	61	54	41	41	22	13	60
Journal of Agricultural Economics	43	59	93	108	21	118	28	49	45	23	13	61

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнее устойчивое множество MES	Марковское ранжирование
Review of Economic Dynamics	61	70	30	19	21	48	39	35	35	20	12	62
Mathematical Finance	70	68	63	46	20	18	42	36	38	22	12	63
Journal of Agrarian Change	64	74	11	95	21	39	37	39	39	22	12	64
Resource and Energy Economics	71	76	33	85	21	96	37	45	43	23	13	65
Regional Studies	74	62	51	115	13	49	51	43	42	23	12	66
Journal of Economics and Management Strategy	80	80	60	48	19	68	49	43	40	23	12	67
Journal of Economic Dynamics and Control	110	107	80	66	16	57	36	42	42	22	13	68
World Bank Research Observer	56	55	87	54	24	91	35	40	40	22	13	69
Journal of Economic Psychology	82	72	97	81	17	74	34	41	42	23	13	70
Cambridge Journal of Regions Economy and Society	39	56	6	101	23	152	53	59	56	23	13	71
Journal of Risk and Insurance	57	87	44	88	21	82	10	43	41	22	13	72
Journal of Economic Behavior and Organization	93	85	89	61	15	113	48	50	49	24	13	73
Land Economics	67	58	94	83	18	111	43	44	43	23	13	74
Journal of Law Economics & Organization	88	67	62	41	21	78	53	51	47	24	13	75
Journal of Policy Analysis and Management	79	60	90	58	18	88	52	48	45	23	13	76
Economics of Education Review	82	83	41	98	18	46	51	46	44	23	13	77
Econometric Reviews	119	89	128	44	20	90	27	53	51	23	13	78
American Journal of Agricultural Economics	75	75	92	102	15	87	41	45	45	23	13	79
Applied Economic Perspectives and Policy	42	77	85	118	28	33	50	53	52	24	13	80
Economica	76	95	52	68	21	85	47	52	50	24	13	81

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнее устойчивое множество MES	Марковское ранжирование
Econometric Theory	110	121	35	50	21	95	42	55	54	25	13	82
European Review of Agricultural Economics	58	61	59	94	24	98	40	47	46	22	13	83
Games and Economic Behavior	114	98	82	45	18	108	45	55	53	23	13	84
Papers in Regional Science	55	69	65	117	20	67	49	45	44	23	13	85
Regional Science and Urban Economics	92	86	80	78	20	100	51	61	59	27	13	86
Journal of Population Economics	102	96	80	89	20	112	53	68	66	28	13	87
Journal of Comparative Economics	87	71	138	73	20	56	50	54	52	25	13	88
Insurance Mathematics & Economics	68	85	104	93	18	32	42	46	44	23	13	89
Cambridge Journal of Economics	54	88	100	112	18	58	49	51	48	24	13	90
Work Employment and Society	72	73	156	119	19	54	53	56	55	26	13	91
Economic Inquiry	96	101	83	60	20	131	35	58	57	24	13	92
Inžinerinė ekonomika - Engineering Economics	51	106	107	197	17	73	45	55	56	25	13	93
Oxford Bulletin of Economics and Statistics	94	84	140	63	22	70	44	57	58	25	13	94
KYKLOS	107	79	67	100	22	88	51	65	63	27	13	95
Journal of Industrial Economics	84	97	131	47	22	65	51	60	60	25	13	96
Labour Economics	103	99	119	65	19	97	49	63	62	25	13	97
International Journal of Industrial Organization	111	100	102	57	20	71	51	64	62	25	13	98
Canadian Journal of Economics – La Revue canadienne d'économique	137	127	50	86	22	94	50	69	68	28	13	99
Economic Development and Cultural Change	97	81	117	74	23	92	49	64	63	27	14	100
Oxford Economic Papers	78	92	54	82	22	117	51	62	61	27	13	101
Journal of Economic History	91	114	58	67	24	40	57	64	64	27	14	102

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнеустойчивое множество MES	Марковское ранжирование
Scandinavian Journal of Economics	148	118	103	52	23	99	47	71	71	29	15	103
Real Estate Economics	89	94	101	77	24	41	49	62	60	25	14	104
Journal of Transport Economics and Policy	98	108	79	120	24	83	43	66	67	25	14	105
China Economic Review	100	93	95	146	22	64	49	67	65	25	15	106
Australian Journal of Agricultural and Resource Economics	83	102	159	130	21	118	39	68	68	27	14	107
Futures	69	91	88	171	19	146	53	68	68	28	14	108
Economics and Philosophy	123	131	37	111	27	103	43	79	77	28	13	109
Bulletin of Indonesian Economic Studies	53	120	7	154	25	29	59	77	75	28	14	110
Information Economics and Policy	99	113	129	113	22	79	46	72	70	28	15	111
Journal of Evolutionary Economics	94	82	126	129	21	150	56	80	76	30	15	112
Explorations in Economic History	101	133	19	99	24	75	54	73	70	29	15	113
Review of Income and Wealth	116	115	86	92	22	76	56	75	71	30	15	114
Economic History Review	118	127	48	103	24	86	60	82	77	31	16	115
Public Choice	104	103	99	97	18	124	54	70	69	29	15	116
Economic Theory	130	139	25	75	20	134	56	80	77	28	15	117
Review of International Political Economy	85	124	66	107	20	140	57	74	73	30	15	118
Journal of Productivity Analysis	108	90	142	121	22	101	52	72	72	28	14	119
Journal of Development Studies	117	110	70	116	20	129	56	76	74	30	15	120
Journal of Real Estate Finance and Economics	106	118	112	124	24	55	53	79	75	30	15	121
Post-Soviet Affairs	38	119	132	133	25	89	58	87	85	32	16	122
Econometrics Journal	109	129	73	64	24	109	54	78	74	30	15	123
World Economy	127	111	108	109	20	133	58	80	78	30	15	124
Feminist Economics	136	109	113	111	22	110	55	81	79	30	15	125

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнеустойчивое множество MES	Марковское ранжирование
Journal of Regulatory Economics	112	122	96	105	24	137	51	78	75	30	15	126
Canadian Journal of Agricultural Economics - La Revue canadienne d'agroéconomie	90	116	98	151	24	162	53	86	82	31	16	127
Agricultural Economics	121	104	122	131	27	114	41	82	80	31	16	128
Journal of Real Estate Research	81	112	141	149	26	93	53	83	82	30	15	129
Journal of African Economics	142	130	71	136	25	115	50	85	83	31	14	130
Review of World Economics	120	117	152	123	23	126	55	87	84	31	16	131
Journal of Forest Economics	115	105	69	152	25	123	58	89	84	30	16	132
Southern Economic Journal	132	140	89	106	22	136	53	84	81	31	15	133
Quantitative Finance	122	132	111	118	23	149	48	84	82	31	15	134
Transformations in Business and Economics	95	125	118	194	21	164	54	88	85	31	16	135
New Political Economy	86	123	121	137	23	132	60	90	86	32	16	136
ASTIN Bulletin	151	151	101	122	24	105	57	93	91	31	16	137
CESifo Economic Studies	135	128	69	127	24	162	57	91	88	32	17	138
Federal Reserve Bank of St Louis Review	143	158	126	84	25	171	52	97	96	34	18	139
Macroeconomic Dynamics	156	163	109	110	24	120	57	95	96	32	16	140
Journal of Housing Economics	145	135	62	142	24	106	57	92	90	33	16	141
Economics of Transition	129	134	39	148	24	145	58	94	89	33	16	142
Theory and Decision	152	166	121	128	24	158	57	101	101	35	18	143
Journal of Policy Modeling	131	146	114	162	22	114	52	89	86	31	16	144
Economic Development Quarterly	133	126	115	167	22	121	55	90	87	32	16	145
Journal of Macroeconomics	150	160	126	143	23	119	58	96	97	34	18	146
Social Choice and Welfare	158	162	134	104	22	166	55	100	100	35	17	147

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнеустойчивое множество MES	Марковское ранжирование
Journal of Competition Law and Economics	113	142	135	151	25	102	59	97	97	33	16	148
Fiscal Studies	151	167	47	147	25	116	58	99	99	35	18	149
Review of Development Economics	126	141	146	132	23	147	56	93	91	32	17	150
Economic Modelling	125	148	128	159	22	135	55	92	92	33	17	151
Empirical Economics	138	137	125	141	23	130	55	91	89	32	17	152
International Tax and Public Finance	146	138	159	126	23	141	57	98	93	33	18	153
Contemporary Economic Policy	139	144	155	139	23	163	54	95	95	33	18	154
Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie	128	147	74	161	23	142	58	95	94	34	18	155
Journal of Agricultural and Resource Economics	124	145	153	164	26	118	39	94	95	32	17	156
Geneva Risk and Insurance Review	134	154	159	135	28	84	55	98	98	33	18	157
Europe-Asia Studies	141	157	158	163	23	128	61	105	104	35	18	158
Review of Industrial Organization	154	143	103	125	25	159	59	100	99	35	18	159
Journal of Economics / Zeitschrift f	140	152	93	155	26	161	60	106	106	37	18	160
Journal of the Japanese and International Economics	161	150	106	134	25	154	59	104	102	36	18	161
Journal of Mathematical Economics	177	180	120	145	24	148	56	107	105	37	19	162
National Tax Journal	165	162	55	144	26	156	55	106	105	35	19	163
Economic Record	163	136	127	140	23	138	59	102	99	36	18	164
Economics Letters	157	169	143	138	19	165	52	103	103	35	18	165
Applied Economics	155	149	144	166	21	155	58	103	103	35	19	166
Cliometrica	153	155	128	168	26	139	62	108	108	38	20	167
International Journal of Game Theory	174	172	154	114	25	133	57	109	106	37	19	168
Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics	160	153	159	150	26	127	56	107	105	37	19	169
China & World Economy	147	167	105	170	25	172	58	108	107	38	20	170

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнеустойчивое множество MES	Марковское ранжирование
Scottish Journal of Political Economy	187	161	159	153	25	157	58	109	109	38	20	171
Journal of Post Keynesian Economics	176	175	130	178	24	144	57	113	111	38	20	172
Journal of Media Economics	149	165	76	173	27	160	59	110	110	40	20	173
Pacific Economic Review	144	170	109	173	25	169	60	111	110	40	20	174
Journal of Institutional and Theoretical Economics	175	182	56	160	25	189	61	117	117	44	20	175
International Labour Review	168	156	145	165	24	176	61	112	112	38	20	176
Defence and Peace Economics	162	171	56	172	25	180	63	114	114	42	20	177
International Review of Law and Economics	158	168	149	158	25	183	59	114	113	41	21	178
Developing Economics	193	159	110	169	27	177	57	115	115	40	21	179
Open Economies Review	158	164	133	157	26	153	59	110	111	39	20	180
International Journal of Transport Economics	167	179	130	177	28	167	59	115	116	43	20	181
Japanese Economic Review	182	173	151	156	26	174	61	117	118	44	21	182
American Journal of Economics and Sociology	173	177	84	174	25	186	61	116	117	43	21	183
Journal of Economic Issues	171	176	127	184	23	173	62	116	119	43	21	184
Japan and the World Economy	169	181	150	175	26	151	61	116	119	44	21	185
Manchester School	183	178	136	173	25	175	60	117	119	44	21	186
Post-Communist Economies	155	174	159	187	27	168	61	118	120	45	21	187
Politická ekonomie	164	187	80	195	26	170	62	119	121	45	21	188
Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik	181	184	153	179	26	177	61	118	122	45	22	189
Applied Economics Letters	186	190	157	182	23	181	61	120	125	46	24	190
Australian Economic Review	180	191	109	185	26	182	61	121	126	47	25	191

	Импакт-фактор	5-летний импакт-фактор	Индекс оперативности	Индекс влияния	Индекс Хирша	SNIP	SJR	Правило Коупланда (2 версия)	Правило Коупланда (3 версия)	Непокрытое множество UC	Минимальное внешнее устойчивое множество MES	Марковское ранжирование
History of Political Economy	185	195	137	183	26	143	62	122	126	45	26	192
South African Journal of Economics	159	183	148	189	27	179	58	118	124	45	21	193
Journal of World Trade	166	185	43	181	26	178	63	118	123	45	23	194
Journal of Economic Education	184	186	159	191	28	125	62	126	128	50	28	195
Eastern European Economics	170	188	120	190	27	185	62	123	127	48	26	196
Australian Economic History Review	172	189	159	186	27	187	54	124	128	49	27	197
Ekonomický časopis - Journal of Economics	178	197	116	202	26	188	62	125	129	50	28	198
Independent Review	179	194	147	176	27	193	63	125	130	50	28	199
European Journal of the History of Economic Thought	189	199	159	188	27	122	64	128	131	52	30	200
FinanzArchiv - Public Finance Analysis	190	192	159	180	27	184	62	126	130	50	28	201
Hacienda Pública Española	188	193	159	186	30	192	61	127	131	51	29	202
Portuguese Economic Journal	194	196	123	194	27	191	63	128	132	52	30	203
Journal of Economic Policy Reform	195	200	124	193	28	195	64	129	133	53	31	204
La Revista de economía aplicada	196	198	139	192	29	190	64	129	133	53	31	204
La Revista de Economía Mundial	174	202	85	199	30	197	64	130	134	54	32	205
South African Journal of Economic and Management Sciences	192	201	150	198	28	200	64	132	134	54	32	206
Investigación Económica	191	204	120	200	29	196	64	131	135	55	33	207
La Revue d'Economie Politique	197	203	147	196	28	198	65	132	136	56	34	208
El Trimestre Económico	198	205	159	201	29	194	64	133	137	57	35	209
Hitotsubashi Journal of Economics	199	207	159	204	30	199	64	134	138	58	36	210
La Revue d'études comparatives Est-Ouest	200	206	159	203	30	201	65	135	139	59	37	211



## Список журналов, исключенных из анализа

**1-й этап** исключения: журналы, для которых не опубликовано значение пятилетнего импакт-фактора

Acta Oeconomica  
Acta Oeconomica  
Actual Problems of Economics  
Agribusiness  
American Law and Economics Review  
Amfiteatru Economic  
Annals of Economics and Finance  
Argumenta Oeconomica  
Asian Economic Journal  
Asian Economic Papers  
Asian Economic Policy Review  
Asian Journal of Technology Innovation  
Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics  
Asian-Pacific Economic Literature  
Australian Economic Papers  
B.E. Journal of Economic Analysis & Policy  
B.E. Journal of Macroeconomics  
B.E. Journal of Theoretical Economics  
Baltic Journal of Economics  
Bulletin of Economic Research  
CEPAL Review  
Computational Economics  
E+M Ekonomie a Management  
Econ Journal Watch  
Economía Chilena  
Economía mexicana NUEVA ÉPOCA  
Economía Política  
Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research  
Economic Systems Research  
Economics & Politics  
Economics -The Open Access Open-Assessment E-Journal  
Economy and Society  
Economista  
Ekonomiska istraživanja - Economic Research  
Emerging Markets Review  
Estudios de Economía  
European Journal of Health Economics

European Journal of Law and Economics  
European Journal of Political Economy  
European Review of Economic History  
German Economic Review  
Global Economic Review  
İktisat İşletme ve Finans  
Industry and Innovation  
International Environmental Agreements-Politics Law and Economics  
International Finance  
International Journal of Economic Theory  
International Journal of Health Care Finance & Economics  
International Review of Economics & Finance  
Journal of Australian Political Economy  
Journal of Behavioral Finance  
Journal of Business Economics and Management  
Journal of Cultural Economics  
Journal of Economic Inequality  
Journal of Economic Interaction and Coordination  
Journal of Empirical Finance  
Journal of Financial Econometrics  
Journal of Financial Stability  
Journal of Institutional Economics  
Journal of International Trade & Economic Development  
Journal of Korea Trade  
Journal of Pension Economics & Finance  
Journal of Public Economic Theory  
Journal of Sports Economics  
Journal of The Asia Pacific Economy  
Marine Resource Economics  
Metroeconomica  
North American Journal of Economics and Finance  
Pacific Economic Bulletin  
Panoeconomicus  
Prague Economic Papers  
Les Recherches économiques de Louvain - Louvain Economic Review  
Review of Derivatives Research  
Review of Economic Design  
Review of Economics of The Household  
Review of Finance  
Review of International Economics  
Review of International Organizations  
Review of Network Economics  
Review of Radical Political Economics

La Revista de Ciencias Sociales  
La Revista de Historia Económica  
Romanian Journal of Economic Forecasting  
Singapore Economic Review  
Socio-Economic Review  
Spatial Economic Analysis  
Technological and Economic Development of Economy  
Theoretical Economics  
World Trade Review  
Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci - Proceedings of Rijeka Faculty of Economics  
Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie

**2-й этап** исключения: журналы, для которых не опубликовано значение индекса оперативности

IMF Staff Papers  
Investigaciones Económicas  
Review of Agricultural Economics  
Spanish Economic Review

**3-й этап** исключения: журналы, для которых не опубликованы значения индекса SNIP и/или индекса SJR

American Economic Journal-Applied Economics  
American Economic Journal-Economic Policy  
American Economic Journal-Macroeconomics  
American Economic Journal-Microeconomics  
Annual Review of Economics  
Annual Review of Financial Economics  
Annual Review of Resource Economics  
China Agricultural Economic Review  
Economist-Netherlands  
Energy Journal  
IMF Economic Review  
Journal of Applied Economics  
Series-Journal of the Spanish Economic Association

## Литература

1. Айзерман М.А., Алескеров Ф.Т. Выбор вариантов: основы теории. М.: Наука, 1990.
2. Айзерман М.А., Алескеров Ф.Т. Задача Эрроу в теории группового выбора (анализ проблемы) // Автоматика и телемеханика. 1983. № 9. С. 127–151.
3. Алескеров Ф.Т., Писляков В.В., Субочев А.Н., Чистяков А.Г. Построение рейтингов журналов по менеджменту с помощью методов теории коллективного выбора: препринт WP7/2011/04. М.: Изд. дом ВШЭ, 2011.
4. Писляков В.В. Методы оценки научного знания по показателям цитирования // Социологический журнал. 2007. № 1. С. 128–140.
5. Ушаков И.А. Задача о выборе предпочтительного объекта // Известия Академии наук СССР. Сер. «Техническая кибернетика». 1971. № 4. С. 3–7.
6. Aleskerov F., Kurbanov E. A Degree of Manipulability of Known Social Choice Procedures // Current Trends in Economics: Theory and Applications / A. Alkan, Ch. Aliprantis, N. Yannelis (eds.). N.Y.: Springer-Verlag, 1999. P. 13–27.
7. Aleskerov F., Subochev A. Matrix-vector representation of various solution concepts: Working paper WP7/2009/03. Moscow: SU – Higher School of Economics, 2009.
8. Aleskerov F., Subochev A. Modeling optimal social choice: matrix-vector representation of various solution concepts based on majority rule // Journal of Global Optimization. 2012. DOI 10.1007/s10898-012-9907-2.
9. Braun T., Glänzel W., Schubert A. A Hirsch-type index for journals // Scientometrics. 2006. Vol. 69. No. 1. P. 169–173.
10. Chebotarev Yu., Shamis E. Preference fusion when the number of alternatives exceeds two: indirect scoring procedures // Journal of the Franklin Institute. 1999. Vol. 336. P. 205–226.
11. Copeland A.H. A reasonable social welfare function (mimeo). 1951. University of Michigan, Ann Arbor (Seminar on Application of Mathematics to the Social Sciences).

12. Daniels H.E. Round-robin tournament scores // *Biometrika*. 1969. Vol. 56. P. 295–299.
13. Eigenfactor Score and Article Influence Score: Detailed Methods (<http://www.eigenfactor.org/methods.pdf>).
14. Egghe L. Mathematical relations between impact factors and average number of citations // *Information Processing and Management*. 1988. Vol. 24. P. 567–576.
15. Garfield E., Sher I.H. New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing // *American Documentation*. 1963. Vol. 14. No. 3. P. 195–201.
16. Glänzel W., Moed H.F. Journal impact measures in bibliometric research // *Scientometrics*. 2002. Vol. 53. No. 2. P. 171–193.
17. Goodman L.A., Kruskal W.H. Measures of Association for Cross Classifications // *Journal of the American Statistical Association*. 1954. Vol. 49. No. 268. P. 732–764.
18. Gonzalez-Pereira B., Guerrero-Bote V., Moya-Anegon F. A new approach to the metric of journals scientific prestige: The SJR indicator // *Journal of Informetrics*. 2010. Vol. 4. Iss. 3. P. 379–391.
19. Hirsch J.E. An index to quantify an individual's scientific research output // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2005. Vol. 102. No. 46. P. 16569–16572.
20. Jacsó P. Differences in the rank position of journals by Eigenfactor metrics and the five-year impact factor in the Journal Citation Reports and the Eigenfactor Project web site // *Online Information Review*. 2010. Vol. 34. No. 3. P. 496–508.
21. Kendall M. A New Measure of Rank Correlation // *Biometrika*. 1938. Vol. 30. P. 81–89.
22. Kendall M. Rank correlation methods. 4<sup>th</sup> ed. L.: Griffin, 1970 (русский перевод: Кендэл М. Ранговые корреляции. М.: Статистика, 1975).
23. Laslier J.F. *Tournament Solutions and Majority Voting*. Berlin: Springer, 1997.
24. Miller N. A new solution set for tournaments and majority voting: Further graph-theoretical approaches to the theory of voting // *American Journal of Political Science*. 1980. Vol. 24. P. 68–96.

25. Moed H.F. Measuring contextual citation impact of scientific journals // *Journal of Informetrics*. 2010. Vol. 4. Iss. 3. P. 265–277.
26. Neumann J. von, Morgenstern O. *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton: Princeton University Press, 1944.
27. Rousseau R. Citation distribution of pure mathematics journals // *Informetrics 87/88 / L. Egghe, R. Rousseau (eds.)*. Amsterdam: Elsevier, 1988. P. 249–262.
28. Rousseau R. Journal evaluation: Technical and practical issues // *Library Trends*. 2002. Vol. 50. Iss. 3. P. 418–439.
29. Subochev A. *Dominant, Weakly Stable, Uncovered Sets: Properties and Extensions: Working paper WP7/2008/03*. Moscow: SU – Higher School of Economics, 2008.

**Aleskerov, F., Pislyakov, V., Subochev, A.** Rankings of economic journals constructed by the Social Choice Theory methods [Text] : Working paper WP7/2013/03 / F. Aleskerov, V. Pislyakov, A. Subochev ; National Research University "Higher School of Economics". – Moscow : Publishing House of the Higher School of Economics, 2013. – 48 p. (Series WP7 «Mathematical methods for decision making in economics, business and politics»). – 20 copies (in Russian).

The data on 212 economic journals are used to produce qualitative estimates of (in)consistency of evaluations based on the main bibliometric indices (2- and 5-year impact-factors, immediacy index, SNIP, SJR, Hirsch index, article influence). Aggregated rankings are calculated. These rankings aggregate the information on journals' comparative values contained in separate index rankings. A new approach for the construction of aggregated rankings is proposed, based on several methods of social choice theory. Rankings are aggregated by simple majority rule. The result of the aggregation is a binary relation showing which journal from a given pair is better than the other one with respect to majority of indices used for their evaluation. A social choice solution concept based on majority relation (Copeland rule, Markov ranking, the uncovered set and the minimal externally stable set) is applied to determine journals to be considered as the best ones in a given set of journals. An aggregated ranking is produced as a result of a multistage procedure of selection and exclusion of the best journals.

*Aleskerov Fuad* – DeCAn Lab, National Research University "Higher School of Economics" (Moscow).

*Pislyakov Vladimir*– Library, National Research University "Higher School of Economics" (Moscow).

*Subochev Andrey* – DeCAn Lab, National Research University "Higher School of Economics" (Moscow).

*Препринт WP7/2013/03*

*Серия WP7*

Математические методы анализа решений  
в экономике, бизнесе и политике

Алескеров Фуад Тагиевич, Писляков Владимир Владимирович,  
Субочев Андрей Николаевич

**Построение рейтингов журналов по экономике  
с помощью методов теории коллективного выбора**

Зав. редакцией оперативного выпуска *А.В. Заиченко*  
Технический редактор *Ю.Н. Петрина*

Отпечатано в типографии  
Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики» с представленного оригинал-макета

Формат 60×84  $\frac{1}{16}$ , Тираж 20 экз. Уч.-изд. л. 3.

Усл. печ. л. 2,8. Заказ № . Изд. № 1542

Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»  
125319, Москва, Кочновский проезд, 3  
Типография Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики»  
Тел.: (499) 611-24-15