

На правах рукописи

Prof -

СИЛИНА АННА ЮРЬЕВНА

**ОЦЕНКА НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ
ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ
ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

Специальность 05.13.10

Управление в социальных и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Волгоград 2010

Работа выполнена в Волгоградском государственном техническом университете.

Научный руководитель:

доктор химических наук, профессор **Дербишер Вячеслав Евгеньевич**

Официальные оппоненты:

доктор экономических наук **Солопов Вячеслав Юрьевич**

доктор технических наук, доцент **Затопский Андрей Владимирович**

Ведущая организация: Институт информационных технологий и управляющих систем Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова.

Защита состоится 19 февраля 2010 года в 15.00 часов на заседании диссертационного совета ДМ 212.009.03 при Астраханском государственном университете по адресу: 414056, Астрахань, ул. Тагитцева, 20а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Астраханского государственного университета.

Автореферат разослан 18 января 2010 г.

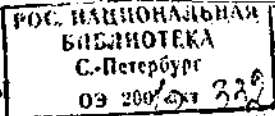
Ученый секретарь
диссертационного совета, к.т.н.



О.В. Щербинина

2010A
8288

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ



Актуальность работы. Для принятия управленческих решений в процессе развития отечественной науки необходимо создание объективной оценки результатов деятельности научного сообщества. В последние годы для оценки научной деятельности (НД) отдельных ученых и научных сообществ в целом используют информацию о публикациях в ведущих научных журналах, полученную с помощью международных и отечественных баз данных (БД), например ISI, Scopus, РИНЦ (eLIBRARY). Известные методы анализа такой информации основаны на расчете наукометрических показателей (импакт-фактора, индекса Хирша и др.), что позволяет в определенной степени проводить оценку НД. Например, путем подсчета суммарного количества публикаций в ведущих научных журналах можно оценить продуктивность НД отдельных ученых, научных коллективов или стран, с помощью индекса цитирования оценить влияние данного ученого или организации на мировую науку, что косвенно может свидетельствовать и о качестве проведенных научных исследований.

Однако необходимо отметить, что известные показатели для анализа НД дают далеко не полную оценку разносторонней деятельности участников научного процесса. Так, например, не принимаются во внимание такие критерии оценки, как научная степень, научное руководство, количество подготовленных кандидатов наук, полученных премий, экономические результаты от реализации внедренного продукта, и пр. Учитывая, что управление НД может проводиться в различных целях, существует необходимость в универсальных показателях оценки НД, позволяющих оценивать ее различные стороны.

Таким образом, актуальной является задача разработки методов наукометрического анализа публикационной активности научного сообщества с целью улучшения информационной поддержки принятия управленческих решений.

Целью работы является улучшение информационной поддержки принятия управленческих решений в оценке деятельности научного сообщества с помощью разработанных методов анализа публикационной активности исследователей.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи:

1. Провести анализ методов получения и обработки наукометрической информации.
2. Определить требования, предъявляемые к методам оценки деятельности научного сообщества и особенности применения методов для информационной поддержки управленческих решений.
3. Разработать метод наукометрического анализа публикационной активности исследователей.
4. Разработать комплексный метод наукометрического анализа деятельности научного сообщества, основанного на применении комплексного показателя.
5. Реализовать предложенные методы и алгоритмы расчета разработанных показателей в автоматизированной системе оценки НД.

Объектом исследования является процесс оценки деятельности научного сообщества для информационной поддержки принятия управленческих решений.

Предметом исследования являются наукометрические методы анализа публикационной активности участников научного процесса для улучшения информационной поддержки принятия управленческих решений.

Гипотеза исследования. Информационная поддержка принятия управленческих решений в оценке деятельности научного сообщества возможна на наукометрическом анализе публикационной активности всех участников научного процесса, проводимого с использованием универсальных методов оценки.

Методы исследования. Для решения поставленных задач были использованы методы теории управления, наукометрии, системного анализа, структурного и объектно-ориентированного программирования.

Научная новизна работы. В диссертации разработаны и вынесены на защиту следующие основные положения:

1 Проведена систематизация методов обработки наукометрической информации: выделены объекты наукометрического анализа, классифицированы показатели по количественным и качественным критериям, по областям применения.

2 Разработан метод наукометрического анализа публикационной активности исследователей, позволяющий оценивать эффективность научной деятельности, направленной на создание новой информации и принимать управленческие решения на этапе выбора критериев оценки и их весовых значений.

3 Разработан комплексный метод наукометрического анализа деятельности научного сообщества, основанный на применении комплексного показателя, позволяющий учитывать ряд разнородных наукометрических показателей, оценивающий различные стороны ИД. Разработанный метод позволяет избирательно вводить дополнительные показатели оценки и может быть адаптирован к различным видам деятельности.

Практическая значимость работы состоит в разработке программных продуктов (свидетельства № 2008612199, № 2009612343), реализующих новые методы наукометрического анализа публикационной активности и позволяющих использовать эти методы в различных сферах научной деятельности (высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты, проектные организации).

Реализация результатов работы. Результаты работы были использованы в анализе деятельности научных сотрудников и разработке политики управления на математическом факультете Волгоградского государственного педагогического университета, на факультете повышения квалификации преподавателей вузов института дополнительного профессионального образования Казанского государственного технологического университета. Научно-методическая разработка «Методика комплексной оценки индивидуальной и коллективной деятельности научно-педагогического коллектива на основе частных показателей» в настоящее время участвует в конкурсе на лучшую постановку научно-методической работы в Волгоградском государственном техническом университете (приказ № 511 от 12.11.2009 г.) по приоритетному направлению «Исследование и разработка методов

самооценки деятельности университета, его подразделений, а также организации учебного процесса по отдельным основным образовательным программам в рамках системы менеджмента качества».

Разработанный алгоритм оценки публикационной активности используется для оценки деятельности ведущих специалистов и экспертов в проектной организации в Волгоградском филиале общества с ограниченной ответственностью «Системы управления производственными рисками». Максимально полный охват информационного массива проектной организации (количество опубликованных научных трудов, количество разработанных программных продуктов, количество проведенных экспертиз и прочих работ) послужил информационной поддержкой для принятия управленческих решений.

Апробация. Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на международных и национальных конференциях и семинарах, в том числе: Современные проблемы прикладной математики и математического моделирования (г. Воронеж); Математические методы в технике и технологиях. (ММТТ-19, г. Воронеж, ММТТ-20, г. Ярославль; ММТТ-21, г. Саратов; ММТТ-22, г. Псков); Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (ПОИСК-2006, Иваново); научно-методических семинарах и внутривузовских конференциях ВолГУТУ (2006-2008 гг., г. Волгоград).

Публикации. Ключевые теоретические выводы и результаты, изложенные в публикациях, получены соискателем самостоятельно или при ведущем участии. По теме диссертации опубликовано 15 работ, в том числе в перечне, рекомендованном ВАК – 3; свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ - 2. Опубликованные материалы отражают основное содержание диссертации.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, приложений и списка использованных источников, содержащего 126 наименований. Основная часть работы содержит 132 страницы, включая 26 рисунков и 6 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обоснована актуальность работы, дана общая характеристика работы.

В **первой главе** проведен обзор и анализ отечественных и зарубежных работ, посвященных методам получения и обработки информации для управления деятельностью научного сообщества. Рассмотрены методы анализа ретроспективной, текущей и экспертной информации, законы распределения информационных потоков (ИП), представлено развитие наукометрических методов обработки информации для поддержки управленческих решений.

В области теории и практики обработки наукометрической информации для информационной поддержки принятия управленческих решений накоплен положительный опыт, отраженный в трудах отечественных ученых В.В. Налимова, З.Н. Мульченко, Г.Ф. Гордукаловой, В.М. Тютюпкина, О.В. Пеньковой, И.В.

Маршаковой-Шайкевич, Ю.В. Грановского, В.А. Маркусовой, В.В. Пислякова, а также зарубежных специалистов: D. Price, E. Garfield, H.G. Small, R.L. Rousseau и др.

Во второй главе исследован комплекс методов получения и обработки наукометрической информации и предложена классификация этих методов, определены количественные и качественные характеристики показателей, выявлены области их применения.

Для классификации выделены объекты наукометрического анализа, которые можно сгруппировать по следующим признакам: принадлежности научному сообществу, областям научной деятельности, видам научной печатной продукции. В общем виде структурная схема представлена на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема объектов наукометрического анализа

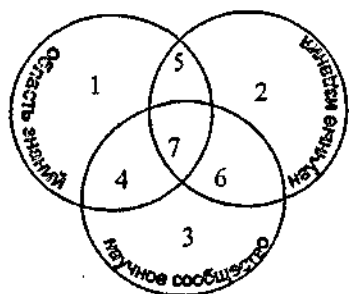
Научное сообщество позволяет позиционировать ученых, исследовательские центры (например, лаборатории, кафедры, временные творческие коллективы и др.), научные организации (академический вуз, НИИ) в локальной и мировой научных системах. Наукометрический анализ этих объектов дает возможность оценивать вклад исследователей как производителей информации в мировой информационный массив, изучать взаимосвязи между отдельными сообществами.

Анализ *научных знаний* позволяет выявлять быстро развивающиеся области, отдаленные перспективы технологических прорывов, получать некоторые представления о внутренней структуре фронта научных исследований, выявлять зарождающиеся и перспективные направления и принимать решения для поддержки данных направлений.

Анализ научных изданий позволяет изучать процессы движения информации во времени и пространстве внутри научного сообщества и совершенствовать научные коммуникации, оптимально комплектовать информационный фонд научных библиотек.

Теоретические исследования системных связей и закономерностей функционирования объектов наукометрического анализа позволяет выделить области применения показателей для оценки и выработки управленческих решений, представленных на рис. 2.

Наибольшее количество показателей применяется для оценки научного сообщества (область 3), что вполне понятно, так как именно здесь сосредоточены действующие ученые, работу которых, прежде всего, необходимо оценивать.



Область применения	Наукометрические показатели
1	Индекс срочности
2	Индекс Прайса
3	ЛРНД РП-фактор Индекс активности Общий показатель воздействия Индекс научной специализации Индекс Хирша Индекс активности патентования
4	Кластеры социализации Индекс активности
5	-
6	-
7	Импакт-фактор Системный ППА

Рис. 2. Области применения наукометрических показателей

Область 7 является общей, где сосредоточены универсальные показатели, так как позволяют оценивать деятельность различных объектов, направленную на создание новой информации. К таким показателям относятся широко известный в мировом сообществе импакт-фактор и разработанный системный показатель публикационной активности (СППА(S,U)).

Проведенный анализ позволил сгруппировать наукометрические показатели следующим образом: количественные показатели активности ИД, качественные показатели влияния публикаций на информационный массив и комплексные показатели, учитывающие количественные и качественные критерии оценки ИД. Предлагаемая классификация представлена на рис. 3.

Показатели активности являются динамическими и, в первую очередь, отражают интенсивность, с которой ученые и научные сообщества публикуют статьи либо другие научные материалы, включая документы на интеллектуальную собственность (заявка на изобретение, патент, официальная регистрация программы для ЭВМ и др.).

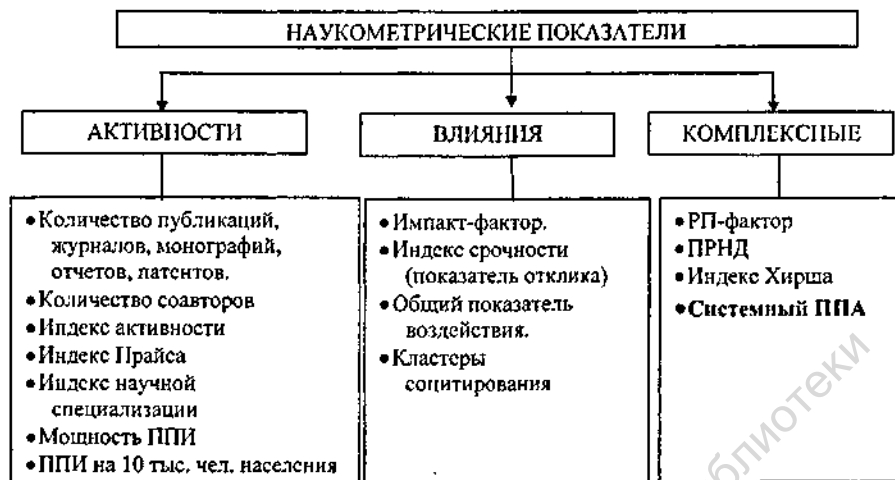


Рис. 3. Классификация наукометрических показателей

Показатели влияния отражают качественные аспекты НД, оценивают степень полезности (использования) научных идей для других ученых и специалистов в генерировании ими новых результатов исследований и разработок.

Комплексные наукометрические показатели включают как количественную составляющую (показатели активности), так и качественную (показатели влияния), и предназначены для более объективной и полной оценки НД.

Подробная характеристика известных показателей представлена в таблице 1.

Таблица 1 Характеристика наукометрических показателей

Наукометрические показатели	Расчетная формула	Назначение	Год издания
<i>Показатели активности</i>			
Индекс активности	$IA = D_r / D_s$ <p>D_r - доля определенной дисциплины в общем массиве публикаций региона; D_s - доля этой же дисциплины в общем массиве публикаций всей страны.</p>	Определение публикационной активности региона по какой-либо дисциплине относительно публикационной активности страны	2002
Индекс Прайса	$IP = m / (n-m)$ <p>m - количество ссылок на оперативную литературу (возрастом менее 5 лет); $(n-m)$ - количество ссылок на архивную литературу (возрастом более 5 лет).</p>	Оценка журнала, института и отдельного индивида или отдельной страны, определяющая фронт научных разработок	1971

Наукометрические показатели	Расчетная формула	Назначение	Год издания
Индекс оперативности	$IO = m' / m$ <p>m – количество ссылок на оперативную литературу (возрастом менее 5 лет); m' – количество ссылок на супероперативную литературу (возрастом менее одного года).</p>	Определение динамичности творческой активности на переднем крае науки	
<i>Показатели единания</i>			
Импакт-фактор (индекс цитирования)	$IF = q / M$ <p>q – общее количество ссылок в общем потоке на данный журнал за предшествующие два года; M – количество опубликованных статей в данном журнале за эти же два года.</p>	Определение уровня конкурентоспособности (рейтинг) журнала, ученого, различных научно-образовательных организаций	1963
Индекс срочности (Immediacy Index)	$Im. Ind. = CIT(Y, Y) / PUB(Y)$ <p>$CIT(Y, Y)$ - число ссылок на статьи журнала, опубликованные в прошлом году; $PUB(Y)$ - общее число статей.</p>	Определение скорости опубликования научных работ	1975
Общий показатель воздействия (метод Маршакowej-Шайкевич)	$I_g = SR / SS$ <p>SR - количество ссылок, полученных журналами в текущем году на статьи, опубликованные в них за предыдущие 2 года; SS - количество статей в этих журналах за тот же период.</p>	Оценка вклада различных стран в мировую науку	1995
<i>Комплексные показатели</i>			
РП-фактор	$RP = 1000 \cdot \sum \frac{Im_i}{S_i + 1}$ <p>Im_i – импакт-фактор i-го журнала; N - число статей; $S_i + 1$ - полное число авторов статьи или монографии</p>	Оценка уровня ученого, учитывающая количество опубликованных статей, импакт-фактор журнала и количество соавторов	2007
ПРИД (показатель российской научной деятельности)	$ПРИД = kG + pM + rU + hD + sK + bP + gR$ <p>G - публикации в журналах; M – монографии; U - учебники; D - доклады на конференциях; K - научно-образовательные курсы; P – патенты; R - научное руководство; k, p, r, h, s, b, g – весовые коэффициенты.</p>	Определение результативности научной деятельности ученого	2006
Индекс Хирша	h -индекс отражает число публикаций, каждая из которых процитирована не менее h раз.	Оценка продуктивности учёного, основанная на количестве публикаций одного автора и количестве цитирований этих публикаций	2005

Научометрические показатели	Расчетная формула	Назначение	Год издания
Системный показатель публикации и активности	$S = \sum_{i=1}^n S_i$ $U = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \phi_{i,m}$ <p>S - суммарное количество публикаций; U - относительный показатель качества опубликованного материала.</p>	Определение квалификационного потенциала ученого и его общественного признания, учитывающий публикации, а также учебники, учебные пособия и монографии, патенты и лицензии.	2007

Систематизированные методы обработки наукометрической информации позволяют повысить предметность и эффективность наукометрии для управления деятельностью научного сообщества. Представленные материалы несколько упрощают выбор показателей в качестве информационной поддержки принятия решений.

В результате проведенного анализа было выявлено, что большинство применяемых методов оценки ИД не позволяют формировать глубокую оценку деятельности всех участников научного процесса, включая молодых ученых с низкой публикационной активностью, т.к. ориентированы на высококачественные журналы, в основном состоящие в Перечне ВАК. Данный анализ послужил основой для разработки новых методов наукометрического анализа, позволяющих более адекватно оценивать деятельность всех участников научного сообщества.

В третьей главе формулируется задача выявить требования, предъявляемые к методам оценки деятельности научного сообщества.



- ВЕЛИКОБРИТАНИЯ ■ГЕРМАНИЯ
- РОССИЯ ■США
- ФРАНЦИЯ ■ДР.

Рис. 4. Наукометрический анализ ИД мирового научного сообщества за период 2004 - 2008 гг.

Анализ закономерностей развития ИП в области текстильных материалов позволил показать распределения ретроспективной и текущей информации в *мировом научном сообществе*, что в дальнейшем может служить информационной поддержкой принятия стратегических решений в отечественной научно-технической деятельности.

С помощью наукометрических показателей изучены основные тенденции изменения активности научно-технической деятельности стран за период 1990-2008 годы. На рис. 4 представлена часть результатов данного анализа - суммарное распределение ИП ведущих стран мира. Сравнительный анализ данных позволяет в некоторой мере оценить современный научно-технический потенциал России в исследуемой области и принимать стратегические управленческие решения.

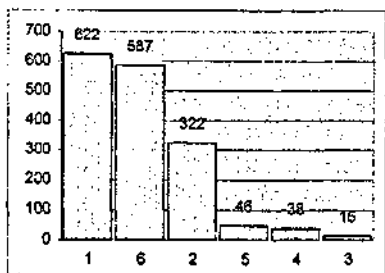


Рис. 5. Наукометрический анализ тематических направлений

1 - свойства текстильных материалов; 2 - процессы получения и переработки текстильных материалов; 3 - получение новых текстильных; 4 - создание новых технических решений; 5 - решение экологических задач; 6 — экономические проблемы развития отрасли

6). Анализ данных за пятилетний период, полученных в результате исследования микропотока позволил выявить ряд закономерностей: значения IF , определяющего научный уровень и авторитет журнала возрастают; IP показывает, что новые публикации связывают своими ссылками только незначительную часть «оперативной» литературы; IO журнала равен 0,06-0,14, откуда следует, что каждый год появляется 6-27 ссылок текущего года, что характеризует работу исследователей, публикуемых в данном журнале, как динамичную, в плотном режиме.

Анализ закономерностей развития ИП в предметной области позволит изучить методы получения и обработки наукометрической информации для поддержки принятия управленческих решений. Апробация некоторых методов на предметном ИП дала возможность определить требования, предъявляемые к методам оценки деятельности научного сообщества, особенности применения этих методов обработки информации для поддержки управленческих решений на различных уровнях.

В четвертой главе описан метод наукометрического анализа публикационной активности исследователей. Данный метод состоит в следующем. Все издания, в которых публикуется научно-техническая информация, применительно к российской действительности, объединены в группы, различной значимости. Опубликованная научным работником информация распределяется по группам изданий.

области, представленных отраслевыми научно-техническими журналами, показывает долевое распределение потока публикаций между различными источниками и тематические приоритеты ряда профильных изданий. Кроме того, выделенные тематические направления позволили дифференцировать информацию и оценить в информационном смысле конкурентоспособность отдельных научно-технических областей знания (рис. 5).

Проведена апробация наукометрических показателей на основе ведущего профильного журнала «Известия вузов. Технология текстильной промышленности» (рис. 5).

Проведена апробация наукометрических показателей на основе ведущего профильного журнала «Известия вузов. Технология текстильной промышленности» (рис. 5).

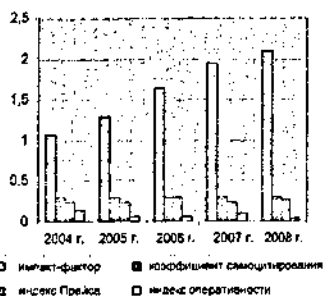


Рис. 6. Наукометрический анализ микропотока

В начало декартовой системы координат помещаются начала векторов a_i , соответствующих группам изданий, в которых публиковались статьи за отчетный период ($i = 1, 2, \dots, n$) (рис. 7). Длина каждого вектора равна количеству публикаций в соответствующей группе (m_i). Причём, для исключения нулевых точек предлагается каждому вектору присвоить единицу перед началом расчета. Углы между векторами

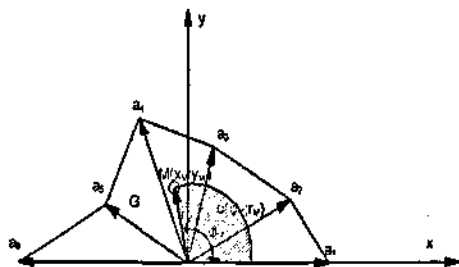


Рис. 7. Графическая модель системного показателя публикационной активности

равны, а векторы располагают в порядке возрастания значимости соответствующих изданий (против часовой стрелки). Концы векторов соединяют отрезками, в результате получается n -угольник (в нашем случае $n = 6$). Область, ограниченную этим n -угольником, обозначим G .

Площадь S построенного многоугольника G оценивает суммарное количество публикаций с учетом их сравнительной значимости и может являться одним из показателей

публикационной активности автора. Пусть $a_i = (x_i, y_i)$, $m_i = |a_i|$, $i = 1, \dots, n-1$. Тогда данный показатель можно рассчитать, используя следующие соотношения:

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} S_i,$$

$$S_i = \frac{1}{2} |a_i| |a_{i+1}| \sin\left(\frac{\pi}{n-1}\right) = \frac{1}{2} m_i m_{i+1} \sin\left(\frac{\pi}{n-1}\right),$$

где S_i — площадь i -того треугольника, образованного векторами a_i и a_{i+1} .

Относительным показателем качества опубликованного научного материала может служить площадь сектора U , образованного вектором (r_M) , направленным из начала координат к точке центра тяжести $M(x_M, y_M)$ многоугольника G , и углом (φ_M) , образованным данным вектором при вращении в направлении увеличения значимости публикаций.

Расчитанные координаты центра тяжести можно использовать для выявления ближайших зон (кластеров) публикаций, представляющих собой фронт публикационной активности.

Численные значения вектора r_M , угла φ_M и показателя U рассчитываются следующим образом:

$$r_M = \sqrt{x_G^2 + y_G^2}, \quad \varphi_M = \arccos \frac{x_G}{\sqrt{x_G^2 + y_G^2}},$$

$$U = u(r_M, \varphi_M) = \frac{1}{2} r_M^2 \varphi_M.$$

В целом для оценки публикационной активности исследователей предлагается применять систему полученных показателей:

$$\left\{ \begin{array}{l} S = \sum_{i=1}^{n-1} S_i \\ U = \frac{1}{2} r_M^2 \varphi_M \end{array} \right.$$

Предложенная система показателей позволяет построить классификационное поле публикационной активности с зонами очень высокой, высокой, средней и низкой активности, принятое для данной категории исследователей в конкретной организации. Подобная классификация может использоваться при проведении сравнительного анализа публикационной деятельности различных научных работников. Для обеспечения сравнимости результатов оценки, например, преподавателей вуза возможно использование следующих квалификационных категорий: деканы, завсудующие кафедрами, профессора, доценты, старшие преподаватели, ассистенты.

Разработанный системный показатель основан на количественном и качественном анализе публикаций и относится к группе комплексных наукометрических показателей (рис. 3), а также относится к универсальной области применения (область 7 на рис. 2), поскольку может использоваться для оценки научного сообщества, областей знаний и научных изданий.

Кроме публикационной оценки, предлагаемый метод можно использовать для определения квалификационного потенциала и общественного признания при расчете подготовленных исследователем учебников, учебных пособий и монографий, а также патентов и лицензий. Библиотеки при этом способны брать на себя функции сбора статистического материала из доступных БД для дальнейшего анализа ИП по различным научным проблемам.

Предложенный метод наукометрического анализа публикационной активности позволяет представить максимально полный охват публикаций исследователей (организации) и более объективно и наглядно отобразить деятельность ученых. Кроме того, возможен персональный контроль за списками публикаций со стороны авторов (представителей организации).

Следует отметить, что разработанный метод наукометрического анализа публикационной активности содержит некоторые недостатки, например не позволяет оценивать этап подготовки эксперимента. В связи с этим возникает необходимость разработки комплексного метода наукометрического анализа деятельности научного сообщества, который позволит и максимально полно охватить возможные наукометрические показатели и провести анализ НД с различных сторон для принятия управленческих решений.

В пятой главе приводится комплексный метод наукометрического анализа деятельности научного сообщества, основанного на применении комплексного показателя, предназначенный для улучшения информационной поддержки принятия управленческих решений, а также для социологических, маркетинговых, экспертных, прогнозных исследований.

С целью упорядочения и приведения к единой системе измерений множества разнородных наукометрических показателей было проведено их ранжирование на

основе экспертной информации. В качестве экспертов были привлечены известные ученые ведущих вузов и научно-исследовательских центров Волгограда и южного региона России.

Экспертам предлагалось оценить наукометрические показатели, проставив баллы каждому показателю по предложенной шкале, отражающей их характеристики. Шкала разработана по аналогии применяемой Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) для оценки заявок на гранты и включает следующий комплекс характеристик:

- k - количество составляющих в формуле – число критериев, по которым оценивается научная деятельность;
- u - степень усовершенствования по сравнению с прототипом – отличие от ранее используемого аналога формулы, степень не стандартного подхода к оценке по сравнению с подобными показателями;
- r - количество повторяемости составных частей – интенсивность использования одних и тех же составляющих;
- b - количество объектов, оцениваемых показателем – масштабность применения показателя в различных сферах научной деятельности;
- y - степень унификации – возможность применения метода к другим объектам, а также готовность показателя к изменению.

По результатам экспертного опроса составлена матрица (табл. 2), в строках которой приведена оценочная шкала, включающая названные характеристики, в столбцах представлены наукометрические показатели. Элементами матрицы являются баллы от 0 до 10, выставленные экспертами.

Таблица 2. Характеристика наукометрических показателей оценки НД

Наукометрические показатели		Характеристики показателей					Сумма экспертных оценок	Порядок оценок
		k	u	r	b	y		
Системный ППА	СППА(S,U)	6	10	8	7,5	10	41,5	1
ПРНД	ПРНД	7	10	9	2,5	10	38,5	2
Импакт-фактор	IF	2	10	9,5	7,5	5	34	3
Индекс Хирша	h-индекс	2	10	9,5	9	2	32,5	4
РП-фактор	РП-фактор	3	7	10	2,5	4	26,5	5
Кластеры цитирования	K_{Co}	2	10	9,5	2,5	1	25	6
Индекс срочности	Im. Ind.	2	1	9,5	7	3	22,5	7
Индекс Прайса	IP	1	5	4	10	1	21	8
Общий показатель воздействия	I_g	2	1	9,5	2,5	3	18	9
Показатели оценки патентования	$M_{ппи}, N_{ппи}$	1	10	1	2,5	1	15,5	10

Наукометрические показатели		Характеристики показателей					Сумма экспертных оценок	Порядок оценок
		k	u	r	b	y		
	$A_{ппи}$							
Индекс научной специализации	ISS	1	3	4	2,5	0	10,5	11
Индекс активности	IA	1	2,5	4	2,5	0	10	12

Примечание: показатели $M_{ппи}$, $N_{ппи}$, $A_{ппи}$ предназначены для оценки только прикладных исследований и включают только один критерий – патент, поэтому объединены в одну группу.

Для количественного описания итоговой оценки, выставленной коллективом опрошенных экспертов, использован метод средних арифметических рангов (баллов) и имеет следующий ряд активности:

$$СППА(S,U) > ПРНД > IF > h > РП > K_{с\alpha} > Im, Ind > IP > Ig > (M_{ппи}, N_{ппи}, A_{ппи}) > ISS > IA$$

Запись типа "СППА(S,U) > ПРНД" означает, что показатель СППА(S,U) предшествует показателю ПРНД (т.е. показатель СППА(S,U) лучше показателя ПРНД по представленным характеристикам).

Полученные ранги частных показателей позволяют выработать способы агрегирования многокритериальной информации в некоторые итоговые количественные оценки.

Для определения значимости каждого показателя необходимо каждому наукометрическому показателю присвоить вес $\alpha_j \in [0; 1]$, $j = \overline{1, n}$, такой что $\sum_{j=1}^n \alpha_j = 1$, где n — количество показателей (в данном случае $n = 12$). Положим:

$$\alpha_j = \frac{\beta_j}{\sum_{j=1}^n \beta_j},$$

где j – наукометрический показатель $\forall j = \overline{1, n}$,

β_j - ненормированный вес показателя.

Далее для решения поставленной задачи возникает необходимость нормирования значений показателей, полученных при наукометрическом анализе объектов ИД.

Использование того или иного метода нормирования зависит от таких факторов, как доступность сравнительных данных, трудоемкость и специфика расчета. В данном случае для нормирования значений наукометрических показателей предлагается следующая формула:

$$d_{ij} = 1 - \frac{M_j - x_{ij}}{M_j - m_j},$$

где i – объект наукометрического анализа, $i = \overline{1, k}$,

k - количество объектов наукометрического анализа,
 M_j - максимальное значение показателя j ,
 m_j - минимальное значение показателя j ,
 x_{ij} - текущее значение показателя j .

Значение d_{ij} определяется в интервале $[0...1]$. Расчет по данной формуле позволяет привести ряд разнородных наукометрических показателей к приведенному значению, что в дальнейшем способствует объединению данной информации в одной формуле и позволяет получить сравнимые (адекватно описываемые) данные.

Имея веса частных наукометрических показателей и нормированные значения этих показателей, можно рассчитать комплексный показатель оценки деятельности научного сообщества I_{qi} по следующей формуле:

$$I_{qi} = \sum_{j=1}^n \alpha_j d_{ij},$$

где n - число наукометрических показателей, используемых для комплексной оценки;

d_{ij} - нормированное значение наукометрического показателя;

α_j - вес наукометрического показателя.

Состав наукометрических показателей зависит от объекта и цели анализа, наличия необходимой информации и потребной полноты оценки.

На рис. 8 представлена общая схема расчета комплексного наукометрического показателя.

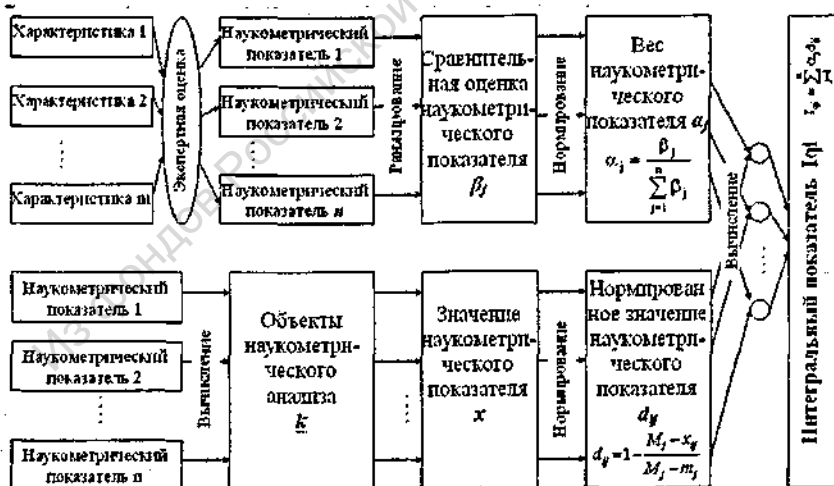


Рис. 8. Общая схема определения комплексного показателя

Предлагаемый комплексный метод наукометрического анализа деятельности научного сообщества опробован на массиве БД электронной научной библиотеки

Полученные результаты могут быть использованы при планировании новых научных направлений, проведении мониторинга и составлении картографирования науки в различных областях. Доступность математического аппарата и возможность оперативной обработки на ЭВМ позволяет проводить подобный анализ для любого научного направления, учреждения, коллектива ученых и индивидуальных исследователей.

Таким образом, разработанный комплексный метод наукометрического анализа деятельности научного сообщества, основанный на применении комплексного показателя, включает множество разнородных наукометрических показателей, наиболее полно характеризует деятельность научного сообщества и позволяет повысить информационную поддержку принятия управленческих решений.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. На основе проведенного анализа предложена классификация методов получения и обработки наукометрической информации, что позволило определить количественные и качественные характеристики показателей, выявить области их применения, что послужило основой для разработки новых методов наукометрического анализа, позволяющих более адекватно оценивать деятельность всех участников научного сообщества, включая молодых ученых.

2. Определены требования, предъявляемые к методам оценки деятельности научного сообщества, особенности их применения, для чего некоторые методы наукометрического анализа апробированы на предметном информационном потоке (на примере текстильной науки и техники).

3. Разработан метод наукометрического анализа публикационной активности исследователей, позволяющий оценивать эффективность научной деятельности, направленной на создание новой информации. Разработанный метод позволяет принимать управленческие решения на этапе выбора критериев оценки и их весовых значений. Кроме того, метод обладает гибкой структурой, что позволяет использовать его для оценки квалификационного потенциала и общественного признания исследователей, а также деятельности в других социальных системах, например, в проектных организациях.

4. Разработан комплексный метод наукометрического анализа деятельности научного сообщества, основанный на применении комплексного показателя, позволяющий учитывать ряд разнородных наукометрических показателей, оценивающий различные стороны ИД. С учетом поставленных целей, выбранных приоритетов, а также финансовых и технических возможностей разработанный метод позволяет избирательно вводить дополнительные показатели на различных этапах оценки.

5. Разработан программный продукт, позволяющий оперативно обрабатывать данные и определять расчетные показатели, модифицировать метод путем его прямого манипулирования, добавляя или убирая необходимое количество критериев

и адаптировать его в различных системах. Разработанные алгоритмы оценки публикационной активности сотрудников используются на математическом факультете Волгоградского государственного педагогического университета, на факультете повышения квалификации преподавателей вузов института дополнительного профессионального образования Казанского государственного технологического университета, в Волгоградском филиале общества с ограниченной ответственностью «Системы управления производственными рисками».

Основные результаты диссертации отражены в следующих работах:

Статьи, опубликованные в реферируемых журналах из Перечня ВАК:

1. Силина, А. Ю. Систематизация наукометрических показателей эффективности научной деятельности / А. Ю. Силина, В. Д. Васильева, В. Е. Дербишер, И. В. Гермашев // Информационные технологии – 2009. – № 6. – С. 53 - 56. (доля соискателя - 60 %).
2. Гермашев, И. В. Обработка нечетких данных для оценки активности публикаций научного работника / И. В. Гермашев, А. Ю. Силина, В. Д. Васильева, В. Е. Дербишер // Информационные технологии – 2008. – № 12. – С. 12 - 14. (доля соискателя - 60 %).
3. Силина, А. Ю. Наукометрический анализ отечественных информационных потоков в текстильной отрасли / А. Ю. Силина, В.Д. Васильева, В.Е. Дербишер // Известия ВолгГТУ. Серия «Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах»: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2007. – Вып. 3, № 9. – С. 65 - 70. (доля соискателя - 70 %).

Статьи, опубликованные в материалах конференций и других журналах

4. Силина, А. Ю. Наукометрический анализ патентов по текстильной тематике / А. Ю. Силина, В. Д. Васильева, В. Е. Дербишер // Известия вузов. Технология текстильной промышленности / ИГТА. – Иваново, 2008. – № 4 (309). – С. 127 - 128.
5. Силина, А. Ю. Оценочная модель публикационной активности преподавателей вуза / А. Ю. Силина, В. Д. Васильева, И. В. Гермашев, В. Е. Дербишер // Известия ВолгГТУ. Серия «Научно-методические проблемы управления в образовании»: межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – Вып. 4, № 2. – С. 65 - 70.
6. Силина, А. Ю. Интегральный показатель активности научно-педагогической деятельности / А. Ю. Силина, В.Е. Дербишер, О.А. Макаров, Е.В. Дербишер, Н.В. Веденина // Альманах-2009 / «Волгогр. гос. ун-т» - Волгоград, 2009 - С. 123 - 131.
7. Силина, А. Ю. Системные показатели многокритериальной оценки результатов научной деятельности / А. Ю. Силина, И. В. Гермашев, В. Е. Дербишер // Математические методы в технике и технологиях. ММТТ-22: сб. тр. XXII междунар. науч. конф., 26-29 мая 2009 г. / Псковский гос. политехн. ин-т [и др.]. – Псков, 2009. – Т. 7. – С. 166 - 168.

8. Силина, А. Ю. Методика оценки публикационной активности научного работника / А. Ю. Силина, В. Д. Васильева, И. В. Гермашев, В.Е. Дербисер // Математические методы в технике и технологиях. ММТТ-21: сб. тр. XXI междунар. науч. конф., 27-30 мая 2008 г. / Саратовский гос. техн. ун-т [и др.]. - Саратов, 2008. - Т. 6. - С. 79 - 81.
9. Силина, А. Ю. Наукометрический анализ отечественных информационных потоков в области текстильных материалов / А. Ю. Силина, В. Д. Васильева, Е. В. Дербисер, В. Е. Дербисер // Математические методы в технике и технологиях. (ММТТ-20); сб. тр. XX междунар. науч. конф., Ярославль, 28-31 мая 2007 г. / Ярослав. гос. техн. ун-т. [и др.] - Ярославль, 2007. - Т. 6, секция 12. - С. 185 - 186.
10. Силина, А. Ю. Развитие информационных потоков в области текстильных технологий / А. Ю. Силина, Ю. В. Яшенко, В. Е. Дербисер // Современные направления теоретических и прикладных исследований: сб. науч. тр. по матер. междунар. науч.-практ. конф., 15-25 апреля 2006 г. Т.3. Технические науки / Одесский нац. морской ун-т. [и др.] - Одесса, 2006. - С. 64 - 65.
11. Силина, А. Ю. Исследование информационных потоков в текстильной отрасли / А. Ю. Силина, В. Е. Дербисер, В. Д. Васильева // Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (ПОИСК-2006); сб. матер. межвуз. н.-т. конф. аспирантов и студентов, 25-27 апреля 2006 г. / Иван. гос. текстил. акад. [и др.] - Иваново, 2006. - Ч.2. - С. 274 - 275.
12. Силина, А. Ю. Исследование информационных потоков в области текстильных материалов / А. Ю. Силина, В. Д. Васильева, В. Е. Дербисер // Математические методы в технике и технологиях. (ММТТ-19); сб. тр. XIX междунар. науч. конф., Воронеж, 30.05 – 2.06.2006 г. / Воронеж. гос. технол. академия [и др.] - Воронеж, 2006. - Т. 9, секция 10. - С. 140 - 141.
13. Силина, А. Ю. Моделирование информационных потоков в области текстильных материалов / А. Ю. Силина, В. Д. Васильева, В. Е. Дербисер // Современные проблемы прикладной математики и математического моделирования: матер. междунар. науч. конф., 12-17 декабря 2005 г. / Воронеж. гос. технол. академия [и др.] - Воронеж, 2005. - С. 208.

Свидетельства о государственной регистрации программ

14. Свид. о гос. регистрации 2008612199 от 30 апреля 2008 г. РФ, МПК [нет]. Оценка публикационной активности научного работника: программа для ЭВМ / И.В. Гермашев, А.Ю. Силина, В.Д. Васильева, В.Е. Дербисер; ВолгГТУ. - 2008.
15. Свид. о гос. регистрации 2009612343 от 8 мая 2009 г. РФ, МПК [нет]. Системные показатели оценки деятельности специалиста: программа для ЭВМ / И.В. Гермашев; А.Ю. Силина, В.Д. Васильева, В.Е. Дербисер; ВолгГТУ. - 2008.

2010A
8288

В-0288

Из фондов Российской национальной библиотеки

Подписано в печать 18.01.2010 г. Заказ № 21. Тираж 100 экз. Печ. л. 1,0
Формат 60 x 84 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Типография ИУНЛ
Волгоградского государственного технического университета.
400131, г. Волгоград, просп. им. В.И. Ленина, 28, корп. №7