

К.М. Мацевский,
ответственный секретарь
редакции журнала "Физика
низких температур"

НАУКОМЕТРИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ИНДЕКСОВ ЦИТИРОВАНИЯ ЖУРНАЛА "ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР"

Введение. Оценки цитирования научных журналов опираются на качественные и количественные характеристики, к последним относятся индексы цитирования. К наиболее распространенному из них импакт-фактору (*IF*) в последние годы добавился ряд других оценок, таких как индекс оперативности (*Immediacy Index*), пятилетний импакт-фактор (*5-year IF*), показатель времени цитируемости (*Cites Half-Life*) и, наконец, наиболее общие характеристики цитирования научного журнала в информационном поле — *Eigenfactor* и *Article Influence*.

Анализ всего комплекса данных индексов цитирования позволяет объективно оценить место журнала "Физика низких температур" (ФНТ) во всем сообществе научных журналов.

Предпосылки и базис цитирования журнала "Физика низких температур". Ежемесячный научный журнал "Физика низких температур" издается с 1975 года. В журнале публикуются статьи, краткие сообщения, письма редактору, содержащие изложение оригинальных результатов, обзоры по наиболее актуальным проблемам физики низких температур. Журнал соответствует статусу международного журнала, постоянно поддерживает высокий уровень публикаций статей и обзоров как отечественных авторов, так и иностранных. До 40 % журнальных публикаций представляют собой научный материал ученых дальнего зарубежья, почти четверть — статьи ученых стран СНГ.

Журнал "Физика низких температур" переводится на английский язык и издается в США Американским институтом физики под названием "*Low Temperature Physics*". Благодаря переводу, статьи авторов становятся доступными всему научному сообществу, наиболее известные библиотеки выписывают печатную и/или электронную версию журнала. География распространения англоязычной версии журнала охватывает сегодня практически все страны Европы, Америки, Азии. Журнал анонсируется всеми известными реферативными журналами *Current Contents*, *Current Physics Index*, *INSPEC*, *PASCAL*, *Physics Abstracts*, *SPIN*, *Science Citation Index*, *SciSearch*, *Research Alert*.

Журнал "Физика низких температур" размещается в Интернете с 1994 г., архив оцифрован практически с первого года издания, электронная версия открыта в свободном доступе любому читателю. Веб-версия включает содержание каждого номера в виде библиографического описания, аннотации всех статей, историю журнала, правила для авторов и полный текст статей. Процесс нахождения информации для авторов на сайте журнала включает в себя адресный и семантический поиски.

Импакт-фактор как частота цитирования статьи журнала. Импакт-фактор — формальный численный показатель важности научного журнала — ежегодно рассчитывается Институтом научной информации (*Institute for Scientific Information, ISI*) и публикуется в журнале "*Journal Citation Report*". Он показывает, сколько раз в среднем цитируется каждая опубликованная в журнале статья в течение двух последующих лет после выхода. Импакт-фактор журналов, в которых опубликованы результаты научных исследований, оказывает существенное влияние на оценку этих результатов.

Расчет импакт-фактора *ISI* основан на трехлетнем периоде. Например, импакт-фактор журнала в *N* году вычислен следующим образом:

$$C = A/B,$$

где *A* — число цитирований в течение *N* года статей, опубликованных в данном журнале в (*N-1*) — (*N-2*) годах, в журналах, отслеживаемых Институтом научной информации, *B* — число статей, опубликованных в данном журнале в (*N-1*) — (*N-2*) годах. При расчете импакт-фактора (точнее, числа цитирований *A*) *ISI* учитывает не все публикации, но только те, которые "могут быть цитируемы" (*citable items*), т. е. статьи и обзоры. Не учитываются цитирования в некоторых типах статей (редакционные заметки, новости, отчеты о конференциях, списки опечаток, а также цитирование на сам журнал и т. д.)

В Украине журнал "Физика низких температур" возглавляет рейтинговый список периодических научных изданий в области естественных наук, это означает, что "Физика низких температур" имеет наиболее высокий импакт-фактор среди научных журналов Украины. Интересно проследить тенденцию изменения импакт-фактора и отметить рост импакт-фактора журнала за последние годы.

В 2007 г. величина импакт-фактора достигла исторического максимума 0,955, приблизившись к 1 (рис. 1). Величина импакт-фактора позволила

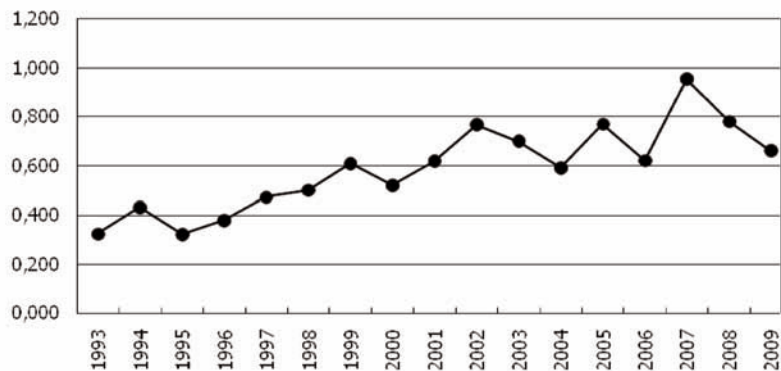


Рис. 1. Импакт-фактор журнала "Физика низких температур"

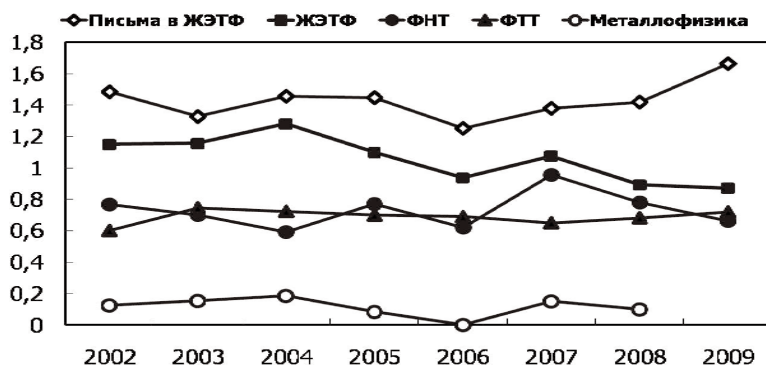


Рис. 2. Импакт-фактор физических журналов

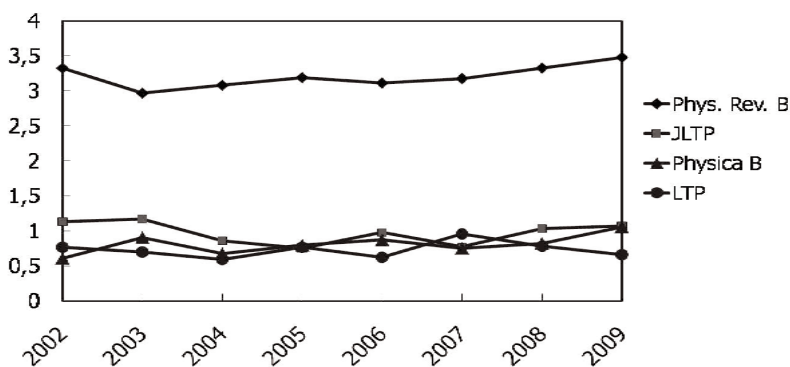


Рис. 3. Импакт-фактор зарубежных физических журналов

журналу "Физика низких температур" войти в число лучших физических журналов постсоветского пространства — УФН, ЖЭТФ, Письма в ЖЭТФ, ФТТ (рис. 2).

Следует сказать, что научные журналы, имеющие импакт-фактор свыше 1.0, относятся к наиболее известным и влиятельным физическим журналам (рис. 3).

Анализ статистических данных посещаемости сайта журнала ФНТ, а это на сегодня самый чуткий индикатор в оценке почти ежедневной заинтересованности журнала, показал, что наиболее существенный вклад в рейтинг журнала вносят и больше всего цитируются обзоры, а также краткие сообщения и письма редактору. Самыми популярными являются рубрики: низкотемпературный магнетизм и сверхпроводимость, низкоразмерные и неупорядоченные системы, квантовые жидкости и кристаллы, криокристаллы. Существенную долю публикаций составляют статьи по динамике кристаллической решетки и электронным свойствам проводящих систем, открыта новая рубрика "Наноструктуры при низких температурах". Между теоретическими и экспериментальными статьями

сохраняется паритетность (50/50), что, по-видимому, отражает сегодняшнее положение дел в физических исследованиях. Для привлечения наиболее известных ученых редколлегия журнала ежегодно готовит несколько специальных номеров, посвященных отдельным и наиболее актуальным направлениям низкотемпературной физики. Так, например, в 2005–2006 гг. выходили спецвыпуски к 70-летию открытия антиферромагнетизма (под ред. Н.Ф. Харченко) и к 20-летию обнаружения высокотемпературной сверхпроводимости (под ред. Г. Бека, В. Локтева, В. Самарова), в мае 2008 г. вышел спецвыпуск к 100-летию получения жидкого гелия (под ред. Э.Я. Рудаковского), а осенью 2009 г. — спецвыпуск "Электронные свойства проводящих систем" (под ред. В.Д. Филя). Ряд спецвыпусков ФНТ был составлен из статей по материалам международных научных конференций.

Сегодня в журнал поступает до 200 статей в год, они обычно публикуются в кратчайшие сроки (4–5 месяцев), а их электронный вариант появляется на сайте <http://ilt.kharkov.ua> за два месяца до появления номера. Следует отметить, что самым мощным инструментом общения с научным сообществом, популяризации журнала и, как будем надеяться, увеличения импакт-фактора есть он-лайн версии журнала <http://fntr.ilt.kharkov.ua> (русская версия) и <http://fnte.ilt.kharkov.ua> (английская версия). Ежедневно сайт журнала посещает до четырех десятков читателей, за год это составляет более полутора тысяч посетителей, которые открывают до 15 000 активных страниц. География пользователей включает почти 90 стран. Наиболее часто посетителями сайта являются ученые Украины, России, США, Германии, Израиля, Беларуси, Англии, Индии и Китая, а скачивание отдельных статей достигает более сотни операций, что, естественно, говорит об их востребованности.

Есть и другие наукометрические критерии, позволяющие сравнивать разные журналы и их цитирование. Наряду с общим количеством цитат, количеством цитируемых статей — **Индекс оперативности**. Он определяет, сколько раз статья цитировалась в год ее же публикации. Этот показатель крайне важен для оценки журналов, публикующих актуальные исследования в быстро развивающихся дисциплинах. **Пятилетний импакт-фактор** — это средний показатель цитирования статей, опубликованных в журнале в течение последних пяти лет, за определенный год. Данный показатель можно использовать для более качественного измерения импакт-фактора журналов в областях, где влияние опубликованных исследований необходимо учитывать на протяжении долгого периода времени. **Показатель времени цитируемости** демонстрирует актуальность цитируемой статьи. Он указывает количество лет, начиная от текущего года, на которые приходится 50 % от общего числа ссылок на журнал за текущий год.

Собранные все вместе данные характеристики позволяют редколлегии журнала оценить стратегию развития журнала (табл. 1).

Например, рост общего числа цитирования в журнале "Физика низких температур" и уменьшение показателя времени цитируемости коррели-

Таблица 1. Индексы цитирования журнала "Физика низких температур"
(данные из Journal Citation Reports)

Year	Impact Factor	Immediacy Index	Total Cited	Source Items	Cites Half-Life	Eigen. Factor Score
2009	0.662	0.123	1150	155	6.8	0.00360
2008	0.780	0.195	1156	154	7.0	0.00410
2007	0.955	0.153	1242	177	6.5	0.00421
2006	0.622	0.295	1162	141	7.1	0.00380
2005	0.769	0.213	1162	141	7.8	0.00441
2004	0.592	0.139	1047	137	8.3	0.00428
2003	0.700	0.112	1044	188	8.0	0.00351

руют с ростом импакт-фактора, а индекс оперативности позволяет оценивать ситуацию по каждому отдельному году. Сравнительный анализ по годам *Eigenfactor* и *Article Influence* этого журнала показывает, что импакт-фактор и индекс оперативности не всегда являются исчерпывающими наукометрическими параметрами, удовлетворяющими полному пониманию места научного журнала. В то же самое время индекс *Eigenfactor* дает более полную картину для понимания цитируемости журнала.

***Eigenfactor* как объективный показатель цитирования.** Показатели *Eigenfactor* впервые стали доступны в выпуске *JCR* за 2007 год и более поздних изданиях. Индекс *Eigenfactor* рассчитывается с использованием показателей цитирования *JCR* за текущий год на основе изданных за предыдущие пять лет публикаций, которые могут быть процитированы. Если при определении импакт-фактора учитывается цитирование в каждом журнале, то при измерении индекса *Eigenfactor* больше внимания уделяется цитированию из влиятельных журналов, что играет решающую роль в процессе определения рейтинга того или иного журнала. При определении индекса *Eigenfactor* не учитывается самоцитирование журнала. Итоговая сумма индексов *Eigenfactor* для всех журналов составляет 100; индекс *Eigenfactor* для каждого журнала является процентом от общей суммы.

Индекс *Article Influence* определяет относительную значимость журнала на основе опубликованных статей. Он измеряется путем деления индекса *Eigenfactor* журнала на относительное количество опубликованных в нем статей. Количество статей подвергается нормализации, чтобы итоговая сумма статей из всех журналов равнялась 1. Средний индекс *Article Influence* составляет 1.00. Индекс более 1.00 указывает на то, что показатели влияния статей в этом журнале выше среднего значения; индекс менее 1.00 указывает на то, что показатели влияния статей в журнале ниже среднего значения.

Множество значений *Eigenfactor* и *Article Influence* позволяют соединить громадную сеть цитат вместе. Алгоритм, разработанный специалистами Института международной информации, использует всю полноту сети

К.М. МАЦИЕВСКИЙ



Рис. 4. Количество цитирований за год

цитат (взамен чисто локальной информации о цитатах), чтобы определить значимость каждого журнала.

Как известно, различные научные дисциплины имеют разные стандарты цитирования и разную временную шкалу для цитирования.

Статья в биологическом журнале имеет 10—30 цитат в течение двух лет, в то время как математическая — не более 2. В некоторых науках статьи могут быть не замечены на протяжении этого короткого времени. Вот почему при подсчете *Eigenfactor* и *Article Influence* используется 5-летний импакт-фактор (рис. 4).

Чтобы качественно проиллюстрировать *Eigenfactor*, вспомним, что научная литература формируется благодаря всему набору статей, связывающих их между собой библиографическими ссылками в литературе и в сносках. Структура этой сети определяется множеством решений отдельного научного сотрудника при публикации статьи.

Будем считать, что *Eigenfactor* журнала оценивает долю (часть в процентном отношении) времени, что тратит читатель (ученый) на конкретный журнал. Алгоритм соответствует простой модели, когда читатель (ученый) собирает цитаты, переходя от журнала к журналу. Предположим, что исследователь выбирает статью наугад. После ознакомления со статьей он произвольно выбирает одну из цитат. Знакомясь с ней далее, он выбирает ссылку из нового журнала и так до бесконечности. Приблизительно так каждый из нас работает с интерактивными ссылками в Интернете. Время, которое ученый тратит на каждый журнал, и есть оценка влияния журнала в научном сообществе. Более того, если ученый находит в журнале целый пласт статей для цитирования, то данный журнал становится для него наиболее значимым, самым престижным. Собственно так и происходит с наиболее популярными сайтами, в частности с тем же поисковиком *Google*.

Таким образом, внутри научной периодики создается огромная база информации об относительном влиянии отдельных журналов. Именно *Eigenfactor* и *Article Influence* дают возможность получить такие данные (рис. 5).

Специалисты *ISI* определяют взаимовлияние научных журналов методом, используемым в алгоритме *Google's PageRank* для учета взаимозависимостей страниц в Интернете.

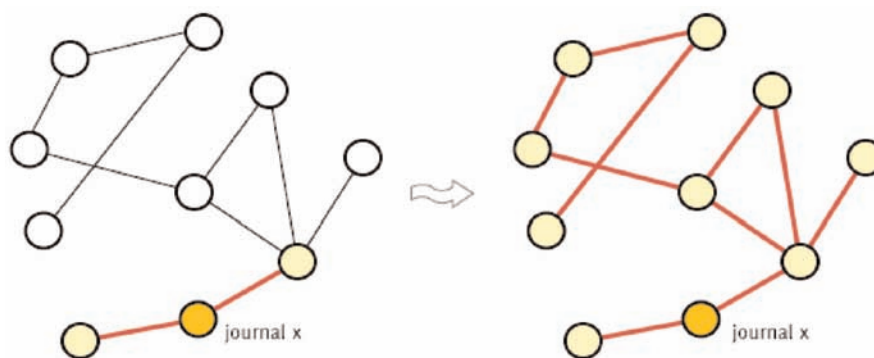


Рис. 5. Алгоритмы цитирования для импакт-фактора (слева) и *EigenFactor* (справа)

В первом приближении понимания данного подхода научные журналы рассматриваются по количеству ссылок на наиболее авторитетные издания и, главное, как часто они цитируются в наиболее влиятельных журналах. Итерационные схемы упорядочения этого типа известны как методы централизации собственных векторов.

Невозможно проследить за данным процессом на практике, но можно построить математическую модель [2].

Если представить сводную таблицу статистических характеристик и индексов цитирования нескольких физических журналов за конкретный год, то видна следующая картина (табл. 2).

Несмотря на различие в количестве статей и, соответственно, в количестве цитирование этих статей, импакт факторы физических журналов существенно отличны для категорий общефизических и специализированных

Таблица 2. Индексы цитирования физических журналов за 2009 г. (данные из *Journal Citation Reports*)

Journal	Total Cites	IF	5-year IF	Immed. Index	Articles	Cites Half-Life	Eigen. Factor Score	Article Influence Score
LTP	1150	0.662	0.654	0.123	155	6.8	0.00360	0.229
JLTP	2971	1.074	0.863	0.299	127	>10.0	0.01003	0.39
Phys.Rev B	257949	3.475	3.251	0.927	5676	8.5	0.77051	1.308
Physica B	12026	1.056	0.932	0.143	989	6.8	0.03942	0.343
Physics-Uspekhi	4185	2.628	2.793	0.318	85	>10.0	0.00853	1.228
ЖЭТФ	11368	0.871	0.832	0.302	215	>10.0	0.00789	0.321
Письма ЖЭТФ	6715	1.662	1.339	0.291	258	>10.0	0.01871	0.639
ФТТ	4967	0.721	0.658	0.136	428	>10.0	0.00813	0.199

К.М. МАЦИЕВСКИЙ

журналов. Так можно выделить за рубежом *Phys. Rev. B*, огромный кодекс статей самого различного физического профиля каждые 10 (!) дней публикующий до 5000 страниц научного текста (его импакт фактор 2009 = 3,475) и журнал обзоров УФН, имеющий в содержании малое количество обзорных статей и, в соответствие с этим, малое значение знаменателя импакт-фактора. Импакт фактор УФН самый высокий среди всех физических журналов постсоветского пространства (импакт фактор 2009 = 2,628). Числитель импакт-фактора УФН достаточно высокий, т.к. это ссылки на обзоры. Для специализированных журналов ФНТ, *JLTP*, ФТТ величина *IF* лежит в пределах 0,7–1,0. Интересно, что данные *IF* за два года и пять лет для физических журналов отличаются несущественно. Значение Индекса оператив-

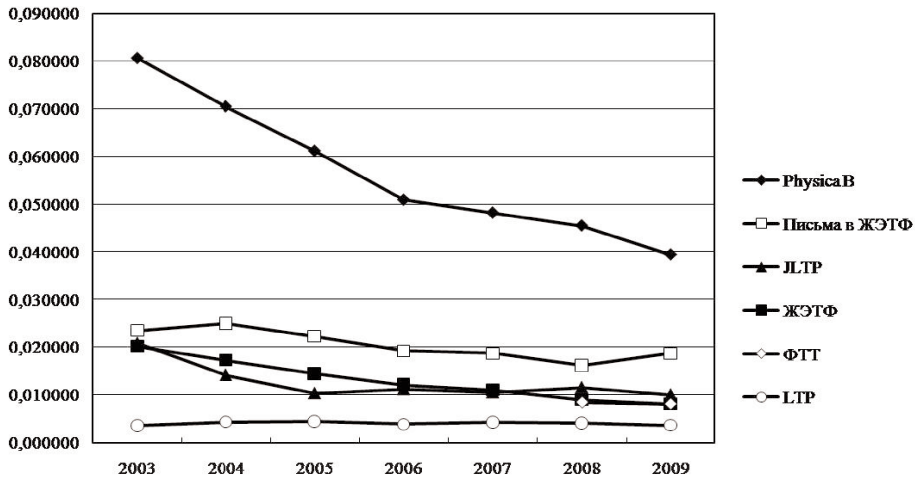


Рис. 6. EigenFactor физических журналов

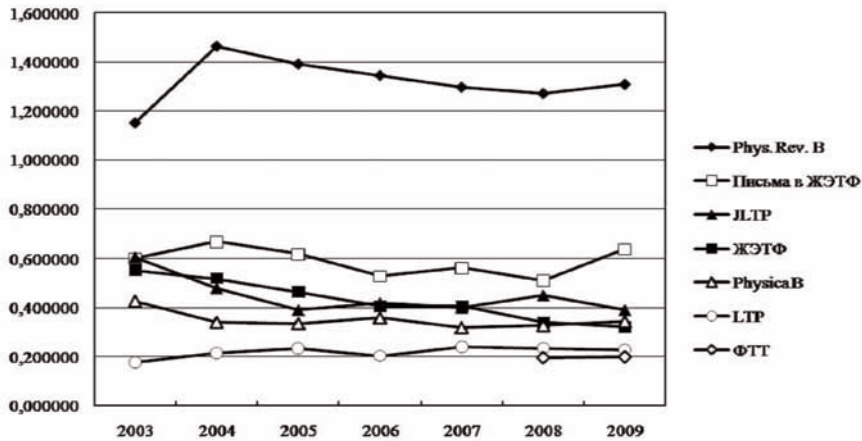


Рис. 7. Articles influence физических журналов

ности помогает прогнозировать IF для следующего года. Более важным оказывается сравнительный анализ *EigenFactor* (рис. 6).

Превалирование значений *EigenFactor* зарубежных журналов оказывается подавляющим. Если считать *EigenFactor* наиболее объективным индексом цитирования, то приходится признать, что небольшие значения *EigenFactor* для журналов постсоветского пространства является следствием слабой информированности об исследованиях отечественных ученых и научных сотрудников, отсутствием ссылок на их статьи. Это подтверждают оценки величины цитирования отдельных статей *Article influence* (рис. 7).

Видно, что величина *Article influence* для журнала "Физика низких температур" уже сопоставима с другими журналами *JLTP*, *Physica B*, соизмерима с *Article influence* ЖЭТФ, опережает журнал "Физика твердого тела".

На основании анализа статистических данных и объективных индексов цитирования представляется возможным оценить место научного журнала в научном информационном поле. Высокий уровень статей, их перевод и издание на английском языке, постоянная публикация обзоров, кратчайшее время появления в печати кратких сообщений и писем редактору, создание тематических номеров по актуальным проблемам для привлечения зарубежных известных ученых, полная доступность научных текстов текущих выпусков и архива на сайте журнала, продвижение сайта в поисковых системах и внесения электронных версий в информационные системы крупнейших издательств — вот, по-видимому, путь вывода журнала в информационное научное поле, возможность достижения высоких индексов цитирования и, как следствие, повышение рейтинга журнала в ряду периодических изданий научного сообщества.

1. <http://science.thomsonreuters.com>
2. <http://www.eigenfactor.org>
3. Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины. 50 лет. — Наук. думка, 2010. — 542 с.
4. Мацневский К.М. Журнал "Физика низких температур" в среде научной периодики Украины/ Тезисы доклада Международного семинара "Научная коммуникация в открытом доступе", 17–19 фев. 2005 г., Национальный университет "Киево-Могилянская Академия", Киев, Украина.