

ГАЛИНА ФЕОФАНОВНА ГОРДУКАЛОВА

доктор педагогических наук,
профессор кафедры документоведения и информационной аналитики
Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств,
Санкт-Петербург, Россия;
e-mail: gfgord@mail.ru



Лидеры отраслевой науки: многофакторное картирование

Предложена схема библиометрического многослойного картирования научной деятельности для выделения лидеров отраслевой науки. Схеме построена на анализе авторской, соавторской и организационно-фирменной структуры отраслевых потоков публикаций и ориентирована на технологию мониторинга отрасли и построение карт по набору индикаторов. Приведены фоновые значения индикаторов соавторства, полупериода старения публикаций, публикационной активности ученых. Выделены современные направления в исследованиях научной деятельности на основе анализа публикаций в международных журналах “Scientometrics” и “Journal of Informetrics” (Нидерланды).

Ключевые слова: научная деятельность, лидер, индикаторы, библиометрия, наукометрия, соавторство, индекс цитирования, динамика показателей, картография науки, мониторинг отрасли знания.

Проблема лидерства в науке не столь проста и однозначна, как представляется в соответствии с принятыми сейчас требованиями к количественной оценке научной продуктивности специалистов. В статье характеризуются данные, полученные в результате изучения индивидуальной научной деятельности в области гуманитарных и технических наук с позиции «лидер — главный “энергетик”» отрасли. Основной замысел работы — многослойное картирование научной деятельности на сочетании индикаторов разного происхождения — наукометрических, социометрических, библиографических.

Состояние проблемы. Вся интеллектуальная история цивилизации наполнена описанием достижений лидерской мысли и власти, вождей и первооткрывателей. Тщательно фиксировался показатель «продуктивности» мыслителей Древнего мира и Средневековья. Например, Диоген Лаэртский сообщил, что труды Аристотеля составляют 400 книг и 1000 трактатов из 445 270 строк, то есть 10 книг и 25 трактатов ежегодно за 40 лет его творчества. Сохранилось несколько свидетельств о заимствовании — «цитировании» текстов близкого предметного содержания. В частности, Плиний Старший, характеризуя основу созданной им «Естественной истории» в 37 книгах, сообщает о заимствовании материала более чем из 2000 работ.

В середине прошлого столетия начинается переход от интуитивных и количественных оценок к целостному видению многообразных проявлений лидерства. В 1974 г. Ральф Стогдилл в своем «Справочнике по лидерству» подвел итоги предшествующих исследований, предложив перечень необходимых для лидера качеств и выделив 11 характеристик лидера. Последующие работы наращивали «список требований» к лидеру (табл. 1).

Таблица 1

Смысловые и функциональные характеристики лидера*

| | |
|--------------------------------------|---|
| Смысловые характеристики лидера | человек, прокладывающий курс; инициатор; «путеводитель»; вождь; вдохновитель; проводник в системе научного знания и др. |
| Функциональные характеристики лидера | признание сообществом права на принятие решений; влияние и доминирование в группе; организация движения к цели; интеграция работы группы; создание и поддержание ролевой структуры в группе; достижение согласия; достижение групповых целей; взаимосвязь с единомышленниками и последователями для решения задач и др. |
| Личностные качества лидера | интеллектуальные способности; уверенность в себе; активность и энергичность; знание дела; личный авторитет; способность объединять членов сообщества; способность влиять на поведение участников группы; способность к убеждению и управлению; видение перспектив; наивысший социометрический статус; следование особым ценностям и др. |

* Выявлены на основе поаспектного анализа определений понятия «лидер» в 12 словарях, а также в текстах публикаций по теме за 2012–2014 гг.

По данным Е. В. Кудряшовой (1996) и Е. В. Селезневой (2014), только в итальянском языке «саро» обозначает одновременно с лидерством «ум, разум, сознание», и лишь в японском языке нет обозначений для понятия «лидер».

В публикациях отчетливо фиксируется сомнение в перечне личных качеств лидера, наличие или отсутствие которых *не объясняют* появление лидера: многие люди с этими качествами так и оставались последователями. В этой связи формируется ситуационный подход к выделению лидера, учитывающий факторы внешнего воздействия на ситуацию проявления лидерских качеств.

В настоящее время ведутся теоретические изыскания в следующих ключевых аспектах:

- природа феномена лидерства;
- ситуационная теория лидерского поведения;
- психология лидерской готовности.

Основная часть социологических исследований сосредоточена на изучении политического лидерства и формировании лидерских качеств для управления бизнес-процессами.

Восприятие научного лидера. Несмотря на все оттенки понятия «лидер» в распространенных языках, он видится в современном контексте как *талантливый руководитель*. Для научного лидерства это весьма ограничивающий подход: он оставляет за пределами явления его незримые проявления, которые могут проследиваться лишь ретроспективно в истории науки. На этом фоне достаточно очевидны и различия в наполнении терминов «интеллектуальная элита» и «научные лидеры». Позиция научного лидера — это вся система его интеллектуальных и социально-психологических отношений в предметной области. Лидер в отрасли знания — это ее главный «энергетик», создающий интеллектуальное «топливо» для отрасли. Он может существенно изменить ее развитие одной публикацией. Поэтому для текущей оценки лидерства в отраслевой науке важны разные по своему происхождению индикаторы.

Данные для исследования. Подведены итоги длительного изучения темы «индивидуальное научное творчество» на разных массивах данных. Изучение темы началось с выполнения хоздоговорных НИР в 1980-е гг. сотрудниками библиотечным факультета в Научно-исследовательском секторе ЛГИК им. Крупской. Среди заказчиков — НПО «Позитрон», НИИ высокомолекулярных соединений, Ленгражданпроект, Физтех и другие организации. Основная цель изучения отраслевых потоков публикаций — разработка «систем, следящих» за развитием отраслевого знания или тематического направления. В начале 1990-х гг. проводились библиометрические исследования научной продукции при подготовке серии библиографических указателей «Ведущие ученые...». Выполнены грантовые исследования по изучению научных коллективов гуманитарного профиля в Санкт-Петербурге, определены фоновые значения ряда индикаторов (Гордукалова, 1993, 2003 и др.), освоена картография индивидуального научного творчества, разработаны приемы картирования сведений об ученом (Крымская, 2005). В последние годы были выявлены основные направления наукометрического анализа потоков публикаций, которые прямо или косвенно раскрывают цели и средства изучения лидерства в науке (табл. 2).

Данные подтвердили, что распространяется опыт количественных оценок вклада ученых и коллективов в развитие тематических направлений. Особенностью становится изменение акцентов в отношениях «лидер — научный коллектив», когда научное сообщество плавно дифференцируется по отдельным показателям публикационной активности, индексам цитирования, сетям соавторства или социтирования (рис. 1.)

На карте выделена группа ведущих авторов, имеющих от 20 до 29 ссылок на совместные публикации (по данным SCI, 2004).

Научный коллектив рассматривается как среда обитания и непрерывной смены ведущих ученых, с измерением темпов миграции, объемов грантовых исследований, темпов старения коллективов, их общего вклада и др.

Поиск индикаторов осуществлялся с двух позиций — выявление средних значений наукометрических показателей и поиск внешних проявлений лидерства в отрасли — награды и премии, введение имени и публикаций в отраслевые справочники, научное редактирование отраслевых изданий, упоминание имен в годовых обзорах и других событиях отрасли.

В ходе наших исследований были защищены диссертации, где разработаны автоматизированные системы анализа ссылок (Н. В. Колпакова), выявлены 104 характеристики для персонального научного творчества (Ю. Ф. Беркович). Этот список был библиометрически проверен и дополнен А. Н. Ежовым на материале

Таблица 2

Направления зарубежных исследований потока научных публикаций*

| Цель и направление исследования | Примеры исследований: отрасль знания, изучаемая структура потока, используемые методы, показатели, статистические модели, страна |
|---|--|
| Сравнительный ретроспективный анализ тематических направлений | Библиометрический анализ двух микропотоков за 30 лет; Дополнительная и альтернативная медицина, Китай; Библиометрический анализ микропотока 1970-е — 2010 гг. на примере семи видов рыб; База данных Medline, 1965—2005 и др. |
| Выявление точек роста в науке, анализ новых фронтов исследований | Географическая, языковая, авторская и организационно-фирменная структуры; Эволюция создания и распространения знаний, Тайвань; Проявление новых тенденций в развитии знаний; Инновационная тематика в сравнении со стабилизированной; Динамика роста диссертаций в потоке по 8 областям исследования |
| Отслеживание исследований и разработок, изучение корпоративного роста, динамики сотрудничества, оценка продуктивности научно-технических программ | Организационно-фирменная структура; Библиометрический анализ патентов на лекарства в “Orange Book”; Анализ потока патентов, построение семантических сетей патентов, Китай; Организационно-фирменная структура, ее изменения для африканских региональных инновационных систем; Документальный шлейф публикаций и ссылок по программам Евросоюза, стран Балтии; Сравнение рейтингов университетов на основе ссылок |
| Построение карты совместного производства знания, изучение авторства и соавторства | Организационно-фирменная структура потока совместных патентов, Китай; Авторская структура; Соавторство в научных публикациях |
| Анализ авторского научного наследия, оценка результатов | Авторский микропоток публикаций; Анализ ссылок и характера цитирования; Измерение научного влияния на ссылки; H-индекс одной публикации и косвенный H-индекс исследователя; Кластеризация ссылок; Закономерность связи двух индикаторов: чем выше звание и должность авторов, тем выше их продуктивность |
| Оценка качества научных исследований | Индексы цитирования; Основные публикации об исследованиях графена; Библиометрический анализ; Анализ параметров базы данных по библиометрическим индикаторам; Корреляция между библиометрическими показателями и экспертной оценкой; Динамика патентования и анализ ссылок; Онтология; Модель векторного пространства; Атлас науки и др. |

* На материале международных журналов “Scientometrics” и “Journal of Informetrics” (Нидерланды) за 2010—2012 гг. Не включались близкие по методике исследования микропотоков разных тематических областей — нанотехнологий, водных ресурсов, проблемы стволовых клеток и др.

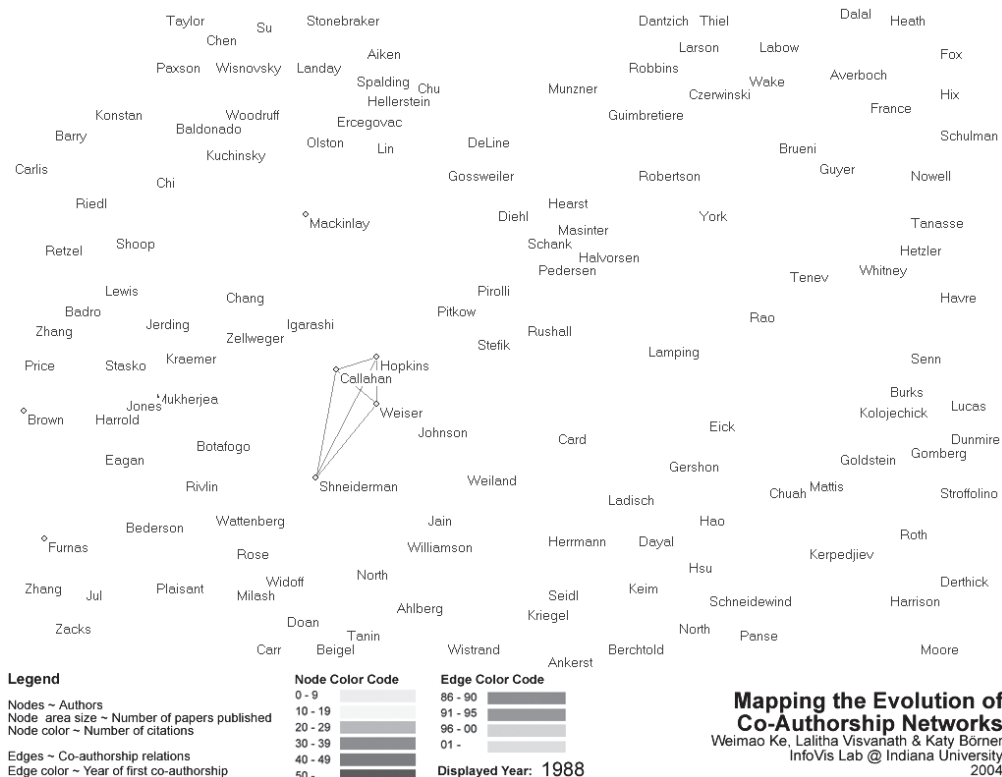


Рис. 1. Карта науки: ссылки на соавторские работы в области истории

первых сайтов зарубежных ученых гуманитарного профиля. В процессе подготовки библиографических указателей определены фоновые (усредненные) значения по 23 индикаторам для ученых гуманитарного профиля. В их числе:

- возраст при появлении первой публикации — 23 года;
- возраст при выходе первой монографии — 38 лет;
- период между защитой кандидатской и докторской диссертациями — 13 лет;
- количество статей в зарубежных журналах и сборниках — 8;
- количество авторских монографий — 7 книг и др.

Значения средних индикаторов позволяют сравнивать авторские микропотоки, готовить библиометрические справки о научном творчестве ведущих специалистов отрасли.

В ходе исследований научных коллективов подтвердилась целесообразность ситуационного подхода к регулярному выявлению лидеров тематического направления. Выяснилось, что для анализа авторской структуры отрасли важна фиксация отдельных отраслевых индикаторов в их динамике, в частности полупериода старения публикаций, доли соавторских работ.

Полупериод старения позволяет фиксировать изменение темпов развития отрасли знания, определяет период наблюдения смены лидеров. Зарубежные специалисты называют полупериод старения для социально-гуманитарной литературы

от 6 до 10 лет. Дважды проведенное исследование на основе российских академических изданий позволило определить и сравнить показатели старения для отдельных отраслей за два периода — 1986 и 2011 г. (табл. 3).

Таблица 3

Полупериод старения литературы гуманитарного профиля

| Отрасль знания | Полупериод старения: по состоянию на 1983–1986 г. (кол-во лет) | Полупериод старения: по состоянию на 2010–2011 г. (кол-во лет) |
|---------------------|--|--|
| Экономика | 3,8 | 3,1 |
| Философия | | 7 |
| Языкознание | 7,4 | 4,7 |
| Государство и право | 8,2 | 4,9 |
| История | 16,3 | 19 |
| Литературоведение | 23,2 | 28,4 |

Данные показывают, что полупериод старения изменился весьма существенно — почти в два раза он уменьшился в области языкознания и юридической литературы. Столь же активно меняется показатель «доля соавторских работ». Приведу лишь один пример: кардинально изменилась картина соавторства в современном языкознании. Вместо 8 % (1992 г.) в 2013 году опубликовано 68 % соавторских книг. По числу соавторов они подразделились следующим образом:

- 2 соавтора имеют 11 % книг;
- 3 соавтора — 17 % книг;
- 4 и более соавторов участвовали в подготовке 40 % изданий.

Аналогичные исследования в 2011 году показали изменение этого индикатора для целого ряда отраслей. Фоновые показатели и методику их оценки можно найти в учебнике для вузов (Документоведение, 2013).

Важно развеять миф тесной связи двух показателей для лидеров: почти невозможно выделить круг ведущих специалистов отрасли на их сочетании (табл. 4).

Таблица 4

Результаты ранжирования авторов журнала «Известия высших учебных заведений. Математика» по признакам продуктивности и частоты цитирования их работ (по данным сайта Math-Net.ru)

| Ранг | Авторы с наибольшим числом публикаций в журнале (количество публикаций) | Наиболее цитируемые авторы журнала (количество ссылок) |
|------|---|--|
| 1 | Б. Г. Габдулхаев — 47 | Б. Г. Габдулхаев — 79 |
| 2 | Д. Л. Берман — 45 | В. В. Власов — 78 |
| 3 | Л. Д. Эскин — 37 | А. Г. Ченцов — 53 |
| 4 | Л. А. Аксентьев — 33 | В. И. Жегалов — 49 |
| 5 | Б. А. Розенфельд — 31 | И. В. Коннов — 49 |
| 6 | Б. А. Кац — 30 | М. В. Волков — 47 |
| 7 | Ю. И. Грибанов — 29 и т. д. | Г. А. Свиридюк — 40 и т. д. |

В таблице мы видим лишь одного математика Б. Г. Габдулхаева, который одновременно лидирует по двум показателям. Все другие имена в двух списках не совпадают. Аналогичная картина наблюдается во многих отраслях. В ходе работы был выявлен очевидный факт, что более высокий коэффициент корреляции наблюдается между индексом цитирования и числом статей, размещенных в журналах, аналитически расписываемых в Web of Science. Поэтому важен не столько текущих индекс цитирования, сколько сети взаимоцитирования в отрасли.

Для анализа ссылок полезен новый программный продукт — HistCite. Он предназначен для библиометрического анализа и визуализации данных результатов поиска в Web of Science и бесплатно предоставляется всем ее подписчикам. В описании новой версии 2012 года Ю. Гарфилд отметил, что HistCite восходит к идее, которая «у меня была 40 лет назад в плане визуализации и отображения связей между ссылками». Программная реализация «*алгоритмической историографии*» позволяет:

- получить различные отображения структуры ссылок по теме, историю ее освоения;

- определить ключевые работы для любого предметного поля исследований.

Сейчас подобные списки составляются для отдельных отраслей знания, регионов, вузов, издательств, научных журналов.

Выделена особенность: лидеры, история идей отраслевой науки и ее современные точки роста тесно связаны между собой. Поэтому только индексом цитирования и показателем публикационной активности ученого не обойтись. В каждой отрасли специфичны и общетраслевые, и индикаторы лидеров.

Идея многослойного картирования возникла в процессе выполнения НИР «Педагогическая элита Санкт-Петербурга» (1995). Мы тогда впервые применили особую методику социологического опроса, назвав ее «снежный ком». Понимая, что в небольших школьных коллективах социологическими методами нам не выявить ведущих педагогов, мы предложили директору назвать имена трех ведущих педагогов, потом об этом же просили в «коридорном опросе» случайных участников событий, затем школьников 10–11-х классов. Контролирующий опрос — трех первых в частотном списке ведущих педагогов. Такие частотные списки были составлены для каждой из 360 школ. Ставилась задача качественной дифференциации самих школ. В факторном анализе использовались 16 индикаторов, среди которых самыми значимыми оказались не количество наград и поступающих в вузы, а частный показатель — доля молодых преподавателей и динамика (%) их ухода из школы за два периода.

Именно эти результаты показали, что мониторинговая технология выделения лидеров отрасли в каждый текущий момент времени не может быть простой по набору индикаторов. В результате сложилась общая схема многослойного изучения научных коллективов:

- изучение авторской, соавторской и организационно-фирменной структуры документального потока отрасли;

- изучение динамики и сети цитирования работ ведущих авторов (зона ядра в частотном списке) за полупериод старения в отрасли;

- анализ смысловых оценок работ ученого отраслевым сообществом;

- дополнительные данные — участие ведущих специалистов в новых проектах и других событиях отрасли;

— картирование данных — построение карт по выбранным индикаторам для ведущих специалистов отрасли.

Начинается картирование с выявления авторской структуры документального потока за текущий год на основе реферативных журналов, текущих указателей отраслевого охвата. Студенты выполняют такое задание за 4 часа по выбранной тематике, выделяя также и «точки роста» отраслевого знания (Петров, 2013). Авторская структура потока — это связи между публикациями по признаку их создателя. Изучить авторскую структуру означает:

— выявить весь перечень авторов, занимавшихся этой темой (индивидуальных и/или коллективных);

— выделить самых продуктивных авторов, имеющих наибольшее число публикаций по теме;

— выделить список новых (возможно, перспективных) авторов, только пришедших к изучению темы.

Продуктивность ученых различна. Например, академик Д. С. Лихачев опубликовал более 1600 работ, каждая из которых содержит новую значимую мысль или оценку, а чл.-корр. РАН А. В. Десницкая — автор 151 работы, в том числе известных в мире, по сравнительной грамматике индоевропейских языков, первых учебников албанского языка. Публикационная активность историков, литературоведов и лингвистов составила в среднем 4–5 публикаций в год, но с нарастающей динамикой по творческим десятилетиям.

Профессор В. М. Тютюнник проанализировал публикационную активность 53 химиков — лауреатов Нобелевской премии и показал, что среднее значение этого индикатора — 7 работ в год в течение 30 лет. За десять лет до присуждения премии и после ее получения публикационная активность лауреата возрастает до 9 работ в год (Тютюнник, 2008).

Несмотря на широкие возможности размещения статей, публикационная активность лидеров в науке резко не нарастает. Это подтвердил анализ отчетов академических институтов Санкт-Петербурга: ежегодно количество публикаций сотрудников колеблется незначительно — в пределах 1–2 %. Стабилен и показатель участия специалистов в научных конференциях.

В составленном ранжированном списке выделяются три зоны равной суммарной продуктивности (по методике С. К. Бредфорда). Для ученых зоны ядра (максимальная продуктивность) выявляются соавторы, круг научных организаций — место работы авторов, текущий индекс цитирования и иные дополнительные сведения об авторах.

Для выбранного круга ведущих ученых строится набор авторских карт по разным индикаторам. Основной является тематико-хронологическая карта научной деятельности, отражающая все творческие десятилетия автора или ближайшие годы. В этой карте отражаются тематические и соавторские связи, разновидности публикаций (статья, тезисы, монография, справочник) по первой дате их опубликования. Если необходимо, отмечается число ссылок на них. Авторская карта наглядно отображает предметное поле его исследований во времени. На основе биобиблиографических указателей такую карту студенты строят в течение 4–6 учебных часов. Для выделения отдельных этапов в развитии научного творчества автора используется фоновая кривая годовой продуктивности ученого с учетом тематики работ каждого года.

Если оценивается роль автора в развитии лишь одного тематического направления, то по данным основной карты просматриваются тексты публикаций и формируется смысловая таблица, начиная с первой по времени профильной работы. Для каждой последующей публикации по теме дается краткая характеристика — новое знание, степень дублирования материала (в сравнении с предшествующей публикацией). Строятся также кластеры цитирования, карты соавторства, сети периодических изданий, в которых размещают свои публикации лидеры отрасли.

Вариант быстрого выделения ведущих специалистов отрасли — просмотр содержания ключевых для отрасли журналов и материалов конференций.

Оценка профиля ведущих специалистов. Лидер может быть целой «электростанцией» для отрасли или тематического направления (руководит коллективом, вводит новые идеи и проекты, поддерживает молодых ученых, синтезирует итоги, актуализирует незаслуженно забытые темы и явления, адаптирует результаты зарубежных исследователей, формирует отраслевые журналы и справочники). Это лидер-новатор, организатор и движитель исследований. Лидер как «поджигатель» и основная энергия отрасли — это человек, который прокладывает курс для отрасли, инициатор, вдохновитель и проводник в системе научного знания. В этой группе длительного по времени, широкого по проблематике и безусловного по значению лидерства можно назвать С. А. Кугеля для социологии науки, многих руководителей и сотрудников академических и отраслевых институтов. Одна из их заслуг — формирование научного сообщества в отрасли. Лидером поддерживаются и постоянно активизируются связи между специалистами. Лидер выхватывает «тонущее» знание, очищает идею от избыточной информации, обобщает данные, создает толчок к новому знанию. Лидер длительного влияния на отрасль легко выявляется через авторство в отраслевом журнале, членство в редакционных и диссертационных советах, цитирование своими последователями, участие в научных событиях отрасли.

Сложнее увидеть и диагностировать в отраслевом потоке лидеров «узкой» специализации, но не менее важных для отрасли: лидер — поставщик новых идей; «разведчик» нового и обогатитель отрасли внешними достижениями; лидер — синтезатор знания в отрасли. Для каждой группы есть хотя бы один признак в документальном потоке отрасли. Так, у новаторов отрасли чаще всего каждая публикация содержит новую постановку вопроса даже в названии. В этой группе особое место занимают работы авторов масштабной новации, когда автор длительно пытается убедить научное сообщество в ее перспективности. Ссылок и соавторских работ у лидера этой группы, как правило, немного. В число соавторов входят специалисты со значимым научным статусом, одобрявшие его начинание. Число ссылок будет нарастать несколько лет после момента признания новшества.

«Нераспознаваемое лидерство» в документальном потоке, но эффективное по влиянию может быть неожиданным и даже случайным для отрасли. До общественного признания оно может фиксироваться единичной статьей, публичными лекциями. Лишь отдельные ученики и последователи чувствуют перспективность направления, но ограничиваются единичными упоминаниями в текстах. Таковыми были три статьи, размещенные только в сети Г. Я. Перельманом о его решении гипотезы Пуанкаре, десять предшествующих публикаций (за 20 лет)

Ю. В. Кнорозова о дешифровке письменности майя, статьи в «Вестнике ЛГУ» и лекции Л. Н. Гумилева о пассионарной теории энтогенеза.

Приведем самый яркий пример «случайного» лидера с одной публикацией. В 1939 г. по просьбе журнала «Успехи химии» специалист в области физики высоких энергий О. И. Лейпунский опубликовал статью о природе алмазов. На основе этой статьи были синтезированы первые искусственные алмазы в Швеции лишь в 1953 г. (фирма ASEA), через год — в США с собственным патентованием и без ссылки на статью («Дженерал электрик»), затем в России. Далее история развивалась следующим образом:

— 1968 г. — шведы подали на США в Мюнхенский патентный суд, оспаривая патентную чистоту американского способа и заявив, что он был ранее опубликован в СССР О. И. Лейпунским;

— 1969 г. — «Дженерал электрик» подает на СССР в Мюнхенский патентный суд, требуя уплатить штраф в несколько миллионов долларов за нарушение патентных прав. По просьбе Союзвнешторга О. И. Лейпунский составил экспертное заключение, суд отклонил иск США;

— 1971 г. — официально зарегистрировано открытие О. И. Лейпунского с датой приоритета — август 1939 г. (№ 101 «Открытия в СССР»)¹.

Так единственная и не профильная для автора публикация в журнале «Успехи химии» определила через десятилетия жизнь целой отрасли — производства искусственных алмазов.

Длительность признания незримого лидерства зависит от масштабности авторской идеи, готовности к ее реализации. Приведенные примеры показывают, что проявления лидерства в науке многообразны, богаче индикаторов публикационной активности и цитирования. Важны частные социометрические и библиометрические показатели, а также ситуационная настройка многофакторной методики на конкретную задачу исследования.

Литература

Гордукалова Г. Ф. Лидеры в научных коллективах гуманитарного профиля // Гуманитарные науки. 1998. № 1 (11). С. 92–95 [Gordukalova G. F. Lidery v nauchnykh kolektivakh gumanitarnogo profilya // Gumanitarnyye nauki. 1998. № 1 (11). S. 92–95].

Петров К. В. Библиометрический анализ потока книг и диссертаций о философском наследии Гегеля // Анализ информации в науке, культуре, бизнесе: сб. науч. тр. Т. 197 / науч. ред. Г. Ф. Гордукалова. СПб.: СПбГУКИ, 2012. С. 108–111 [Petrov K. V. Bibliometricheskii analiz potoka knig i dissertatsiy o filosofskom nasledii Gegelya // Analiz informatsii v nauke, kul'ture, biznese: sb. nauch. tr. T. 197 / nauch. red. G. F. Gordukalova. SPb.: SPbGUKI, 2012. S. 108–111].

Тютюнник В. М. Нобелевские лауреаты: наукометрические исследования // Фундаментальные исследования. 2008. № 5. С. 10–13 [Tutyunnik V. M. Nobelevskiy laureaty: naukometricheskyye issledovaniya // Fundamental'nyye issledovaniya. 2008. № 5. S. 10–13].

¹ Использованы данные сайта «Государственный реестр открытий СССР».

Leaders of Industrial Science: Multifactorial Mapping

GALINA F. GORDUKALOVA

Professor of the Department of Records and Information Intelligence
St Petersburg State University of Culture and Arts,
St Petersburg, Russia;
e-mail: gfgord@mail.ru

A scheme of bibliometrical multilayer mapping of scientific activity to allocate leaders of industrial science is proposed. It is based on the analysis of authors, co-authors, and companies' structure of industrial streams of publications. It is oriented on the monitoring technology of the industry and building of the maps based via set of indicators. The background values of the indicators of co-authorship, half-life of aging of publication, publishing activity of the scientists. Modern directions in research of scientific activity based on analysis of publications in international magazines such as "Scientometrics" and "Journal of Informetrics" is shown.

Keywords: scientific activity, leader, indicators, bibliometrics, scientometrics, co-authorship, citation index, dynamics of indicators, science mapping, monitoring of sector of knowledge.