

УДК 519.2; 53.082.4519.21; 551.596
DOI: 10.31040/2222-8349-2026-0-1-114-128

Обзор

О КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

© Е.М. Пестряев

В обзоре библиографических данных РИНЦ сделана попытка выявить статистические закономерности основной характеристики публикационной активности – зависимости количества цитирований от количества публикаций авторского коллектива. Выборки авторов сделаны в основном по специальности «Физика конденсированного состояния», для чего использовались составы диссертационных советов, принимающих защиты по этой специальности, вкуче со списками диссертантов из их доступных архивов – этот принцип сбора данных гарантирует большую близость тематики исследований. Зависимости анализировались как по отдельным диссоветам, так и по всей выборке сразу.

Ключевые слова: публикационная активность, количество цитирований, физика конденсированного состояния.

Статистические исследования публикационной активности (ПА) не являются специализацией автора. Предлагаемый ниже специализированный обзор содержащихся в РИНЦ библиографических данных был инициирован вопросом о ПА самого автора, на который он сразу не нашел аргументированного ответа. Беглое сканирование специализированных периодических изданий, например, «Управление большими системами: сборник трудов», издающееся с 1998 г., «Управление наукой и наукометрия» – с 2006 г., «Социология науки и технологий» – с 2010 г., «Sientometrics» – с 1979 г., «Journal of Informetrics» – с 2007 г., «Journal of Data Science, Informetrics, and Citation Studies» – с 2022 г. и т.п. не позволило найти количественного ответа на этот вопрос – это очевидное следствие гигантского объема информации по данной проблеме, похороненное под избыточной ПА.

Авторы статей в этих изданиях давно занимаются анализом, модернизацией и разработкой новых характеристик ПА, дающих более точную информацию о деятельности отдельных исследователей, даже если они публикуются в составе авторских коллективов. Последняя характеристика – выявление вклада отдельного соавтора в статью, например, индивидуальный индекс Хирша, действительно является давно назревшей необходимостью, но громоздкость расчета вкуче с необходимостью ручного ввода данных вряд ли позволит ей появиться в ближайшие годы [1]. Тем не менее, в РИНЦ сделаны

шаги в этом направлении: фиксируются количество самоцитирований и индексы Хирша без учета самоцитирования – последний может быть меньше брутто-величины на порядок у некоторых авторов, пытающихся быстро его нарастить, например, с помощью публикации нескольких десятков тезисов как с их перекрестными цитированиями, так и цитированиями в них своих старых статей.

В этом же направлении сделан шаг в диссертации МГУ (см. табл. 1): в последних представленных к защите докторских диссертациях указывается доля и вид работы автора в каждой статье, имеющей обычно от 2 до 10 соавторов (см., например, Чертович А.В., 2019 г. и Кручинин Н.Ю., 2023 г.). При этом возникает абсурдная ситуация, поскольку каждый из соавторов получает в своем списке публикаций целую статью, а не ее дробную часть – типичная двойная бухгалтерия!

Качественные объяснения низкой ПА тиражируются во множестве статей и состоят из пяти основных пунктов, к которым автор статьи добавил комментарии, а также два своих – итого ниже перечислены семь пунктов.

1. С момента опубликования работы прошло мало времени, и статья еще не набрала соответствующее число цитирований – обычно такая «лаг-фаза» составляет, в зависимости от научной тематики и издания, от 1 до 3 лет [2]. Важно отметить, что в некоторых статьях лаг-фазу называют «окном цитируемости»

с коррекцией ее определения: «...цитирование – кумулятивный процесс и зависит от окна цитируемости, то есть времени, проходящего от публикации статьи до появления первой ссылки на нее...» [3] – ниже эта величина обозначена как P_0 .

2. Проблема, затронутая в статье, достаточно узка, а результаты – слишком специфичны, чтобы быть востребованными широким кругом коллег [2]. Этот фактор очевиден для теоретической проблемы, являющейся объектом исследования автора данной статьи.

3. Низкая цитируемость статьи определяется объективно малым числом исследователей, которые занимаются затронутыми в статье проблемами или объектами [2]. Это следующий важный фактор, также применимый к автору данной статьи – в настоящее время в России нет теоретиков, работающих в области ЯМР-релаксации полимерных систем, а в мире всего один – это первый автор в статье [4].

4. Отсутствие электронных версий большинства статей советского периода, а также и российского до момента широкого внедрения интернета: в обширной базе данных РИНЦ оцифрованы публикации из российских журналов, причем далеко не всех, начиная лишь с 2005 г. Поэтому у автора данной статьи в РИНЦ видно лишь около 20% всех видов публикаций, фигурирующих в полном списке его трудов.

5. Недостаточное государственное финансирование исследований на одного профессионального ученого в год, например, в \$тыс. за 2020 г.: Саудовская Аравия – 539, США – 489, Германия – 326, Китай – 255, Франция – 233, Россия – 120 и т.д. [5, с. 53]. «...Для того, чтобы повысить число публикаций результатов исследований в зарубежных журналах и улучшить сотрудничество с учеными других стран, необходимо увеличить денежное содержание каждого ученого. Страны с большим числом публикаций в WoS в расчете на 100 исследователей имели соответственно и большие затраты на одного исследователя. ... В странах с наименьшим числом публикаций в WoS было затрачено на одного ученого существенно меньше средств, как, например, в России. ... Следовательно, существует косвенная связь между затратами на науку и производством научных знаний.» [5, с. 120].

6. Причина низкого цитирования малоизвестных в некоторой области исследований авторов связана с ориентацией на цитирование

хорошо известных или просто знакомых авторов. «Проблема роста количества научных публикаций при одновременном снижении их качества наличествует во всем мире. И мы должны быть готовы к тому, что этот вал еще более усилится. Взгляните на Китай. В области науки он ведет грамотную государственную политику. Но в результате китайские ученые рассылают по журналам всего мира статьи, зачастую отличающиеся друг от друга на ипсилон. Да и среднее качество этих статей оставляет желать лучшего. Порой они заново переоткрывают результаты, полученные лет 30–40 назад.» [6]. То есть фактически в этом случае цитирование исходной статьи, из которой взята идея полностью переадресовывается к новой статье «предприимчивых авторов» – простой и эффективный способ поднять свою ПА.

Интересно отметить, что автор этой статьи при общении с коллегами на конференциях с удовольствием узнал, что особой популярностью в Китае пользуются старые теоретические статьи из «Журнала экспериментальной и теоретической физики», как и из писем в него, не полностью оцифрованные а, следовательно, недоступные для проверки на плагиат. Несмотря на этот нездоровый интерес, доказывающий качество публикаций, англоязычные версии обоих журналов в WoS и Scopus относятся лишь к третьему квартилю. Этот низкий рейтинг является очевидным следствием целенаправленно и внешне стимулированного стремления российских ученых публиковаться за рубежом, то есть перетоком туда качественных статей и обеднение ими отечественных журналов. В этих условиях российские научные журналы сохраняются, но импакт-фактор этих журналов (несмотря на то, что их англоязычные версии видны всему мировому научному сообществу) с каждым годом становится все ниже. Поскольку параллельно с оттоком статей идет и отток самих ученых за рубеж, то «...рано или поздно наступит роковой момент, когда в России не останется профессионалов, способных понимать то, что написано в зарубежных научных журналах. После этого российская и мировая наука превратятся в два непересекающихся мира, причем первый будет относиться ко второму, как мир теней к миру реальному.» [7].

Усугубляется эта ситуация фактически установленной тенденциозностью как WoS, так и Scopus: «...ни одна из этих баз данных не делает справедливой, точной или даже разумной

работы, чтобы быть беспристрастной или глобально репрезентативной; обе эти платформы являются дискриминирующими [8]. Обе они структурно предвзяты по отношению к исследованиям, проводимым в незападных странах, неанглоязычным работам и исследованиям в области искусств, гуманитарных и социальных наук, создавая систематическое неравенство и нанося ущерб глобальным системам производства знаний.» [9].

7. Отмеченный выше плагиат старых статей «...характерен не только для Китая. Нельзя каждый день доказывать по хорошей теореме. Если стимулировать в науке только количественные показатели, ничего хорошего не получится.» [6]. Истинность этого утверждения автор данной статьи почувствовал на себе, обнаружив в рейтинговом журнале теоретическую статью, поддержанную «за находчивость» двумя грантами [4] и основанную на идее, недавно сформулированной и опубликованной им в не столь рейтинговом журнале [10], на который ЯМР-сообщество ссылаться не привыкло. В связи с этими «привычками» необходимо напомнить: еще в 1965 г. было отмечено, что «...влияние статьи и ее автора не то же самое, что ее важность или значимость. Не существует конкретной корреляции между количеством статей, опубликованных отдельным лицом, и качеством или важностью его исследований – поэтому количество цитирований не должно превратиться в единственный инструмент оценки научной работы.» [11]. Никакая система показателей не в состоянии объективно измерить фактический уровень и значимость научных результатов. Более того, она будет искажать поведение ученых в пользу достижения показателей (например, побуждая их публиковать больше статей) в ущерб научному результату (получению нового научного знания).

Приведенные качественные выводы наукометрии, большая часть из которых общеизвестны, позволяют автору не тратить время на их подтверждение или опровержение, но вместо этого попытаться найти статистические связи, позволяющие понять, как связаны опубликованное количество статей и их цитирование во времени и «научном пространстве». Последний термин здесь водится для краткого обозначения хорошо или не очень хорошо оснащенной (а, следовательно, и финансируемой) научно-исследовательской лаборатории и работающего

в ней коллектива единомышленников – соавторов.

Важно отметить, что индекс Хирша является не только важной, но, в первую очередь, сложной нелинейной характеристикой количества публикаций и цитирований, поэтому он в работе не анализируется.

Принципы организации выборки.

В РИНЦе аккумулирована информация о ПА более чем миллиона российских исследователей, и администрация этой организации делает ее статистический анализ с разных точек зрения, поскольку для нее все эти данные доступны в электронном виде (см., например, [5]). Для пользователя РИНЦ обработка данных возможна только после их ручного аккумулирования, поэтому здесь ограничимся списочными составами нескольких диссоветов, принимающих защиты по специальностям, в области которых работает и автор данной статьи:

1.3.3 – Теоретическая физика (физ.-мат. науки);

1.3.8 – Физика конденсированного состояния (физ.-мат. науки);

1.4.7 – Высокомолекулярные соединения (физ.-мат. и хим. науки);

1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы (физ.-мат. науки, только УУНиТ).

Выборка авторов в пределах узкой специализации обусловлена хорошо известным фактом существенного различия потенциала цитируемости у представителей разных научных дисциплин и даже разных специализаций в пределах одной дисциплины. Так, наивысшая частота цитирования характерна для ученых-медиков и биологов, заметно меньше она у физиков и химиков и совсем незначительна у историков и математиков [12].

Для увеличения репрезентативности выборки к составам диссоветов были добавлены списки диссертантов из их доступных архивов, иногда вместе со своими оппонентами. В итоге, как видно в табл. 1, получилось 478 исследователей, распределенных в широком диапазоне возраста, научного стажа и, соответственно, достижений. Порядок расположения организаций в таблице – по убыванию выборки в крайнем правом столбце.

В табл. 2 дана расшифровка немногочисленных обозначений для графического представления данных, введенных на основе терминологии РИНЦ.

Рассмотренные диссоветы и их количественный состав

	Организация	Адрес сайта диссовета	Число членов	Число соискат.	Всего
1	МатИ	https://mi-ras.ru/index.php?c=dis2	18	79	97
2	ИВС	https://macro.ru/information/dissertation-council/	19	71	90
3	ЧГУ	https://www.csu.ru/scientific-departments/D%2021229603/index.aspx	18	48	66
4	МГУ	https://istina.msu.ru/dissertation_councils/councils/31666116/	18	38	56
5	КФУ	https://kpfu.ru/physics/nauka/dissertacionnye-sovety	18	23	41
6	ИПСМ	https://www.imsp.ru/dissovet	20	08	28
7	ТГУ	https://dissertations.tsu.ru/DissertationCommittee/Details/50d8d47e-d0bd-4da3-9cb0-fbc94e2df20e	23	02	25
8	СПбГУ	https://edu.ru/vuz/card/sankt-peterburgskij-gosudarstvennyj-universitet/dc	23	0	23
9	УФИЦ РАН	http://ufaras.ru/?page_id=13904 , структура	21	0	21
10	УУНиТ	https://uust.ru/dc/committees/24247905/	15	02	18
11	ПГУ	http://www.psu.ru/nauka/dissertatsionnye-sovety/fiziko-matematicheskie-nauki	12	01	13
		Всего			478

Т а б л и ц а 2

Список обозначений для терминов РИНЦ

Символ	Расшифровка
A	Количество авторов = количество соавторов + 1
$P; P_0$	Количество публикаций автора; их количество до начала цитирования
C	Количество цитирований публикаций автора

Цитирование и стаж исследователя.

Рис. 1 демонстрирует увеличение цитирования нескольких избранных публикаций во времени, то есть визуализует процесс роста рейтинга статей, которые были отобраны следующим образом.

Из состава диссовета ЧГУ, то есть из учреждения центральной России, наибольшей ПА характеризуется зам. председателя профессор В.Д. Бучельников; взяты две его наиболее цитируемые статьи: русскоязычная (1) и англоязычная (2) версии статьи в УФН, а также статья в Phys. Rev. В (4); для сравнения с ними из списка цитирований статей (2) и (4) выбраны самые цитируемые статьи – (3), (5) и (6).

Кривые цитирования самых старых статей – (1), (2) и (4) к настоящему времени демонстрируют плавный выход на плато, уровень которых ниже уровня цитирования более поздних статей – (5) и (6); совсем недавняя статья – (3) практически достигла уровня цитирования самой старой статьи – (4).

Из такого хода кривых цитирования на рис. 1 можно сделать следующие выводы.

1. Русскоязычная версия (1) статьи в УФН привлекает примерно вдвое меньшее внимание по сравнению с ее англоязычной версией (2) в течение всего времени жизни. Более старая статья (4) в Phys. Rev. В на протяжении всего времени жизни демонстрирует практически суммарное цитирование (1) и (2) – вероятно это обусловлено более высоким рейтингом Phys. Rev. В. Последнее обстоятельство является очевидным следствием вымывания высокоуровневых исследований в течение нескольких десятилетий из отечественных журналов в зарубежные, которые сразу предлагали более высокую видность статьи, а также возможность соавторства зарубежных коллег, которые давно имеют каналы получения научных грантов из множества фондов, не говоря уже о возможности проведения экспериментов в хорошо оснащенных лабораториях. В настоящее время отыграть назад эту ситуацию весьма проблематично даже

законодательным путем, рекомендуя отменить оценку ПА по статьям в западной юрисдикции, то есть не дарить бесплатно новые знания базам данных Scopus / WoS и, соответственно, их бенефициарам. Последний фактор является сильно отложенным во-времени, поэтому осознается немногими исследователями, которые прямо здесь и сейчас демонстрируют (возможно кратное) повышение производительности своих исследований за счет международного сотрудничества.

2. Самые свежие на рис. 1 статьи (3) и (6) набирают цитирование с гораздо большей скоростью, чем даже статья (5) 2007 года. Можно предположить, что это обусловлено как внедрением интернет-технологий в распространение научных знаний, так и ростом числа научных работников, особенно за рубежом – в то время как в России число работников научной сферы систематически уменьшается [5, с. 19.]; к этому добавляется вышеупомянутая тенденция зарубежных авторов цитировать преимущественно своих ближайших коллег. Для верификации добавлена статья Бучельникова В.Д. – (0) в Phys. Rev. B с той же датой выхода, что и статья (6):

она демонстрирует практически такую же скорость роста цитирования, что и статьи (1), (2) и (4), то есть существенно меньшую, чем (3) и (6).

3. При любой дате опубликования статьи рост числа цитирований происходит во времени. Эта связь цитирования и, фактически, длительности исследований по выбранной теме будет использована ниже при обсуждении графического представления цитирования в других координатах. Такая же связь со временем характерна как для количества публикаций, так и количества соавторов (неразрывно связанного с объемом финансирования) – обе характеристики растут во времени. При этом, очевидно, что чем больше соавторов у данного автора, тем быстрее выполняется работа по написанию как отдельной статьи, так всей их совокупности. Последнее, в общем-то очевидно: чем больше авторский коллектив, рассредоточенный по России или даже по нескольким странам, например, по шести в статье (0), тем быстрее решается поставленная научная проблема.

Именно эти факторы анализируются ниже графически в попытке обнаружить между ними количественную связь.

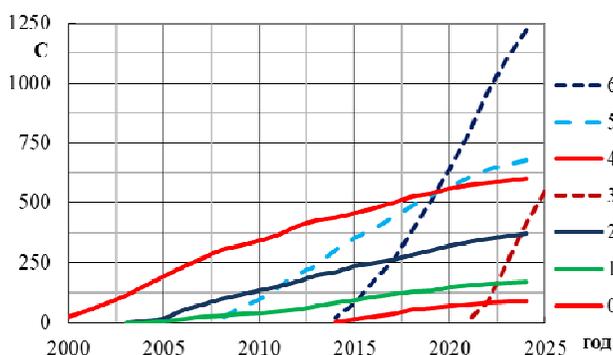


Рис. 1. Рост цитирования нескольких высокорейтинговых статей во времени.

0 – Comtesse D., Gruner M.E., Ogura M., Sokolovskiy V.V., Buchelnikov V.D., Grünebohm A., ... & Entel P. First-principles calculation of the instability leading to giant inverse magnetocaloric effects // Phys. Rev. B. 2014. V. 89. № 18. P. 184403(5).

1 – Васильев А.Н., Бучельников В.Д., Такаги Т., Ховайло В.В., & Эстрин Э.И. Ферромагнетики с памятью формы // УФН. 2003. Т. 173. № 6. С. 577–608.

2 – Vasil'ev A.N., Buchel'nikov V.D., Takagi T., Khovailo V.V., & Estrin E.I. Shape memory ferromagnets // Physics-Uspekhi. 2003. V. 46. № 6. P. 559–588.

3 – Mahapatra S.D. et al. Piezoelectric materials for energy harvesting and sensing applications: roadmap for future smart materials // Advanced Science. 2021. V. 8. № 17. P. 2100864(73).

4 – Vasil'ev A.N., Bozhko A.D., Khovailo V.V., Dikshtein I.E., Shavrov V.G., Buchelnikov V.D., Matsumoto M., Suzuki S., Takagi T. & Tani J. Structural and magnetic phase transitions in shape-memory alloys Ni_{2+x}Mn_{1-x}Ga // Phys. Rev. B. 1999. V. 59. № 2. P. 1113–1120.

5 – Wilson S.A. et al. New materials for micro-scale sensors and actuators: An engineering review // Mater. Sci. Engineer.: Reports. 2007. V. 56. № 1–6. P. 1–129.

6 – Bowen C.R. et al. Piezoelectric and ferroelectric materials and structures for energy harvesting applications: A review // Energy & Environmental Science. 2014. V. 7. № 1. P. 25–44.

Сравнение статистических характеристик исследователей по организациям. Проиллюстрируем графически наличие статистической связи между имеющимися в РИНЦ характеристиками ПА. Поскольку графики, получен-

ные для различных организаций подобны, и различаются лишь количественно, то параллельно рассмотрим зависимости только для ЧГУ – молодой периферийный ВУЗ и МГУ – старейший (вместе с СПбГУ) научный центр.

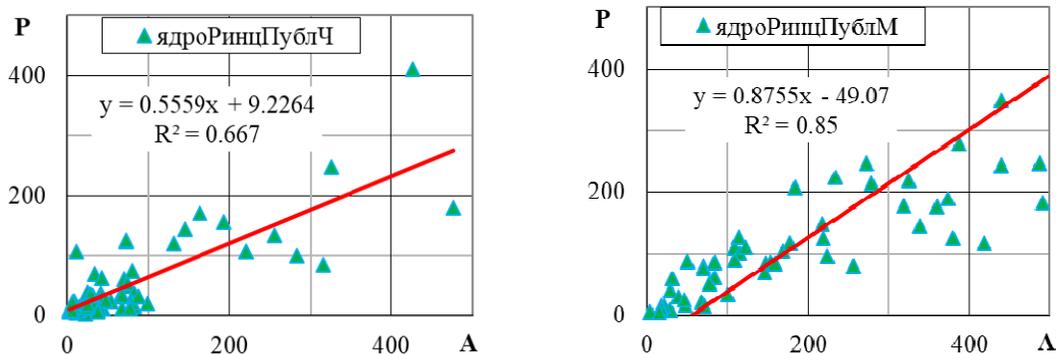


Рис. 2. Зависимость количества публикаций в ядре РИНЦ от количества авторов для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $P = a \times A + b$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

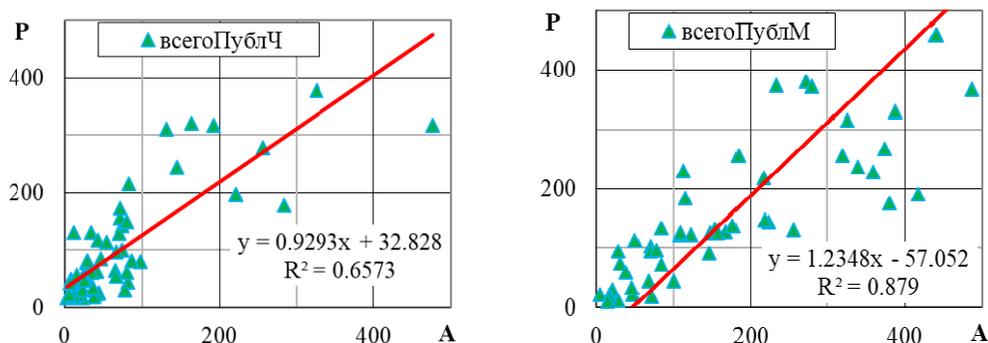


Рис. 3. Зависимость количества публикаций в elibrary.ru от количества авторов для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $P = a \times A + b$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

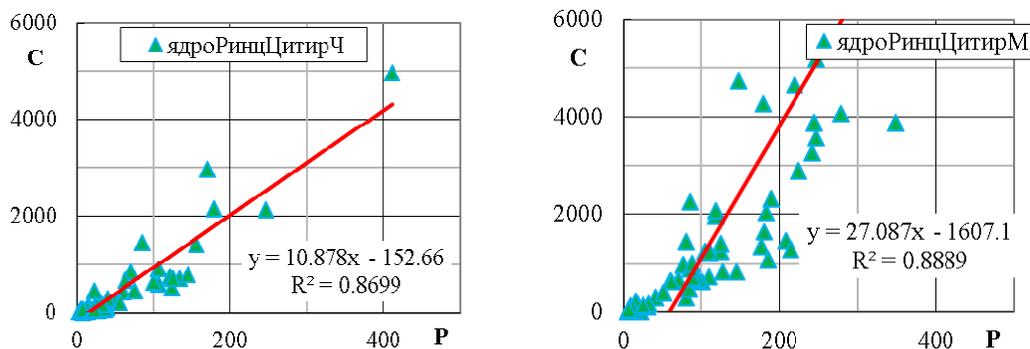


Рис. 4. Зависимость количества цитирований из ядра РИНЦ от количества публикаций там же для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке, $P_0 \approx 14$) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке, $P_0 \approx 59$). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $C = a \times P + b$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

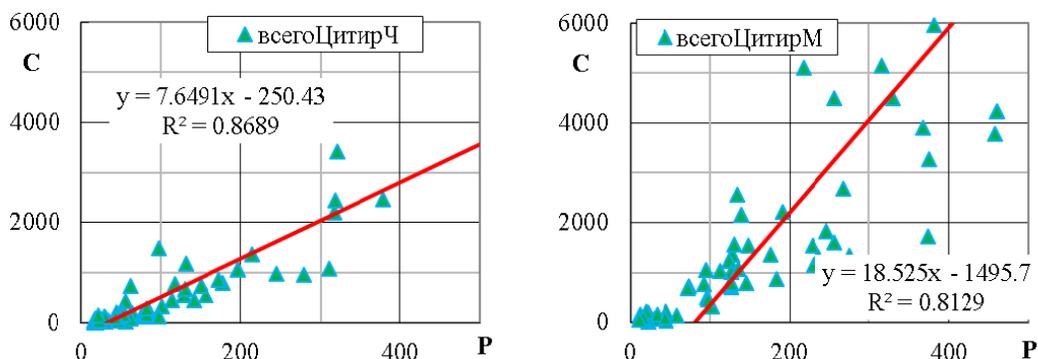


Рис. 5. Зависимость количества цитирований в eLibrary.ru от количества публикаций там же для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке, $P_0 \approx 33$) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке, $P_0 \approx 81$). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $C = a \times P + b$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

Все графики, как и ожидалось, демонстрируют существенный разброс данных, но это не исключает наличие функциональной зависимости, которая существует в каком-либо явлении с высокой вероятностью, если коэффициент корреляции R^2 для выбранной аппроксимирующей функции не меньше 0.8 [13]: опираясь на эту величину R^2 и будем обсуждать нижеприведенные зависимости.

Рис. 2 и 3, связывающие, соответственно, публикации в ядре РИНЦ и все видимые в РИНЦ публикации с количеством авторов, характеризуются заметно меньшим коэффициентом корреляции ~ 0.67 для ЧГУ по сравнению с ~ 0.85 и ~ 0.88 – для МГУ.

Можно сделать предположение, что это связано с большей однородностью авторской выборки по диссовету МГУ: когда все в одинаковых условиях, хотя бы по оснащенности экспериментальным оборудованием, у всех и научная производительность приблизительно одинаковая – судя по угловым коэффициентам прямых для авторов МГУ на треть больше, чем для авторов ЧГУ.

Рис. 4 и 5, связывающие, соответственно, цитирования в ядре РИНЦ и по всему РИНЦ с количеством публикаций, на обеих панелях характеризуются коэффициентами корреляции $R^2 \geq 0.8$, то есть демонстрируют практически функциональную связь $C(P)$ как для ЧГУ, так и для МГУ. При этом интересно отметить, что все аппроксимирующие прямые $C = a \times P + b$ характеризуются отрицательным свободным членом « b », который откладывает появление заметного числа первых цитирований до выхода определенного количества статей, то есть демонстрирует наличие запаздывания цитирования – P_0

[3], но выраженного не в годах, а в количестве статей, которые должны быть за эти годы опубликованы.

Это количество публикаций необходимых для появления заметного количества цитирований данного автора $P_0 = -b/a$, указанное в подписях к рисункам, распределено в широком диапазоне, который, вероятно, определяется как известностью коллектива авторов, так и рейтингом используемых ими журналов.

Последующие четыре рисунка дублируют рассмотренные предыдущие, но перестроены в логарифмических координатах, то есть, фактически демонстрируют возможность аппроксимации тех же данных степенной зависимостью $P = 10^f \times A^d$ – на рис. 6, 7 и $C = 10^f \times P^d$ – на рис. 8, 9. Попытка такой аппроксимации не показала стабильного увеличения коэффициента корреляции R^2 , а продемонстрировала как его уменьшение, так и увеличение в интервале $\pm 6\%$. Однако логарифмический масштаб позволяет увидеть распределение точек при малых значениях цитирования, где в линейном масштабе они сливались в одну горизонтальную размытую линию.

Из положительной информации можно также отметить, что этот вид аппроксимирующей функции хорошо воспроизводит запаздывание цитирования P_0 на начальном почти горизонтальном участке в линейных координатах на рис. 4 и 5, где скорость роста степенной функции существенно меньше, чем при значениях аргумента $P > P_0$. В свою очередь, увеличение скорости роста числа цитирований с числом публикаций больше P_0 можно интерпретировать постепенным увеличением числа исследователей, уже ознакомившихся с публикациями

рассматриваемого автора и создающего ему дальнейшее публицити.

Неудобство степенной аппроксимации заключается в сложности выявления аддитивности при учете разных нелинейных вкладов в функцию, что делается в следующем разделе.

Компоненты цитирования. РИНЦ содержит информацию о цитировании как самими авторами, так и соавторами; оставшаяся часть цитирований, очевидно, и обусловлена коллегами, ведущими независимые исследования в данной области – назовем это внешним цитированием. Самым простым способом выделить эту составляющую могло бы быть вычитание само- и соавторами цитирований из полного их количества.

Однако алгоритмы РИНЦ пока не гарантируют однозначной идентификации фамилии авторов или соавторов в англоязычных версиях цитирующих статей, поэтому в итоге для некоторых авторов сумма само- и соавторами цитирований получается больше, чем полное коли-

чество цитирований. То есть разность становится отрицательной, что, с большой вероятностью, означает полное отсутствие внешнего цитирования данного автора: либо это узкоспециализированная область исследований, либо недавно появившаяся и имеющая непонятные с точки зрения научного сообщества перспективы – иллюстрация этой ситуации приведена на рис. 10.

При этом на левой панели для ЧГУ больше половины точек – 37 из 66 попадает в отрицательную область и одна – ноль, а $R^2 \approx 0.05$ свидетельствует о полном отсутствии взаимной связи; другими словами, представленное распределение точек бессистемно, поскольку определяется принципом «кто во что горазд». Несколько лучше выглядит распределение точек на правой панели для МГУ: отрицательных значений 10 из 56, нулевые значения отсутствуют – все распределение характеризуется $R^2 \approx 0.59$, то есть с некоторой вероятностью обладает функциональной связью.

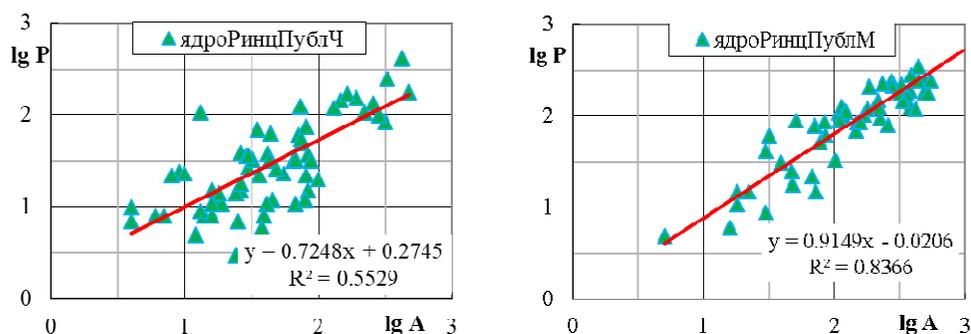


Рис. 6. Зависимость количества публикаций в ядре РИНЦ от количества авторов в логарифмическом масштабе для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $lgP = d \times lgA + f$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

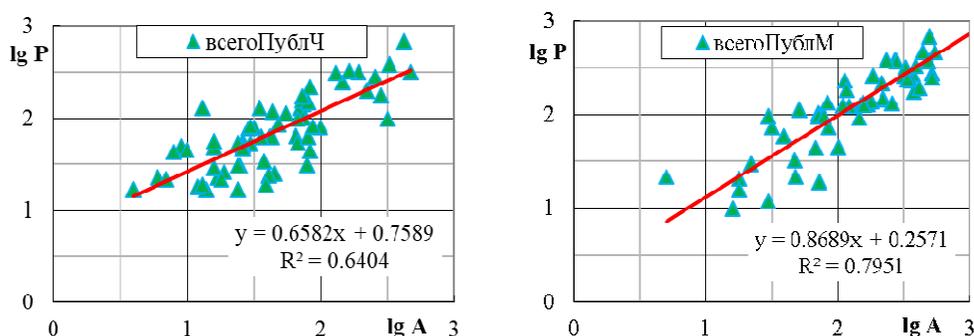


Рис. 7. Зависимость количества публикаций в elibrary.ru от количества авторов в логарифмическом масштабе для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $lgP = d \times lgA + f$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

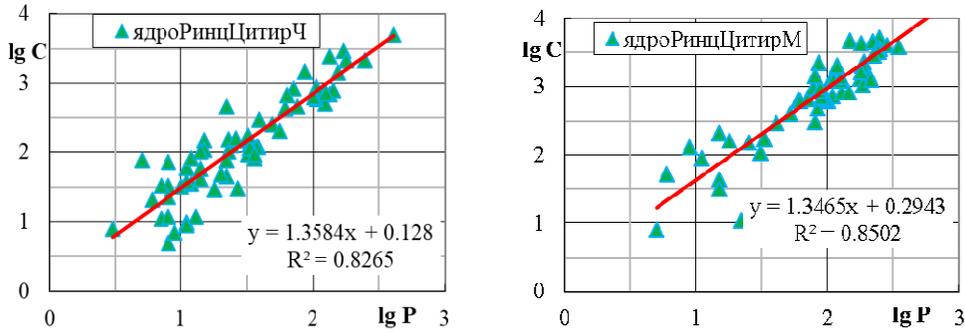


Рис. 8. Зависимость количества цитирований из ядра РИНЦ от количества публикаций автора там же в логарифмическом масштабе для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $\lg C = d \times \lg P + f$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

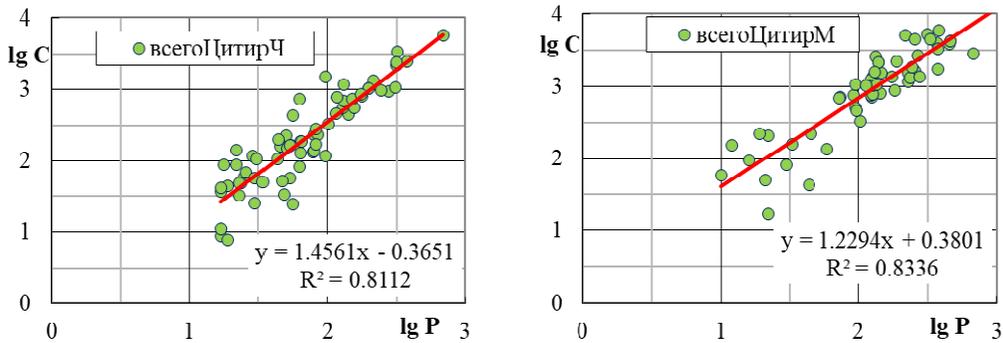


Рис. 9. Зависимость количества цитирований из eLibrary.ru от количества публикаций там же в логарифмическом масштабе для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $\lg C = d \times \lg P + f$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

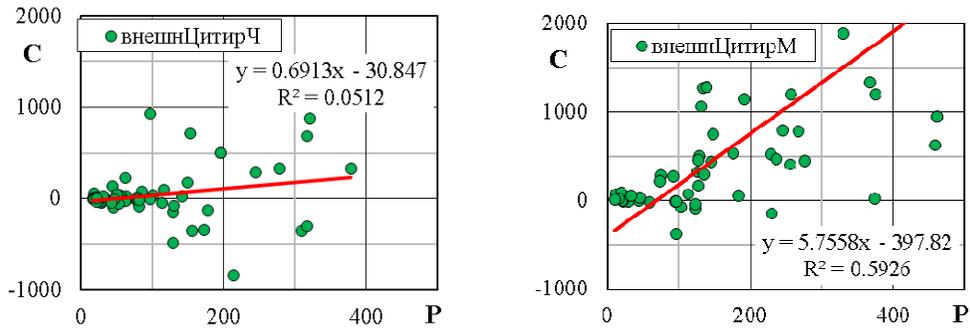


Рис. 10. Зависимость количества внешних цитирований в eLibrary.ru от количества публикаций автора там же для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $C = a \times P + b$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

Для устранения казуса «отрицательных цитирований» ниже на рис. 11 проведено визуальное сравнение трех зависимостей от числа публикаций: всего цитирований (было на рис. 5), само- и соавторов цитирование в линейном масштабе, поскольку в нем проще увидеть аддитив-

ность трех рассматриваемых компонент. Вклад каждой из трех компонент можно сравнить по величине угловых коэффициентов «а» – количества цитирований на одну публикацию.

Естественно, необходимо помнить, что два последние массива точек пересекаются, други-

ми словами, имеет место некоторая погрешность в этих коэффициентах, которые индивидуальны для каждого автора – оперируем же, как обычно, средневзвешенными величинами.

При этом в отличие от рис. 10 в этих трех массивах на рис. 11 отсутствуют «отрицательные цитирования» и все коэффициенты корреляции $R^2 > 0.8$, кроме одного на левой панели для «самоЦитирЧ», равного ~ 0.76 .

Проиллюстрируем разложение общего числа цитирований на три компоненты путем сравнения угловых коэффициентов «а» трех линейных зависимостей на рис. 11.

На левой панели для выборки по ЧГУ отношение угловых коэффициентов, начиная с верхнего графика (7.65/2.22/4.32) $\approx (100/29/56)$; на правой

панели для выборки по МГУ (18.53/2.41/6.96) $\approx (100/13/37)$: все цитирования – 100%, самоцитирование – 29 и 13% и цитирование соавторами – 56 и 37% для ЧГУ и МГУ, соответственно. В итоге, на вклад внешнего цитирования остается 15 и 50% для ЧГУ и МГУ, соответственно.

Таким образом, работа исследователя в больших коллективах, из которых когда-нибудь выйдут в самостоятельное плавание ученики-соавторы, дает заметные вклады в ПА, а в случае ЧГУ цитирование соавторами составляет 56%, то есть представляет доминирующий вклад. В случае МГУ доминирует вклад внешнего цитирования – 50%, что, вероятно, обусловлено более высоким рейтингом изданий, в которых публикуются эти авторы.

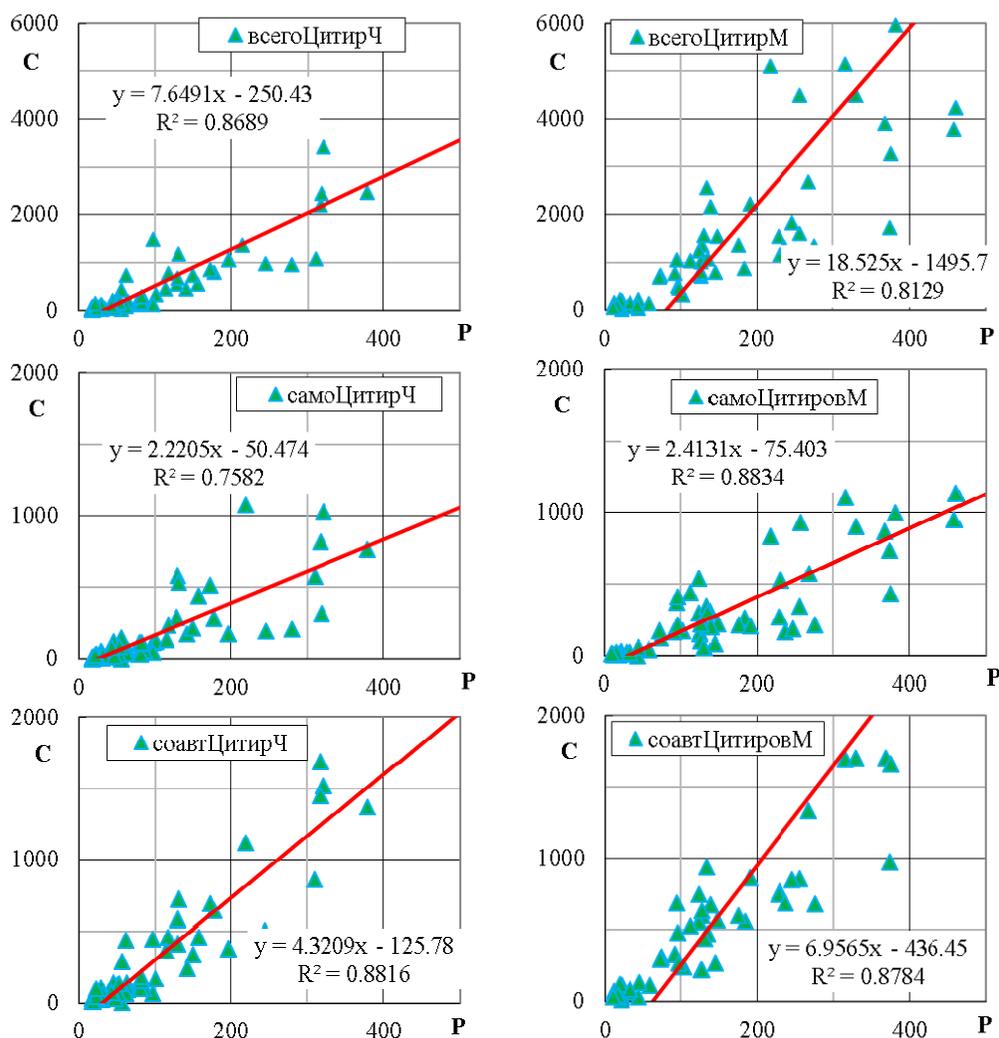


Рис. 11. Зависимость количества цитирований в eLibrary.ru от количества публикаций там же («всегоЦитир»), при самоцитировании («самоЦитир») и при цитирования соавторами («соавтЦитир») для выборки по ЧГУ (левая панель с «Ч» в заголовке) и по МГУ (правая панель с «М» в заголовке). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $C = a \times P + b$ приведено на вставке, как и коэффициент корреляции R^2

На всех графиках рис. 11 присутствуют запаздывания цитирования P_0 , которые сверху вниз для ЧГУ и МГУ, соответственно, равны 33, 23, 29 статей и 81, 31, 63 статьи. Как видно, в обоих случаях минимальное запаздывание наблюдается для самоцитирования – 23 статьи и 31 статья для ЧГУ и МГУ, соответственно. Поскольку самоцитирование возникает при продолжении и развитии нового исследования или его этапа, то можно сделать вывод, что внешнее цитирование возникает только после того, как автор многократно упомянет его в своих последовательно выходящих статьях.

То есть никакое новое «многообещающее» исследование не признается таковым, пока им не начнут заниматься самостоятельно последовательными соавторами, которые также многократно должны упомянуть его в своих последующих статьях, запаздывание цитирования в которых составляет 29 и 63 статьи для ЧГУ и МГУ, соответственно.

Используя фактически качественные, а не количественные графики рис. 10, можно прикинуть, что внешнее цитирование возникает с запаздыванием цитирования 45 и 69 статей для ЧГУ и МГУ, соответственно, то есть даже позже, чем цитирование соавторами, составляющее 29 и 63 статьи для ЧГУ и МГУ, соответственно.

Другими словами, прав был нобелевский лауреат по химии 2023 г. Алексей Екимов, который много лет назад сказал: «Вам придется приложить много усилий для того, чтобы значение сделанной вами работы было оценено научным сообществом.». Реальность этого утверждения в полной мере многие ощущают на себе: на признание работы научным сообществом необходимо потратить усилий и времени в разы больше, чем на само исследование. В истории науки известны, конечно, редкие, случаи, когда открытия признавались лишь после смерти исследователя.

Прежде чем перейдем к численному сравнению компонентов цитирования, рассмотрим аналогичные зависимости для объединенной выборки из 478 авторов.

Объединенная выборка авторов. Как уже было отмечено выше, количественные значения ПА могут кратно различаться не только для различных областей знаний [12], но и для узких специализаций внутри каждой области. Предыдущий раздел наглядно продемонстрировал это при сравнении двух групп авторов, относящиеся к одной специализации, но при этом работающих в разных организациях: ЧГУ и МГУ.

Поэтому данный раздел призван проиллюстрировать это количественное различие,

которое выливается в существенное уменьшение коэффициентов корреляции различных зависимостей ПА, вследствие слияния показателей авторов из различных организаций. Очевидно, этот факт не позволяет улучшить коэффициенты корреляции проанализированных зависимостей простым расширением выборки авторов – нужно найти такие группы, которые будут входить не только в одну узкую специализацию, но и иметь одинаковую оснащенность экспериментальной базы, традиции, накопленные десятилетиями или даже столетиями (см. колонку 1 табл. 3), и длительность исследований по одной, но уже современной тематике.

Иллюстрацией этих выводов служит рис. 12, на котором представлены зависимости цитирований от количества публикаций: всего цитирований в elibrary.ru, самоцитирований в РИНЦ и цитирований соавторами в РИНЦ. Все зависимости имеют характерные особенности, обсужденные выше, но характеризуются заметно меньшими коэффициентами корреляции в интервале от 0.64 до 0.71, то есть могут использоваться для иллюстрации возможных зависимостей, но без уточнения количественных характеристик, рассчитанных в предыдущем разделе.

Правда более уверенную связь ($R^2 \approx 0.75$) демонстрирует цитирование в ядре РИНЦ от количества публикаций там же, но при аппроксимации неаддитивной степенной зависимостью $C = I0^f \times P^d$, которую неудобно использовать для сравнения.

Совокупности данных на рис. 12 показывают невысокую достоверность сравнения качества исследований различных научных групп и/или организаций с помощью ПА и, соответственно, сложность формулировки выводов по анализу этих зависимостей.

Тем не менее, можно сделать простой, но полезный вывод: нестабильный и далекий от единицы коэффициент корреляции рассмотренных кривых обусловлен большим разбросом данных (сложно оцифровать деятельность различных индивидов), то есть представляет собой типичный зашумленный сигнал, который содержит искаженную информацию об изучаемом явлении. Значит все представленные кривые вполне подходят для составления первоначального представления об искомых закономерностях, чтобы далее принять решение либо о «закрытии» эффекта, либо о продолжении исследований в этом направлении, например, с целью взглянуть на явление изнутри.

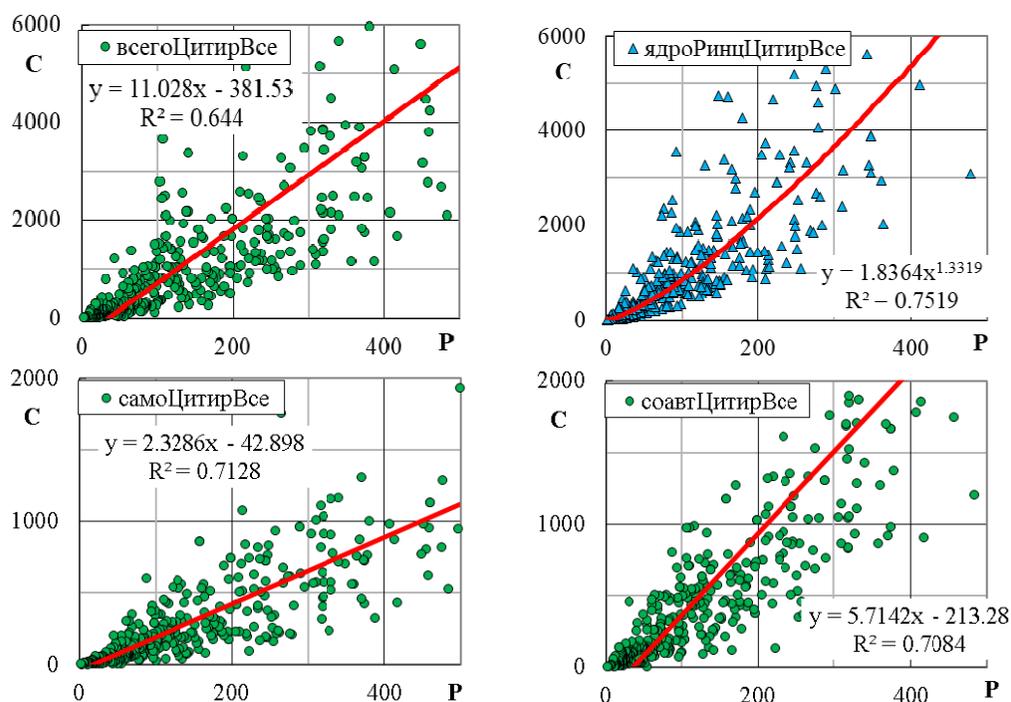


Рис. 12. Зависимость количества цитирований в elibrary.ru от количества публикаций там же («всегоЦитир»), при самоцитировании («самоЦитир») и при цитирования соавторами («соавтЦитир») для совокупной выборки по всем организациям (суффикс «Все»). Прямая красного цвета – линейная аппроксимация, уравнение которой $C = a \times P + b$ приведено на вставке как и коэффициент корреляции R^2 . Цитирование из ядра РИНЦ («ядроРинцЦитир») на правой верхней панели аппроксимировано криволинейной степенной зависимостью $C = 10^f \times P^d$ с коэффициентами на вставке

Численные результаты представлены в табл. 3: разложение количества всех цитирований в elibrary.ru на самоцитирования, цитирования соавторами и цитирования независимо работающими коллегами – внешнее цитирование.

Из объединенных в эту таблицу статистических данных видно, что доминирует в подавляющем числе случаев цитирование соавторами – 52% в последней строке табл. 3; самоцитирование – 19% и внешнее цитирование – 29%, то есть признание достижений независимыми коллегами, чаще всего проигрывает двум первым, которые, в основном, должны демонстрировать преемственность исследований и возможность двигаться дальше по выбранной тематике исследований.

Исключение составляют МГУ с 50% и СПбГУ с 40% внешних цитирований – традиции делают свое дело. Противоположный вариант наблюдается для УУНиТ, где внешние цитирования характеризуются отрицательным числом –7%. Очевидно, к такому ошибочному результату привели как малая выборка из 18 авторов, так и упомянутая неточность алгоритмов РИНЦ по определению количества цитирований соавторами. Тем не менее, можно

сделать вывод, что в данной организации количество внешних цитирований не превышает величины перекрытия самоцитирования и цитирования соавторами, то есть порядка ошибки в проведенном статистическом анализе, составляющей $\pm 7\%$, которую необходимо учитывать при рассмотрении всех данных табл. 3.

Физика конденсированного состояния – очень широкая тематика исследований, поэтому на заключительном этапе была проанализирована небольшая и, соответственно, нерепрезентативная с точки зрения статистики подгруппа из 13 соавторов (12-я тройка строк в табл. 3), основывающих свои исследования на одном из методов ЯМР релаксации (специализация автора данной статьи) или спектроскопии органических систем и работающих в разных городах (и организациях) России. Эта группа не увеличивает суммарную выборку, поскольку является ее подмножеством.

В этой подгруппе относительно небольшие значения коэффициентов «а» – количества цитирований на статью характеризуются неожиданно высокими коэффициентами корреляции R^2 , сопоставимыми с таковыми для МГУ, и даже существенно превосходящим его для самоцитирования: 0.96 против 0.59, что в ~ 3 раза превосхо-

дит этот коэффициент корреляции по всей выборке. Автор статьи далек от мысли сделать из данного сопоставления какие-то выводы, а лишь предлагает его рассматривать как интересный

статистический парадокс, который либо подтвердится, либо нет в будущих статистических анализах подмножеств, выбранных для других видов специализированных исследований.

Таблица 3

Распределение цитирования по компонентам

	Организация, город, возраст	Показатель	Всего	Самоцитирование	Соавторов цитиров.	Внешнее цитиров.	Колич. авторов
1	МатИ	R²	0.63	0.68	0.66	0.59	97
	Москва	a	8.21	2.22	4.71	1.28	
	> 90 лет	%	100	27	57	16	
2	ИВС	R²	0.46	0.72	0.69	0.11	90
	СПб	a	8.58	2.02	4.41	2.15	
	> 100 лет	%	100	24	51	25	
3	ЧГУ	R²	0.87	0.76	0.88	0.19	66
	Челябинск	a	7.65	2.22	4.32	1.12	
	> 48 лет	%	100	29	56	15	
4	МГУ	R²	0.81	0.88	0.88	0.59	56
	Москва	a	18.53	2.41	6.96	9.2	
	> 260 лет	%	100	13	37	50	
5	КФУ	R²	0.66	0.53	0.79	0.17	41
	Казань	a	8.48	1.73	4.54	2.21	
	> 220 лет	%	100	20	54	26	
6	ИПСМ	R²	0.47	0.47	0.57	0.09	28
	Уфа	a	11.6	2.47	6.52	2.62	
	> 40 лет	%	100	21	56	23	
7	ТГУ	R²	0.61	0.83	0.68	0.09	25
	Томск	a	11.64	3.2	7.47	0.97	
	> 128 лет	%	100	27	64	08	
8	СПбГУ	R²	0.65	0.5	0.58	0.24	23
	Санкт-Петербург	a	13.1	0.99	6.83	5.28	
	> 300 лет	%	100	8	52	40	
9	ИФМК УФИЦ РАН	R²	0.86	0.72	0.87	0.04	21
	Уфа	a	6.78	2.71	4.74	-0.67	
	> 16 лет	%	100	40	70	-10	
10	УУНиТ	R²	0.79	0.73	0.78	0.03	18
	Уфа	a	5.83	2.07	4.18	-0.43	
	> 92 лет	%	100	35	72	-07	
11	ПГУ	R²	0.5	0.6	0.6	0.05	13
	Пермь	a	4.1	1.4	2.2	0.6	
	> 108 лет	%	100	33	53	14	
12	ЯМР	R²	0.94	0.75	0.85	0.96	13
	По специальности	a	8.18	1.86	4.96	1.35	
	> 40 лет	%	100	23	61	16	
	Полная выборка	R²	0.64	0.73	0.71	0.31	478
		a	11	2.14	5.71	3.16	
		%	100	19	52	29	
	Организация, город, возраст	Показатель	Всего	Самоцитирование	Соавторов цитиров.	Внешнее цитиров.	Колич. авторов

Заключение. В этой короткой статье автор не претендует на раскрытие даже малого количества особенностей научного творчества, а всего лишь пытается показать, что публикационная активность, зависящая, на первый взгляд, лишь от индивидуальных способностей исследователя, тем не менее подчиняется некоторым статистическим закономерностям. А вот наблюдаемый в этих закономерностях разброс данных, наверное, и объясняется как индивидуальностью исследователей, так и обстоятельств, в которых они работают.

В большей степени эти закономерности порождены современными реалиями: «Спрос на фундаментальные научные исследования не сформулирован явным образом. ... Ученые не живут в логике бизнеса, ... однако получение грантов, основанное на ПА, фактически заставляет большинство организованных научных групп принять эту логику!» [14].

Далее также можно использовать одни лишь цитаты, в которых ученые давно и аргументировано сформулировали, что они думают про наукометрию.

«Любая жизнеспособная система стремится к адаптации. В условиях административно навязываемых «правил игры» ученые и преподаватели научились и продолжают учиться выживать в новых условиях. Требуется количество публикаций – обеспечим (правда, с “качеством” будут проблемы), нужно публиковаться в Scopus – нет проблем, заплатим и опубликуемся. ... большинство российских ученых сейчас честно, как могут, работают. То есть люди не бездельничают. Если их «запугать» хиршами или простимулировать, они не смогут работать в два, в три раза лучше. Следовательно, что бы сегодня в этой сфере ни делалось, быстрых результатов не получить.

... какой-то контроль за деятельностью ученых необходим. ...но не для того, чтобы судить о том, кто лучше или хуже в смысле величины «хирша». Зачем? Единственный правильный ответ – для управления. ... Без решения задачи управления любая оценка, будь то наукометрическая или экспертная, бессмысленна. Но этого мало: чтобы управлять каким-либо процессом или объектом, нужно понимать его природу и закономерности его развития. Сейчас от фундаментальной науки, от Академии наук, от вузов требуют внедрения в промышленность инновационных разработок, чтобы что-то сразу, скажем через два года, заблестело, замигало,

покрылось нанопорошками и пошло в массовые продажи.

... использование количественных показателей позволяет быстро и автоматически обрабатывать колоссальные объемы библиометрической информации. Но при этом во многом не учитывается качество. Обращение к экспертам дает содержательные результаты, но любая экспертиза медленна и трудоемка.» [6]. Но, как уже отмечено выше, никакая система показателей не в состоянии объективно измерить фактический уровень и значимость научных результатов, а более того, она будет искажать поведение ученых в пользу достижения показателей, побуждая их публиковать больше статей).

Тем не менее: «Хотелось бы, чтобы ученых оценивали ученые, а не библиографы» [15].

Литература

1. Марвин С.В. Нормированная доленая цитируемость как универсальная характеристика научной публикации // Социология науки и технологий. 2016. Т. 7. № 1. С. 95–108.
2. Петров А.Н. Новый показатель оценки научно-публикационной эффективности на основе наукометрических параметров базы РИНЦ // Социология науки и технологий. 2019. Т. 10. № 4. С. 176–192.
3. Иванов В.В., Маркусова В.А., Миндели Л.Э. Государственные инвестиции и публикационная активность вузов: библиометрический анализ // Вестник РАН. 2016. Т. 86. № 7. С. 611–619.
4. Fatkullin N.F., Körber T., Rössler E.A. Signature of reputation in the long-time behavior of the deuteron NMR Free Induction Decay in high molecular mass polymer melts // Polymer. 2018. V. 142. P. 310–315: «Financial support from DFG through RO 907/17 and RO 907/18».
5. Заварухин В.П. и др. Показатели развития российской и мировой науки: сравнительный анализ. // Аналитико-статистический сб. Вып. 5. М.: ИПРН РАН. 2023.
6. Новиков Д.А. Померяемся «Хиршами»? (Размышления о наукометрии) // Высшее образование в России. 2015. № 2. С. 5–13.
7. Захаров В.Е. Как помочь российской науке? // Всероссийский экономический журнал ЭКО. 2010. № 5 (431). С. 20–28.
8. Tennant J.P. Web of Science and Scopus are not global databases of knowledge // European Science Editing. 2020. V. 46. P. e51987(3).
9. Крюков В.А., Тесля П.Н. Что замедляет научный прогресс // Всероссийский экономический журнал ЭКО. 2022. № 1(571). С. 8–34.
10. Pestryaev E.M. Oscillating Free Induction Decay in Polymer Systems: Theoretical Analysis // Polym. Sci. Ser. A. 2018. V. 60. № 4. P. 530–551.

11. Garfield E. Citation indexes in sociological and historical research // *American documentation*. 1963. V. 14. № 4. P. 289–291

12. Гринев А.В. Наукометрический портрет ученого как инструмент оценки его достижений // *Вестник РАН*. 2022. Т. 92. № 4. С. 339–349.

13. ЩигOLEV Б.М. Математическая обработка результатов наблюдений. М: Наука, 1962. 344 с.

14. Шепелев Г.В. Наука в системе экономики // *Управление наукой: теория и практика*. 2020. Т. 2. № 3. С. 70–90.

15. Нигматулин Р.И. Обращение к Президенту РАН // *Альтернативы*. 2019. № 2. С. 68–70.

References

1. Marvin S.V. Normirovannaya dolevaya citiruemost' kak universal'naya kharakteristika nauchnoj publikacii // *Sociologiya nauki i tekhnologii*, 2016, vol. 7, no. 1, pp. 95–108.

2. Petrov A.N. Novyj pokazatel' ocenki nauchno-publikacionnoj ehffektivnosti na osnove naukometri-cheskikh parametrov bazy RINC // *Sociologiya nauki i tekhnologii*, 2019, vol. 10, no. 4, pp. 176–192.

3. Ivanov V.V., Markusova V.A., Mindeli L.EH. Gosudarstvennye investicii i publikacionnaya aktivnost' vuzov: bibliometricheskij analiz // *Vestnik RAN*, 2016, vol. 86, no. 7, pp. 611–619.

4. Fatkullin N.F., Körber T., Rössler E.A. Signature of reptation in the long-time behavior of the deuteron NMR Free Induction Decay in high molecular mass polymer melts // *Polymer*, 2018, vol. 142, pp. 310–315: «Financial support from DFG through RO 907/17 and RO 907/18».

5. Zavarukhin V.P. i dr. Pokazateli razvitiya rossijskoj i mirovoj nauki: sravnitel'nyj analiz. // *Analitiko–statisticheskij sb.*, vyp. 5. Moscow: IPRN RAN. 2023.

6. Novikov D.A. Pomeryaemysya «KhirshamI»? (Razmyshleniya o naukometrii) // *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2015, no. 2, pp. 5–13.

7. Zakharov V.E. Kak pomoch' rossijskoj nauke? // *Vserossijskij ehkonomicheskij zhurnal EHKO*, 2010, no. 5 (431), pp. 20–28.

8. Tennant J.P. Web of Science and Scopus are not global databases of knowledge // *European Science Editing*, 2020, vol. 46, p. e51987(3).

9. Kryukov V.A., Teslya P.N. Chto zamedlyaet nauchnyj progress // *Vserossijskij ehkonomicheskij zhurnal EHKO*, 2022, no. 1(571), pp. 8–34.

10. Pestryaev E.M. Oscillating Free Induction Decay in Polymer Systems: Theoretical Analysis // *Polym. Sci. Ser. A.*, 2018, vol. 60, no. 4, pp. 530–551.

11. Garfield E. Citation indexes in sociological and historical research // *American documentation*, 1963, vol. 14, no. 4, pp. 289–291

12. Grinev A.V. Naukometriческий портрет ученого как инструмент оценки его достижений // *Vestnik RAN*, 2022, vol. 92, no. 4, pp. 339–349.

13. Shchigolev B.M. Matematicheskaya obrabotka rezul'tatov nablyudenij. Moscow: Nauka, 1962, 344 p.

14. Shepelev G.V. Nauka v sisteme ehkonomiki // *Upravlenie naukoj: teoriya i praktika*, 2020, vol. 2, no. 3, pp. 70–90.

15. Nigmatulin R.I. Obrashchenie k Prezidentu RAN // *Al'ternativy*, 2019, no. 2, pp. 68–70.

ON THE QUANTITATIVE ASSESSMENT OF SCIENTIFIC ACTIVITIES: A VIEW FROM THE INSIDE

© E.M. Pestryaev

Ufa State Petroleum Technological University,
1, ulitsa Kosmonavtov, 450062, Ufa, Russian Federation

The review of the RSCI bibliographic data attempts to identify statistical patterns of the main characteristic of publication activity – the dependence of the number of citations on the number of the authors' team publications. The samples of authors were made mainly in the specialty “condensed matter physics”, for which the compositions of dissertation councils accepting defenses in this specialty were used, together with the lists of dissertators from their available archives – this principle of data collection guarantees the greater proximity of the research topics. The dependencies were analyzed both for individual dissertation councils and for the entire sample at once.

Keywords: publication activity, number of citations, condensed matter physics.