

Проведен библиометрический анализ исследований в области лазеров

Проведен библиометрический анализ исследований в области лазеров по объему и цитируемости выпущенных научных публикаций и ссылок на международное сотрудничество. В дополнение к сопоставлению научной продуктивности стран приводятся оценки вклада и влияния российских институтов и ученых. Также тестируются индикаторы, способные идентифицировать мировые центры научного превосходства.

(Приведенные данные показывают, что основной вклад российских ученых в элитную часть научной литературы в области лазерных исследований связан с волоконными лазерами, причем лидером выступает ИАиЭ СО РАН.)

ВВЕДЕНИЕ

Лазеры демонстрируют многие черты общецелевых наукоемких технологий. Они уже нашли широкое применение в обрабатывающей промышленности, транспорте, энергетике, здравоохранении, информационно-телекоммуникационных технологиях, научных исследованиях, экологии, военных технологиях. Советские и российские ученые внесли значимый вклад в открытие лазеров, развитие исследований по их созданию и использованию. Достаточно лишь отметить Нобелевскую премию по физике 1964 года за разработку принципа действия лазера и мазера, присужденную Н. Г. Басову и А. М. Прохорову (совместно с американским физиком Ч. Х. Таунсом), вклад нобелевского лауреата Ж. И. Алферова и его школы в создание полупроводниковых лазеров.

Вследствие массовости журнальные публикации имеют наибольшую ценность при анализе масштабов, структуры и источников развития научной области. Для анализа применен библиометрический подход, чтобы измерить и оценить количество и воздействие публикаций по лазерам, производимых основными участниками исследований, выявить структуру международного сотрудничества российских ученых. Источником информации выбрана база данных Science Citation Index Expanded (БД SCIE) - наиболее авторитетная в мире политематическая БД, включающая более 39 млн. научных публикаций (статей, обзоров, писем и др.) в рецензируемых журналах.

В статье рассмотрены топ-1% и топ-10% сегменты наиболее высокоцитируемых публикаций в области, используются связанные с ними индикаторы, например: доля страны в элитной части мировой научной литературы, индекс высоко цитируемых публикаций (ИВЦП) для страны или организации и др. При изучении участия России в указанных сегментах внимание сосредоточено на выявлении высококачественных исследований, элитных ученых и аффилирующих их институтов, а также проверке библиометрических критериев на принадлежность к центрам научного совершенства (ЦНС). Для целей сравнения использованы отдельные результаты более раннего анализа развития наноисследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Настоящий анализ построен сверху - вниз: начиная с межстрановых сопоставлений, через уровень организаций и институтов, до уровня отдельных исследователей.

Сравнительный анализ России и других стран. Наиболее впечатляет рост Китая, обошедшего в 2011 году лидировавшие до этого США. Для другой азиатской страны -

Японии - в 2000-е годы характерен, напротив, понижающийся тренд, в результате чего она окончательно уступила 3-е место по публикационной активности умеренно растущей Германии. Вплоть до 1992 года СССР был вторым после США по масштабу исследований в области лазеров. В 2015 году с 6,03-процентным долевым вкладом в мировой публикационный выход Россия занимала 5-е место. Этот вклад в 2,5 раза превысил долю публикаций российских исследователей в общем количестве публикаций в БД WoS, намеченную на 2015 год в Указе Президента РФ. Таким образом, в терминах количества производимых публикаций в области лазеров Россия входит в число лидирующих стран, чего мы не смогли добиться, например, путем интенсивного финансирования в нанообласти.

В библиометрии цитируемость часто служит прокси-показателем научного влияния (или даже качества исследований), а представленность страны в топ-1% и топ-10% сегментах наиболее цитируемых публикаций говорит о ее вхождении в мировую элиту в конкретной научной области. Вклад России (СССР) в мировой топ-10% и топ-1% сегменты публикаций по лазерам за весь период составил 3,4 и 3,5% соответственно. Эти значения намного выше аналогичных показателей для нанообласти, что свидетельствует о гораздо большем влиянии страны в области исследования лазеров. По вкладу в топ-10% сегмент научной литературы Россия в 1980-е и 1990-е годы опережала Китай, который, однако, значительно ушел вперед после 2003 года. Для сегмента топ-1% Россия длительное время превосходила Китай, уступив ему лишь в 2011 году. Также для сравнения: ППТоп-1% для российских публикаций в области лазеров за 2000-2009 годы (0,78%) оказался выше аналогичных показателей для 22 широких предметных областей БД "Существенные индикаторы науки". Например, максимальное значение для физики составляло 0,68%.

Из 256 российских публикаций по лазерам в 2010-2014 годы, вошедших в мировой топ-10% сегмент, 68,8% имеют международное соавторство, в основном с учеными из Великобритании, Германии, США, Франции и Японии. То есть, международное соавторство заметно повышает вероятность для статьи стать высокоцитируемой, однако, доля высокоцитируемых публикаций только российских авторов (~31%) больше, например, аналогичной доли для нанообласти (~15%). Среди российских публикаций с 1993 года, процитированных свыше ста раз, доля написанных только российскими авторами также довольно высока: ~22%. Это говорит о степени самостоятельности российских исследований и востребованности их мировой наукой.

Основные российские участники исследований. На мезоуровне основные участники исследований в области лазеров - РАН и вузы. Несмотря на университетско-центристскую политику, проводимую российскими научными властями с 2006 года, РАН остается доминирующей в этих исследованиях (табл.2). Среди сопоставимых мировых организаций только Китайская академия наук (КАН) опережает РАН по публикационному вкладу, однако, в отличие от нанотехнологий, разрыв в среднем количестве цитат на одну публикацию между ними не столь велик: 6,3 против 5,3 в пользу КАН (для публикаций 2012-2014 годов). В рейтинге мировых университетов МГУ на 12-м месте, а по средней цитируемости даже слегка опережает Университет Цинхуа.

Таблица 2. Top 10 наиболее продуктивных в области лазеров российских институтов, 2012–2014 годы
Table 2. Top 10 most productive Russian institutes in the field of lasers, 2012–2014

Ранг Ranking	Институт Institute	Число публикаций Number of publications	Средняя цитируемость Average citedness	Число публикаций в топ-10% / 1% сегментах (2010–14 гг.) Number of publications in top-10% / 1% segments (2010–14)
1	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ) M.V. Lomonosov Moscow State University (MSU)	256	5,7	34 / 2
2	Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН (ФИАН) P.N. Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences (LPI RAS)	198	4,6	23 / 1
3	Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН (ИОФ РАН) A.M. Prokhorov General Physics Institute of RAS (GPI RAS)	196	5,0	39 / 1
4	Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН (ФТИ РАН) A.F. Ioffe Physical-Technical Institute of RAS (IPTI RAS)	143	5,6	21 / 0
5	Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ" National Research Nuclear University "MEPhi"	103	5,3	19 / 3
6	Объединенный институт высоких температур РАН (ОИВТ РАН) Joint Institute for High Temperatures of the Russian Academy of Sciences (JIHT RAS)	98	5,4	11 / 0
7	Институт прикладной физики РАН (ИПФ РАН) Institute of Applied Physics, Russian Academy of Sciences (IAP RAS)	96	7,5	19 / 2
8	Новосибирский государственный университет (НГУ) Novosibirsk State University (NSU)	68	13,2	29 / 5
9	Институт автоматики и электрометрии СО РАН (ИАиЭ СО РАН) Institute of Automation and Electrometry SB RAS (IA&E SB RAS)	49	13,5	28 / 6
10	Научный центр волоконной оптики РАН (НЦВО РАН) Fiber Optics Research Center of the Russian Academy of Sciences (FORC RAS)	44	10,1	17 / 0
	РАН RAS	1 259	5,4	185 / 11
	Вузы Universities	991	5,2	132 / 10
	ВСЕГО TOTAL	2026	5,0	256 / 16

Производство публикаций с более высоким воздействием может быть даже важнее, чем просто производство большего числа публикаций, поэтому представляет интерес вклад российских участников в элитную часть научной литературы по лазерам. Он обеспечен сообществом, включающим около 450 отечественных ученых в период за 2010-2014 годы, лучшие из них в соответствии с библиометрической оценкой представлены в табл.3. Из табл. 2 и 3 следует, что основной вклад российских ученых в элитную часть научной литературы в области лазерных исследований связан с волоконными лазерами, причем лидером выступает [ИАиЭ СО РАН](#).

Таблица 3. Top 10 российских ученых, публикующих высокоцитируемые статьи в области лазеров, 2010–2014 годы
Table 3. Top 10 Russian scientists publishing highly cited articles in the field of lasers, 2010–2014

ФИО Full name	Институт Institute	Направление исследований Research direction	Число публикаций в топ-10% / топ-1% сегментах Number of publications in top-10% / 1% segments
1. Бабин С.А. 1. Babin S. A.	ИАиЭ СО РАН IA&E SB RAS	Волоконные лазеры Fiber Lasers	17 / 5
2. Чуркин Д.В. 2. Churkin D.V.	ИАиЭ СО РАН IA&E SB RAS	Волоконные лазеры Fiber Lasers	17 / 5
3. Подivilов Е.В. 3. Podivilov E.V.	ИАиЭ СО РАН IA&E SB RAS	Нелинейно оптические явления Nonlinear optical phenomena	12 / 5
4. Ионин А.А. 4. Ionin A. A.	ФИАН LPI RAS	Газовые лазеры Gas lasers	13 / 0
5. Кудряшов С.И. 5. Kudryashov S.I.	ФИАН LPI RAS	Взаимодействие лазерного излучения с веществом Interaction of laser radiation with matter	13 / 0
6. Дианов Е.М. 6. Dianov E. M.	НЦВО РАН FORC RAS	Волоконная оптика Fiber optics	12 / 0
7. Смирнов С.В. 7. Smirnov S.V.	НГУ NSU	Лазерно-оптические технологии Laser-optical technologies	11 / 1
8. Курков А.С. 8. Kurkov A.S.	ИОФ РАН GPI RAS	Волоконные лазеры Fiber Lasers	10 / 1
9. Ватник И.Д. 9. Batman I.D.	ИАиЭ СО РАН IA&E SB RAS	Волоконные лазеры Fiber Lasers	7 / 2
10. Каблуклов С.И. 10. Kablukov S.I.	ИАиЭ СО РАН IA&E SB RAS	Волоконные лазеры Fiber Lasers	6 / 1

Попробуем выявить возможные ЦНС на институциональном уровне, используя для этого данные табл. 4 и соответствующие библиометрические критерии. Прежде всего отметим, что академический НИИ и оба университета имеют требуемую представленность в мировой научной элите в рассматриваемой области: больше 5 публикаций в топ-10% и больше 2 публикаций в топ-1% сегментах. Цитируемость публикаций [ИАиЭ СО РАН](#) превосходит среднемировой уровень значительно больше, чем на требуемые 30%. Оба показателя ИВЦП для этого института также намного превышают критериальный порог 1,5 согласно. Таким образом, в статистических терминах [ИАиЭ СО РАН](#) мог бы быть признан ЦНС мирового класса в области лазеров в период 2010-2014 годов. Добавим, что это согласуется и с экспертной оценкой.

Таблица 4. Библиометрические показатели институтов для проверки критериев ЦНС, 2010–2014 годы
Tabl 4. Bibliometric indicators of institutes for CSE criteria verification, 2010–2014

Институт Institute	Число публикаций Number of publications	Отношение цитируемости к среднемировой Ratio to world average citedness	ИВЦП _{топ-10%} ИНСР _{топ-10%}	ИВЦП _{топ-1%} ИНСР _{топ-1%}
ИАиЭ СО РАН IA&E SB RAS	70	2,5	4,0	8,6
НГУ NSU	101	1,7	2,9	5,0
МИФИ MEPhI	123	1,1	1,5	2,4

Требуемым критериям ЦНС удовлетворяют также показатели [НГУ](#), а у МИФИ только показатель относительной цитируемости не достигает критериального порога. После консультации с экспертами для обоих университетов была выполнена дополнительная библиометрическая проверка, которая, в частности, показала, что:

- 1) примерно в половине высокоцитируемых публикаций [НГУ](#) все авторы с его аффилиацией являются штатными сотрудниками институтов СО РАН (главным образом [ИАиЭ](#)), что ставит под вопрос самостоятельность вклада самого университета, в основу создания которого была положена, как известно, "система Физтеха";
- 2) среди публикаций с аффилиацией МИФИ, наряду с высоко цитируемыми, значительна доля низко цитируемых публикаций, поэтому данный университет, по-видимому, нельзя считать полноправным претендентом на роль ЦНС в области лазеров.

МГУ и ИПФ РАН, хотя и достаточно представлены в элитных сегментах, не удовлетворяют в рассматриваемый период остальным критериям ЦНС.

Здесь уместно отметить, что экспертный и библиометрический методы оценки исследований имеют как свои достоинства, так и недостатки. Разумный подход, на наш взгляд, не в их противопоставлении, а в гибком сочетании преимуществ и взаимной компенсации недостатков того и другого. Библиометрические индикаторы делают экспертизу более информированной и прозрачной. Сами же индикаторы, как и расчетную базу для них, необходимо постоянно совершенствовать и, во избежание манипуляций, стремиться применять комплексно.

ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лазеры представляют область глобальных исследований с более чем шестидесятилетней историей. Имея хороший старт, Россия до сих пор удерживает в ней достойные мировые позиции, что подтвердил проведенный библиометрический анализ. В отличие от подгоняемых ажиотажем и масштабным финансированием нанотехнологий, исследования в области лазеров развиваются по траектории умеренного роста со среднегодовым темпом 3,5% за последние семь лет. Для России можно отметить:

- меньшую степень интернационализации исследований (32% публикаций с международным соавторством против 41% таких публикаций в нанотехнологиях и 34% всех российских публикаций в БД SCIE);
- меньшее, чем в нанотехнологиях, влияние университетско-центристской политики правительства (РАН по-прежнему доминирует в области лазерных исследований, сохранив свой потенциал).

Однако такой "консерватизм" не препятствует весомой конкурентной доле российских публикаций в мировом выходе (существенно превышающей установленные президентским указом 2,44% для всех российских публикаций) и высоким показателям научного воздействия (близким к показателям Китая и значительно превосходящим аналогичные российские показатели в нанообласти). В заключение отметим, что в рамках настоящей работы мы не могли по объективным причинам оценить прогресс военных исследований в области лазеров.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 16-06-00009).

[Терехов А.И.](#)

Полная версия статьи доступна читателям и подписчикам журнала ["Фотоника"](#).

Источники:

[Библиометрический анализ исследований в области лазеров](#) – Фотоника, 14 апреля 2017.

[Проведен библиометрический анализ исследований в области лазеров](#) – Новости сибирской науки (sib-science.info), 14 апреля 2017.