

## Международное научное сотрудничество и публикационная активность российских ученых в Computer Science в 1993-2017 годах: междисциплинарный и межстрановой сравнительный анализ



**ШАПОШНИК Сергей  
Борисович**

*Старший научный сотрудник  
Института истории  
естествознания и техники  
им. С.И. Вавилова РАН;  
старший научный сотрудник  
Лаборатории цифровых  
технологий регионального  
развития Карельского  
научного центра РАН*

### Аннотация

В статье представлены результаты библиометрического исследования публикаций российских ученых в области компьютерных наук. Проводится междисциплинарный (с естественными и общественными науками), а также межстрановой (с ведущими странами мира по числу публикаций в области компьютерных наук) сравнительный анализ показателей динамики публикационной активности и международного научного сотрудничества отечественных ученых в области компьютерных наук в постсоветский период.

### Ключевые слова:

**компьютерные науки,  
цифровая экономика,  
библиометрические  
показатели,  
международное научное  
сотрудничество,  
публикационная  
активность.**

Исследования и разработки играют важную роль в развитии информационного общества и цифровой экономики. НИОКР не являются единственным источником нововведений, но их значение для современных инноваций в области ИКТ последнее время растет — о чем свидетельствует опыт лидеров и стартапов цифровой индустрии, а также данные сотрудничества индустрии и науки, в том числе приведенные ниже.

В данной работе анализируется состояние отечественных исследований и разработок в области компьютерных наук с использованием библиометрических показателей публикаций российских ученых, индексируемых в системе Web of Science (WoS) в 1993–2017 гг.<sup>1</sup>

Выбор WoS для анализа публикационной активности российских ученых связан с тем, что она является наиболее авторитетной международной библиографической системой, для индексации в которой тщательно отбираются рецензируемые журналы и другие научные издания. Показатели, основанные на анализе массива публикаций, индексируемых в WoS, используются для оценки научной деятельности и проведения широкого круга науковедческих исследований. Важным является и то обстоятельство, что для анализа массива публикаций, представленных в WoS, разработаны аналитические инструменты, позволяющие получать широкий спектр библиометрических показателей<sup>2</sup>.

### Динамика публикационной активности российских ученых в области компьютерных наук в постсоветский период

Начиная с 1993 г. Россия почти в 7 раз увеличила число публикаций, индексируемых в разделах Web of Science, связанных с компьютерными науками, — до 3198 в 2017 г. Особенно быстрый рост наблюдается, начиная с 2013 г. Наиболее

<sup>1</sup> Анализируются публикации, индексируемые в 7 подразделах Computer Science: HARDWARE & ARCHITECTURE; ARTIFICIAL INTELLIGENCE; SOFTWARE ENGINEERING; THEORY & METHODS; INFORMATION SYSTEMS; INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS; CYBERNETICS.

<sup>2</sup> <https://clarivate.com/products/incites/>

динамично в последние годы росло число российских публикаций, посвященных теории и методам компьютерных наук (Computer Science, Theory & Methods).

Анализируя эту динамику, следует иметь в виду, что и число публикаций других стран в области компьютерных наук, индексируемых в WoS, и их общее число также существенно увеличилось в этот период. Поэтому более информативным для проведения сравнительного анализа публикационной активности является показатель доли работ страны от общего числа публикаций в этой области науки. Здесь ситуация несколько иная: Россия к 2017 г. смогла только восстановить позиции 1993 г. по этому показателю — тогда и сейчас доля работ составляет около 1,6%, падение показателя достигало значений 0,47% в 2009 г. (рис. 1).

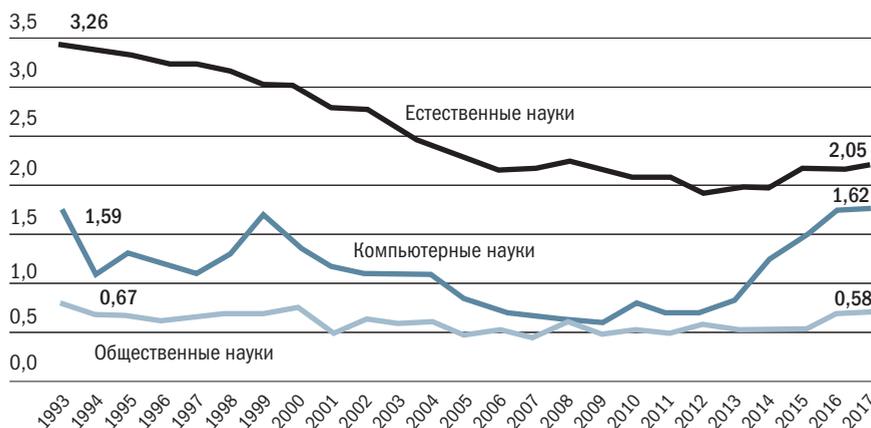


Рис. 1. Динамика доли российских публикаций, индексируемых в Web of Science, в 1993–2017 гг. – в естественных (Science Citation Index), компьютерных (Computer Science) и общественных (Social Science Citation Index) науках, %.

Несколько другая динамика публикационной активности российских ученых наблюдается в естественных и общественных науках (рис. 1): России также в последние годы в этих областях удалось остановить падение доли публикаций, индексируемых в Science Citation Index, и добиться небольшого прогресса, но восстановить значение показателей 1990-х годов пока не получилось (по естественным наукам в 1993 г. было 3,21% российских публикаций, в 2017 – 2,04%, по общественным 0,67% и 0,58% соответственно).

Одной из основных причин такой динамики публикационной активности российских ученых в последние годы является использование показателя числа публикаций, индексируемых в WoS, для оценки деятельности научных организаций, коллективов и отдельных ученых [1].

Россия вынуждена сейчас догонять другие страны в сфере компьютерных наук. Характерный практически для всех областей российской науки спад в долевых показателях публикационной активности в 2000-х годах в престижных научных изданиях совпал с всплеском интереса к компьютерным наукам во всех развитых странах и в Китае, связанным с процессами трансформации различных сфер деятельности, основанными на широком использовании цифровых технологий.

Если проводить межстрановые сравнения, то с начала 1990-х (или начала 2000-х годов) лидерами по темпам роста числа публикаций являются Индия и Китай. Особенно впечатляют темпы роста у Китая — он, начиная с 2000 года, увеличил присутствие своих работ по компьютерным наукам в WoS в 17 раз (с 2358 публикаций в 2000 г. до 41062 в 2017 г.) и почти в 60 раз по сравнению с 1993 г. (Россия, напомним, в 7 раз за этот же период). В результате Китай, начиная с 2011 г., вышел на первое место в масштабах исследований в области компьютерных наук, обогнав США по этому показателю.

## Показатели «воздействия» публикаций российских ученых в области компьютерных наук

В таблице 1 представлены библиометрические характеристики 25 стран с наибольшим числом публикаций по Computer Science, индексируемых в Web of Science за последние 5 лет.

Россия занимает 20-е место среди 25 крупнейших научных держав мира по общему числу публикаций в области Computer Science, индексируемых в 2013–2017 гг. в Web of Science, но ситуация меняется — отечественные ученые в последние годы довольно быстро наращивают число публикаций, индексируемых в этой системе, и по итогам 2017 г. Россия занимает уже 15 место по этому показателю.

С показателями «воздействия» отечественных публикаций на развитие исследований в области компьютерных наук ситуация несколько хуже. Россия занимает последние места из 25 стран по показателям цитируемости — по доле публикаций в журналах первого квартиля (последнее место), средней цитируемости одной публикации (24-е место — опережает только Индию) и цитируемости, взвешенной по областям (19-е место — значение этого показателя выше 1, если публикации страны цитируются чаще, чем в среднем по областям науки).

**Таб. 1.** Библиометрические показатели стран с наибольшим числом публикаций в области Computer Science, индексируемых в Web of Science (2013–2017 гг.)

Место	Страна	Публикации в WoS	Доля публикаций в журналах Q1	Средняя цитируемость публикации	Цитируемость взвешенная по областям
1.	Китай	176209	47,09	3,28	0,97
2.	США	145714	52,30	4,61	1,72
3.	Индия	64390	33,81	1,51	0,72
4.	Германия	44732	47,18	3,61	1,44
5.	Великобритания	44342	50,68	4,55	1,48
6.	Франция	38317	42,62	3,37	1,23
7.	Япония	35332	32,41	1,78	0,85
8.	Италия	29528	44,71	3,74	1,40
9.	Канада	28425	48,80	4,66	1,42

Место	Страна	Публикации в WoS	Доля публикаций в журналах Q1	Средняя цитируемость публикации	Цитируемость взвешенная по областям
10.	Испания	27880	47,94	4,11	1,16
11.	Южная Корея	24023	34,18	3,04	1,03
12.	Австралия	22422	55,59	5,60	1,64
13.	Тайвань	20324	41,74	2,94	0,79
14.	Бразилия	16742	40,61	2,24	0,87
15.	Польша	13574	39,12	2,81	1,29
16.	Нидерланды	12601	49,42	4,26	1,47
17.	Иран	12228	34,13	4,10	0,87
18.	Сингапур	11197	57,36	6,15	1,94
19.	Швейцария	10835	52,39	5,59	1,96
20.	Россия	10780	28,24	1,61	0,96
21.	Малайзия	10749	42,48	2,55	0,79
22.	Гонконг	10608	63,74	7,30	2,18
23.	Турция	9943	34,42	3,53	0,90
24.	Португалия	9851	43,94	2,78	1,06
25.	Швеция	9624	47,63	3,84	1,47

Наиболее высокие показатели воздействия в этой области науки имеют публикации Гонконга, Сингапура, Австралии, Канады и США.

Близки к средним по области показатели цитируемости российских работ, посвященных междисциплинарным приложениям, информационным системам и архитектуре компьютерного оборудования (но все они меньше 1 – в районе 0,8).

## Международное научное сотрудничество в компьютерных науках

Международное научное сотрудничество – важный фактор развития национальной науки. Совместная работа ученых стимулирует обмен научными знаниями и навыками исследования, позволяет получить доступ к уникальному научному оборудованию, весь спектр которого не может позволить себе ни одна из стран. Активное взаимодействие ученых страны с ведущими научными центрами является и косвенным признаком уровня национальных исследований, признанных международным сообществом.

Удобным и продуктивным подходом к измерению научного сотрудничества является использование данных о международном соавторстве научных публикаций в качестве показателей межстранового взаимодействия. Совместная научная деятельность ученых завершается обычно совместными публикациями, поэтому метрики, связанные с числом публикаций, имеющих

международный авторский коллектив, является наиболее естественной операционализацией понятия международного научного сотрудничества.

Использование этого подхода предполагает достаточно узкую трактовку международного научного сотрудничества как совместной деятельности по получению нового научного знания. Целый ряд форм международного взаимодействия (участие в международных научных конференциях, публикации в зарубежных и международных научных журналах, участие в деятельности международных обществ и организаций, транснациональное финансирование исследований и т.п.) не подпадает под такую трактовку и не может быть измерена указанными метриками. Тем не менее, показатели соавторства занимают привилегированное положение среди индикаторов международного научного сотрудничества. Они позволяют анализировать его базовую составляющую — совместную исследовательскую деятельность по получению нового научного знания — и обеспечивают более детальную, гибкую и структурированную информацию, чем другие доступные показатели [2].

Следует отметить, что интернационализация научной деятельности — одна из ярких и характерных тенденций развития современной науки. Рост масштабов и разнообразия форм международного научного сотрудничества существенно изменили за последние десятилетия облик науки.

На рисунке 2 представлена динамика числа публикаций по компьютерным наукам, выполненных в международном соавторстве в 2006–2017 гг. В последние 12 лет продолжилась тенденция роста числа совместных публикаций ученых разных стран, которая наметилась во всех областях науки еще в начале 1970-х гг. [2, 3]. Особенно интегрированными являются исследования в области компьютерных наук (и, отметим, в других областях), проводимые в странах ЕС — фактически для всех европейских стран этот показатель превышает 50%. Не в последнюю очередь это связано с целенаправленной политикой Евросоюза на создание единого научного пространства.

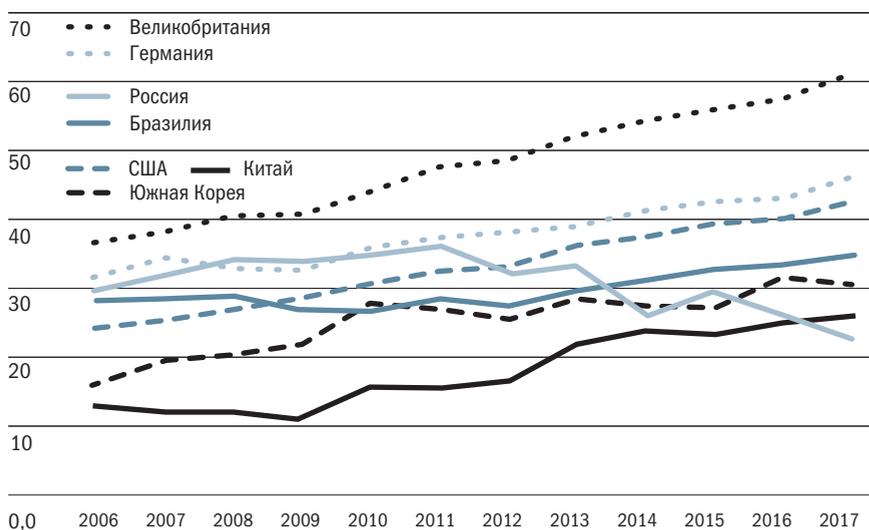


Рис. 2. Динамика доли публикаций по компьютерным наукам, выполненных в международном соавторстве, %.

Россия в постсоветский период также активно включилась в международное научное сотрудничество, число совместных публикаций в 1990-х во всех областях науки росло опережающими темпами [2], в конце 1990-х — начале 2000-х темпы роста этого показателя у России и его значения были сопоставимы с развитыми странами. В области компьютерных наук перелом этой тенденции начался в 2011 г. — в последующие годы можно фиксировать существенный спад доли совместных работ с зарубежными учеными, индексируемых в WoS. По этому показателю Россия стала отставать от всех стран-лидеров по числу публикаций в этой области. Похожую картину можно наблюдать и в других областях науки, и в целом по отечественным публикациям, представленным в системах WoS и Scopus, — рост доли совместных публикаций остановился или началось ее падение.

Одна из причин такой динамики — резкий рост числа публикаций России в системах WoS и Scopus прежде всего в материалах конференций. Доля отечественных докладов, например, в материалах конференций по общественным и гуманитарным наукам, индексируемых в WoS (Conference Proceedings Citation Index — Social Science & Humanities) выросла, начиная с 2010 г. на порядок (с 0,33% до 3,55% в 2016 г.) [1]. Увеличилось и число российских журналов, представленных на этих площадках, в которых относительно мало публикаций в международном соавторстве. Но какие бы причины этому не были, существенный спад доли работ в международном соавторстве и отставание по этому показателю от развитых стран является неблагоприятным симптомом, свидетельствующим об относительной изолированности российских исследований в области компьютерных наук.

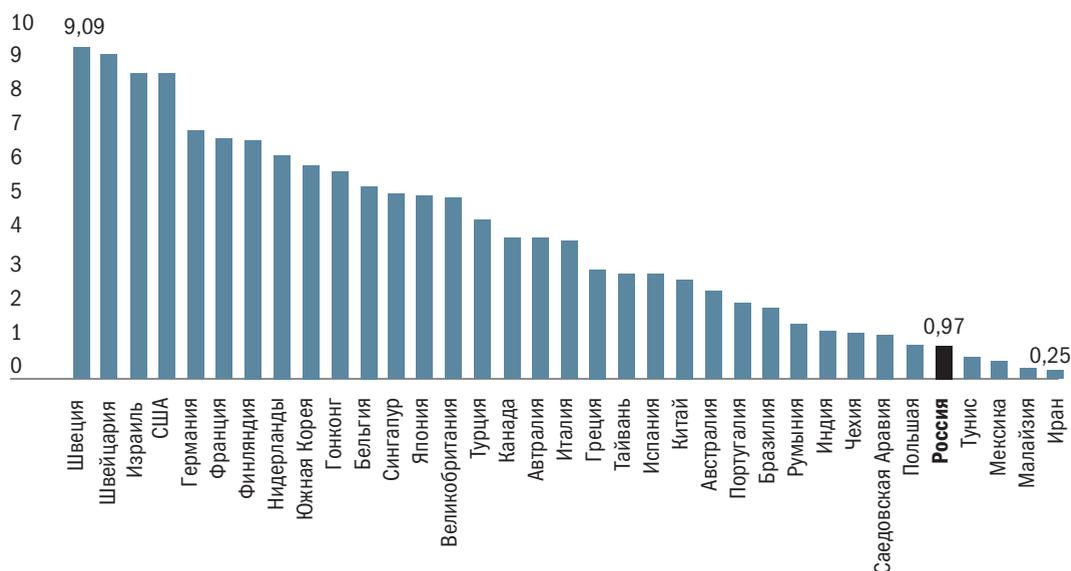


Рис. 3. Доля публикаций по компьютерным наукам, имеющих соавторов из идустррии в 2013-2017 гг., %

## Сотрудничество науки и индустрии

Инновационные процессы в цифровом секторе экономики, темпы цифровизации других отраслей существенно зависят от вложений предприятий в НИОКР и интенсивности их сотрудничества с научными организациями.

Один из показателей интенсивности взаимодействия науки и индустрии — доля публикаций страны, в которых в качестве соавторов присутствуют представители предприятий. Характерно, что во многих развитых странах этот показатель демонстрирует тенденцию к росту, особенно в последние 10 лет. При этом разброс значений этого показателя по 35 странам — лидерам по числу публикаций в области компьютерных наук весьма велик: от значений близких к 0 до 9% у лидеров (рис. 3).

В группе лидеров по этому показателю представлены страны, отличающиеся эффективными инновационными системами, высокой инновационной активностью предприятий и успешной коммерциализацией разработок в области цифровых технологий.

Россия занимает 31 место среди 35 стран с наибольшим числом публикаций по компьютерным наукам в 2013–2017 гг. и с показателем 0,97% почти на порядок отстает от лидеров — Швеции, Швейцарии, Израиля и США. В начале 1990-х значения этого показателя у России были близки к 0, в последние 10 лет они колеблются в диапазоне от 0,75% до 2,74% без выраженной тенденции к росту.

Подводя итоги, можно сказать, что в последние годы российской компьютерной науке удалось переломить тенденцию падения доли работ, представленных в престижных информационных системах Web of Science и Scopus, и немного превысить значения показателя начала 1990-х годов. Одним из основных драйверов этих изменений явилось управленческое воздействие — включение показателей числа публикаций, индексируемых в этих системах, в критерии оценки деятельности научных организаций и ученых [1]. Вместе с тем, следует отметить, что «качественные» библиометрические характеристики публикаций российских ученых в области компьютерных наук изменились в меньшей степени. Россия занимает последние места среди крупнейших стран по числу публикаций в этой области науки по показателям цитируемости публикаций, международного сотрудничества и сотрудничества с индустрией.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 17-03-00885-ОГН).*

### ЛИТЕРАТУРА

1. ШАПОШНИК С.Б. **Динамика публикационной активности российских ученых в гуманитарных науках (1993-2016)** / ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ ИМ. С.И. ВАВИЛОВА. ГОДИЧНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, ПОСВЯЩЕННАЯ 85-ЛЕТИЮ ИИЕТ РАН (2017). М. Издательство «Янус-К». С. 476-479.
2. ШАПОШНИК С.Б. **Международное научное сотрудничество России: библиометрическое исследование** // Науковедение. 1999. № 1. С. 157-171.
3. NARIN F., STEVENS K., WHITLOW E.S. **Scientific co-operation in Europe and the citation of multinationality authored papers** // Scientometrics. 1991. V. 21. P. 313-323.