

# ОСНОВЫ библиометрического анализа

К.С. Фурсов



Москва, НИУ ВШЭ, 2 октября 2020 г.



# Содержание

- Контекст: наука как вид экономической деятельности
  - Место науки в экономике
  - Статистическое измерение науки, место библиометрии
- Библиометрия как научная дисциплина
  - Теоретические основы
  - История становления
  - Цели и задачи библиометрического анализа
- Методология библиометрических исследований
  - Источники информации
  - Объекты измерения
  - Ключевые индикаторы и правила их интерпретации
- Практические примеры и их обсуждение

**Контекст**



# Наука как вид экономической деятельности

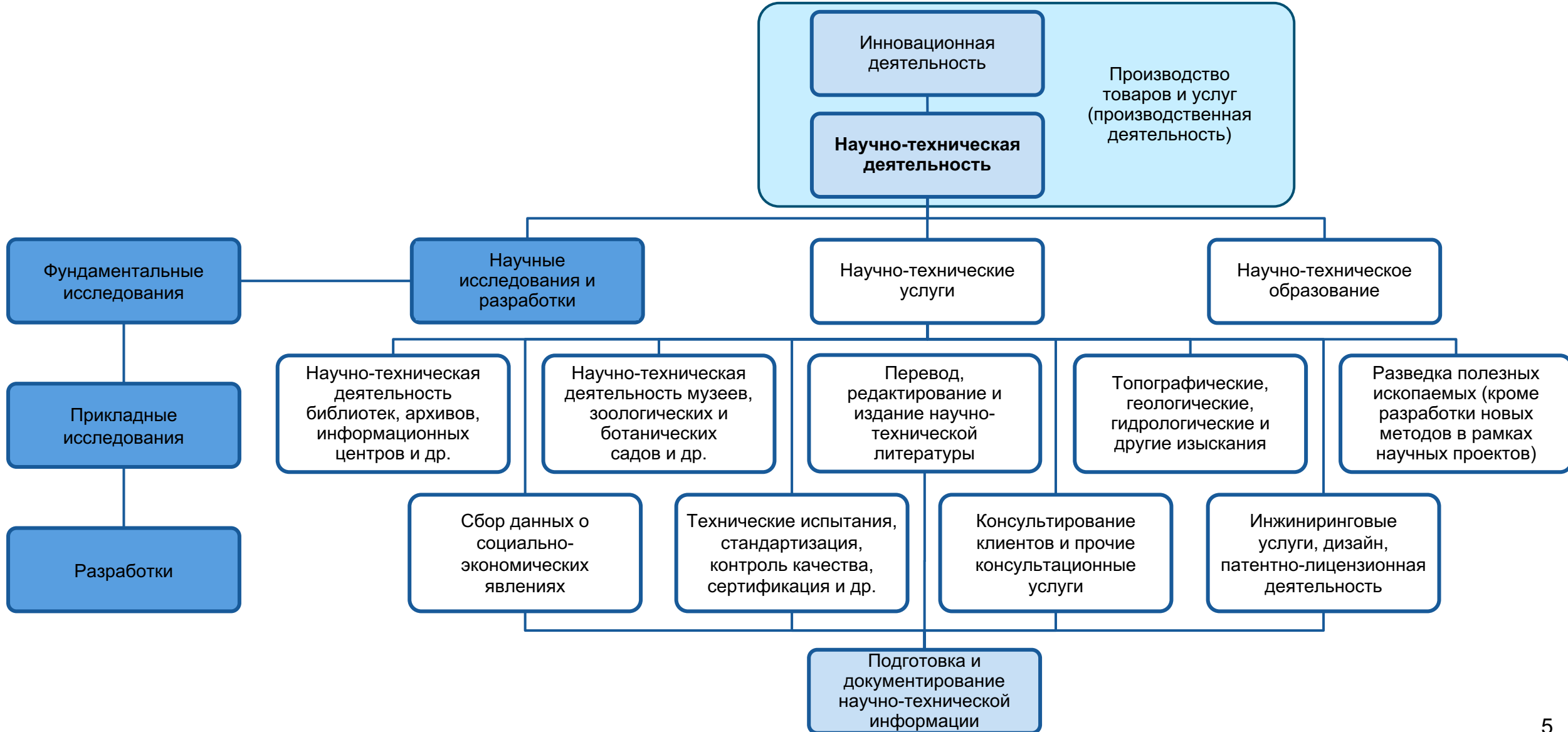
**Научные исследования и разработки** (research and development) – творческая деятельность, осуществляемая на систематической основе с целью увеличения суммы научных знаний, в том числе о человеке, природе и обществе, а также поиска новых областей применения этих знаний

## Критерии:

- новизна (novelty)
- креативность (creative)
- неопределенность (uncertain)
- систематический характер (systematic)
- передаваемость / воспроизводимость (transferable / reproducible)



# Научные исследования и разработки: место в структуре инновационной деятельности



# Значимость статистики науки и технологий

## Что нужно для:

- описания сферы науки
- анализа ситуации
- международных сопоставлений
- прогнозирования перспектив
- определения приоритетов
- формирования политики



- Понятийный аппарат
- Классификации (описания структуры)
- Система показателей
- Данные

**Статистика стремится отразить наилучшие теоретические представления о сфере науки, технологий и инноваций и представить обществу наиболее объективную модель происходящих процессов**



# Статистическое измерение ИР: общий контекст



Глобальный характер научного знания



Наука и технологии как факторы экономического роста



Важность понимания закономерностей развития науки



Необходимость контроля за разнообразными ресурсами, направляемыми на развитие исследований и разработок



Формирование и реализация эффективной научно-технической политики

Статистические индикаторы помогают «придать строгость аргументации и обосновать те или иные политические решения...»  
(OECD, 1976)



# «Семейство» международных статистических стандартов по науке, технологиям и инновациям (ОЭСР)

Исследования и разработки

Frascati Manual

1963, 1970, 1976, 1989,  
1994, 2002, 2015

Международный  
технологический обмен

2005

Handbook  
on Economic  
Globalisation  
Indicators

Инновации

1992, 1996, 2005, 2018

Oslo Manual

**Семейство  
Фраскати**

Патенты

2009

Patent  
Statistics  
Manual

Человеческие ресурсы

1995

Canberra  
Manual

Смежные  
документы

Information  
Society

Biotechnology

Bibliometric  
Indicators

Productivity  
Indicators



# **Библиометрия как научная дисциплина**



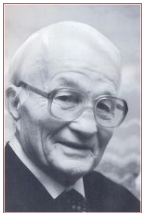
# Что такое библиометрия?

Корни библиометрии восходят к XVIII в. (Godin, 2006), но систематические исследования в этой области развиваются, начиная со второй половины XX в.

Существуют два определения, которые появились почти одновременно и используются сегодня:



А. Притшард (1969) ввел термин библиометрия как "применение математических и статистических методов к книгам и другим средствам коммуникации".



В.В. Налимов и З.М. Мульченко (1969: 12) предложили понятие наукометрии как совокупности "количественных методов изучения науки как информационного процесса".

Hood and Wilson (2001) сделали аналитический обзор, где обсудили различные термины, придя к заключению, что в целом библиометрия – это дисциплина, занятая подсчетом числа научных публикаций и ссылок на них (цитирований)

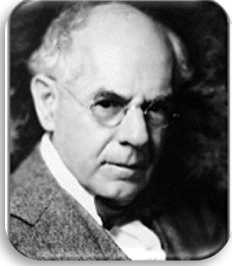


# Почему библиометрия?

- Необходимость различных "метрик" для измерения научных исследований:
  - рост объемов научной литературы
  - вызовы "Большой науки"
  - вызовы глобализации
- Библиометрия предложила статистический подход для
  - учета растущего потока научной информации
  - анализа и понимания основополагающих когнитивных и социальных процессов, связанных с развитием науки
  - количественного измерения различных аспектов этих процессов и представления результатов ученым и другим пользователям



# Ключевые персоналии



## Джеймс Маккин Каттелл (1860-1944):

- Первый систематический сбор статистических данных
- Введение количественных и качественных наукометрических показателей



## Роберт К. Мертон (1910-2003):

- Наука как социальный институт
- "Эффект Матфея" в науке
- Признание как основная форма вознаграждения в науке – роль цитирования



## Дерек де Солла Прайс (1922-1983)

- Почему бы нам не обратить инструменты науки на саму науку? (1963)
- Методы количественных исследований науки (модель научного роста, сети цитирований).
- Наукометрия для принятия решений и оценки качества исследований

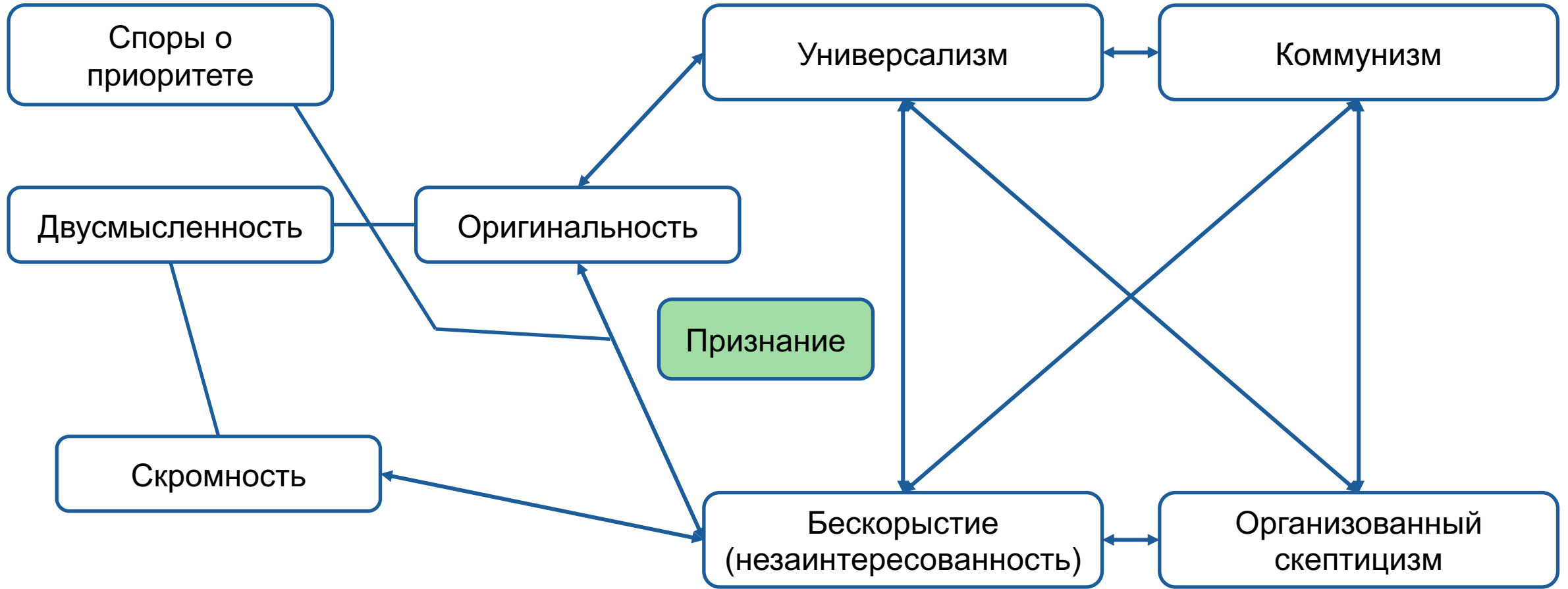


## Юджин К. Гарфилд (1925-2017):

- 1960-е гг.: разработка Индекса научного цитирования, первой в мире базы данных
- признавая силу "Импакт факто" для оценки журналов.
- Представление Атласа науки: дисциплинарных карт, основанных на со-цитировании

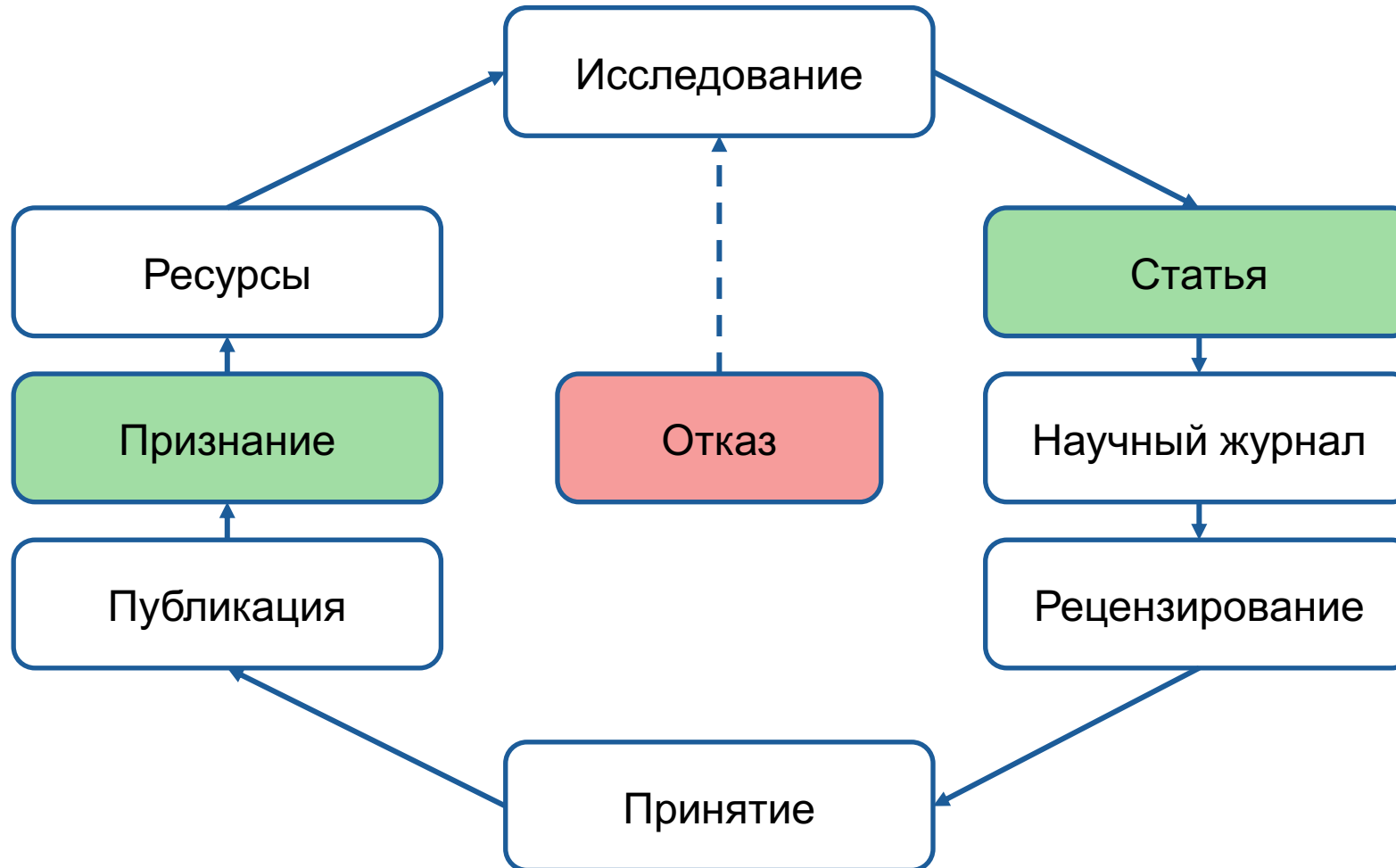


# Нормативная структура науки по Р. Мертону





# Цикл (вос)производства научных исследований





# Цели и задачи библиометрии: эволюция

- Научометрические индикаторы стали исследовательским инструментом в **середине 20 века, оригинальные задачи включали:**
  - мониторинг, описание и моделирование производства, распространения и использования знаний, включая поиск и сохранение информации
  - разработку методов и программ для оптимизации доступа к библиотечным коллекциям, совершенствования библиографических баз данных и расширения спектра информационных услуг
- **В 1950-1970 гг.** индикаторы применялись в основном в исследованиях научной коммуникации, распространения информации и т.д.
- **В 1990-х гг.** индикаторы стали набирать популярность как инструмент оценки результативности ученых
- **В наши дни** научометрические индикаторы «захватили» оценку результативности – они применяются глобально по всему миру и на всех уровнях оценки

# **Методология библиометрических исследований**





# Объекты анализа в библиометрии

- **Основы**

- Источниками для библиометрических исследований обычно являются документы, публикуемые в периодических научных изданиях или сериях:
  - Учитываются только оригинальные научные работы
  - К цитируемым документам относят: статьи, краткие сообщения и заметки, письма, научные обзоры и доклады, опубликованные в сборниках конференций
  - Рецензии на книги, редакторские статьи, исправления/эrrаты, аннотации и перепечатки материалов совещаний не считаются оригинальными результатами исследований

- **Квантифицируемые объекты**

- Публикации (как мера производительности)
- Соавторство (как мера сотрудничества)
- Цитирование (как мера признания)

или комбинация перечисленного выше



# Научная статья с точки зрения библиометрии

PHYSICAL REVIEW C 76, 044312 (2007)

Названия журнала и статьи

In-beam  $\gamma$ -ray and  $\alpha$ -decay spectroscopy of  $^{170}\text{Ir}$

Авторы

B. Hadinia,<sup>1,\*</sup> B. Cederwall,<sup>1</sup> D. T. Joss,<sup>2,†</sup> R. Wyss,<sup>1</sup> R. D. Page,<sup>3</sup> C. Scholey,<sup>4</sup> A. Johnson,<sup>1</sup> K. Lagergren,<sup>1,‡</sup> E. Ganioglu,<sup>1,5</sup>  
K. Andgren,<sup>1</sup> T. Bäck,<sup>1</sup> D. E. Appelbe,<sup>2</sup> C. J. Barton,<sup>2,§</sup> S. Eeckhaudt,<sup>4</sup> T. Grahn,<sup>4,†</sup> P. Greenlees,<sup>4</sup> P. Jones,<sup>4</sup> R. Julin,<sup>4</sup>  
S. Juutinen,<sup>4</sup> H. Kettunen,<sup>4</sup> M. Leino,<sup>4</sup> A.-P. Lepänen,<sup>4</sup> R. J. Liotta,<sup>1</sup> P. Nieminen,<sup>4,¶</sup> J. Pakarinen,<sup>4,†</sup> J. Perkowski,<sup>4,¶</sup>  
P. Rähkila,<sup>4</sup> M. Sandzelius,<sup>1</sup> J. Simpson,<sup>3</sup> J. Uusitalo,<sup>4</sup> K. Van de Vel,<sup>4,\*\*\*</sup> D. D. Warner,<sup>2</sup> and D. R. Wiseman<sup>3</sup>

Аффилиации и адреса

<sup>1</sup>Department of Physics, Royal Institute of Technology, SE-10691 Stockholm, Sweden  
<sup>2</sup>CCLRC, Daresbury Laboratory, Daresbury, Warrington, WA4 4AD, United Kingdom  
<sup>3</sup>Oliver Lodge Laboratory, Department of Physics, University of Liverpool, Liverpool, L69 7ZE, United Kingdom  
<sup>4</sup>Department of Physics, University of Jyväskylä, Post Office Box 35, University of Jyväskylä, FIN-40014 Jyväskylä, Finland  
<sup>5</sup>Science Faculty, Physics Department, Istanbul University, TR-34459 Istanbul, Turkey  
(Received 8 June 2007; published 16 October 2007)

Аннотация

Excited states in the highly neutron deficient odd-odd nucleus  $^{170}\text{Ir}$  have been investigated. The experiment was performed using the  $^{112}\text{Sn}(^{60}\text{Ni}, pn)^{170}\text{Ir}$  reaction and employing the recoil-decay tagging technique. Gamma rays were detected using the JUROGAM  $\gamma$ -ray spectrometer and those belonging to  $^{170}\text{Ir}$  were selected based on recoil identification provided by the RITU gas-filled recoil separator and the GREAT spectrometer at the RITU focal plane. A partial level scheme of  $^{170}\text{Ir}$  is presented for the first time. New  $\alpha$ -decay branches are assigned to  $^{170}\text{Ir}$  and a tentative level structure for  $^{166}\text{Re}$  is deduced from a study of the  $\alpha$ -decay fine structure and the associated  $\alpha$ - $\gamma$  correlations.

Идентификатор

DOI: 10.1103/PhysRevC.76.044312

PACS number(s): 23.20.Lv, 27.70.+q, 23.60.+e, 29.30.Kv

Библиографические ссылки

- [1] Y. H. Zhang *et al.*, Eur. Phys. J. A **13**, 429 (2002).
- [2] T. M. Goon, Ph.D. thesis, University of Tennessee, Knoxville, 2004.
- [3] C. M. Baglin, Nucl. Data Sheets **96**, 611 (2002).
- [4] C. W. Beausang *et al.*, Nucl. Instrum. Methods A **313**, 37 (1992).
- [5] M. Leino *et al.*, Nucl. Instrum. Methods B **99**, 653 (1995).
- [6] M. Leino, Nucl. Instrum. Methods B **126**, 320 (1997).
- [7] R. D. Page *et al.*, Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B **204**, 634 (2003).
- [8] I. H. Lazarus *et al.*, IEEE Trans. Nucl. Sci. **48**, 567 (2001).
- [9] P. Rähkila, Nucl. Instrum. Methods A (to be submitted).
- [10] E. S. Paul *et al.*, Phys. Rev. C **51**, 78 (1995).
- [11] R. S. Simon *et al.*, Z. Phys. A **325**, 197 (1986).
- [12] R. D. Page *et al.*, Phys. Rev. C **53**, 660 (1996).
- [13] U. J. Schrewe *et al.*, Z. Phys. A **288**, 189 (1978).
- [14] C. Cabot *et al.*, Z. Phys. A **283**, 221 (1977).
- [15] M. W. Rowe *et al.*, Phys. Rev. C **65**, 054310 (2002).



# Пример библиографического индекса

## Фрагмент указателя источников

1 2 3 4 5 6 7 8  
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
ANDERSON WH  
J AM MED A 186 763 65 8R N6 48283

12 → PREVENTION OF POSTOPERATIVE PULMONARY  
COMPLICATIONS - USE OF ISOPROTERENOL  
INTERMITTENT POSITIVE PRESSURE BREATHING ON  
INSPIRATION  
ANDRIEU R TEL AKT  
3120576 US 65 P 6R FEB 4  
CL178/5.4 STABILIZATION OF MAGNETICALLY  
RECORDED COLOR TELEVISION SIGNALS 9

13 ARAKAWA J SEE ARAKAWA K DIS NER SYS 25 437 → 10  
↑  
ARAKAWA K ARAKAWA J  
DIS NER SYS 25 437 65 R 24R N6 47534  
SPLIT - Thickness SKIN GRAFT ON GRANULATED  
WOUNDS FOLLOWING EXTENSIVE FISULECTOMY -  
REPORT OF 150 CASES 11

14 → ARBUZOV SY GENERALOV V  
DAN SSSR 154 198 65 0 13R N6 49287  
ARRANGEMENT COLLISIONS -2- PARTICLE EXCHANGE

1. Автор
2. Название журнала
3. Том
4. Номер первой страницы
5. Год
6. Число ссылок
7. Выпуск, номер
8. Идентификатор
- 9, 10, 11 – кросс ссылки на 2, 3, 4
12. Название статьи
13. Первый автор
14. Второй автор



# Источники информации

- **Базы данных**
  - Web of Science: [www.webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)
  - Scopus: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- **За**
  - Продолжительный и постоянный охват
  - Охват всех научных дисциплин
  - Большинство адресов автора проиндексировано
  - Сопоставимость с большинством библиометрических данных, собранных во всем мире
- **Против**
  - Дорого
  - Смещение сторону англоязычных публикаций
  - Плохое индексирование книг
  - Информация организована для поиска библиометрических данных, но не для углубленного библиографического анализа



# Источники информации: примеры

Web of Science™ InCites™ Journal Citation Reports® Essential Science Indicators™ EndNote™ Sign In Help English

**WEB OF SCIENCE™** THOMSON REUTERS™

Search All Databases My Tools Search History Marked List

Welcome to the new Web of Science! View a brief tutorial.

**Basic Search**

Example: oil spill\* mediterranean Topic Search

+ Add Another Field | Reset Form

Click here for tips to improve your search.

**TIMESPAN**

All years

From 1900 to 2016

▶ MORE SETTINGS

▶ Customer Feedback & Support | ▶ Additional Resources

Web of Science is the only place where you can get over 1 billion

**Scopus** Scopus SciVal HSE

Search Alerts Lists

**Document search** | Author search | Affiliation search | Advanced search | Browse Sources | Compare journals

Search for... Eg., "heart attack" AND stress Article Title, Abstract, Keywords

+ Add search field

Limit to:

Date Range (inclusive)  
 Published All years to Present  
 Added to Scopus in the last 7 days

Document Type  
ALL

Subject Areas  
 Life Sciences (> 4,300 titles . .)  
 Health Sciences (> 6,800 titles . 100% Medline coverage)  
 Physical Sciences (> 7,200 titles . .)  
 Social Sciences & Humanities (> 5,300 titles . .)

Learn more about how to Improve Scopus

Stay up-to-date on Scopus. Follow @Scopus on Twitter

Watch tutorials and learn how to make Scopus work for you

Get citation alerts pushed straight to your inbox

Get started with Scopus APIs



# Методы подсчета

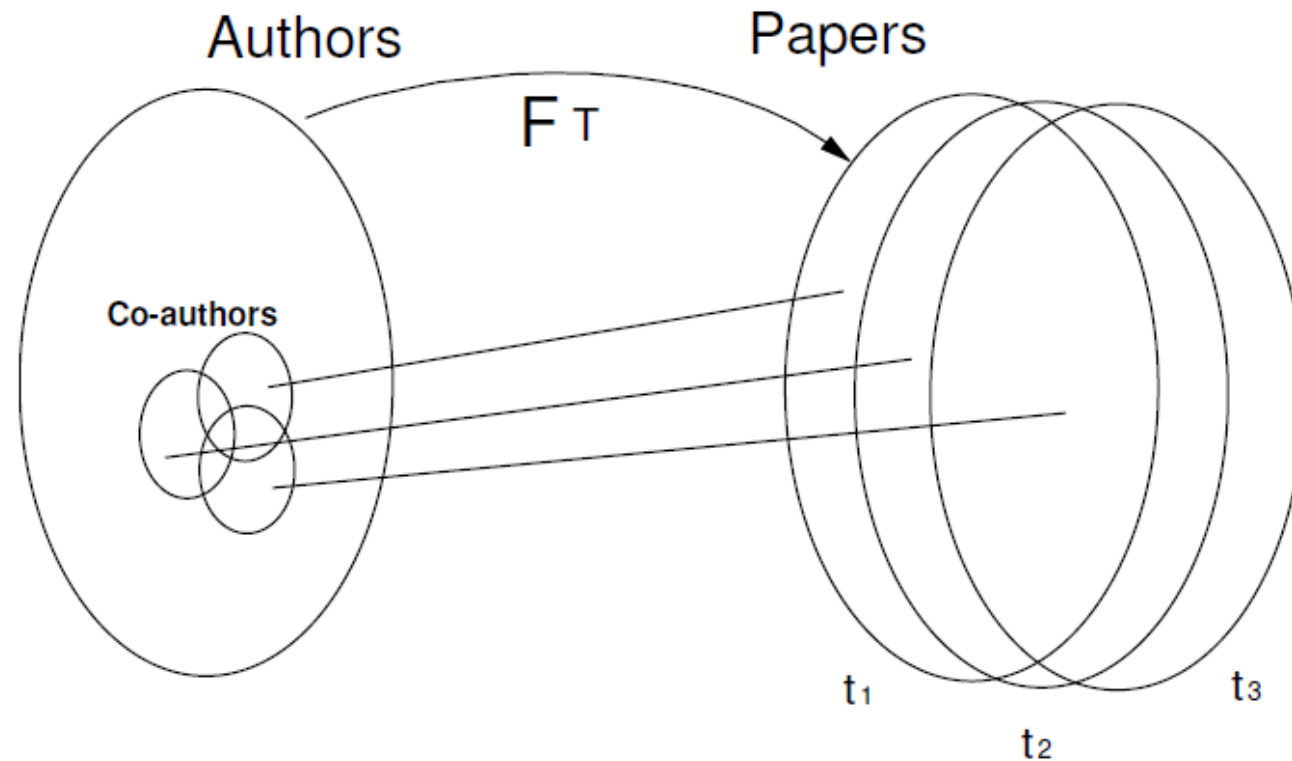
Методы подсчета – это способы соотнесения публикаций с измеряемыми единицами

- 1. Метод фракционного (дробного) счета:** если  $n$  единиц (авторов, институтов, стран и др.) внесли свой вклад в публикацию, каждый из них учитывается как  $1/n$  для данной публикации
- 2. Метод учета вклада первого автора:** публикация соотносится с единицей, если она указана первой в ряду авторов
- 3. Метод полного счета:** публикация засчитывается каждой единице анализа, принявшей в ней участие

С математической точки зрения, распределение вклада  $i$  авторов (или единиц) может быть представлено с собственными весами ( $a_i$ ). Для вышеперечисленных трех случаев мы имеем: (1)  $a_i = 1/n$  для  $\forall i$ , (2)  $a_1 = 1$  и  $a_i = 0$ , если  $i > 1$ , и (3)  $a_i = 1$  для  $\forall i$ .

# Публикационный процесс с позиции библиометрии

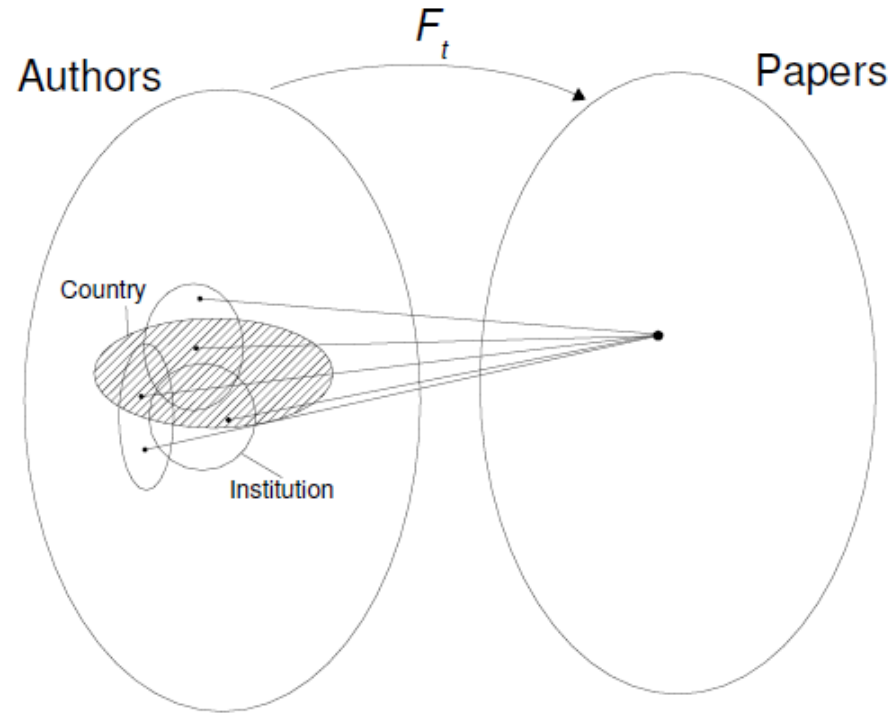
Процесс публикации с библиометрической точки зрения в момент времени  $t$  и в период  $T = [s; t]$ .





# Отражение различных объектов в публикации

Пример для различных уровней агрегирования, представленных перекрытием системы подмножеств







# Пример использования различных методов счета

## SCI CDE with Abstracts (Jan 93 - Jul 93) (D4.0)

**Authors:** Prassides-K Kroto-HW Taylor-R Walton-DRM David-WIF Tomkinson-J Haddon-RC  
Rosseinsky-MJ Murphy-DW

**Title:** Fullerenes and Fullerides in the Solid-State - Neutron-Scattering Studies

**Full source:** CARBON 1992, Vol 30, Iss 8, pp 1277-1286

**Addresses:** UNIV-SUSSEX, SCH CHEM & MOLEC SCI, BRIGHTON BN1-9QJ, E-SUSSEX, ENGLAND  
RUTHERFORD-APPLETON-LAB, DIDCOT OX11-0QX, OXON, ENGLAND  
AT&T-BELL-LABS, MURRAY-HILL, NJ07974, USA

	Full count	Fractional count
Prassides-K	1	0.111
Kroto-HW	1	0.111
...	...	...
Murphy-DW	1	0.111
Univ-Sussex	1	0.333
RUTHERFORD-APPLETON-LAB	1	0.333
AT&T-BELL-LABS	1	0.333
United Kingdom	1	0.500
USA	1	0.500



## Ограничения фракционного счета

- Дробные подсчеты действительны только в рамках одной и той же структуры агрегирования (например, институциональной, национальной, наднациональной и т.д.). В противном случае дробный подсчет может стать непоследовательным.

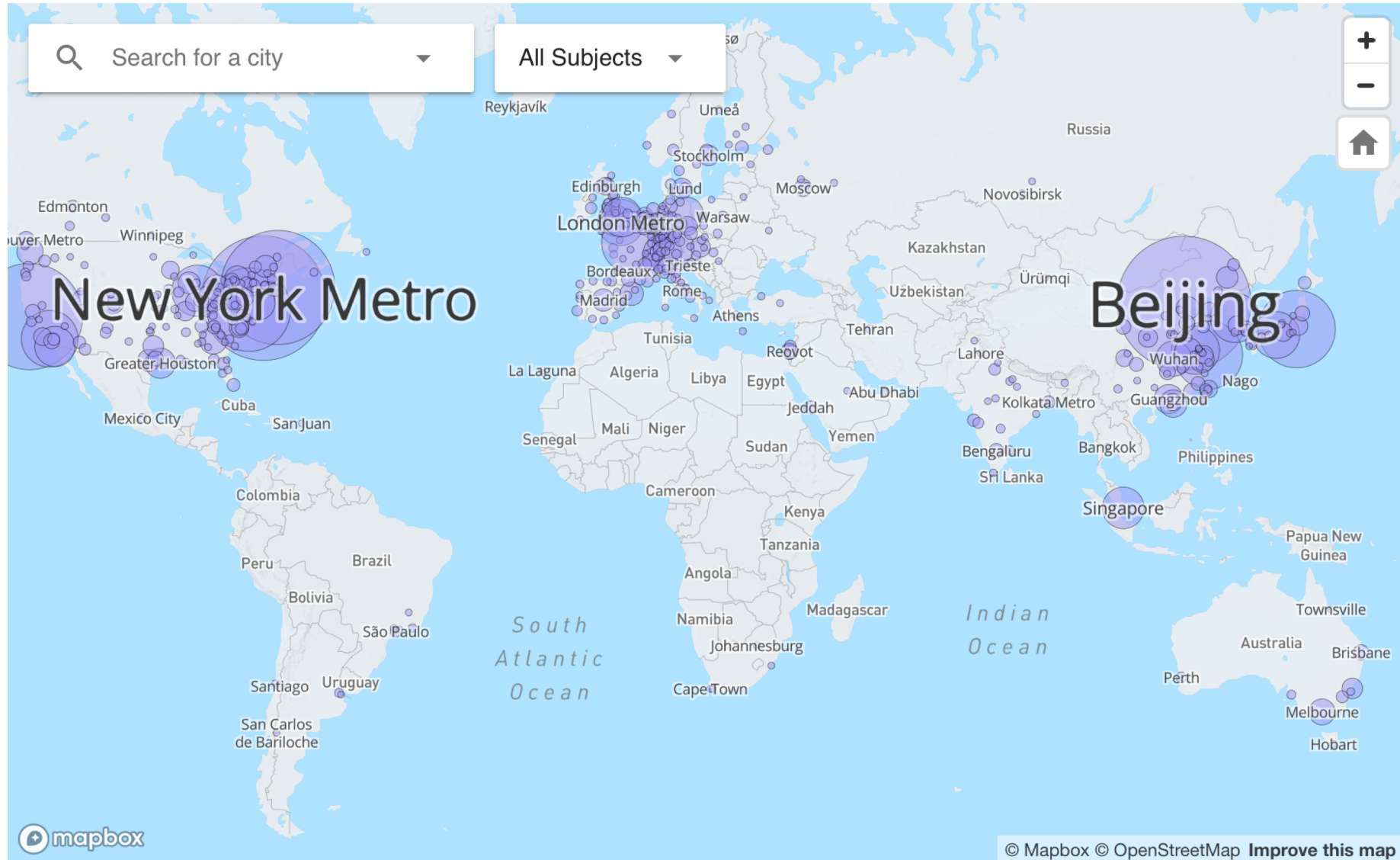
### Пример:

- Документ с тремя адресами из разных стран, например, Франции, Германии и США, предполагает учет по  $1/3$  публикации для каждой страны-донора
- Если уровень агрегирования изменен таким образом, что вместо отдельных государств-членов ЕС единицей анализа является ЕС в целом (в качестве наднационального региона), то в доли составят по  $1/2$  для ЕС и США.
- Таким образом, вклад США в один и тот же документ имеет различные веса ( $1/3$  и  $1/2$ ) в зависимости от разных уровней агрегирования

# **Ключевые показатели**

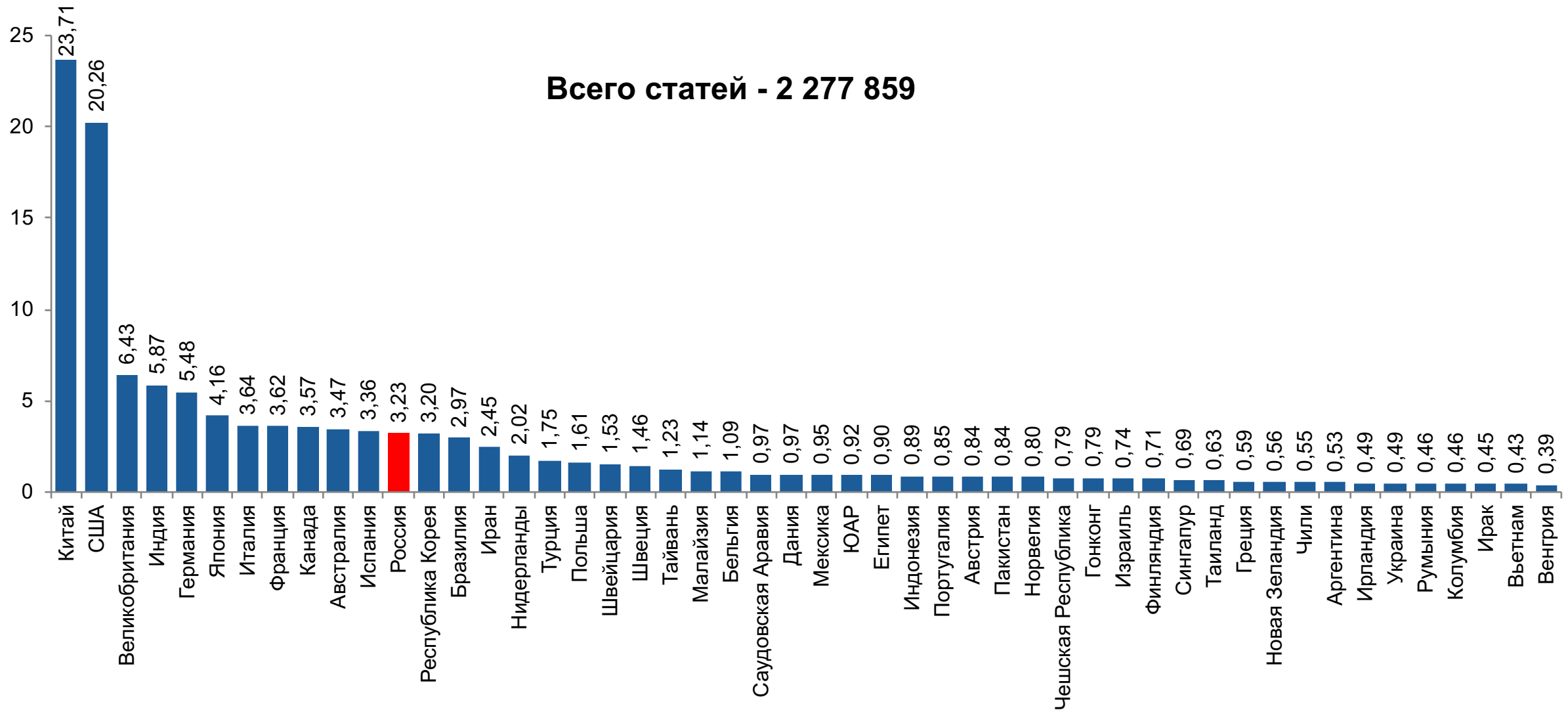


# Число публикаций как мера продуктивности





# Удельный вес стран в общемировом числе статей в журналах, индексируемых в Scopus: 2019





# Факторы, влияющие на показатели публикационной активности

Наиболее важные (измеримые) факторы,  
влияющие на публикационную активность:

- тип документа
- область науки
- возраст автора
- социальный статус автора
- период наблюдения

На более высоком уровне агрегирования (например, на институциональном или национальном) влияние факторов возраста и социального статуса пересекаются, поскольку объекты на этом уровне достаточно неоднородны



# Число публикаций в научных журналах, индексируемых в Web of Science

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Общемировое число публикаций, ед.</b>								
Публикации - всего	1 348 928	1 756 663	2 354 480	2 937 435	3 075 116	3 161 350	3 169 708	3 240 935
Статьи	797 647	1 025 824	1 414 598	1 810 578	1 884 484	1 960 983	2 005 906	2 175 178
Доклады	239 365	306 360	323 361	401 997	425 483	424 480	384 520	266 339
Обзоры	33 614	48 507	70 830	99 742	110 852	121 103	136 208	155 576
Прочие	375 746	499 570	596 260	656 932	690 048	688 855	679 509	675 844
<b>Число публикаций российских авторов, ед.</b>								
Публикации - всего	32 780	32 828	41 557	62 990	73 834	81 862	88 001	86 706
Статьи	27 032	26 246	34 109	46 071	50 171	55 052	59 618	63 251
Доклады	7 279	6 442	4 514	12 051	18 378	21 271	20 911	15 458
Обзоры	642	710	863	1 239	1 451	1 638	2 003	2 393
Прочие	1 440	2 506	3 396	4 775	5 127	5 438	6 636	7 036
<b>Удельный вес России в общемировом числе публикаций, проценты</b>								
Публикации - всего	2,43	1,87	1,77	2,14	2,40	2,59	2,78	2,68
Статьи	3,39	2,56	2,41	2,54	2,66	2,81	2,97	2,91
Доклады	3,04	2,10	1,40	3,00	4,32	5,01	5,44	5,80
Обзоры	1,91	1,46	1,22	1,24	1,31	1,35	1,47	1,54
Прочие	0,38	0,50	0,57	0,73	0,74	0,79	0,98	1,04



# Проблема отнесения к области науки

- Специализированные базы данных обеспечивают иерархическую тематическую классификацию на уровне документов
- Эти схемы позволяют осуществлять поиск на очень низких уровнях классификации, для узкоспециализированных тем

## НО

- Крупные междисциплинарные базы рубрицируют журналы, поэтому статьи распределяются по темам через журналы, в которых они были опубликованы
- Эта система может также использоваться для целей оценки и построения альтернативных научных классификаций
- Поскольку привязка к области науки не является уникальной, значения библиометрических индикаторов могут не совпадать на различных уровнях агрегирования





# Проблема привязки к области науки: пример 1

Иерархическая структура схемы, основанной на категориях ISI (предмет: невральная медицина)

1. AGRICULTURE & ENVIRONMENT
2. BIOLOGY (ORGANISMIC & SUPRAORGANISMIC LEVEL)
3. BIOSCIENCES (GENERAL, CELLULAR & SUBCELLULAR BIOLOGY; GENETICS)
4. BIOMEDICAL RESEARCH
5. CLINICAL AND EXPERIMENTAL MEDICINE I (GENERAL & INTERNAL MEDICINE)
6. CLINICAL AND EXPERIMENTAL MEDICINE II (NON-INTERNAL MEDICINE SPECIALTIES)
7. NEUROSCIENCE & BEHAVIOR

M1 age & gender related medicine  
M2 dentistry  
M3 dermatology/urogenital system  
M4 ophthalmology/otolaryngology  
M5 paramedicine  
M6 psychiatry & neurology  
M7 radiology & nuclear medicine  
M8 rheumatology/orthopedics  
M9 surgery

AZ ANDROLOGY  
LI GERIATRICS & GERONTOLOGY  
LJ GERONTOLOGY  
SD OBSTETRICS & GYNECOLOGY  
TQ PEDIATRICS



# Проблема привязки к области науки: пример 2

Название	Авторы	Год	Журнал	Тип	Область науки
Structure prediction drives materials discovery	Oganov, A.R.  Pickard, C.J.  Zhu, Q.  Needs, R.J.	2019	Nature Reviews Materials	Review	Energy (miscellaneous)  Biomaterials  Electronic, Optical and Magnetic Materials  Materials Chemistry  Surfaces, Coatings and Films
Ferroptosis at the crossroads of cancer-acquired drug resistance and immune evasion	Friedmann Angeli, J.P.  Krysko, D.V.  Conrad, M.	2019	Nature Reviews Cancer	Article	Cancer Research  Oncology
CRISPR–Cas in mobile genetic elements: counter-defence and beyond	Faure, G.  Shmakov, S.A.  Yan, W.X.  Cheng, D.R.  Scott, D.A.  Peters, J.E.  Makarova, K.S.  Koonin, E.V.	2019	Nature Reviews Microbiology	Article	General Immunology and Microbiology  Microbiology  Infectious Diseases
B cells, plasma cells and antibody repertoires in the tumour microenvironment	Sharonov, G.V.  Serebrovskaya, E.O.  Yuzhakova, D.V.  Britanova, O.V.  Chudakov, D.M.	2020	Nature Reviews Immunology	Review	Immunology  Immunology and Allergy
PRMT5 methylome profiling uncovers a direct link to splicing regulation in acute myeloid leukemia	Radzishauskaya, A.  Shliaha, P.V.  Grinev, V.  Lorenzini, E.  Kovalchuk, S.  Shlyueva, D.  Gorshkov, V.  Hendrickson, R.C.  Jensen, O.N.  Helin, K.	2019	Nature Structural and Molecular Biology	Article	Molecular Biology  Structural Biology
Monitoring chemical reactions in liquid media using electron microscopy	Kashin, A.S.  Ananikov, V.P.	2019	Nature Reviews Chemistry	Review	General Chemical Engineering  General Chemistry
Diphtheria	Sharma, N.C.  Efstratiou, A.  Mokrousov, I.  Mutreja, A.  Das, B.  Ramamurthy, T.	2019	Nature Reviews Disease Primers	Article	General Medicine
Enhancement of the blood-circulation time and performance of nanomedicines via the forced clearance of erythrocytes	Nikitin, M.P.  Zelepukin, I.V.  Shipunova, V.O.  Sokolov, I.L.  Deyev, S.M.  Nikitin, P.I.	2020	Nature Biomedical Engineering	Article	Biotechnology  Bioengineering  Computer Science Applications  Biomedical Engineering  Medicine (miscellaneous)
Making sense of astrocytic calcium signals — from acquisition to interpretation	Semyanov, A.  Henneberger, C.  Agarwal, A.	2020	Nature Reviews Neuroscience	Review	General Neuroscience

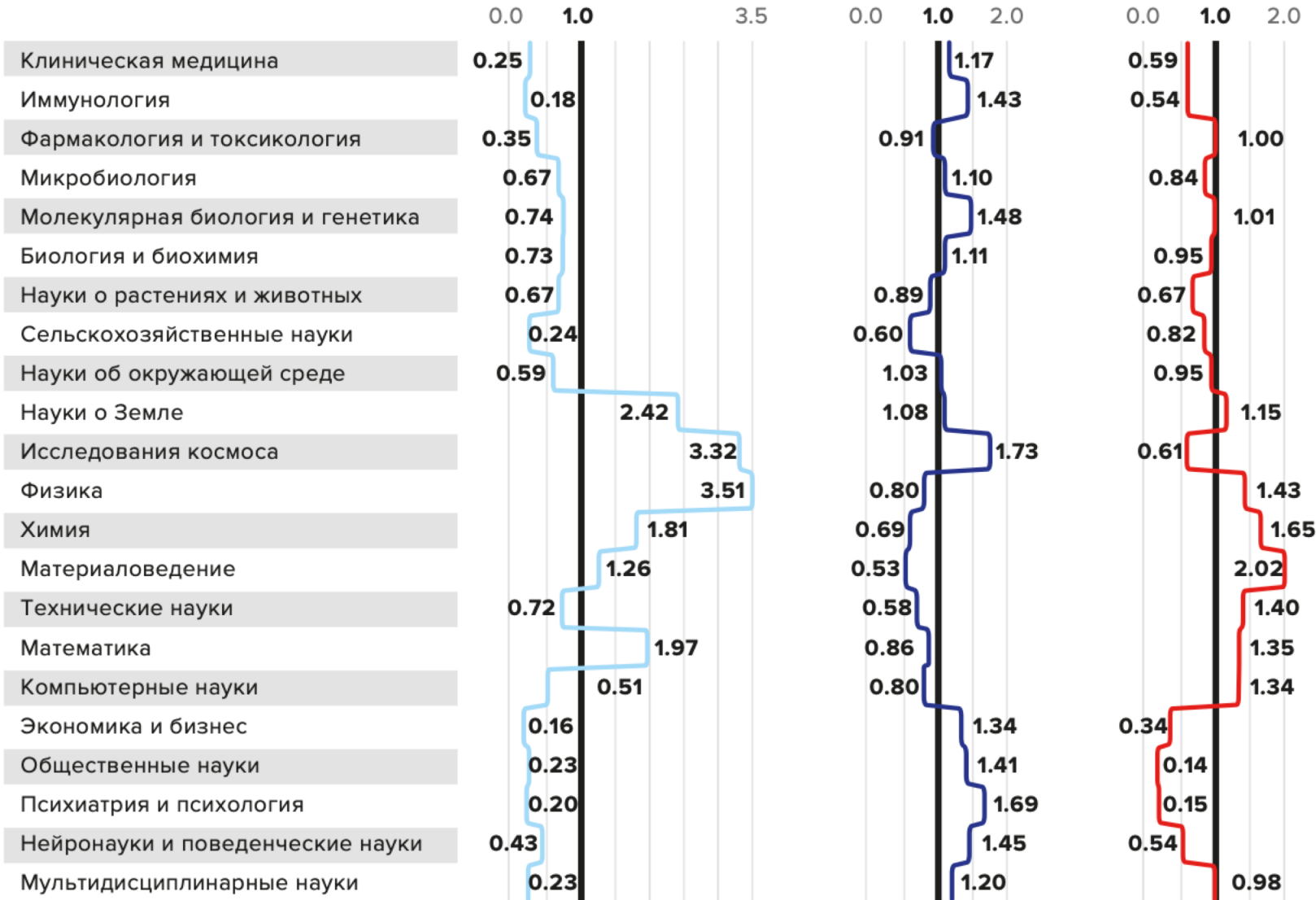


# Формирование научных профилей

- Классификация областей играет важную роль в сравнительном анализе (различное поведение в отдельных дисциплинах) и определении научной специализации организаций и стран
- Популярны два показателя научной специализации: индекс активности и его производная – индекс относительной специализации
- Индекс активности (AI) является одной из версий индекса "Открытого сравнительного преимущества" (RCA) экономистов.
- $AI = \text{доля страны (региона) в общемировом числе публикаций в данной области} / \text{доля страны (региона) в общемировом числе публикаций}$ :
  - Balassa, *The Manchester School*, 1965
  - Frame, *Interciencia*, 1977
  - Schubert & Brown, *Scientometrics*, 1986
  - Гохберг, *Статистика науки*, 2003
- Индекс относительной специализации (RSI) определяется:  $RSI = (AI - 1) = (AI + 1)$ .



# Индексы научной специализации стран: 2012 – 2016



— РОССИЯ

— США

— КИТАЙ

— ОБЩЕМИРОВОЙ  
УРОВЕНЬ

Основными областями специализации российской науки, как и в Советском Союзе, остаются физика, химия, науки о космосе и Земле, математика и материаловедение: на них приходится более половины международных публикаций российских ученых.

Недостаточно высок по мировым меркам уровень развития наук о жизни (молекулярная и микробиология, клиническая медицина, иммунология), об окружающей среде, сельскохозяйственных, общественных наук и др.



# Цитирование как мера признания

- В библиометрии присутствует две трактовки понятия цитирования:
  - (1) информационная
  - (2) социологическая
- Согласно первой трактовке, цитирование является «одной из важных форм использования научной информации в рамках задокументированной научной коммуникации»
  - Glanzel & Schoepflin, *Information Processing & Management*, 1999
- Социология науки рассматривает ссылки как часть системы вознаграждения в науке, атомы взаимного признания
  - Merton, *Science*, 1968
- Холмс и Оппенгейм обнаружили, что цитирование в первую очередь не является мерилем качества, хотя оно существенно коррелирует с другими показателями качества
  - Holmes & Oppenheim, *Information Research*, 2001

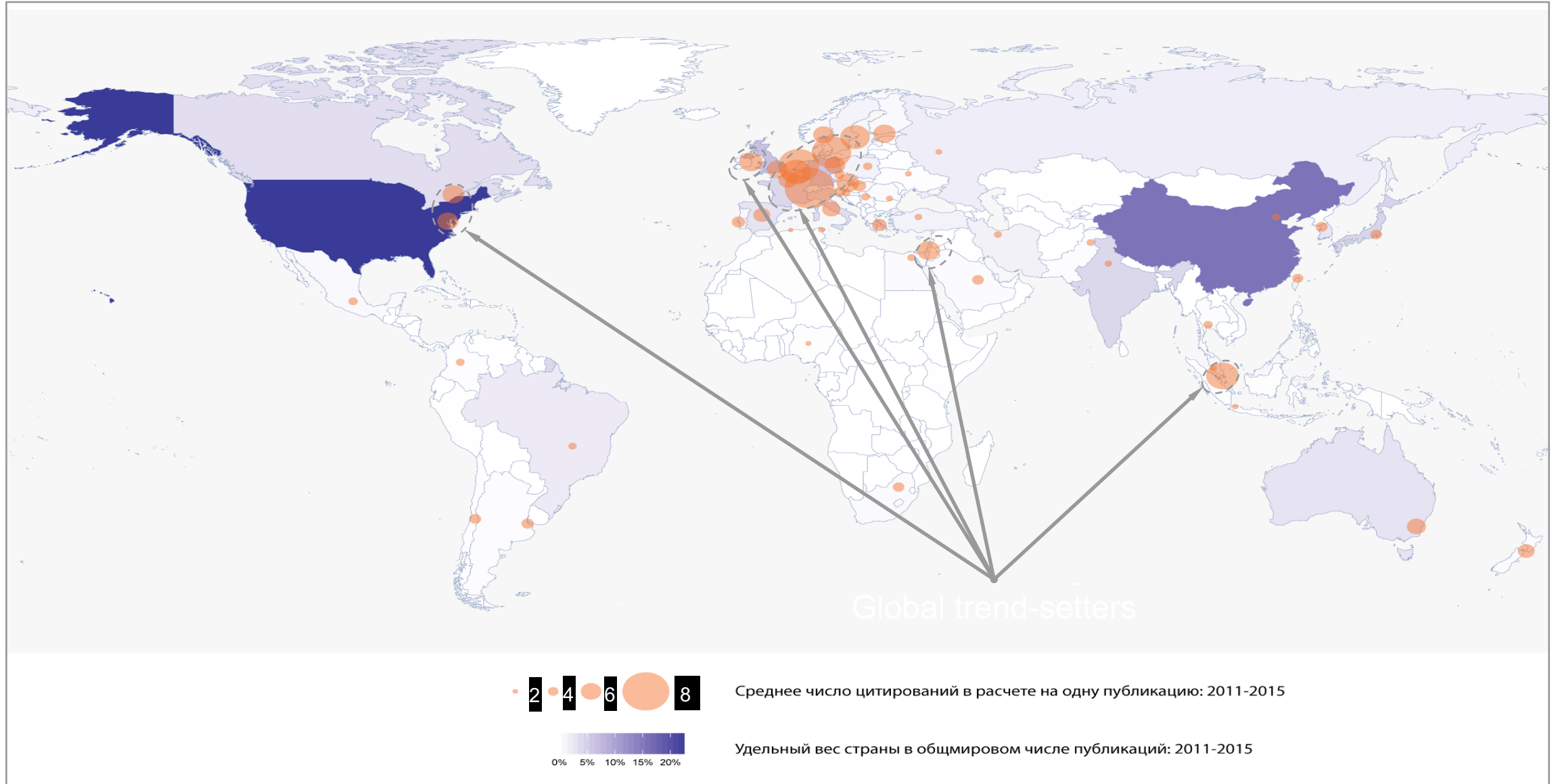


# Зачем цитировать других?

## **Garfield, *Current Contents*, 1970:**

1. Признание заслуг
2. Поддержка новых начинаний
3. Выявление метода
4. Демонстрация знакомства с исследовательским полем
5. Корректировка собственных взглядов
6. Корректировка других авторов
7. Критика
8. Обоснованные претензии
9. Предвосхищение прорыва
10. Привлечение внимания
11. Фиксация фактов
12. Утверждение первенства
13. Идентификация оригинальных публикаций или других работ, описывающих одноименное понятие или термин
14. Отказ от работы или идей других (отрицательное заявление)
15. Спор за право первенства в открытии (отрицательное почтение)

# Международная видимость и признание стран





# Факторы, влияющие на уровень цитируемости

Наиболее важные измеряемые факторы, влияющие на цитирования:

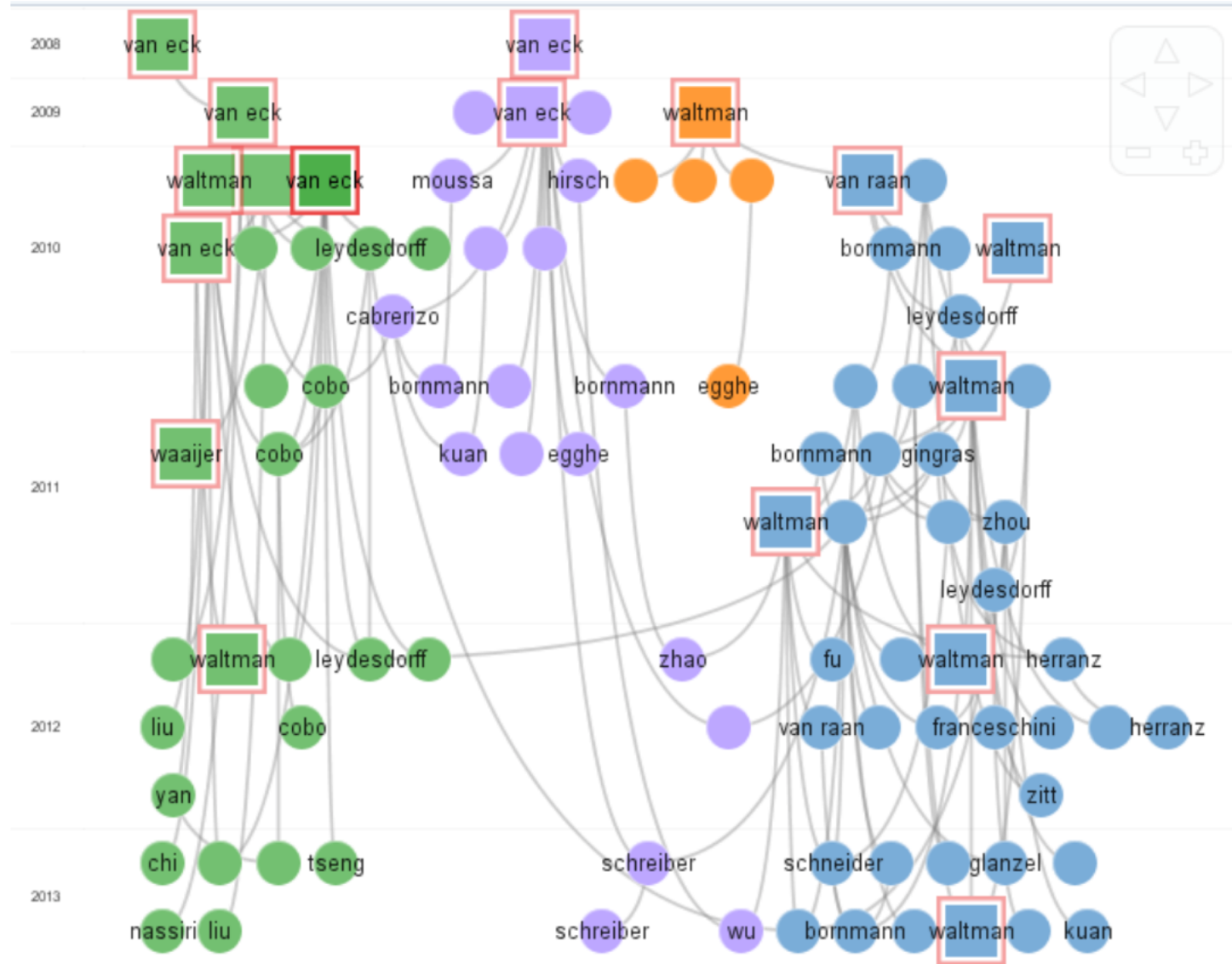
- предметная область
- возраст статьи
- "социальный статус" статьи (через авторов, соавторов и журналы)
- тип исследования
- тип документа
- язык
- соавторство с именитыми авторами
- период наблюдения

Как и в случае с числом публикаций, разделение факторов практически невозможно, так как их влияние часто мультиплицируется



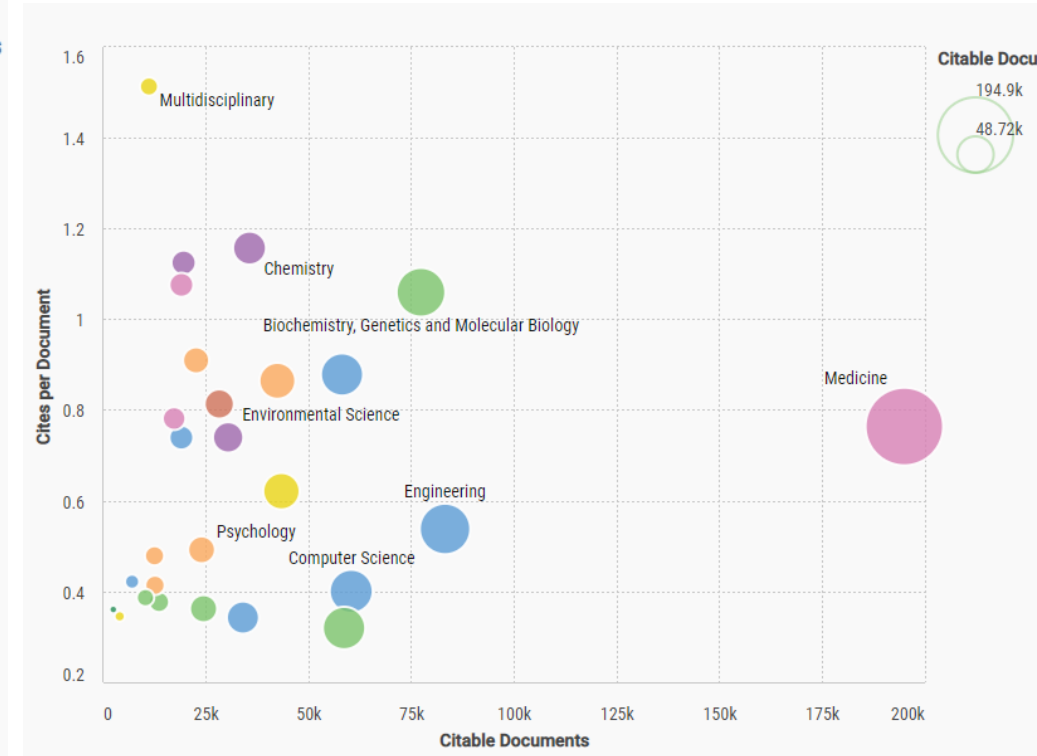
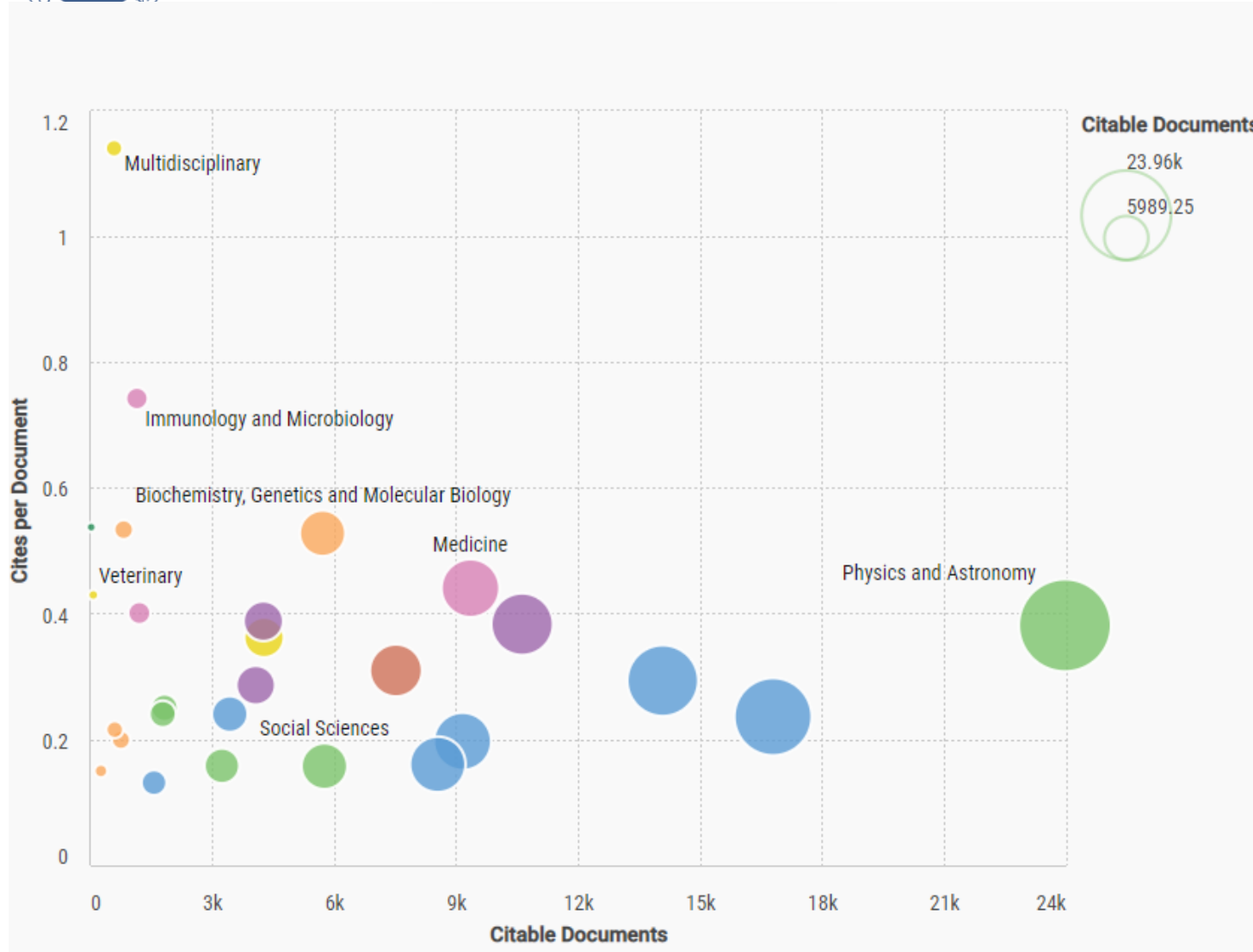


# Сети цитирования журнала Scientometrics





# Цитирования по областям науки: 2017-2018



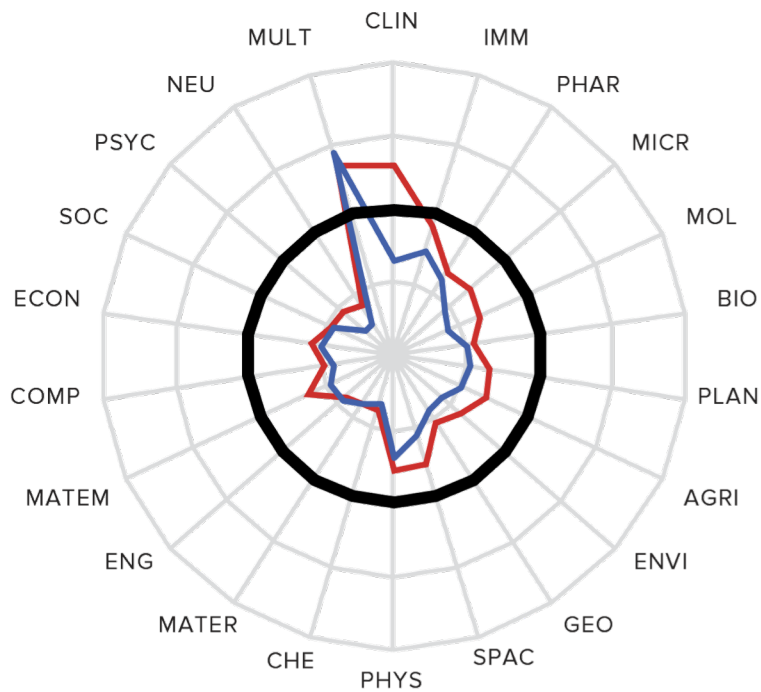
Subject Bubble Chart

<https://www.scimagojr.com/mapgen.php?maptype=bc>

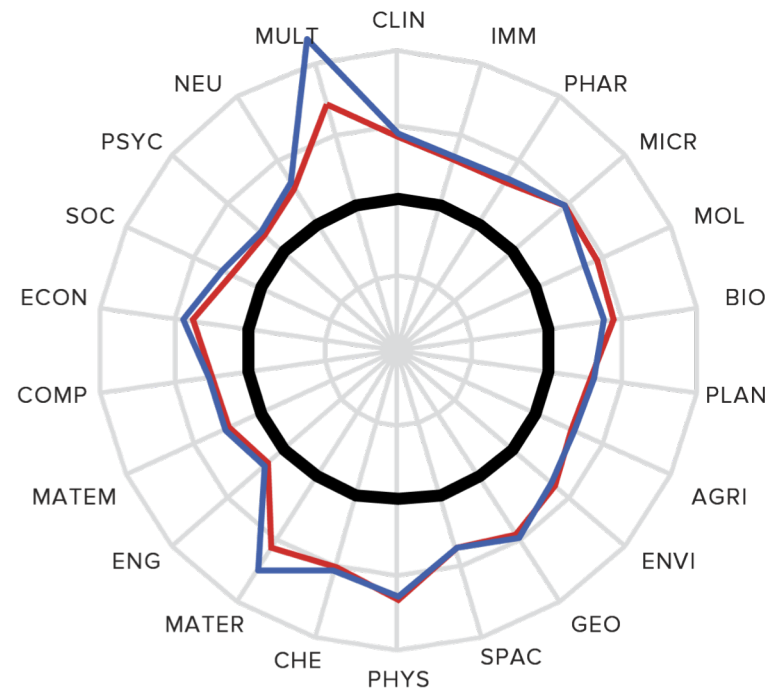
Source: scimagojr.com



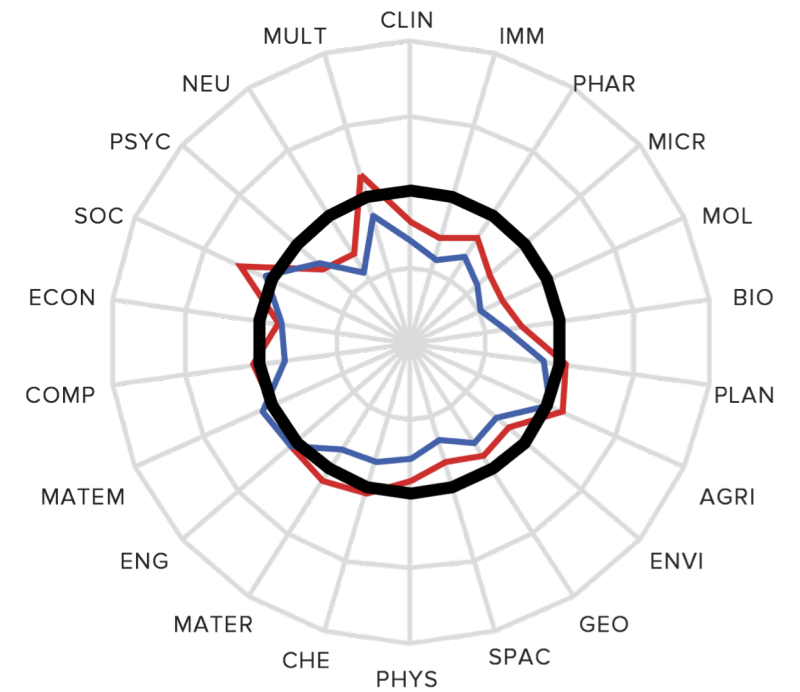
# Взвешенный уровень цитируемости по странам



Россия



США



Китай

— Мир      — 2007 – 2011      — 2012 – 2016



# Как повысить свой уровень цитируемости?

- Публиковаться в нужных журналах (престиж, важность для дисциплины, импакт-фактор)
- Публиковаться на английском языке
- Заниматься фундаментальными исследованиями
- Писать обзорные статьи
- Найти соавтора (желательно из США или Великобритании)
- Установить и поддерживать профессиональные/социальные контакты с другими людьми в вашей научной области (Rowlands, 2000)
- Стать редактором научного журнала (Lange, 1997)
- Получить внешнее финансирование (из различных источников)
- Сделать свои результаты доступными в открытом доступе (собственный веб-сайт, институциональные и предметные репозитории) (Antelman, 2004)
- "Рекламирывать" свои публикации в списках и дискуссионных группах



# Соавторство как мера кооперации

- Две характеристики "Большой науки":  
массовое финансирование и командная работа
  - Price, *Little Science – Big Science*, 1963
- Помимо экономических факторов, на сотрудничество оказывают влияние внутринаучные факторы, в частности изменение коммуникационных моделей и повышение мобильности ученых
  - Beaver and Rosen, *Scientometrics*, 1978, 1979
  - Lukkonen et al., *Science, Technology & Human Values*, 1992
- Вовлеченность в исследования проявляется и в том, что Пател назвал субавторством:
  - субавтор – это "человек, оказавший в том или ином качестве услугу в достижении результатов исследования, достаточно существенную, чтобы быть признанным автором»,  
Patel, *Social Science Information*, 1973
- Значительная часть сотрудничества вовсе не получает должного признания или соавторства
  - Laudel, *Research Evaluation*, 2001

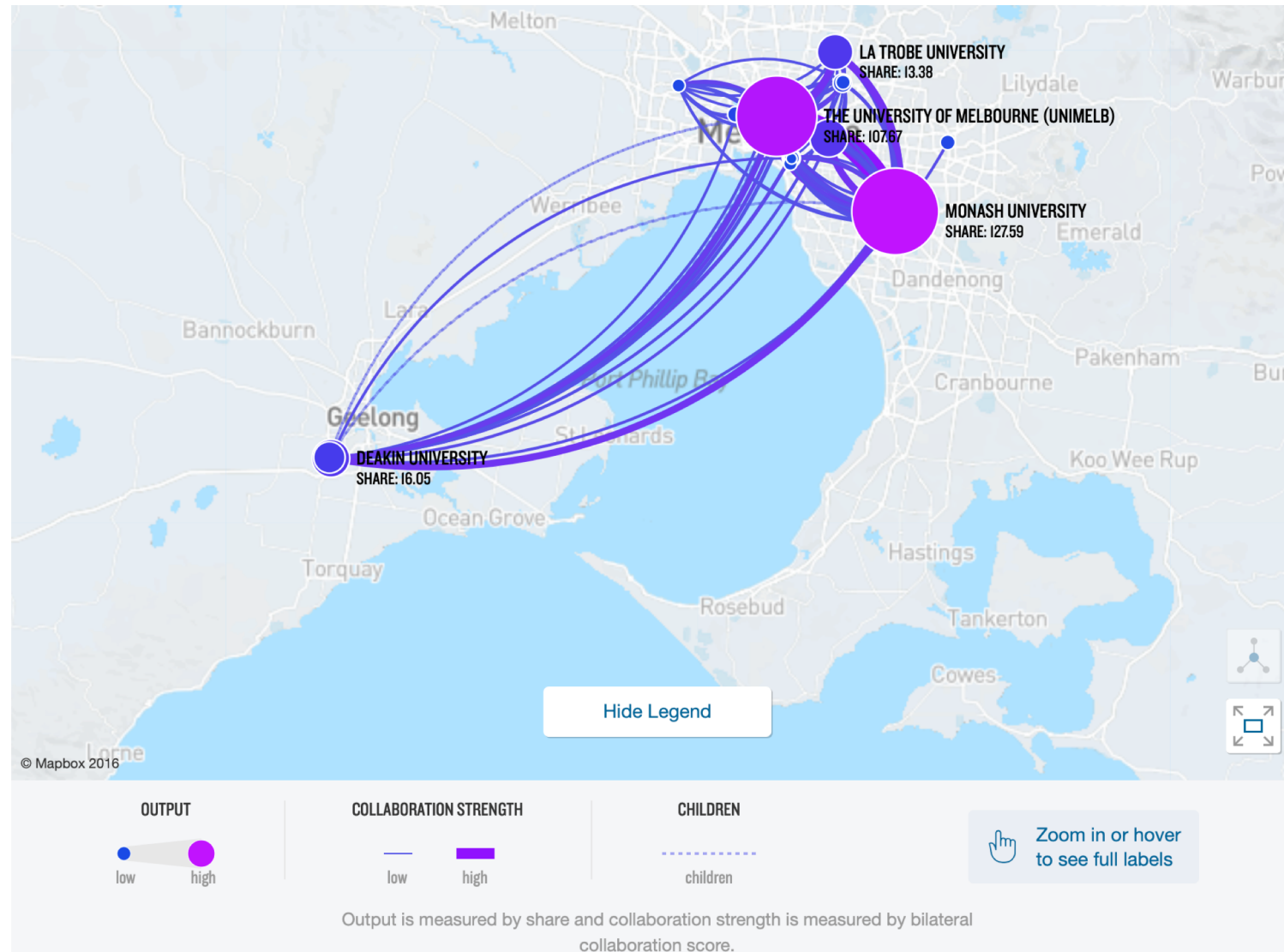


# Измерение соавторства как мера сотрудничества

- Уровни агрегирования:
  - отдельные авторы
  - внешнее по отношению к организации
  - сотрудничество между секторами
  - международное сотрудничество
- Согласно наблюдению (Kretschmer, 1994) социальная стратификация в научном сотрудничестве на микроуровне характеризуется следующим свойством: сотрудничество за пределами коллектива (организации) отражает сходство социального статуса, в то время как внутреннее сотрудничество показывает различия в социальном статусе соавторов



# Коллаборация между городами





# Число российских публикаций в международном соавторстве по странам-партнерам: 2019







# Инструменты обработки и визуализации

## Инициативы:

- [Nature Index](#)
- [VIVO Research](#)
- [Science-Metrix](#)
- [COMMETRIX](#)

## Софт:

- [VOSviewer](#)
- [CitNetExplorer](#)
- [CiteSpace](#)
- [Sci2Tools](#)



# Библиометрические индикаторы в оценке: Лейденский манифест

## The Leiden Manifesto for research metrics

- Манифест опубликован в журнале *Nature* в 2015 г.
- 10 направляющих принципов использования индикаторов в оценке научной результативности
- Принципы сформулированы в ходе конференции Science and Technology Indicators (Leiden, 2014)

Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., De Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, 520(7548), 429.



The Leiden Manifesto  
for research metrics

Use these ten principles to guide research evaluation, urge **Diana Hicks, Paul Wouters** and colleagues.

**D**ata are increasingly used to govern science. Research evaluations that were once bespoke and performed by peers are now routine and reliant on metrics<sup>1</sup>. The problem is that evaluation is now led by the data rather than by judge-

advice on, good practice and interpretation. Before 2000, there was the Science Citation Index on CD-ROM from the Institute for Scientific Information (ISI), used by experts for specialist analyses. In 2002, Thomson Reuters launched an integrated web platform,

were introduced, such as InCites (using the Web of Science) and SciVal (using Scopus), as well as software to analyse individual citation profiles using Google Scholar (Publish or Perish, released in 2007). In 2005, Jorge Hirsch, a physicist at the

ART BY DAVID PARKINS



# Вместо заключения: принципы использования библиометрических индикаторов

1. Количественное оценивание должно не заменять, но сопровождать качественное/экспертное оценивание
2. Индикаторы результативности должны соответствовать миссии/целям исследовательской деятельности
3. Оценивание не должно дискриминировать исследования по локально значимым тематикам
4. Процедуры сбора и анализ данных должны быть открытыми, прозрачными и простыми
5. Те, кого оценивают, должны иметь возможность контроля/проверки
6. Следует учитывать разницу практик публикации и цитирования в разных областях науки
7. Оценка отдельных исследователей должна быть основана на качественном/экспертном анализе
8. Следует избегать неуместной конкретности и ложной точности
9. Следует учитывать системные эффекты оценивания и использования индикаторов
10. Следует регулярно пересматривать и обновлять индикаторы

**Благодарю за внимание!**

[ksfursov@hse.ru](mailto:ksfursov@hse.ru)