

# Research Intelligence

## Новый подход к полномасштабному картированию науки. Выдающиеся научные направления России

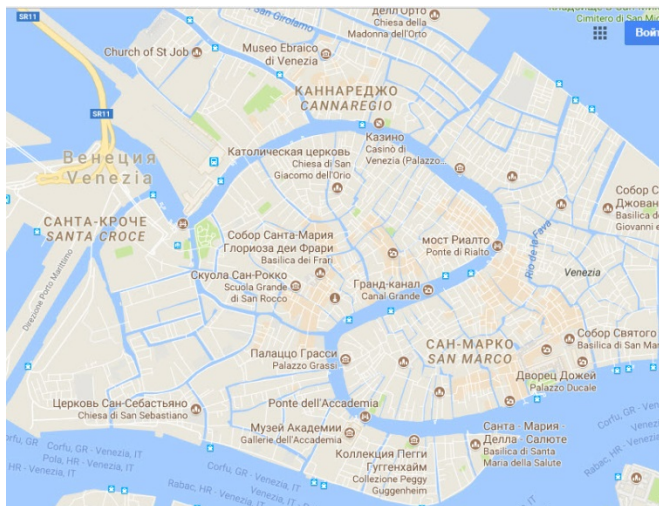
По материалам презентации Кэвина Бояка (Kevin W. Boyack,) SciTech Strategies, Inc. (август 2017)

Галина П. Якшонок, консультант по аналитическим решениям Elsevier

**5-я международная конференция НЭИКОН «Электронные научные и образовательные ресурсы:  
создание, продвижение и использование»**

27 сентября 2017





## Happiness Depends on Various Factors

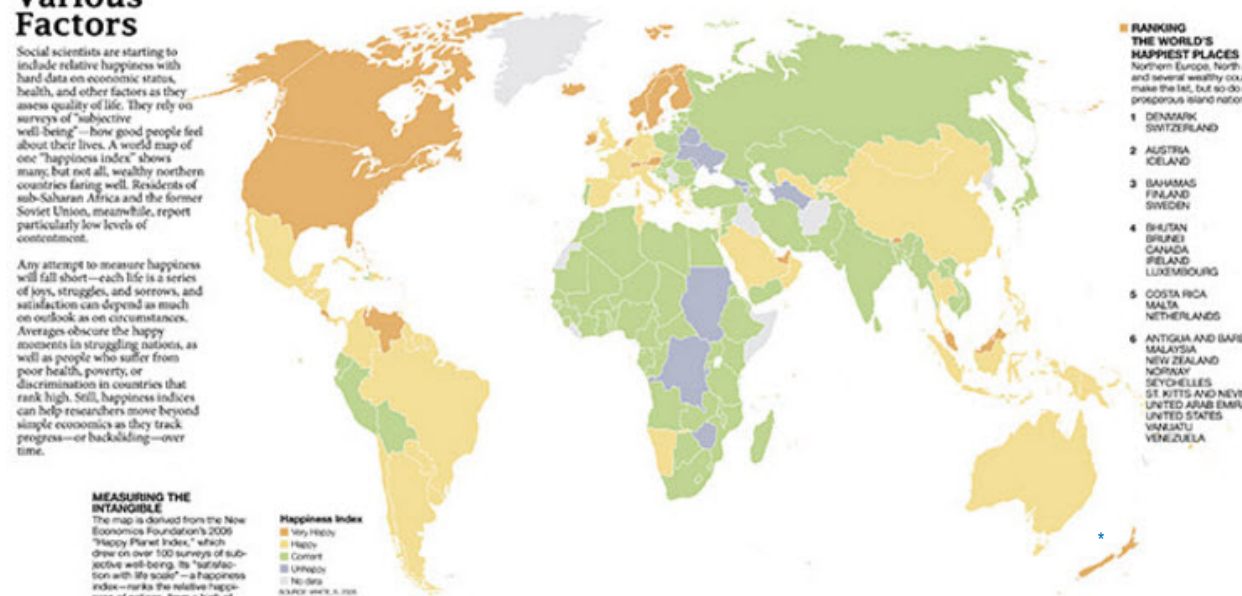
Social scientists are starting to include relative happiness with hard data on economic status, health, and other factors as they assess quality of life. They rely on surveys of "subjective well-being"—how good people feel about their lives. A world map of one "happiness index" shows many, but not all, wealthy northern countries faring well. Residents of sub-Saharan Africa and the former Soviet Union, meanwhile, report particularly low levels of contentment.

Any attempt to measure happiness will fall short—each life is a series of joys, struggles, and sorrows, and satisfaction can depend as much on outlook as on circumstances. Averages obscure the happy moments in struggling nations, as well as people who suffer from poor health, poverty, or discrimination in countries that rank high. Still, happiness indices can help researchers move beyond simple economics as they track progress—or backsliding—over time.

### MEASURING THE INTANGIBLE

The map is derived from the New Economics Foundation's 2009 "Happy Planet Index," which drew on over 100 surveys of subjective well-being. Its "half-satisfaction with life scale"—a happiness index—marks the relative happiness of nations, from a high of 273 (Denmark and Switzerland) to a low of 100 (Burundi).

**Happiness Index**  
 Very Happy  
 Happy  
 Content  
 Unhappy  
 No data  
 SOURCE: NEW ECONOMICS FOUNDATION

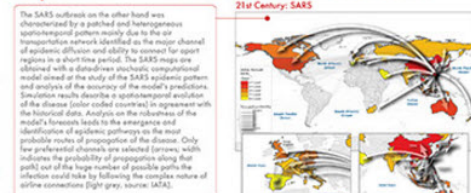


## Impact of Air Travel on Global Spread of Infectious Diseases



Epidemic spreading pattern changed dramatically after the development of modern transportation systems.

In preindustrial times disease spread was mainly a spatial diffusion phenomenon. During the spread of Black Death in the 14th century Europe, only few traveling means were available and typical trips were limited to relatively short distances on the time scale of one day. Historical studies confirm that the disease diffused unevenly generating an epidemic front traveling as a continuous wave through the continent at an approximate velocity of 200-400 miles per year.



The SARS outbreak on the other hand was characterized by a patchy and heterogeneous spatiotemporal pattern mostly due to the air transportation network identified as the major channel of epidemic diffusion and ability to connect far apart regions in a short time period. The SARS maps are obtained with a data-driven model incorporating analysis of the accuracy of the model's predictions. Simulation results describe a spatiotemporal evolution of the disease (color coded countries) in agreement with the historical data. Analysis on the robustness of the model's forecast leads to the emergence and identification of epidemic pathways on the most probable routes of propagation of the disease. Only few preferential channels are selected (arrows), which indicate the probability of propagation along that path) out of the huge number of possible paths the infection could take by following the complex nature of airline connections (light gray, source: IATA).

## Forecasts of the Next Pandemic Influenza

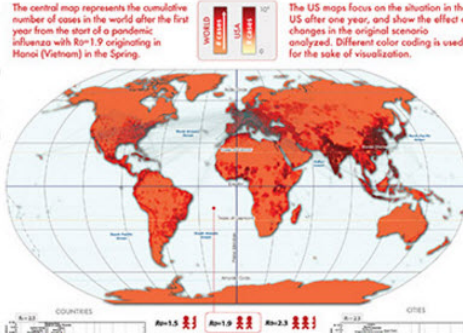
### Seasonal



Forecasts are obtained with a stochastic computational model which explicitly incorporates data on worldwide air travel and detailed census data to simulate the global spread of an influenza pandemic.

The modeling approach considers infection dynamics (i.e., virus transmission, onset of symptoms, infectiousness, recovery, etc.) among individuals living in urban areas around the world, and assumes that individuals are allowed to travel from one city to another by means of the airline transportation network.

Numerical simulations provide results for the temporal and geographic evolution of the pandemic influenza in 2,500 urban areas located in 225 different countries. The model allows to study different spreading scenarios, characterized by different initial outbreak conditions, both **geographical** and **seasonal**.



The central map represents the cumulative number of cases in the world after the first year from the start of a pandemic influenza with  $R_0=1.9$  originating in Hanoi (Vietnam) in the Spring.

The US maps focus on the situation in the US after one year, and show the effect of changes in the original scenario analyzed. Different color coding is used for the sake of visualization.

The model includes the worldwide air transportation network (source: IATA) and a data-driven model incorporating analysis of the accuracy of the model's predictions. Simulation results describe a spatiotemporal evolution of the disease (color coded countries) in agreement with the historical data. Analysis on the robustness of the model's forecast leads to the emergence and identification of epidemic pathways on the most probable routes of propagation of the disease. Only few preferential channels are selected (arrows), which indicate the probability of propagation along that path) out of the huge number of possible paths the infection could take by following the complex nature of airline connections (light gray, source: IATA).

### Reproductive Number ( $R_0$ )

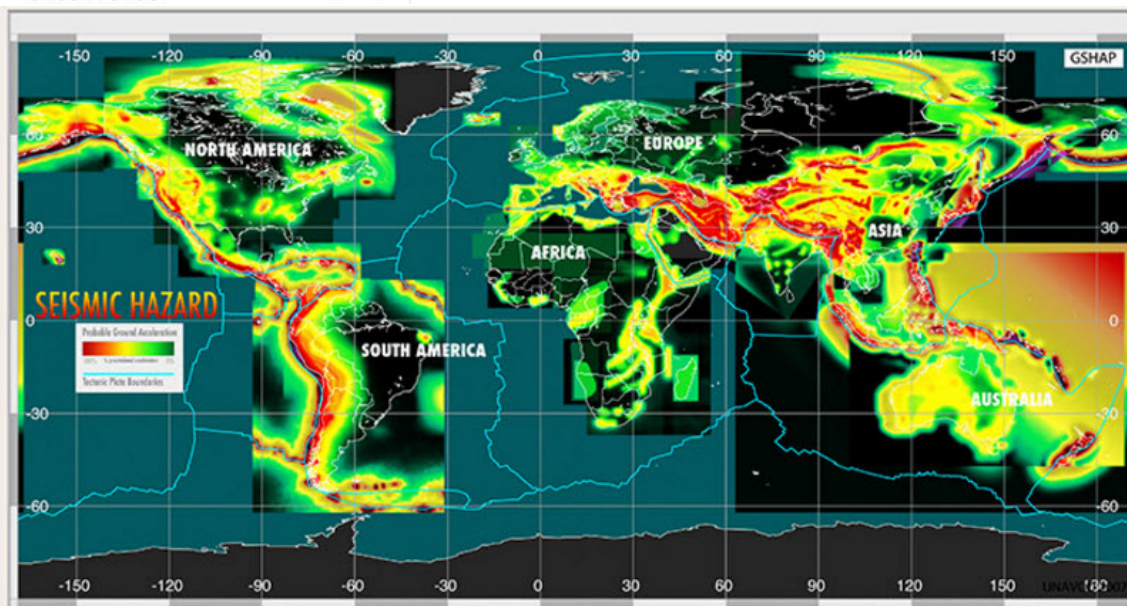


Additional spreading scenarios can be obtained by modeling different levels of infectiousness of the virus, as expressed in terms of the reproductive number  $R_0$ , representing the average number of secondary cases generated by a sick person in a fully susceptible population.

Intervention strategies involving the use of antiviral drugs can be considered. Two scenarios are tested: an uncooperative strategy in which countries only use their own stockpiles, and a cooperative intervention which involves a limited worldwide sharing of the resources.

"It's time we admitted there's more to life than money."

—Charles Chaplin, U.S. trailer of the 1936 musical film "Modern Times"



## Анализ научного ландшафта

Если исследование это продукт, то анализ элементов **множества продуктов** поможет **оптимальному распределению** ресурсов:

- для грантодающих/финансирующих организации – какие научные темы спонсировать
- для администраторов – какие научные темы поддерживать и кого нанимать
- для исследователей – над какими темами работать и, соответственно, подавать заявку на грант

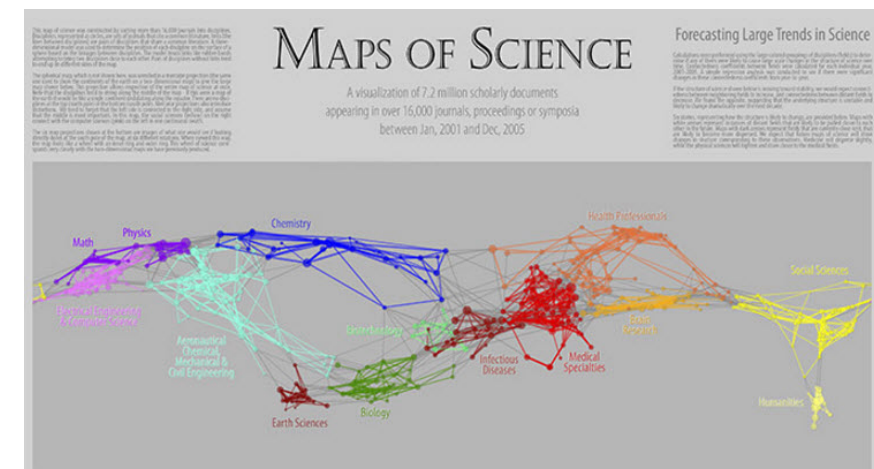
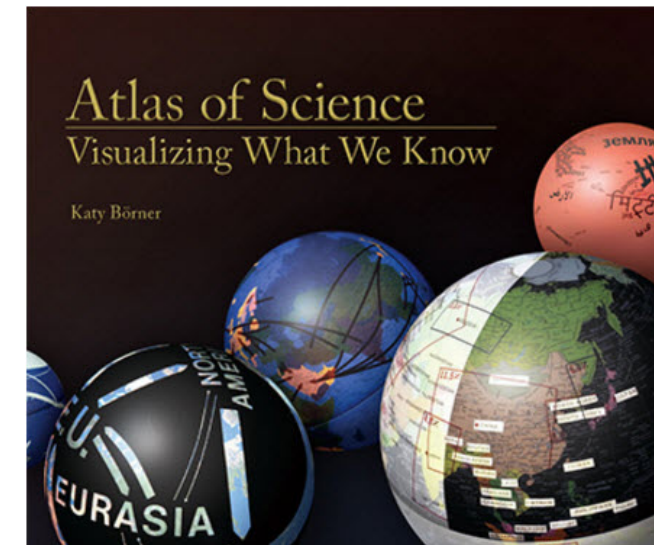
В терминах «спрос - предложение»:

- Темы (группа публикаций) представляют предложение
- Грант (покупка исследования) представляет спрос

Выиграет тот, у кого есть информация и о спросе и о предложениях

## Пробелы и подходы

- ПРОБЕЛ: в настоящий момент нет единого решения по комплексной модели науки или списку научных тем (и их относительной ценности)
- Подход в заполнении этого пробела путем:
  - Создания детальной модели научных тем
  - Создания индикатора спроса (ценности) для тем, который коррелирует с финансированием

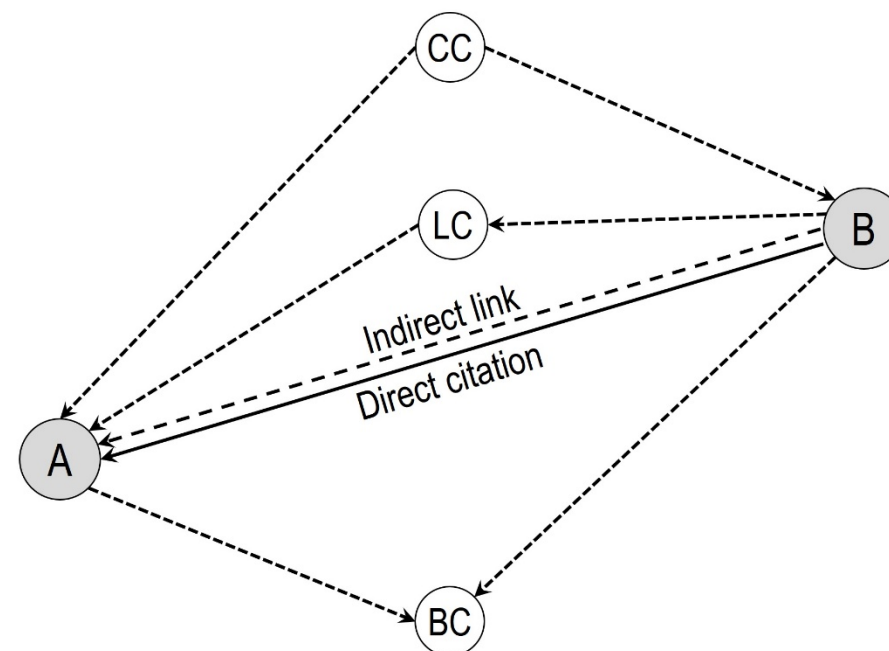


# Решение



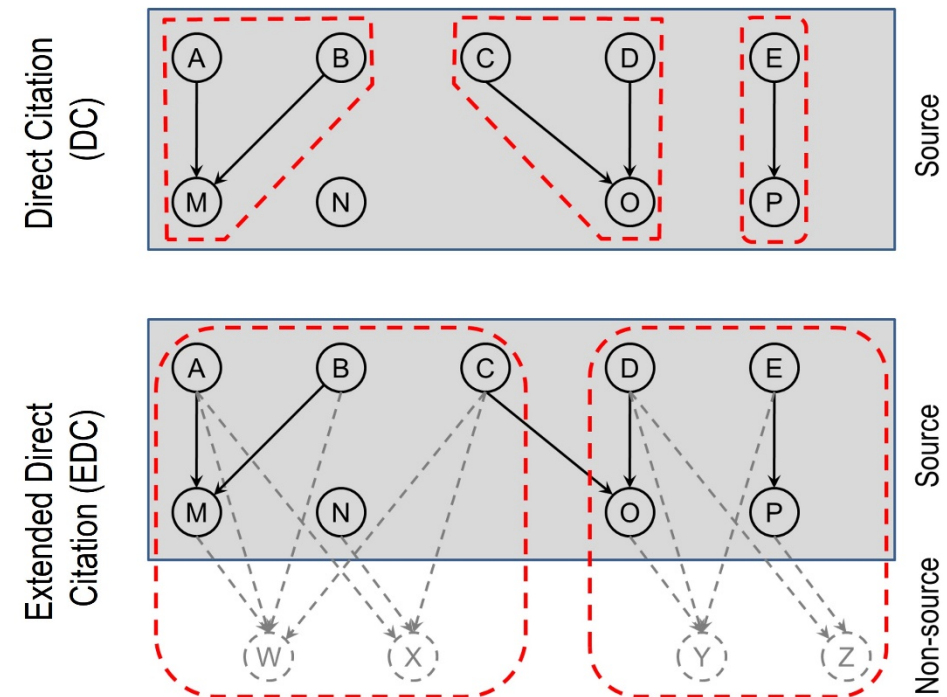
## Технические аспекты

- Выделение направлений/тем требует определения взаимосвязей между парами статей
- Существует множество подходов
  - Схожесть ключевых слов (keyword similarity)
    - Не очень точный
  - Текстовая схожесть (textual similarity)
    - Чрезвычайно трудоёмкий
  - Связи по ссылкам
    - Прямое цитирование (Direct citation (DC))
    - Вычислительно просто
    - Библиографическое сочетание (Bibliographic coupling (BC))
    - Коцитирование (Co-citation (CC))
    - Опосредованное цитирование (Longitudinal coupling (LC))
    - Все – вычислительно трудоёмки



## Технические аспекты

- Прямое цитирование имеет варианты
- Только для индексируемых документов
  - 32 млн статей
  - 439 млн связей
  - Но ... только 29 млн связано
- Включая цитируемые, но не индексируемые документы
  - 32 млн статей
  - 31 млн не индексируемых документов
  - 830 млн связей
  - Намного больший сигнал для кластеризации 32 млн статей



# Требования и решения

## ТРЕБОВАНИЯ

- Охват: Полный список тем в науке
- Гранулярность: Темы соответствующего размера и их число
- Точность: Точные темы, которые содержат относящиеся к теме статьи
- Стабильность: Темы с реалистичной динамикой

## РЕШЕНИЕ

Определение **около 100 000 тем** в науке, используя **прямое цитирование** по связям цитирования (в том числе цитируемых неиндексированных документов) по **полной базе данных Scopus\***

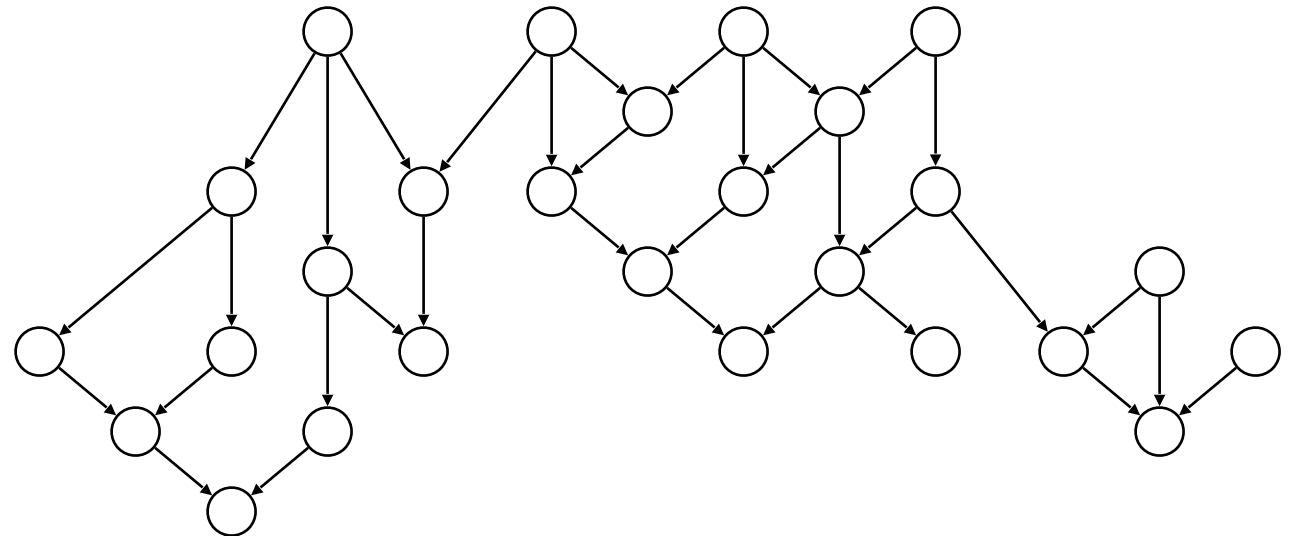
\*Источники: 1. Boyack, K.W., Investigating the effect of global data on topic detection. Scientometrics, 2017. 111: p. 999-1015  
2. Klavans, R. and K.W. Boyack, Which type of citation analysis generates the most accurate taxonomy of scientific and technical knowledge? JASIST, 2017. 68(4): p. 984-998  
3. Boyack, K.W. and R. Klavans, R. Creation and analysis of large-scale bibliometric networks. Springer Handbook of Science and Technology Indicators, 2018 (to appear)

# Создание модели



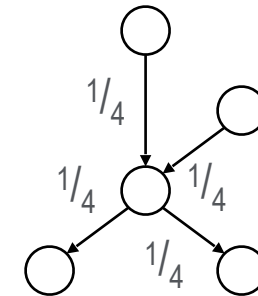
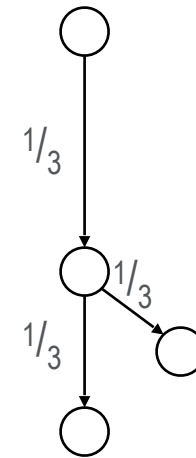
# Моделирование тем – процесс

- Создание списка цитирующих-цитируемых (статья-ссылка) пар (EIDs)
- Вычисление значения связей для каждой пары, на основе количества ссылок/связей
- Используя весь список ссылок и значений связей, проведение кластеризации документов
- В результате список EID-кластерID определяет набор тем



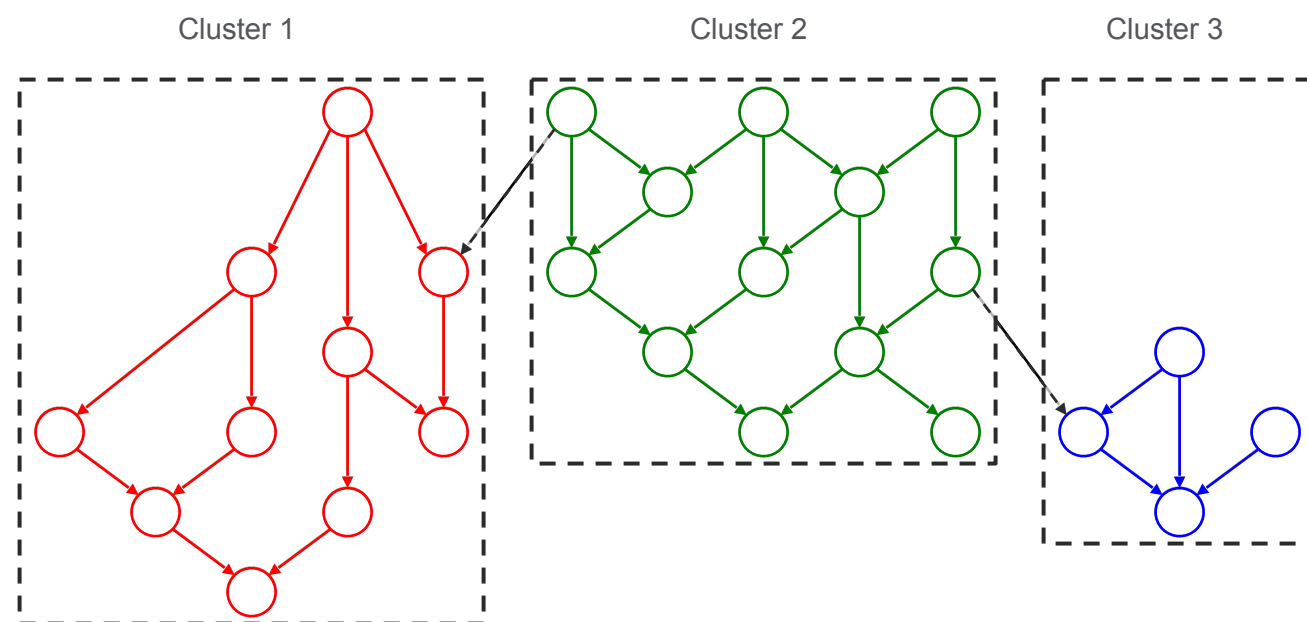
## Моделирование тем – процесс

- Создание списка цитирующих-цитируемых (статья-ссылка) пар (EIDs)
- Вычисление значения связей для каждой пары, на основе количества ссылок/связей
- Используя весь список ссылок и значений связей, проведение кластеризации документов
- В результате список EID-кластерID определяет набор тем



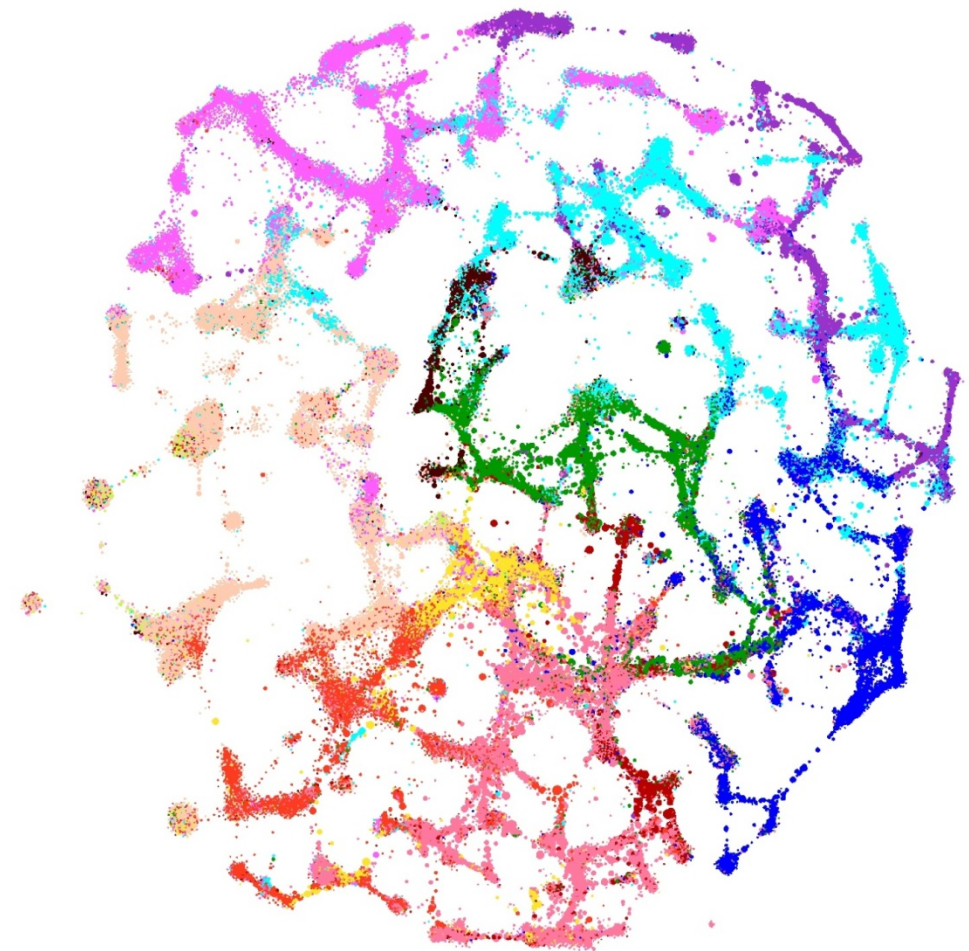
## Моделирование тем – процесс

- Создание списка цитирующих-цитируемых (статья-ссылка) пар (EIDs)
- Вычисление значения связей для каждой пары, на основе количества ссылок/связей
- Используя весь список ссылок и значений связей, проведение кластеризации документов
- В результате список EID-кластерID определяет набор тем



## Пример модели и карта

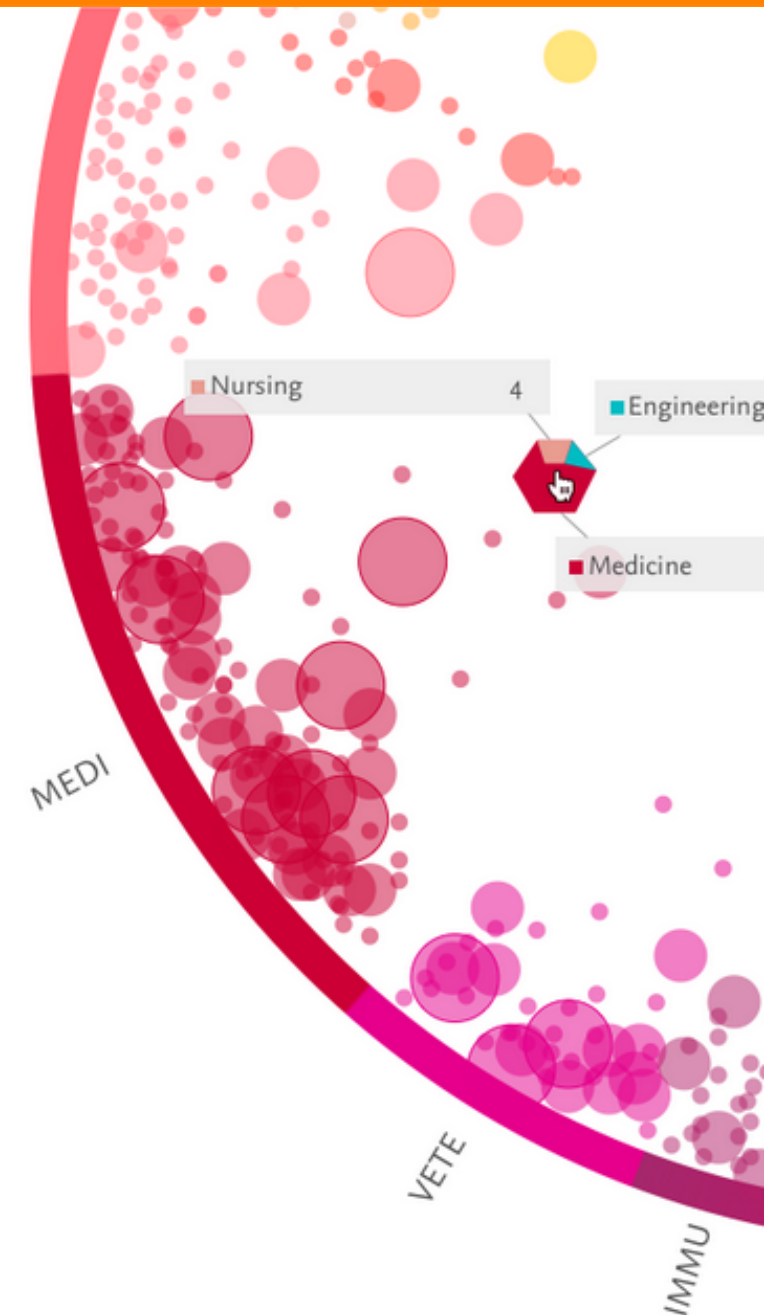
- Данные Scopus 1996-2012
- 582 млн цитирующих-цитируемых пар, 24.6 млн источников EID, 23.8 млн цитируемых не индексируемых EID
- Расчет значения связей для 582 млн пар
- Использование SLM (smart local moving algorithm)
- Несколько кластеров с <50 единицами влились в более крупные кластеры
- Результат – 91,726 кластеров (научных тем)



Klavans, R. and K.W. Boyack, Research portfolio analysis and topic prominence. *Journal of Informetrics*, 2017 (under review).

## Дополнение модели

- Работы 2013-2015 были добавлены к существующей модели с их ссылками (90% точности)
- Нет необходимости в построении новой модели каждый год
- Такая стабильность приветствуется пользователями



# Характеристики модели – prominence



## Выдающиеся направления (topic prominence)

- Составной показатель
- Рассматриваемые параметры
  - **Количество ссылок** в году  $n$  на статью опубликованную в году  $n$  и  $n-1$
  - **Scopus Просмотры (Views Count)** в году  $n$  на статью опубликованную в году  $n$  и  $n-1$
  - Средний **CiteScore** для года  $n$
  - Среднее **число авторов** на статью для года  $n$
  - Витальность – противоположность **возрасту ссылок**, подобие “state-of-the-art” в Competencies (SciVal)
- Изначально также рассматривались **ссылки в патентах** и **авторство в отрасли**, но они были отброшены, чтобы избежать особенностей, связанных с экономическими мотивами

## Выдающиеся направления (topic prominence)

- Параметры Количество ссылок, Просмотры, CiteScore и Авторы были преобразованы для уменьшения искажений
  - Высокая корреляция между Количеством ссылок, Просмотрами и Citescore
  - Низкая – для Авторов и Витальности
- 
- Решение о включении в индикатор (prominence) Числа ссылок, Просмотров и CiteScore
  - Формула Prominence:  $P_j = 0.495 (C_j - \text{mean}(C_j)) / \text{stdev}(C_j) + 0.391 (V_j - \text{mean}(V_j)) / \text{stdev}(V_j) + 0.114 (CS_j - \text{mean}(CS_j)) / \text{stdev}(CS_j)$ ,

Table 1. Correlation matrix for candidate variables. “L:” denotes log transform.

|             | L:Citations | L:Views | L:CiteScore | L:Authors | Vitality |
|-------------|-------------|---------|-------------|-----------|----------|
| L:Citations | 1.000       |         |             |           |          |
| L:Views     | 0.810       | 1.000   |             |           |          |
| L:CiteScore | 0.533       | 0.483   | 1.000       |           |          |
| L:Authors   | 0.395       | 0.395   | 0.509       | 1.000     |          |
| Vitality    | 0.313       | 0.288   | 0.290       | 0.425     | 1.000    |

Table 2. Factor loadings and scoring coefficients used to calculate topic prominence.

|             | Factor 1 | Factor 2 | Normalized Score |
|-------------|----------|----------|------------------|
| L:Citations | 0.837    | - 0.244  | 0.495            |
| L:Views     | 0.812    | - 0.262  | 0.391            |
| L:CiteScore | 0.653    | 0.154    | 0.114            |
| L:Authors   | 0.593    | 0.334    | (not used)       |
| Vitality    | 0.441    | 0.269    | (not used)       |

## Выдающиеся направления (topic prominence)

- Почему “Prominence”
- Prominence  $\neq$  Importance (тема может быть важной, но не выдающейся)
- Prominence  $\sim$  Visibility или Momentum

# Характеристики модели – корреляция с грантами



## Корреляция с грантами

- Распределение грантов по темам
- Корреляция грантов с выдающимися направлениями

## Распределение грантов по темам

- U.S. Star Metrics data (2008-2014)
  - В основном из NIH, NSF
  - 364,000 грантов , \$253 млрд
- Наличие описания (word profiles) для каждой из 91,726 тем модели
- Заглавия и аннотации также доступны для большинства грантов
- В результате: 314,000 грантов, \$203 млрд были соотнесены по темам созданной модели
  - Некоторые гранты имели недостаточно текста



## Корреляция грантов с выдающимися направлениями

- Гранты были разделены на два периода (2008-10, 2011-13)
- Показатель Prominence был рассчитан для 2010

**Table 4. Correlation matrix for variables considered in the funding prediction analysis.**

|            | L:Fund1113 | L:Fund0810 | Prominence | Vitality | L:Authors |
|------------|------------|------------|------------|----------|-----------|
| L:Fund1113 | 1.000      |            |            |          |           |
| L:Fund0810 | 0.837      | 1.000      |            |          |           |
| Prominence | 0.606      | 0.616      | 1.000      |          |           |
| Vitality   | 0.166      | 0.162      | 0.314      | 1.000    |           |
| L:Authors  | 0.160      | 0.171      | 0.242      | 0.202    | 1.000     |

- Корреляция грантов обоих периодов между собой
- Prominence коррелируется с грантами по обоим временным периодам

## Корреляция грантов с выдающимися направлениями

- Прогнозирование
  - Fund1113 predicted by Fund0810 –  $R^2 = 0.707$
  - Fund1113 predicted by Prominence –  $R^2 = 0.367$
  - Fund1113 predicted by Fund0810 and Prominence –  $R^2 = 0.713$
- Будущие гранты могут быть спрогнозированы прошлыми грантами, но добавление показателя prominence повышает прогнозирование
- Тем не менее, мы не можем использовать прошлые гранты для прогнозирования в большинстве случаев из-за отсутствия информации
  - Star Metrics уникальная база, но с ограниченным объемом данных
  - Практически не существует данных подобного уровня, с суммами, публично доступные
- Поэтому, prominence чрезвычайно ценный показатель, поскольку может выступать индикатором для финансирования

## Примеры с выдающимися направлениями и финансированием

- High prominence – high funding (HH)
- High prominence – no funding (HN)
- Low prominence – high funding (LH)

## High prominence – high funding

| Topic                                      | #U.S. Author (2010) | Prom 2010 (pctl) | Funding 2010 (\$ million) | #Pub (2008-2010) | #Pub (2011-2013) | Description                          | Discipline         |
|--------------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|------------------|------------------|--------------------------------------|--------------------|
| <b>High Prominence – High Funding (HH)</b> |                     |                  |                           |                  |                  |                                      |                    |
| 2538                                       | 674.2               | 99.8             | 420.6                     | 807              | 2379             | next-generation DNA sequencing       | Cell Biology       |
| 73                                         | 364.5               | 99.3             | 305.2                     | 1597             | 1960             | T-lymphocytes                        | Immunology         |
| 1544                                       | 181.7               | 98.3             | 189.4                     | 747              | 1297             | orbitofrontal cortex and reward      | Neurodeg Disease   |
| 1493                                       | 223.7               | 99.0             | 180.1                     | 742              | 2070             | default mode network (brain)         | Brain, Vision, Hea |
| 2771                                       | 246.1               | 98.4             | 150.2                     | 753              | 1204             | inflammation and obesity             | Diabetes           |
| 5042                                       | 209.1               | 95.1             | 143.4                     | 396              | 518              | autism phenotype                     | Psychiatry         |
| 236                                        | 338.7               | 99.1             | 80.1                      | 1215             | 1675             | peptide identification in proteomics | Analytical Chemi   |
| 205                                        | 216.5               | 98.2             | 41.6                      | 1053             | 1523             | amyloid function in Alzheimer's      | Neurodeg Disease   |
| 2646                                       | 215.1               | 98.1             | 37.3                      | 677              | 945              | solid-state nanopores                | Nanochemistry      |
| 2877                                       | 128.3               | 96.4             | 33.0                      | 472              | 912              | BPA and endocrine disruption         | Environ Chemistr   |

- Очевидно: финансирование высоко значимых тем

## High prominence – no funding

| Topic                                    | #U.S. Author (2010) | Prom 2010 (pctl) | Funding 2010 (\$ million) | #Pub (2008-2010) | #Pub (2011-2013) | Description                               | Discipline        |
|------------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| <b>High Prominence – No Funding (HN)</b> |                     |                  |                           |                  |                  |                                           |                   |
| 2187                                     | 0.5                 | 95.8             | 0                         | 591              | 849              | electrochem degradation in wastewater     | Electrochemistry  |
| 25                                       | 1.6                 | 96.5             | 0                         | 785              | 1532             | corrosion inhibitors (steel)              | Materials         |
| 135                                      | 2.7                 | 98.2             | 0                         | 1118             | 2136             | dye remediation in effluents              | Electrochemistry  |
| 15                                       | 4.2                 | 98.7             | 0                         | 1263             | 1961             | biosorption of heavy metals               | Electrochemistry  |
| 4003                                     | 7.8                 | 98.8             | 0                         | 547              | 878              | dispersive liquid-liquid micro-extraction | Environ Chemistr  |
| 566                                      | 9.2                 | 94.7             | 0                         | 608              | 753              | properties of olive extracts              | Animal Science    |
| 4594                                     | 14.4                | 96.9             | 0                         | 540              | 841              | hollow nanoparticles                      | Electrochemistry  |
| 580                                      | 21.1                | 96.8             | 0                         | 1010             | 1847             | phosphors for LEDs                        | Optical Materials |
| 644                                      | 21.1                | 95.4             | 0                         | 725              | 777              | hydrogen energy storage                   | Electrochemistry  |
| 7                                        | 74.3                | 99.3             | 0                         | 1963             | 2407             | ZnO nanostructures                        | Semicond Physics  |

- Исследования «за пределами» США – отсутствие грантов США
  - Вопросы окружающей среды для крупных производств, которых нет в U.S.
  - Оливки не растут в США
  - Исследования материалов, вопросы энергии в которых доминируют китайские университеты

## Low prominence – high funding

| Topic                                     | #U.S. Author (2010) | Prom 2010 (pctl) | Funding 2010 (\$ million) | #Pub (2008-2010) | #Pub (2011-2013) | Description                                  | Discipline         |
|-------------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------------|------------------|------------------|----------------------------------------------|--------------------|
| <b>Low Prominence – High Funding (LH)</b> |                     |                  |                           |                  |                  |                                              |                    |
| 83249                                     | 0.1                 | 0.3              | 11.9                      | 6                | 10               | loose topic - clinical investigation centers | Patient Care       |
| 25667                                     | 2.2                 | 2.2              | 24.8                      | 6                | 13               | academic medical centers, enthusiasm         | Patient Care       |
| 54378                                     | 2.3                 | 12.8             | 89.3                      | 20               | 20               | forestry education                           | Agricultural Polic |
| 38569                                     | 2.7                 | 14.2             | 13.7                      | 27               | 29               | agroecology, sustainability                  | Agricultural Polic |
| 54158                                     | 5.0                 | 4.6              | 12.0                      | 18               | 60               | loose topic – DMZ, networks, protocols       | Computing          |
| 33105                                     | 10.9                | 6.1              | 29.6                      | 42               | 60               | role of nursing in clinical trials           | Patient Care       |
| 18741                                     | 30.1                | 3.5              | 23.0                      | 71               | 137              | capstone projects, engineering               | Learning           |
| 33702                                     | 30.4                | 11.2             | 18.3                      | 51               | 77               | extension programs and learning              | Agricultural Polic |
| 38645                                     | 31.1                | 8.6              | 10.9                      | 72               | 92               | systems engineering competency training      | Management         |
| 26483                                     | 39.8                | 9.5              | 44.2                      | 99               | 176              | civil engineering program criteria           | Learning           |

- Распределение грантов по темам из-за использования широких терминов
  - “clinical trials”, “medical center”
  - Education – более широкое понятие, используемое во многих грантах NIH, NSF
  - Маленькие темы с недостаточным текстом

# Обновление тем



## Обновление тем

- Для поддержания стабильности тем, нет необходимости совершенно новой кластеризации и создания модели каждый год
- Вместо этого добавляются новые работы из Scopus к существующим темам
  - Это может быть сделано очень точно с использованием ссылок из каждой работы
- Тем не менее, каждый год могут возникать новые направления и это должно быть отражено в модели (в продукте SciVal, с использованием VOS алгоритма)
- Таким образом, помимо добавления статей к уже существующим темам планируется ежегодно создавать несколько новых тем

## Создание новых направлений

- Новые темы имеют следующие свойства
  - Относительно небольшая на момент появления с высоким темпом роста
  - Событие – например, прорывная статья – которое действует в качестве триггера для возникновения
  - Постоянство – тема не угасает
- Новые темы, во всех случаях, связаны с существующими темами – они не материализуются из воздуха
- Большинство возникающих тем встроены в более крупные существующие – являются кандидатами для разделения тем
  - Основано на сравнении моделей разных лет
- По экспериментальным данным SciTech - появление 30-50 новых тем ежегодно
- Алгоритмическая идентификация возникающих тем может быть дополнена ручной идентификацией новых тем на основе текущих событий в науке

# Исторический аспект

## История

см. *Atlas of Science: Visualizing What We Know*, by Katy Börner

- 1985 – ISI (теперь Clarivate) разработка **Research Fronts**
  - Библиометрический способ выявления исследовательских возможностей
- 1988 – CRP (сейчас SciTech) разработка **Research Communities**
  - Те же алгоритмы и ниже пороги для более широкого охвата
- 2007 – SciTech разработка **Distinctive Competencies**
  - Кластеризация научных сообществ используя научные преимущества организации
- 2015 – SciTech разработка **Topics**
  - Существенно увеличивает охват и точность
- 2017 – SciTech разработка индикатора **Topic Prominence**
  - Используя число ссылок, загрузок и метрику влияния журнала
  - Библиометрический индикатор может использоваться для прогнозирования грантовых паттернов

## История

- **Research Fronts (1985)** 2% охват 10,000 кластеров
- **Research Communities** 4% охват 35,000 кластеров
- **Distinctive Competencies** 15% охват 200,000 кластеров
- **Topics** 95% охват 100,000 кластеров
- **Topic Prominence (2017)** прогнозирование финансирования
  - Практически полный охват и точность модели спроса и предложения для науки

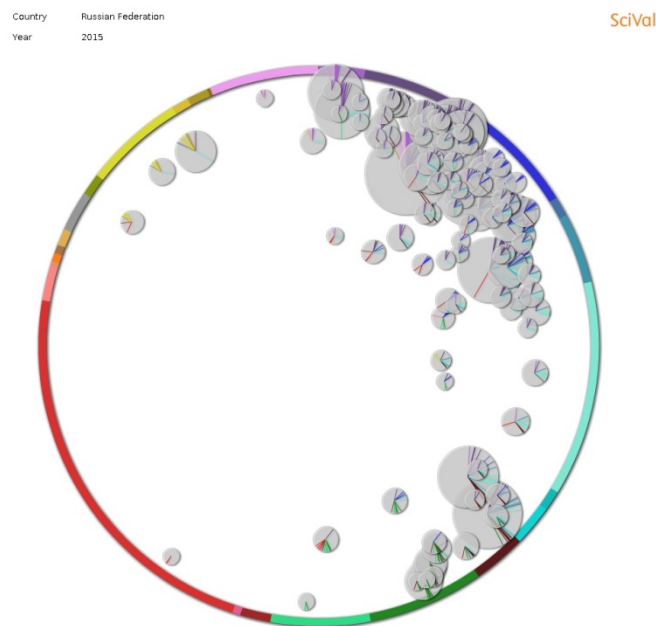
## Заключение

- Была создана точная модель науки с около 100,000 темами, подходящая для анализа научного ландшафта
  - Методология может быть полностью воспроизведена, но требует наличия полного объема данных
- Был разработан показатель на уровне тем – Prominence – который коррелирует с грантовым финансированием
- Финансирование на одного автора возрастает с ростом показателя prominence
- Созданная модель науки (темы) и показатель prominence помогает в принятии решений в области науки

## Реализация проекта в SciVal

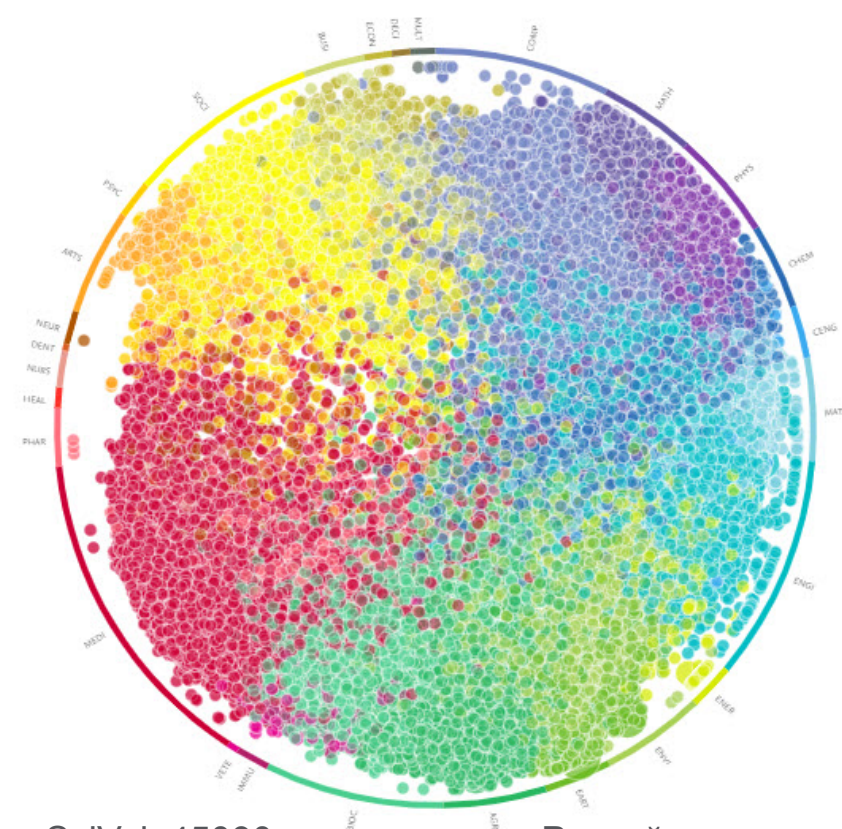
Elsevier работает совместно с SciTech Strategies с 2008 года над новыми подходами и концепциями научного планирования и прогнозирования

Релиз Topics и выдающихся направлений – 03 октября 2017 (с Днем Рождения, Clarivate Analytics!)



© 2017 Elsevier B.V. All rights reserved. SciVal is a registered trademark of Elsevier Properties SA

SciVal: 144 компетенции России



SciVal: 45090 научных тем с Российским участием

## Топ-выдающиеся направления с участием России

SciVal

[Home](#)[Overview](#)[Benchmarking](#)[Collaboration](#)[Trends](#)[Reporting](#)[My SciVal](#)[Scopus](#)[Galina Yakshonak](#)

Hide tags

2012 to 2017



no subject area filter selected



Institutions and Groups



Researchers and Groups



Publication Sets



Countries and Groups

☒ Russian Federation☐ Belarus☐ World[+ Add Countries and Groups](#)[x Remove all entities from this section](#)

Topics and Research Areas



Topic

At this Country

Scholarly Output

Publication Share

Worldwide

Prominence



Perovskite; Solar cells; Solar power generation ...

26

0.50%



100.000 percentile

T.20

Molybdenum compounds; Monolayers; Transition metals ...

55

1.20%



99.999 percentile

T.63

Electrolytic capacitors; Capacitance; Manganese oxide ...

14

0.29%



99.998 percentile

T.6

Genome; RNA; Guide; Genes ...

24

0.71%



99.997 percentile

T.456

Solar cells; Heterojunctions; Conjugated polymers ...

70

1.34%



99.996 percentile

T.0

Electric batteries; Lithium compounds; Metal ions ...

18

0.74%



99.995 percentile

T.1727

Sulfur; Electric batteries; Polysulfides ...

5

0.22%



99.994 percentile

T.2050

Viruses; Infection; Microcephaly ...

3

0.14%



99.993 percentile

T.3007

Electrolytic reduction; Electrocatalysts; Graphene ...

22

0.72%



99.992 percentile

T.350

Immunotherapy; Melanoma; Neoplasms ...

9

0.30%



99.991 percentile

T.403

Electrocatalysts; Oxygen; Catalysts ...

35

2.01%



99.990 percentile

T.4025

Semiconductor quantum dots; Carbon; Fluorescence ...

10

0.36%



99.989 percentile

T.1195

45 тыс тем с Российским авторством ранжированы по показателю prominence

# Perovskite; Solar cells; methylammonium

SciVal

[Home](#)[Overview](#)[Benchmarking](#)[Collaboration](#)[Trends](#)[Reporting](#)[My SciVal](#)[Scopus](#)[Galina Yakshonak](#)[Deselect all](#)[Hide tags](#)[Institutions and Groups](#)[Researchers and Groups](#)[Publication Sets](#)[Countries and Groups](#)[Topics and Research Areas](#)☒ Perovskite; Solar cells; methylammonium  
lead  
T.20☐ Abattoirs; salinomycin; broiler chickens  
T.91626☐ Adipose Tissue; Obesity; tissue inflammation  
T.2993☐ aquatic plant; phytoremediation; water  
hyacinth  
T.4577☐ Brain Injuries; Diffuse Axonal Injury; injury  
DAI  
T.20369☐ Careers; Career adaptability; decision self-  
efficacy  
T.1776☐ Flotation; Grinding (machining); Aspect ratio  
T.46191[+ Add Topics and Research Areas](#)

## Benchmarking

1996 to &gt;2017

no subject area filter selected



ASJC

[Data source](#)[Chart](#)[Table](#)[+ Add to Reporting](#) [Export](#)

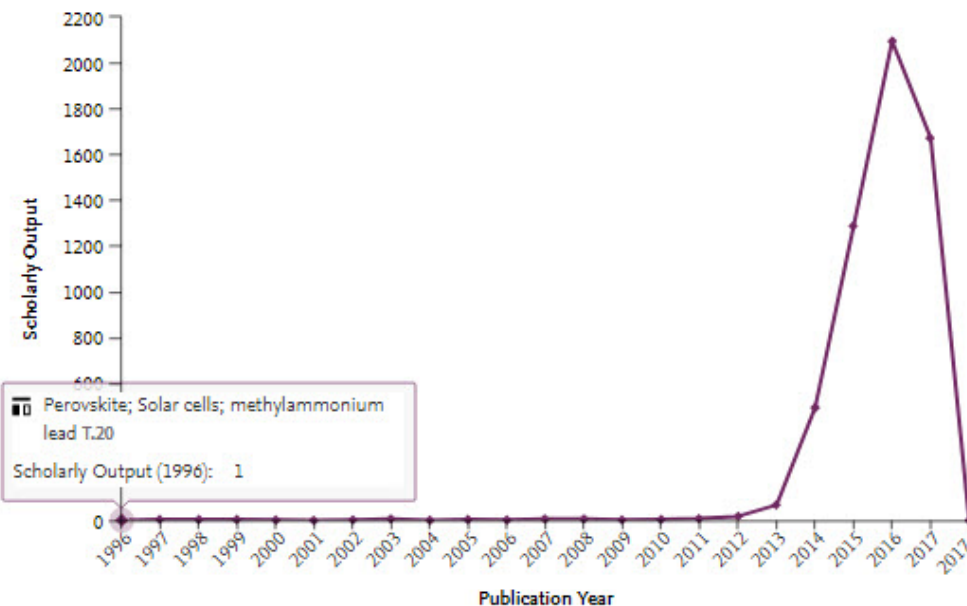
y-axis

Scholarly Output

x-axis

Publication Year

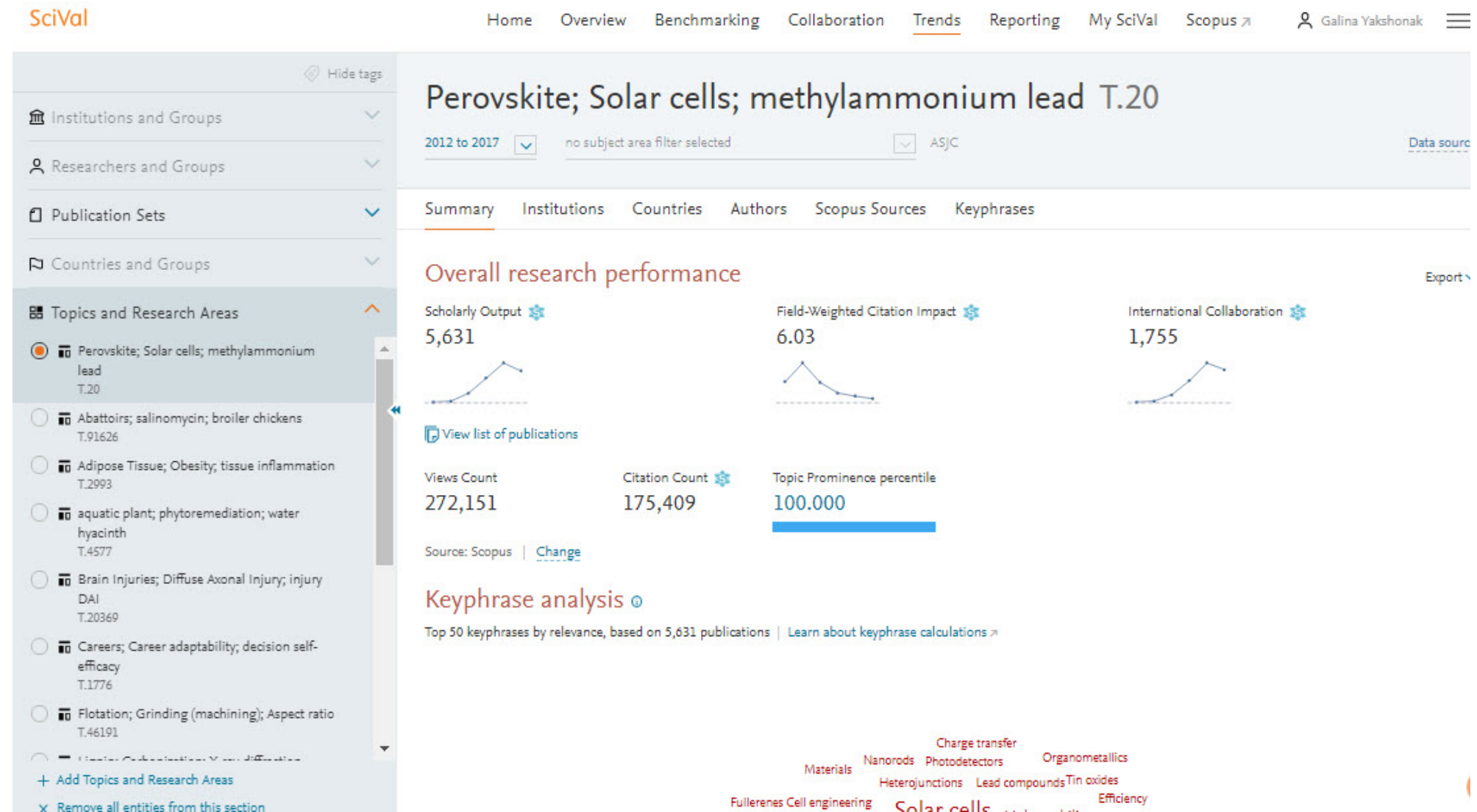
Bubble size



### Topics and Research Areas

☒ Perovskite; Solar cells; methylammonium  
lead T.20[View list of Scopus Sources for the selected Researcher and Groups](#)

# Perovskite; Solar cells; methylammonium



# Perovskite; Solar cells; methylammonium

SciVal

[Home](#)[Overview](#)[Benchmarking](#)[Collaboration](#)[Trends](#)[Reporting](#)[My SciVal](#)[Scopus](#)[Galina Yakshonak](#)[Hide tags](#)

2012 to 2017

no subject area filter selected

[Institutions and Groups](#)[Researchers and Groups](#)[Publication Sets](#)[Countries and Groups](#)[Topics and Research Areas](#)

☒ Perovskite; Solar cells; methylammonium  
lead  
T.20

☐ Abattoirs; salinomycin; broiler chickens  
T.91626

☐ Adipose Tissue; Obesity; tissue inflammation  
T.2993

☐ aquatic plant; phytoremediation; water  
hyacinth  
T.4577

☐ Brain Injuries; Diffuse Axonal Injury; injury  
DAI  
T.20369

☐ Careers; Career adaptability; decision self-  
efficacy  
T.1776

☐ Flotation; Grinding (machining); Aspect ratio  
T.46191

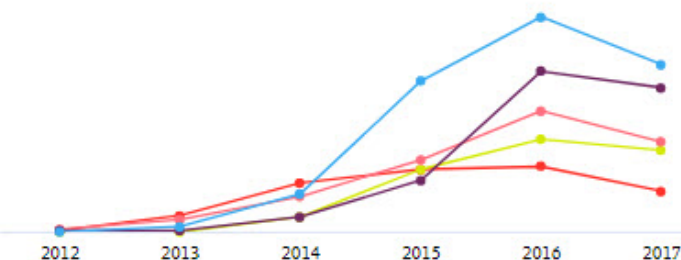
☐ ...

[+ Add Topics and Research Areas](#)[x Remove all entities from this section](#)

## Institutions

Top 5 by Scholarly Output

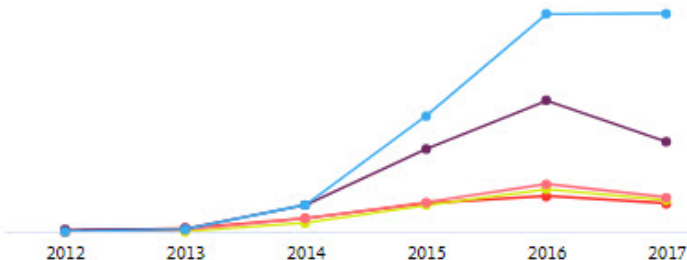
|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| Chinese Academy of Sciences                     | 424 |
| Ministry of Education China                     | 275 |
| Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL) | 245 |
| Peking University                               | 185 |
| University of Oxford                            | 173 |

[> Analyze in more detail](#)

## Countries

Top 5 by Scholarly Output

|                |       |
|----------------|-------|
| China          | 2,142 |
| United States  | 1,235 |
| South Korea    | 471   |
| Japan          | 408   |
| United Kingdom | 408   |

[> Analyze in more detail](#)

## Authors

Top 5 by Scholarly Output

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Grätzel, Michael                 | 167 |
| Snaith, Henry J.                 | 154 |
| Nazeeruddin, Mohammad Khaja Haja | 121 |
| Park, Namgyu                     | 78  |
| Zhu, Kai                         | 71  |

## Scopus Sources

Top 5 by Scholarly Output

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| Journal of Materials Chemistry A      | 426 |
| Journal of Physical Chemistry Letters | 324 |
| ACS applied materials & interfaces    | 241 |
| Advanced Materials                    | 218 |
| Journal of Physical Chemistry C       | 217 |

# Российские участники Perovskite; Solar cells; methylammonium

## Publications in the Russian Federation

Within: Perovskite; Solar cells; Solar power generation T.20 | Year range: 2012 to 2017

Export

### All authors

- ☐ Dremova, N.N.
- ☐ Frolova, L.A.
- ☐ Troshin, P.
- ☐ Anokhin, D.V.
- ☐ Gerasimov, K.L.

Show more

### Institutions

#### All institutions

- ☐ RAS
- ☐ Moscow State University
- ☐ National University of Science and Technology MISIS
- ☐ Chinese Academy of Sciences
- ☐ University of Texas at Dallas
- ☐ CAS - Changchun Institute of Applied Chemistry
- ☐ Joint Institute for Nuclear Research
- ☐ King Saud University
- ☐ Moscow Institute of Physics and Technology
- ☐ RAS - A. N. Nesmeyanov Institute of Organoelement

22 publications

| Title                                                                                                                                                 | Authors                                                  | Year | Scopus Source                         | Citations |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|-----------|
| Crystal morphologies of organolead trihalide in mesoscopic/planar perovskite solar cells                                                              | Zhou, Y., Vasiliev, A.L., Wu, W. and 4 more              | 2015 | Journal of Physical Chemistry Letters | 31        |
| <a href="#">View abstract</a> <a href="#">View in Scopus</a>                                                                                          |                                                          |      |                                       |           |
| The chemical origin of the p-type and n-type doping effects in the hybrid methylammonium-lead iodide (MAPbI <sub>3</sub> ) perovskite solar cells     | Frolova, L.A., Dremova, N.N., Troshin, P.A.              | 2015 | Chemical Communications               | 16        |
| <a href="#">View abstract</a> <a href="#">View in Scopus</a>                                                                                          |                                                          |      |                                       |           |
| Extended carrier lifetimes and diffusion in hybrid perovskites revealed by Hall effect and photoconductivity measurements                             | Chen, Y., Yi, H.T., Wu, X. and 7 more                    | 2016 | Nature Communications                 | 15        |
| <a href="#">View abstract</a> <a href="#">View in Scopus</a>                                                                                          |                                                          |      |                                       |           |
| Exploring the Effects of the Pb <sup>2+</sup> Substitution in MAPbI <sub>3</sub> on the Photovoltaic Performance of the Hybrid Perovskite Solar Cells | Frolova, L.A., Anokhin, D.V., Gerasimov, K.L. and 2 more | 2016 | Journal of Physical Chemistry Letters | 5         |
| <a href="#">View abstract</a> <a href="#">View in Scopus</a>                                                                                          |                                                          |      |                                       |           |
| Minimizing energy losses in perovskite solar cells using plasma-treated transparent conducting layers                                                 | Dao, V.-D., Larina, L.L., Choi, H.-S.                    | 2015 | Thin Solid Films                      | 4         |
| <a href="#">View abstract</a> <a href="#">View in Scopus</a>                                                                                          |                                                          |      |                                       |           |
| Highly efficient all-inorganic planar heterojunction perovskite solar cells produced by thermal coevaporation of CsI and PbI <sub>2</sub>             | Frolova, L.A., Anokhin, D.V., Pirayez, A.A. and 4 more   | 2017 | Journal of Physical Chemistry Letters | 3         |
| <a href="#">View abstract</a> <a href="#">View in Scopus</a>                                                                                          |                                                          |      |                                       |           |
| Vapour-assisted multi-functional perovskite thin films                                                                                                | Wang, Y., Yang, D., Zhou, X. and 4 more                  | 2016 | Journal of Materials Chemistry C      | 2         |

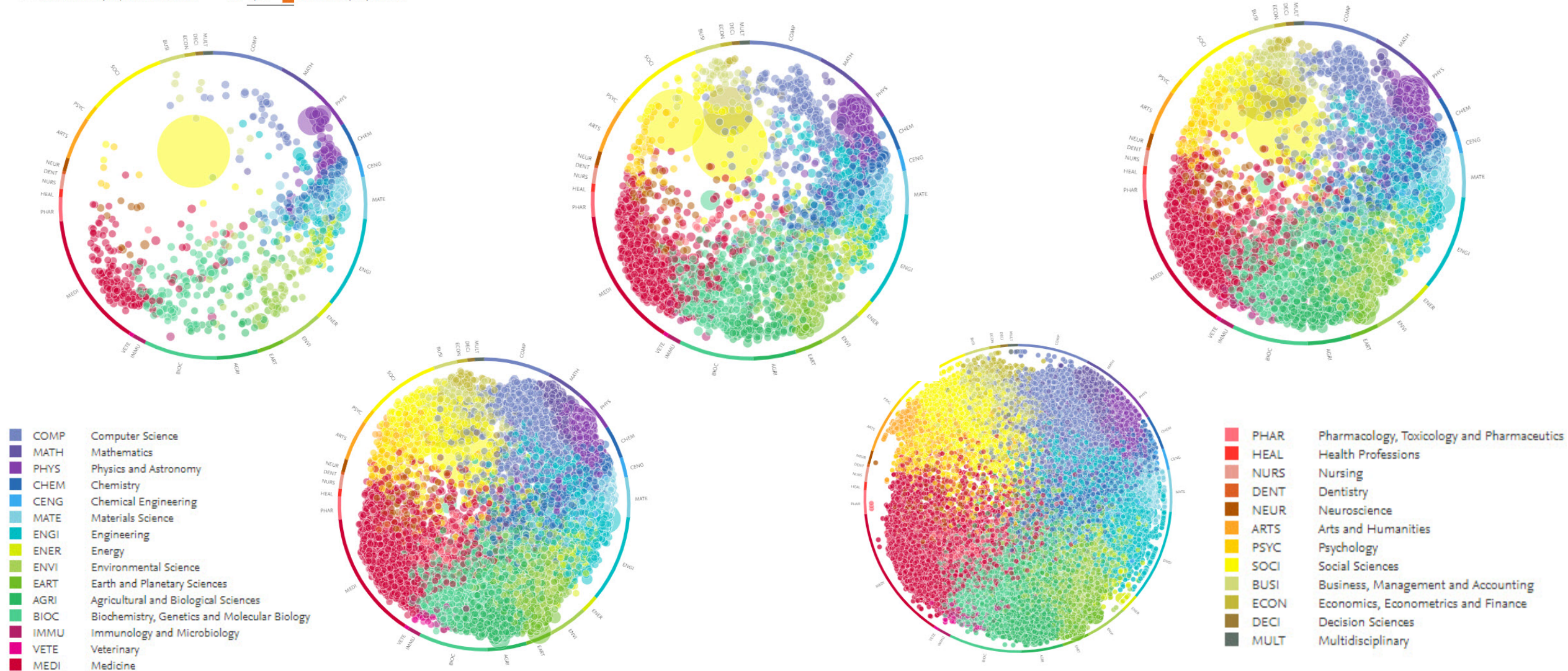
МГУ  
МИСИС  
МФТИ  
УрФУ  
МИФИ  
НГУ  
РУДН  
ИТМО  
Южный ФУ

# Russia: 1% 5 % 10 % 25% All

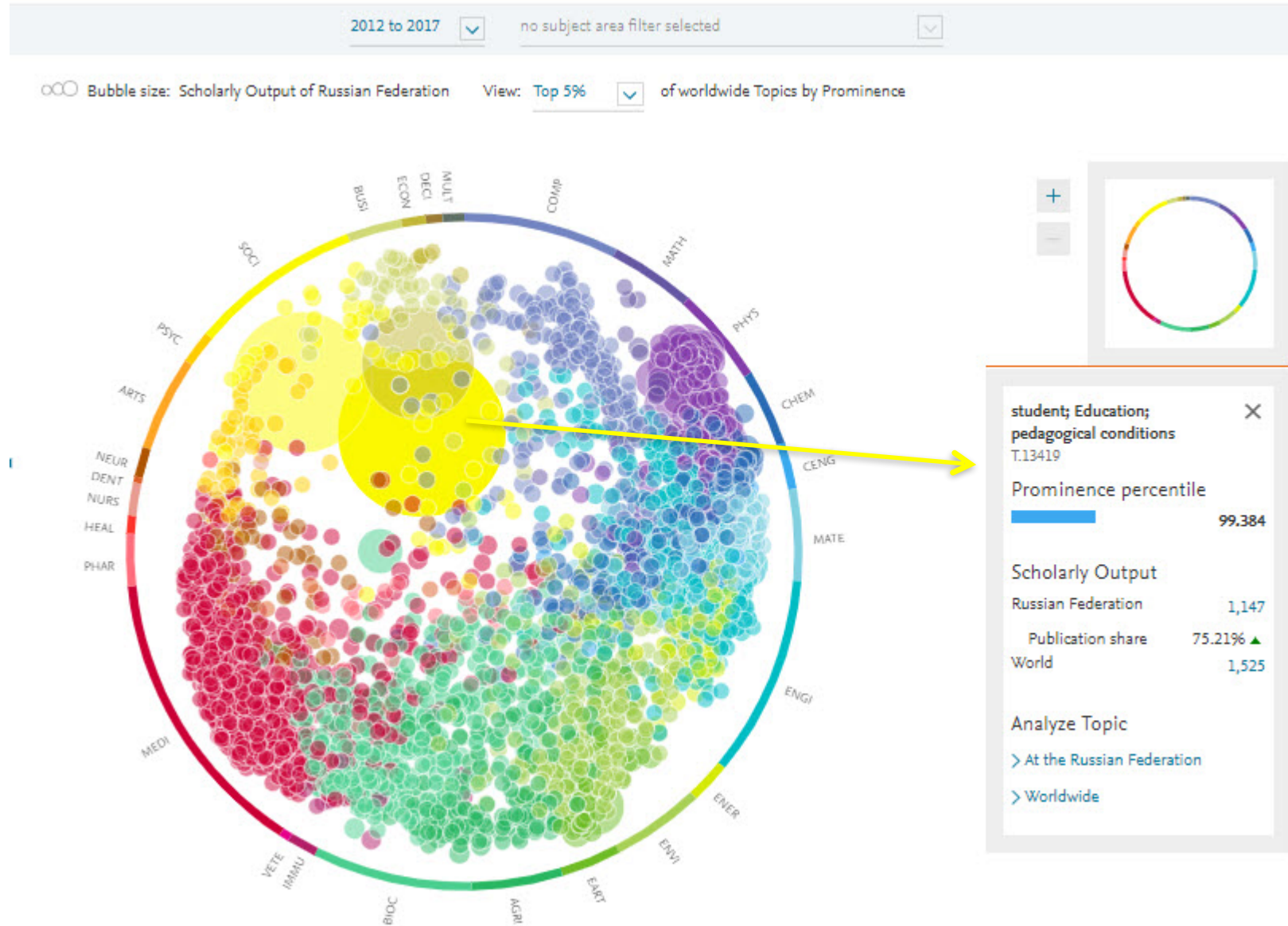
○ Bubble size: Scholarly Output of Russian Federation

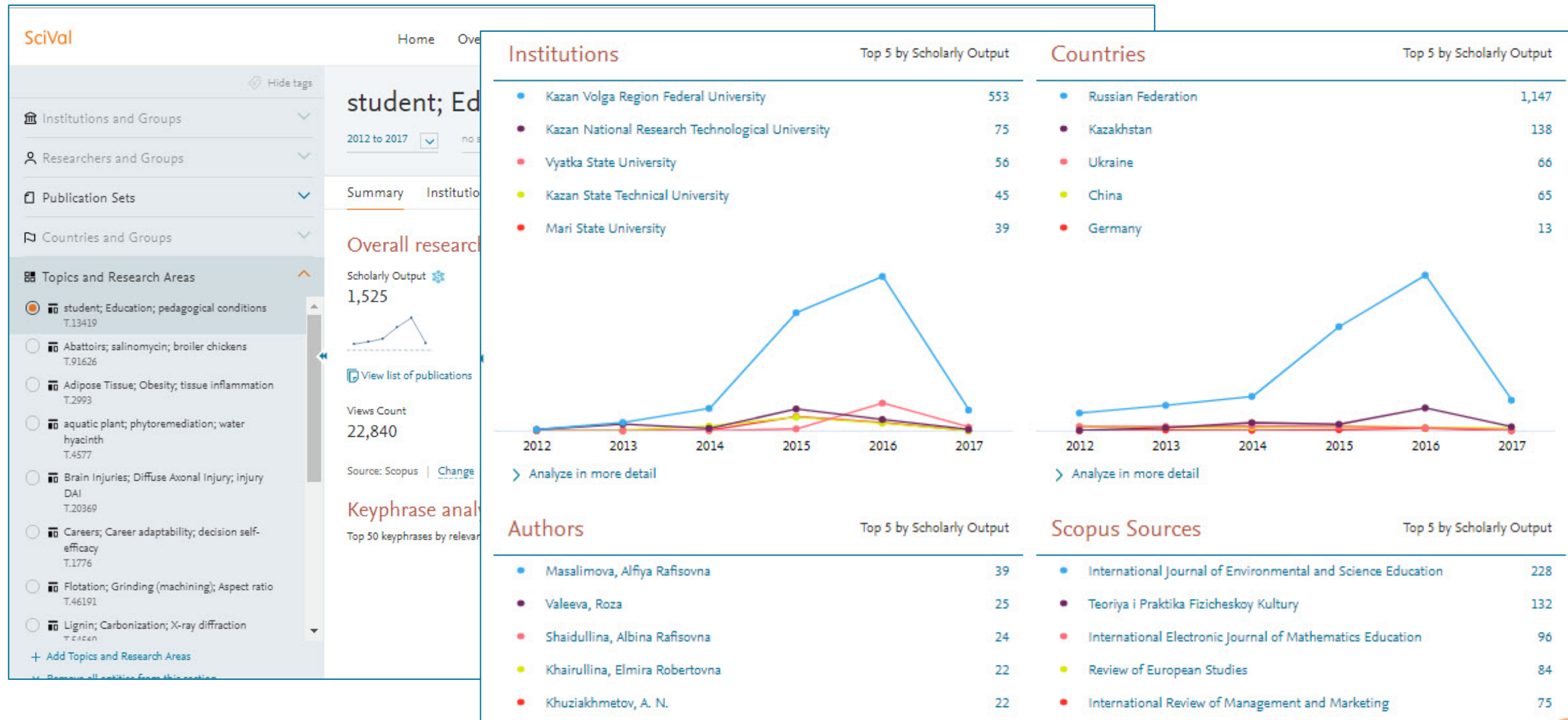
View: Top 196

of worldwide Topics by Prominence



# Prominence ≠ важное/актуальное



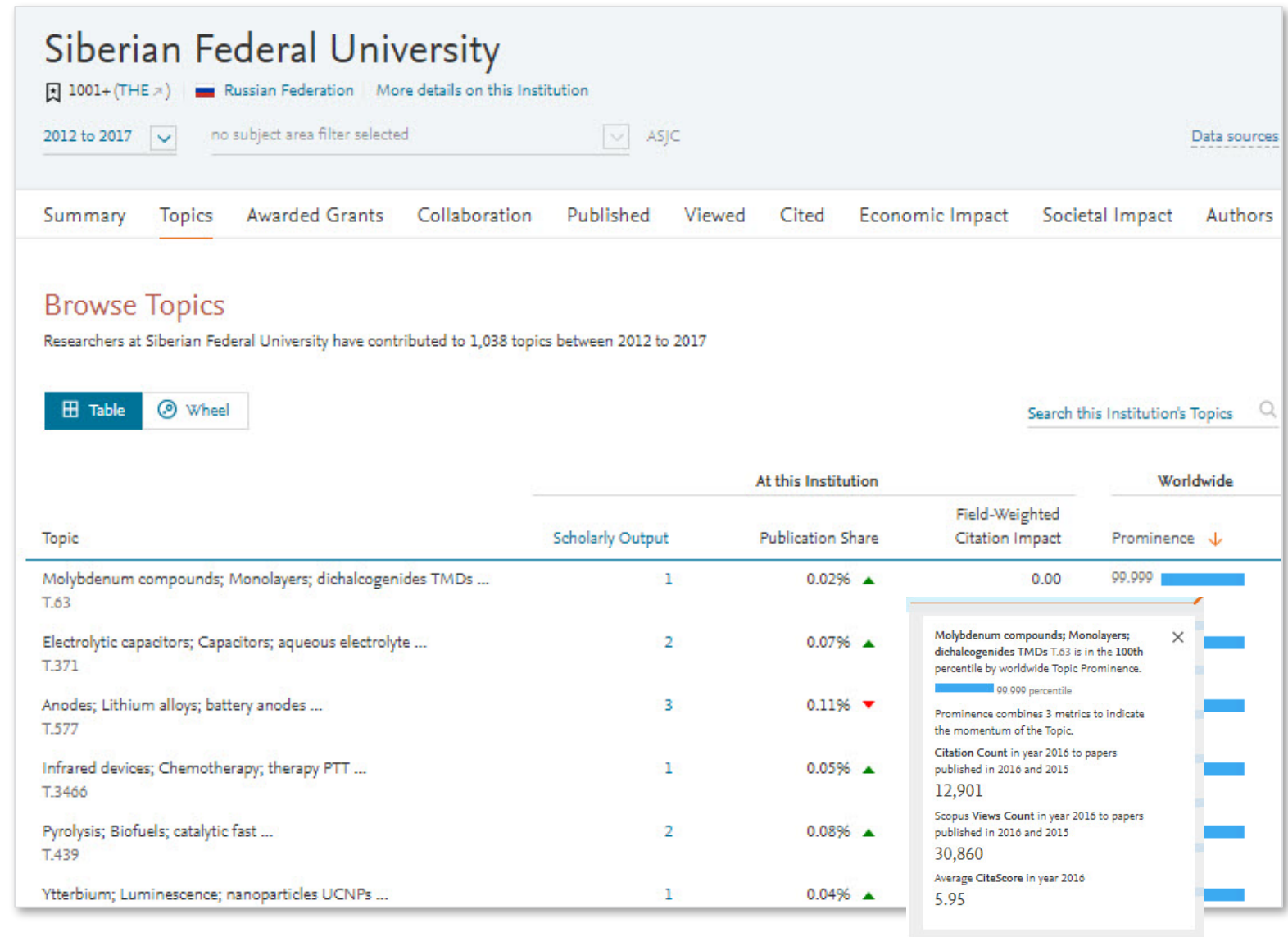


## На практике:

“В каких выдающихся направлениях участвую я и моя организация?”

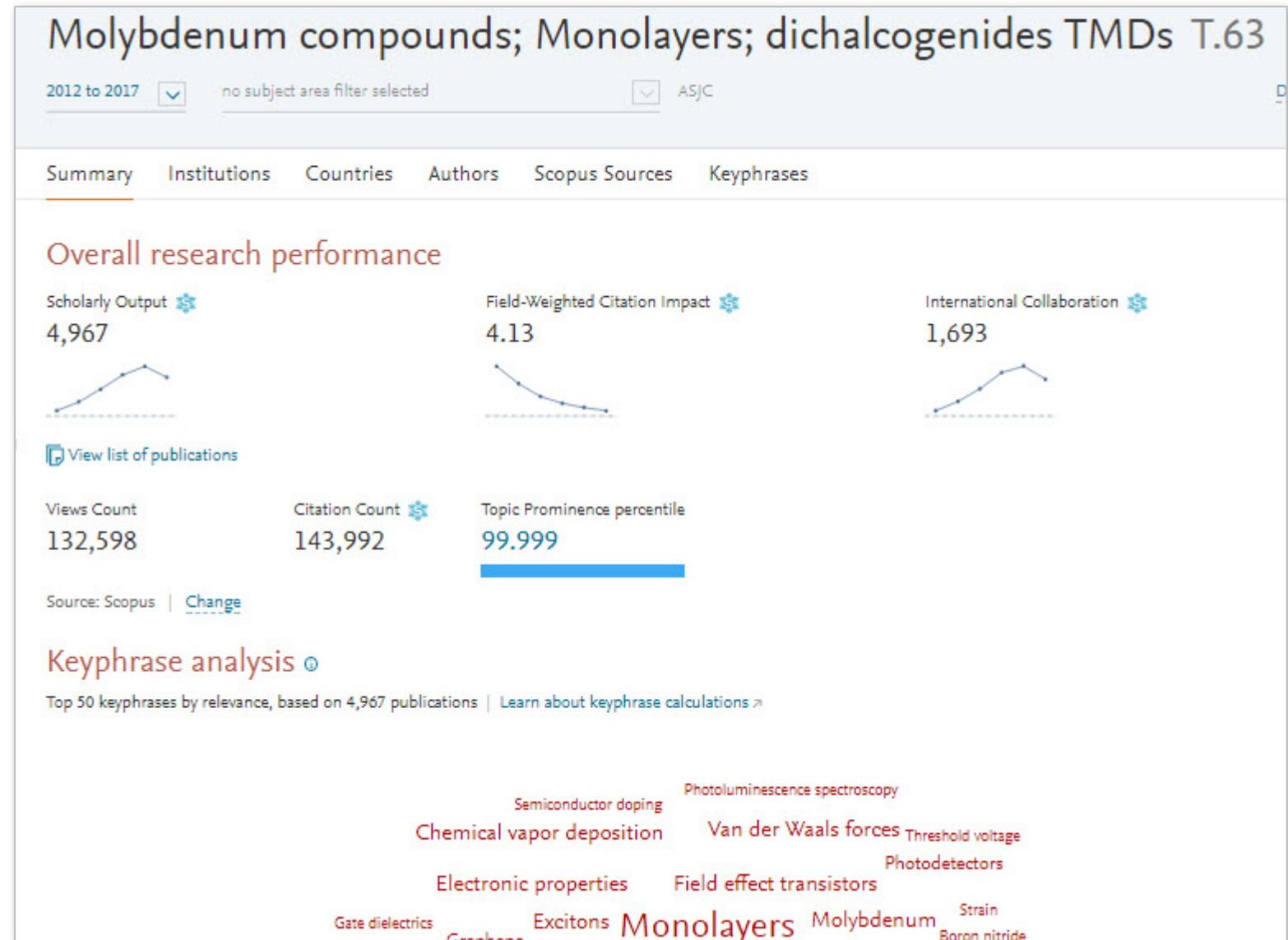


“Почему это направление выдающееся?”



## На практике:

“Какова динамика этой темы? Кто ее драйверы?”



## На практике:

“На какие схожие темы мне стоит обратить внимание?”



SciVal

Home Overview Benchmarking Collaboration Trends Reports My SciVal Joris Ketelaar

Institutions and Groups  
Researchers and Groups  
Publication Sets  
Countries and Groups  
Topics and Research Areas

Hide tags

○ T.237 Oxide sheets, graphene nanosheets, graphite oxide

○ Aerospace Engineering  
○ Software

+ Add Topics and Research Areas  
x Remove all entities from this section

### T.237 Oxide sheets; graphene nanosheets; graphite oxide

2011 to 2015 no subject area filter selected ASJC Data sources

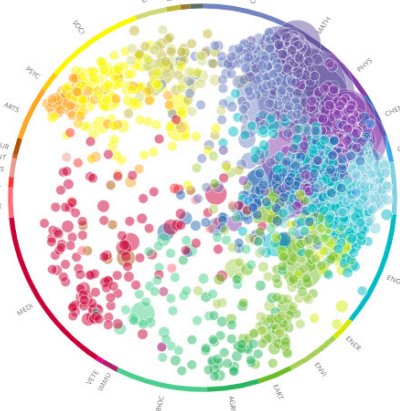
Summary Institutions Countries Authors Scopus Sources Keyphrases Funding bodies Related Topics

#### Related Topics

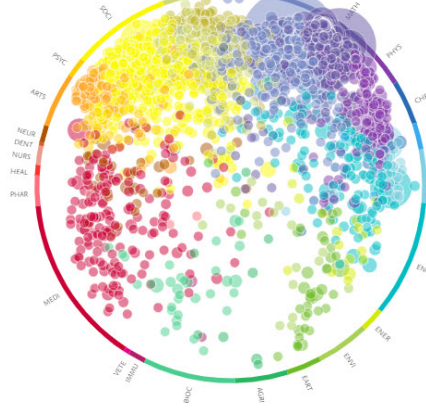
Top 50 related Topics, by Keyphrase match

| Topic                                                                                                                 | Match | Worldwide Scholarly Output | Global Prominence |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|-------------------|
| > Second-order multi-agent; consensus tracking; switching topologies ...<br>T.12145                                   | 34%   | 137                        | 45th percentile   |
| > Capacitance retention; supercapacitor electrodes; supercapacitor electrode; ...<br>T.1399   Analyze Topic in detail | 33%   | 188                        | 99th percentile   |
| > Metal dichalcogenide; transition-metal dichalcogenides; metal dichalcogenides ...<br>T.784632                       | 29%   | 704                        | 98th percentile   |
| > mAg <sup>-1</sup> ; batteries LIBs; superior electrochemical ...<br>T.176877                                        | 20%   | 64                         | 91st percentile   |
| > Second-order multi-agent; consensus tracking; switching topologies ...<br>T.12145                                   | 17%   | 39                         | 89th percentile   |

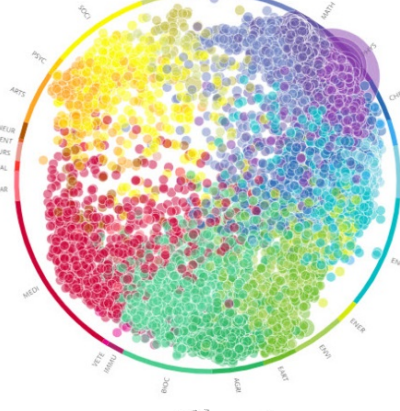
УрФУ



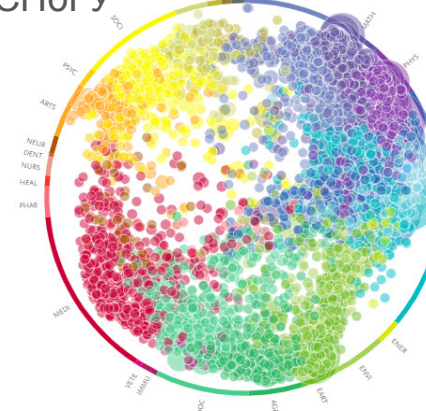
ВШЭ



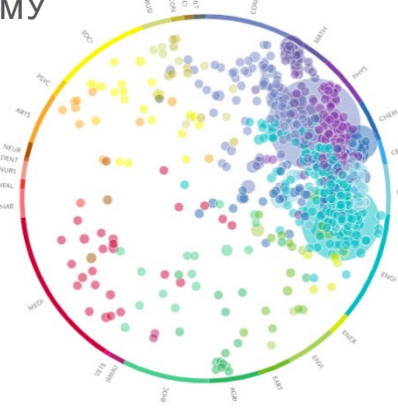
МГУ



СПбГУ



СамУ



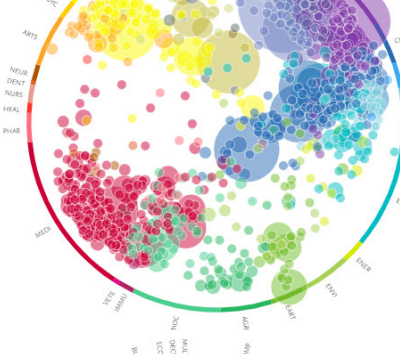
СФУ



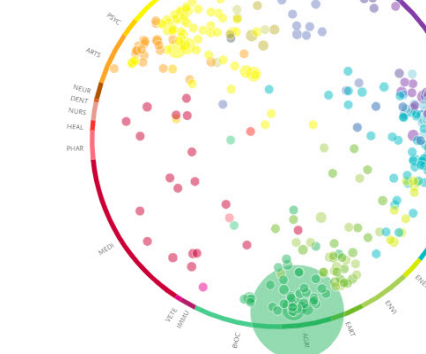
ИТМО



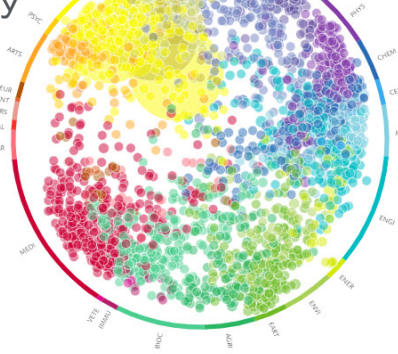
РУДН



ТюмГУ



КФУ



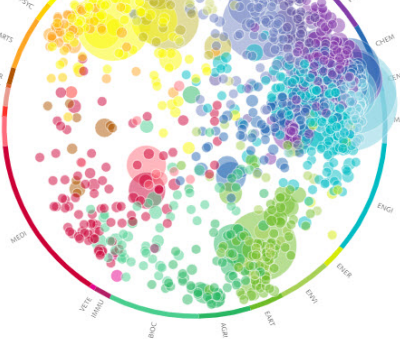
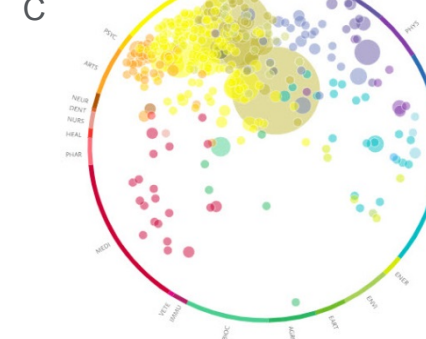
БФУ



ЮУрГУ



ЮФУ

РАНХиГ  
СИнст-т  
Трофимука

Research Intelligence

Спасибо!

[www.elsevierscience.ru](http://www.elsevierscience.ru)

[Home](#) > [All Solutions](#) > [SciVal](#) > [Releases & Roadmap](#) > [Topic Prominence in Science](#)

## Launching 3 October! Topic Prominence in Science

SciVal is evolving, and changing the way you work.

We are expanding SciVal from being a purely evaluative and analytical tool to being an **integral part of your research planning process**. Topic Prominence in Science will revolutionize the way in which you develop your research strategy by giving you and your colleagues unique insight into identifying new, emerging research trends.

[What is Topic Prominence?](#)

[Using Topic Prominence](#)

[Roadmap](#)

[Replacing Competencies](#)

[Methodology](#)

You are now able to run a **complete portfolio analysis** to see which Topics your institution is currently active in, and which Topics have high momentum, those therefore more likely to be well-funded. It will provide insight into which researchers are active in those Topics, which Topics your peers and competitors are active in and the related Topics of which you should be aware.

**Topics are ranked by Prominence**, an indicator of the momentum of a particular field.

The development of Topic Prominence in Science is based upon extensive research and customer feedback. Unlike other research analytics solutions, which merely scratch the surface by only analyzing top-cited articles, we take the entire world of research into account. Our



<https://www.elsevier.com/solutions/scival/releases/topic-prominence-in-science>