

## ОБ ИНДУКТИВНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ НАУК И МЕСТЕ ГЕОЛОГИИ В СИСТЕМЕ НАУК (СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД). СТАТЬЯ 2

© 2020 г. М. П. Покровский

Для интеграции четырех предварительно сформированных списков наиболее социально значимых наук (каждый список сформирован на основе одного из социально-статистических показателей науки) предлагается методика нормированных обратных рангов. На базе предложенной методики выделяются 3 ведущие группы наук и 32 наиболее социально значимые науки. В последнем случае отмечается место геологии в этом списке. Обсуждается направление дальнейшей разработки индуктивной классификации наук.

### 0. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Классификация наук важна как общенаучная проблема и основа развития и структурирования отраслевой (дисциплинарной) классификации. При ее индуктивном, «от опыта», построении возможны два подхода – статистический, предусматривающий какую-либо статистическую оценку распространенности, «упоминаемости», «весомости» науки в научных текстах, институтах или мероприятиях, и логико-содержательный, предусматривающий анализ содержания любой упоминаемой науки [Покровский, 2020]. В рамках статистического подхода при анализе списков наук (списков внедисциплинарного характера) на основании четырех социальных особенностей наук (частоты  $R$  включения в списки, суммы долей  $\sum d$  науки в разных списках, средней доли  $d_{cp}$  науки в разных списках, единичного максимального значения  $d_{max}$  науки в одном списке наук) были выявлены четыре группы наук – 42, 37, 16 и 28 наук соответственно. Науки этих групп статистически отличаются максимальными значениями упомянутых показателей от остальной части множества всех наук (в выборке из 1229 номинаций). Эти четыре группы наук, выделенные по разным особенностям, не идентичны по содержанию, хотя в значительной мере пересекаются. Всего во всех четырех группах оказались включенными 60 номинаций наук [Покровский, 2020].

Следовало бы на основе данных четырех групп сформировать единую группу, обобщенное социально значимое множество (точнее – подмножество) наук.

### 1. МЕТОДИКА ИНТЕГРИРОВАНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Для сравнения разноименных и «разношкальных» величин предлагается своего рода ранговый метод. Одна и та же наука может иметь высокий ранг по всем четырем особенностям (во всех четы-

рех группах), по трем, двум или только по одной. Какое-то суммирование рангов позволило бы различать «более рейтинговые» науки от «менее рейтинговых». Для суммирования данных по науке в четырех выделенных группах предлагается следующая ранговая методика.

1. Предварительно все науки каждой группы располагаются в ряд по убыванию значения показателя, по которому выделена группа.

2. Используются *обратные ранги* – ранжирование ряда идет от конца к началу ряда. (При присвоении рангов обычным способом – от начала к концу ряда – суммирование рангов науки в разных группах понижает ее рейтинг, а отсутствие науки в ряде групп – повышает, а в нашем случае необходимо обратное.)

3. Каждому члену ряда присваивается свой ранг, отличный от соседних на единицу, так что максимальное значение ранга в ряде равно числу членов ранжируемого ряда. Однако нескольким наукам, имеющим одинаковое значение ранжируемого показателя, присваивается одинаковый ранг, определяемый как среднее арифметическое из рангов, присвоенных всем наукам с этим (одинаковым) значением ранжируемого показателя.

4. Как сравнивать ранги, присваиваемые членам рядов различной длины? Очевидно, что для одной и той же науки 5-й ранг из 6 и 5-й ранг из 40 имеют разную весомость. С учетом этой особенности ситуации – необходимости сравнивать ранги, присвоенные членам рядов разного объема, – предлагается использовать *нормированные обратные ранги (НОР)*: обратные ранги суммируются, их сумма принимается за 100% и каждому обратному рангу приписывается его доля от этой суммы – его *нормированная доля*.

5. Для каждой науки из четырех выделенных групп (а таких наук набралось, повторим, в общей сложности 60 номинаций) определяются нормированные обратные ранги в каждой группе, в которую она входит.

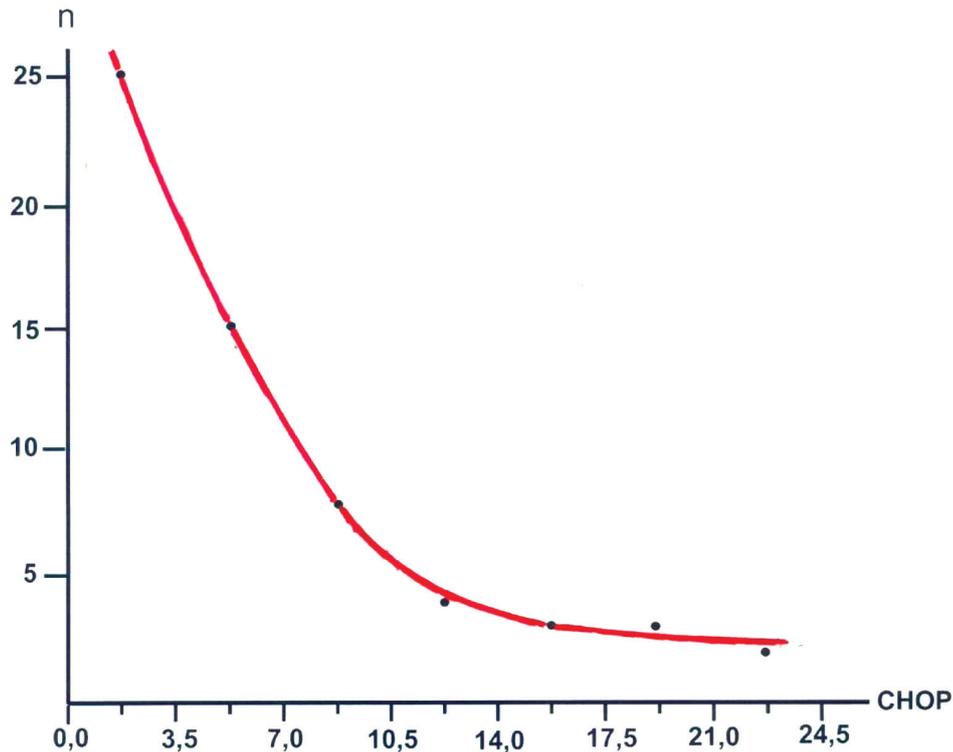


Рис. 1. Распределение суммы нормированных обратных рангов для наиболее социально значимых наук

6. НОР суммируются.

7. Суммы НОР (СНОР) разных наук статистически анализируются так же, как анализировались показатели –  $R, \Sigma d, d_{cp}, d_{max}$  [Покровский, 2020]: выборка этих данных группируется, выявляется характер распределения СНОР для разных наук и по статистическим особенностям распределения СНОР науки определяется группа наук, явно отличающаяся от других членов этой совокупности.

## 2. ОБЪЕДИНЕННОЕ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМОЕ МНОЖЕСТВО НАУК

### 2.1. Результаты интегрирования полученных данных

У 60 наук, вошедших в четыре выделенные группы самых часто упоминаемых в списках наук, обладающих наибольшей суммой долей в разных списках, наибольшими средними долями в списках и наибольшими долями в отдельных списках, согласно принятой методике (п. 1) определялась сумма нормированных обратных рангов. Группирование выборки их значений выявило гиперболическое распределение этого показателя (табл. 1, рис. 1).

Однако выделить относительно малочисленную группу наук, ощутимо отличающуюся от остальных членов рассматриваемой совокупности, как это было при выделении четырех интегрируемых групп, статистически оказалось затруднитель-

ным. У гиперболы распределения СНОР (см. рис. 1) отсутствуют четко выраженные горизонтальная и вертикальная ветви, когда первую легко противопоставить второй. Пришлось прибегнуть к содержательному анализу списка из 60 номинаций.

По содержанию в этом перечне оказалось возможным выделить номинации трех уровней (в скобках – диапазон значений СНОР):

- 1) группы наук (23,81–0,33);
- 2) науки (13,76–0,33);
- 3) разделы наук (5,15–0,33).

Таблица 1. Распределение суммы нормированных обратных рангов для наиболее социально значимых наук (значения СНОР – от 0,33 до 23,81, число наук, у которых определялась СНОР, – 60)

СНОР	Число наук, имеющих указанные значения СНОР	
	n	%
0,0–3,5	25	41,7
3,5–7,0	15	25,0
7,0–10,5	8	13,3
10,5–14,0	4	6,7
14,0–17,5	3	5,0
17,5–21,0	3	5,0
21,0–24,5	2	3,3
Всего	60	100,0

Обращает на себя внимание соответствие максимальных значений СНОР в группах содержательной широте научных номинаций, входящих в группу.

*Группы наук* образуют перечень из 15 номинаций (в скобках – значение СНОР):

- Гуманитарные науки (23,81)
- Естественные науки (22,24)
- Технические науки (20,93)
- Социально-политические науки (18,04)
- Науки о Земле (17,59)
- Общественные науки (17,05)
- Точные науки (16,08)
- Физико-технические науки (16,08)
- Исследование Земли и Космоса (8,09)
- Сельскохозяйственные науки (7,67)
- Физико-математические науки (5,43)
- Социально-экономические науки (4,41)
- Прикладные науки (2,21)
- Науки о человеке (1,97)
- Военные науки (0,33)

Как видно, возглавляют этот перечень с некоторым отрывом от остальных три группы наук:

- гуманитарные (23,81);
- естественные (22,24);
- технические (20,93).

Науки о Земле наряду с социально-политическими и общественными науками занимают в этом реестре положение, близкое к положению трех названных лидирующих групп наук.

Собственно *науки* образуют перечень из 32 номинаций (в скобках – также значение СНОР):

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Биология (13,86)     | Искусствоведение (5,12)  |
| Экономика (13,72)    | Архитектура (4,65)       |
| Химия (13,58)        | Механика (4,23)          |
| Медицина (13,50)     | Металлургия (3,39)       |
| Математика (10,48)   | Геология (3,38)          |
| Юриспруденция (9,31) | Энергетика (3,33)        |
| Физика (8,85)        | Экология (3,25)          |
| Психология (8,05)    | Информатика (3,08)       |
| Философия (7,64)     | Астрономия (2,95)        |
| История (7,35)       | Ветеринария (2,56)       |
| Социология (6,76)    | Металловедение (1,97)    |
| Педагогика (6,59)    | Охрана природы (1,97)    |
| Политология (5,95)   | Религиоведение (1,28)    |
| География (5,60)     | Археология (1,00)        |
| Филология (5,44)     | Литературоведение (0,33) |
| Культурология (5,19) | Этнография (0,33)        |

Этот перечень является главным результатом излагаемой работы: из 1229 номинаций отобрано 32 – науки, которым, по всей видимости, социум уделяет наибольшее внимание – информационное и, можно думать, экономическое (не путать с государственными ассигнованиями). Нельзя не напомнить [Покровский, 2020, п. 0.2], что перечень представляет собой нечеткое множество и не может по-

лагаться жестко, до единицы, заданным. *Геология* входит в него, хотя и на весьма умеренных позициях (СНОР – 3,38).

*Разделы наук* образуют перечень из 13 наименований. Поскольку только «наук» зафиксировано 32 (предыдущий список), перечень их разделов объемом 13 единиц явно не может считаться представительным и достойным анализа. Отметим только, что 12 из них (СНОР – от 1,21 до 5,15) – общая биология, экономика промышленности, теоретическая физика, математическое моделирование и др. – являются крупными разделами 6 наук из числа самых высокорейтинговых в предыдущем списке (биологии, экономики, химии, медицины, математики и физики); и одна номинация (СНОР – 0,33) – культурологии.

## 2.2. Обсуждение полученных результатов

2.2.1. *Несколько оценочных соображений.* С помощью фиксированных статистических процедур выделены перечни наук двух степеней общности. Выделены они независимо друг от друга, путем косвенной оценки внимания, уделяемого науке социумом.

Во-первых, выделена триада «гуманитарные – естественные – технические науки». Их статистические оценки очень близки, и триада может фигурировать в любой перестановке ее членов. Здесь она приводится так, как ее сформулировали тонкие различия оценочных статистических показателей. Группы наук этого перечня (хотя и другие, сравнимые с ними по широте) в научном социуме, что называется, «на слуху», «в обиходе». Однако с помощью явных, операциональных процедур эта триада выделяется впервые.

Во-вторых, из множества всех наук, могущего показаться бесконечным, с помощью тех же фиксированных операциональных процедур выделено ограниченное подмножество (пусть и нечеткое) собственно наук, которым научный (и не научный) социум уделяет наибольшее внимание. *Примерно из 1500 наук*, представленных в этой работе выборкой 1229 номинаций, таких наук выделено 32. Этот перечень можно считать базовым для дальнейшей индуктивной разработки классификации наук.

2.2.2. *О дальнейшей разработке классификации наук.* Разработку индуктивной классификации наук, как представляется, разумно вести в следующей последовательности.

- Список наук, аналогичный по объему (первые десятки номинаций), полученному в рамках статистического подхода, следует сформировать в рамках логико-содержательного подхода [Покровский, 2020, п. 0.2].

Статистический подход, реализуемый здесь, строится на координационных соотношениях наук, на анализе заданных *перечней* наук – перечней, в ко-

торых науки стихийно понимаются как «равнозначные» (иначе не было бы их *ряда, перечня*). В свою очередь, логико-содержательный подход предусматривает построение субординационной цепочки – выявление все более общих, широких разделов знания, включающих предыдущий как фрагмент. Например, для петрологии ультрабазитов возможна следующая цепочка: «петрология ультрабазитов» – «петрология» – «геология» – «науки о Земле» – «естественные науки». (Если науки «комбинированные», «на стыке наук» – с предварительным выделением ее «простых» составляющих.)<sup>1</sup>

Составлять искомый минимизированный перечень своего рода базовых наук можно, сводя в список ограниченное число номинаций, часто фигурирующих на вторых-третьих с конца позиций таких цепочек.

- Полученные в этих двух подходах – статистическом и логико-содержательном – ограниченные списки наук сравнимого объема и, следует ожидать, схожего, но не идентичного содержания, необходимо свести, анализируя и редактируя, в единый базовый перечень наук.

- Такой «дважды выверенный» (статистически и логико-содержательно) базовый перечень наук может служить основой для разработки иерархической классификации наук. Идти от него следует и «вверх» – к более крупным таксонам, и «вниз» – к более дробным. В обоих случаях несомненно продуктивной будет опора на материал иерархических цепочек, которые необходимо строить для различных наук в рамках логико-содержательного подхода. Звенья цепочек, фиксирующие более общие, чем базовые, отрасли знания, могут быть использованы при разработке классификации «вверх», фиксирующие более узкие отрасли – при разработке классификации наук «вниз» относительно уровня «базовых» наук.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Статистически обоснованно выделяются три самые большие группы наук – гуманитарные, естественные и технические.

2. Как наиболее социально значимые статистически выделяются 32 науки (перечисление в порядке уменьшения соответствующего статистического показателя): биология, экономика, химия, медицина, математика, юриспруденция, физика, психология, философия, история, социология, педагогика, политология, география, филология, культурология, искусствоведение, архитектура, механика, металлургия, геология, энергетика, экология, информатика, астрономия, ветеринария, металлосодержание, охрана природы, религиоведение, археология, литературоведение, этнография. Этот перечень наук может считаться базовым, отправным для разработки иерархической классификации наук.

3. Геология входит в число 32 (из 1229 рассмотренных) наиболее весомых для социума наук, но в этой группе имеет довольно умеренный рейтинг.

4. Последующая работа по созданию классификации наук предусматривает создание в рамках логико-содержательного подхода базового перечня наук, аналогичного созданному в рамках статистического подхода, и интеграцию этих двух списков в один, унифицированный.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Покровский М.П. Об индуктивной классификации наук и месте геологии в системе наук (статистический подход). Ст. 2 // Ежегодник-2019. Тр. ИГГ УрО РАН. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2020. В печати.

<sup>1</sup> Эта работа представляется пугающе огромной по объему. При статистическом подходе в рассмотрение брались только списки наук (в нашем случае списков оказалось 73), в этих списках оказалось 1229 наук, а для каждой науки фиксировалась только ее вербальная номинация. А сколько номинаций окажется при логико-содержательном подходе, когда в рассмотрение необходимо брать *любую* отдельно взятую науку, упомянутую в социуме? При этом необходимо вникать в содержание каждой науки, наверняка формулируемое неодинаково в разных литературных источниках.