

## ЭВОЛЮЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ – ОТ ЗАЩИТЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИИ К ЗАЩИТЕ ЗНАНИЙ – НАУКОМЕТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ (Часть III)

П.Ю. Филяк

В настоящее время, с учетом всё более глубокого вхождения ведущих мировых держав в информационное общество, индикатором чего является необратимое развитие цифровой экономики и прежде всего в наиболее развитых странах, что в качестве стратегической цели было обозначено еще в январе 2016 года на Всемирном экономическом форуме в Давосе Клаусом Швабом как «Четвертая промышленная революция», или Индустрия 4.0, становится абсолютно очевидным, что информационные технологии, в частности, становятся основным его локомотивом. На базе информационных технологий будет применяться и уже широко применяется целый спектр разнообразных новых инструментов, одним из эффективнейших среди которых является искусственный интеллект (ИИ/AI). Но ИИ при всех его возможностях и значимости является всего лишь инструментом Индустрии 4.0 – нового технологического уклада, а основой, инвариантным базисом являются и будут являться знания, в том числе принципиально новые знания, которые повлекут за собой открытия во всех областях, практически без исключения, и прежде всего в естественных (точные науки – физика, математика) и инженерно-технических науках. Знания, согласно концепции Рассела Акоффа, как известно, являются одной из страт пирамиды DIKW, стоящей над информацией и добавляющей по отношению к категории информация механизм её использования, отвечая на вопрос «как?», поэтому они должны предусматривать защиту еще большую, чем информация, как категория более ценная. И требования по защите знаний должны быть на порядок выше требований по защите информации и информационной безопасности.

Ключевые слова: данные, информация, знания, мудрость, концепция DIKW, науковедение, наукометрия, искусственный интеллект, информационная безопасность, псевдознания, псевдонауки, гуманитарные аспекты информационной безопасности.

### Введение

Знания, согласно концепции Рассела Акоффа, как известно, являются одной из страт пирамиды DIKW, стоящей над информацией и добавляющей по отношению к категории информация механизм её использования, отвечая на вопрос «как?», поэтому они должны предусматривать защиту еще большую, чем информация, как категория более ценная. И требования по защите знаний должны быть на порядок выше требований по защите информации и информационной безопасности.

В этой связи возникает еще и дополнительный аспект информационной безопасности – появление псевдознаний, псевдонаук, которые в больших объемах может генерировать искусственный интеллект. Это требует рассмотрения второго из двух базовых аспектов информационной безопасности – защита человека и общества от воздействия на них ложной и

деструктивной информации, псевдознаний и псевдонаук. Этот аспект зачастую принято называть – «гуманитарные аспекты информационной безопасности». В данном случае речь идет не о введении в заблуждения авторами научных концепций и теорий и представляемыми ими учениями, а о способах добывания псевдознаний и их генерации с использованием современных информационных технологий - ChatGPT, YandexGPT - например, созданных совершенно для других – гуманных целей, но используемых в нарушение научного этикета и общечеловеческих норм этики и по сути в нарушение законодательства в области интеллектуальной собственности и авторских прав нечисто-плотными продвинутыми пользователями в своих утилитарных и корыстных интересах. Речь идет о широком спектре работ, сопряженных с обучением и наукой, начиная от школьных и студенческих рефератов и заканчивая, курсовыми работами и проектами, выпускными квалификационными работами

для средних специальных и высших учебных заведений и даже диссертационными исследованиями на соискание ученых степеней.

Особенностями возможностей, предоставляемых искусственным интеллектом, в частности ChatGPT, YandexGPT и других подобных платформ, часто пользуются недобросовестные деятели от науки. К таковым относятся опции указанных сервисов ИИ, с помощью которых, на текущий момент, можно достаточно успешно обходить формальные критерии оценки новизны и существенных отличий, сгенерированных таким образом знаний, и признаваемых ими за новые, в сертифицированных и признанных в качестве официально критериальных для подобных оценок системах «Антиплагиат» и «Диссернет». В результате чего формальный анализ информации, представленной для оценивания, показывает высокий процент её оригинальности – порядка 100%, что дает формальные основания считать результаты представленных исследований как явно имеющие новизну и существенные отличия, т. е. как полученные новые знания.

### **Псевдонауки, квазинауки и антинауки**

Современное человеческое общество и особенно развитое информационное общество, в своем подавляющем большинстве, тем более в настоящее время, решительно против использования псевдонаук.

Новая наука возникает не потому, что кто-то ее провозглашает, а путем совершения в ее рамках открытий, признанных научным сообществом. К перечню наиболее популярных псевдонаук и направлений относится, на настоящий момент, более 100 наименований. В частности – псевдоматематика – деятельность в сфере математики, не требующая и не соблюдающая строгие стандарты математических доказательств и практики, френология (утверждающая раскрытие аспектов личности по форме головы), соматипология (гадание по форме тела), Дизайн Человека (новая астрология) и лингвистико-волновая генетика (ДНК-голограмма)» и т.д.

Помимо категории *псевдонаука*, или *лженаука* (ложная наука, фальшивая наука) в современном научном сообществе рассматриваются еще и такие категории как *квазинаука* (как будто наука) и *антинаука* – противоположность науки (*противонаука*).

Наука, её развитие и получение научных знаний и, что совершенно очевидно, является творческой категорией, носит ярко выраженный недетерминированный, стохастический, эвристический, зачастую индивидуалистичный и персонализированный характер, как процесс, в котором также имеются определенные закономерности и корреляции. Но конкретное прогнозирование результатов научных исследований и применение точных количественных оценок на сегодняшний день является задачей достаточно далекой от реального её решения.

Применение искусственного интеллекта и использование математических методов и моделей, в частности фреймовых моделей знаний, частично позволяет стихийным, в определенном смысле, процессам добывания научных знаний придать систематизированный характер, но не решает проблему заведомого и гарантированного получения требуемых научных и технологических знаний полностью и кардинально.

### **Наукометрия**

Для решения задачи систематизации научных исследований путем применения количественных методов оценивания их результатов, анализа эволюции науки посредством многочисленных измерений и статистической обработки объективных критериев научной информации, в частности таких как количество научных публикаций за определенный период времени, цитируемость и так далее, разработана и применяется такая область науковедения как *наукометрия* (*scientometrics*).

### **Науки и ученые степени**

Разумеется, ученая степень, как количественный критерий и шкала оценки научно-технического потенциала, играет важную и весомую роль. Ниже, согласно исследованиям компании RusRAND [1],

представлены данные по количеству лиц, имеющих ученые степени по состоянию на 2014 год (рис. 1). За истекшее десятилетие больших качественных изменений данная картина не претерпела.

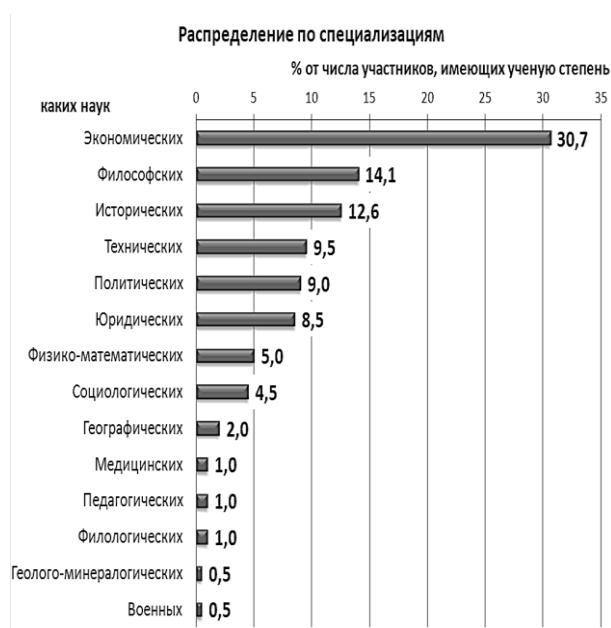


Рис. 1. Количество кандидатов и докторов наук по специализациям - наукам

Тем не менее наметились определенные

тенденции. Картина статистических данных по наличию ученых степеней в Российской Федерации, присужденных за период с 2016 по 2020 годы [2], по состоянию на 2021 год представлена ниже (рис. 2).

### Общая картина

Данные всероссийской переписи населения показали статистику по научным кадрам, представленную в табл. 1. К сожалению, по сравнению с переписью 2010 года, в 2021 году количество кандидатов и докторов наук уменьшилось - примерно на 40%. меньше [3]. Как видно, прослеживается некоторая закономерность: по мере увеличения ступеньки, характеризующей уровень образования – цепочка: «высшее образование» → «кандидат наук» → «доктор наук» доля женщин уменьшается (табл. 1).

### Гендерная статистика

Гендерное соотношение по количеству кандидатов и докторов наук, а также по лицам, получившим высшее образование, представлено в табл. 2.

Таблица 1

Количество кандидатов и докторов наук – в динамике

Результаты Переписи населения	Ученая сепень					
	Кандидат наук, тыс. чел	Доля (%) от предыдущего	Доктор наук, тыс. чел	Доля (%) от предыдущего	Σ Кандидат, Доктор наук тыс. чел	Доля (%) от предыдущего
2010	595,5		124,3		719,8	
2021	362,8	60,9%	78,9	63,5%	441,7	61,4%

Таблица 2

Кандидаты и доктора наук – гендерный аспект – в динамике

Результаты Переписи населения 2021 год	Ученая сепень, образование					
	Кандидат наук, тыс. чел	Доля (%) от предыдущего	Доктор наук, тыс. чел	Доля от предыдущего (%)	Σ Кандидат, Доктор наук тыс. чел	Доля (%), от лиц с высшим образованием
Женщины	177,8	49%	33,1	42%	210,9	59%
Мужчины	185	64%	45,8	58%	230,8	41%

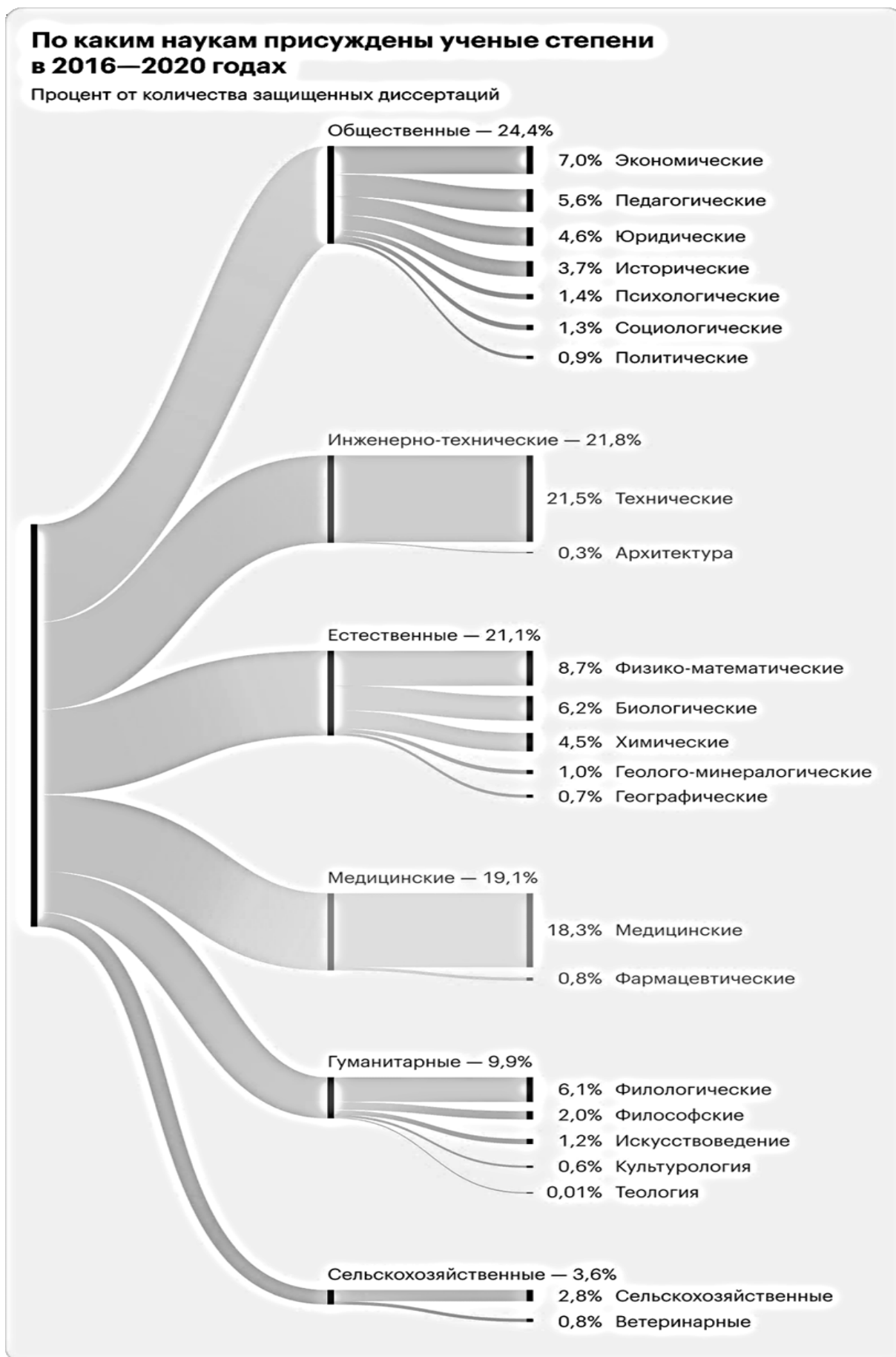


Рис. 2. Распределение ученых степеней в разрезе научных областей

### Возрастные срезы

Выяснилось, что по возрастному срезу больше всего кандидатов наук – 26% находится в возрастном диапазоне от 40 до 49 лет, а среди докторов наук более 60% тех, кто старше 60 лет.

Итоговая наибольшая доля кандидатов и

докторов наук принадлежит мужчинам в возрасте старше 70 лет, что укладывается в общую мировую статистику о том, что люди с высоким уровнем образования, а, тем более ученые, живут дольше (рис.3).

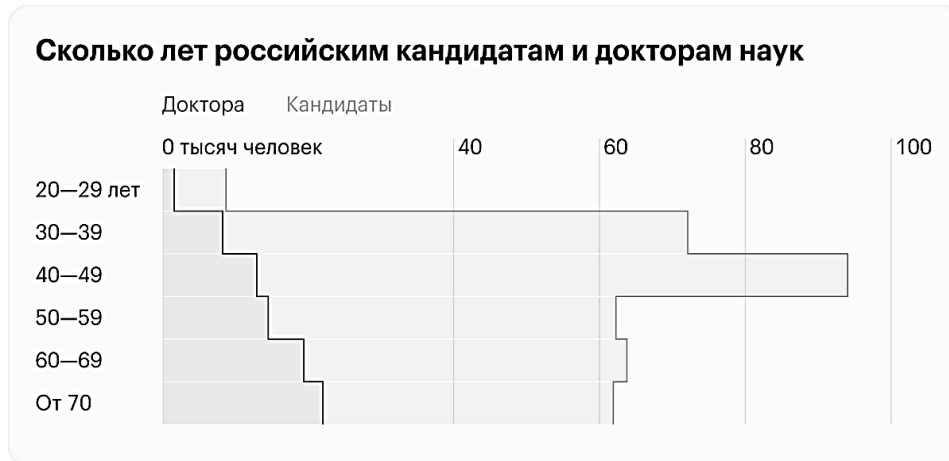


Рис. 3. Возрастной срез лиц, имеющих ученую степень

### Ученые степени и процедуры их присуждения. Научные области

Обычный порядок предусматривает получение ученой степени после подготовки диссертации и успешной ее защиты на Ученом (Диссертационном) совете по соответствующей специальности.

С августа 2021 года юридически стала возможной новая процедура получения ученой степени на основе автореферата и представления результатов проведенных научных работ. Пока в России такая практика не получила серьезного распространения [4].

Научные области с определенной степенью условности принятой классификации можно разделить на группы:

**Естественные науки.** Количество лиц, имеющих ученые степени по данной группе составляет примерно — **21%**. К таковым относятся: физика, математика, химия, биология, география, геология и другие науки, изучающие окружающий мир и его свойства.

**Инженерно-технические — 22%.** В частности: машиностроение, материаловедение, металлургия, приборостроение, метрология, радиотехника, связь, информатика, архитектура и

строительство и т.д.

**Общественные науки — 24%** от общего числа защищенных диссертаций (за последние 5 лет). К ним относятся: экономика, юриспруденция, история, педагогика, психология.

**Медицинские науки — 19%.** Входят: медицина - клиническая и профилактическая, фармацевтика, медико-биологические науки.

**Гуманитарные науки — 10%.** Приведены специальности в порядке убывания их популярности: филология, философия, искусствоведение, культурология, теология.

В 2015 году теология была выведена в отдельную группу специальностей. С 2015 года по теологии были защищены 4 кандидатские диссертации и 2 докторские диссертации.

**Сельскохозяйственные — 4%.** К ним относятся: агрономия, лесное хозяйство, водное хозяйство, ветеринария, зоотехника и другие (рис. 4).

### Динамика «остепенения»

На сегодняшний день динамика является отрицательной и тенденция к ежегодному сокращению числа защит носит явно выраженный характер. Число защит

с каждым годом сокращается. В 2010 году было защищено примерно 19 тысяч работ, в 2018—2019 годах — около 8 тысяч - по

каждому году, а в 2020 году было защищено всего 4,9 тысяч работ (рис. 4).

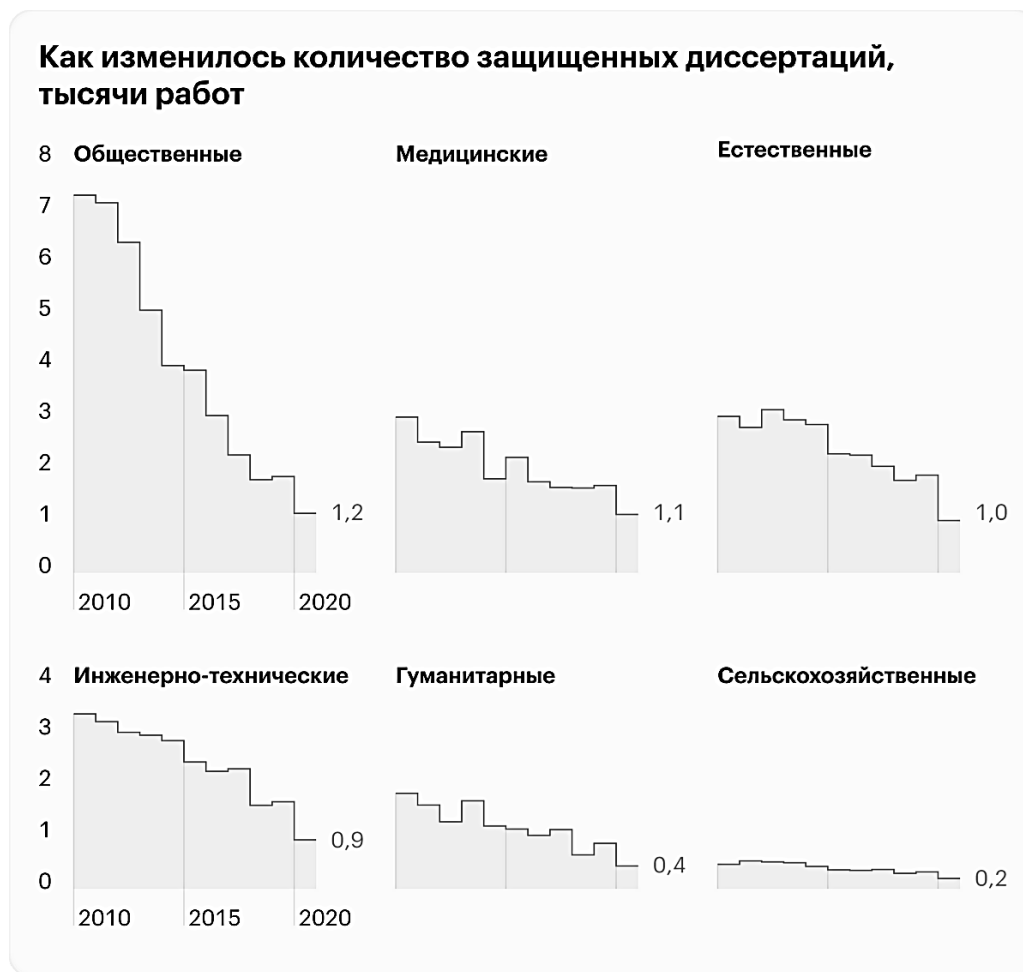


Рис. 4. Динамика защит диссертационных работ в разрезе научных областей

Представление данных за 2021 год ожидается в конце первого полугодия 2023 года.

Причины спада можно объяснить несколькими причинами, в том числе эпидемией COVID 19 и связанными с этим ограничениями – 2020 – 2021.

Одной из причин является ужесточение правил защиты диссертаций, что вполне обосновано необходимостью повышения качества научных работ в рамках соискания претендентами ученых степеней, что в свою очередь обусловило последовательное сокращение числа диссертационных советов и подъем планки требований к их составам, также рост требований по числу публикаций, научной престижности изданий и внедрения результатов диссертационных исследований.

В целом эти мероприятия продиктованы необходимостью борьбы с «инфляцией» в

сфере ученых степеней, что объективно соответствует требованиям повышения качества научных исследований и росту престижности статуса кандидата и, тем более, доктора наук.

За последнее десятилетие проявилась тенденция к снижению числа диссертаций по общественным наукам. Так, ежегодное присуждение ученых степеней кандидатов и докторов наук по политическим наукам сократилось в 15,7 раз, кандидатов и докторов экономических наук уменьшилось в 10,3 раза, кандидатов и докторов социологических наук — в 9,7 раза.

Условное второе место, по сокращению числа диссертаций, занимают гуманитарные науки – сокращение в 7,4 раза по количеству новых кандидатов и докторов философии, в 6,5 раза - по психологии.

Меньший отрицательный градиент в

этом плане показывают «юристы», «историки», «педагоги» и «филологи»: спад по защищенным диссертациям в этих группах специальностей составляет - 4,1—4,5 раза.

Также, меньше стало диссертаций по «точным» - естественным и техническим наукам. Из них больше всего снизилось присуждение ученых степеней по математике, астрономии, географическим наукам, геолого-минералогическим наукам – примерно в 5 раз.

В группах специальностей, более прикладного профиля: авиационная и ракетная техника, приборостроение, кораблестроение, — сокращение менее, чем в 2 раза.

На фоне общей картины снижения числа присужденных ученых степеней намного лучше сложилась ситуация в области медицинских и сельскохозяйственных наук. Здесь меньше всего наблюдается сокращение числа ученых, получающих ученые степени.

Так, в 2020 году, по числу защитившихся кандидатов и докторов наук, - 1100 человек за 2020 год – медицинские науки впервые заняли первое место.

### **Занятость наукой**

К сожалению, не все лица, получившие и имеющие ученую степень, заняты научной деятельностью. Только 99,1 тысяча из общего числа лиц, занятых наукой – 346,5 тысяч имеют ученую степень, а это составляет всего лишь 28,6%. Всего 22% лиц, имеющих ученую степень, непосредственно занимаются наукой.

### **Цифровая наукометрия: реальность или перспектива?**

В рамках Гайдаровского форума 15 января 2020 года состоялась бурная дискуссия по поводу развития науки. Споры развернулись вокруг критики классической наукометрии и ее инструментов. В ходе дискуссии подтвердилось, что спикеры имеют разные взгляды на процесс трансформации наукометрии [5].

Валентин Богоров, разделил наукометрию на 2 категории: метод анализа науки и административные практики, которые с ней связаны. В конце своего выступления Валентин Богоров отметил факт многомерности источников данных и

нелинейность их использования.

Виктор Глухов, заместитель генерального директора E-library, обозначил более категоричную позицию по теме дискуссии, заявив, что наукометрические оценки не должны заменять экспертизу, а должны дополнять ее. Он отметил, что наукометрическими показателями легко манипулировать для плагиата. Таким образом, проблема в «накручивании цитирований» с помощью методов наукометрии.

Марат Фатхуллин, вице-президент Elsevier S&T в России, выделил 2 задачи наукометрии: управление научной политикой; управление собственными научными исследованиями с применением больших данных. При этом спикер призвал не переоценивать роль наукометрии, так как в центре все равно неизбежно остается ученый, который делает открытия.

Тимур Броницкий, директор, в свою очередь, отметил плюсы наукометрии:

- дает понимание, как растут те или иные направления;
- появляется возможность делать приоритизацию;
- уход от валового принципа;
- уход от дублирования/задваивания статей;
- учет размещения – локализация «научности» в публикации и др.

При этом рассмотрение численных показателей обязательно производится в купе с экспертными. Система проведения экспертизы как «на входе», так и «на выходе» представляет собой циклический процесс и проводится ежегодно. Таким образом, появляется сквозное рейтингование научной деятельности. В качестве вектора развития был задан уход от «объемных» показателей к качественным и увязка количественных показателей с экспертной оценкой.

Выступления были дополнены комментариями о том, что наукометрия должна быть наукой естественной, а не гуманитарной. Михаил Романовский указал, что наукометрию необходимо превратить в точную науку, чтобы говорить о ее цифровизации. Андрей Блинов - Российский научный фонд, отметил, что наукометрия

является наукой узкопрофильной, а цифровизация необходима в тех сферах, которые востребованы массово.

Однако было также отмечено положительное влияние цифровизации на наукометрию. Использование цифровых технологий приводит к тому, что оценка научных исследований становится многогранной. Появляются новые формы научной коммуникации посредством социальных сетей. Было высказано мнение, что стабильность импакт-фактора тоже стоит расценивать как «малую» цифровизацию. Кроме того, цифровизацию стоит рассматривать в качестве новой формы ответственности перед экспертным сообществом. Таким образом, наукометрия медленно трансформируется и совершенствуется за счет цифровизации.

#### **По новому счету**

Итак, переход на балльную систему будет означать, что каждая публикация будет иметь свой вес в зависимости от уровня журнала (по квартилям), а также по доле вклада того или иного ученого или организации по аффилиациям. Также не будем забывать, что в рамках нацпроекта «Наука» определены те тематические блоки рубрикаторов, которые соответствуют приоритетным направлениям Стратегии НТР. В этом разрезе также будет вестись анализ.

Принципиально важно в новой системе то, что это переход от «сырых» показателей к их вычисляемым производным. Подобный сдвиг давно произошел в сознании наукометрического сообщества, педагоги и ученые постепенно приходят к нему. Перемены активно разрабатывает и продвигает Минобрнауки [6] при участии РАН. Остается только убедить Правительство и остальные финансовые ведомства. Ведь во многом методика упирается именно в деньги – если экономистам не будет понятна связь, финансирования не получит никто.

#### **План по баллу (1/2)**

Одним из ключевых нововведений в госзданиях научных институтов последнего времени является переход к комплексному баллу публикационной результативности (КБПР).

Детальный анализ предлагаемой министерством системы породил серьезную дискуссию. Она, естественно, была лишь частью тех дебатов, что начали потрясать здания научных институтов [6]. Следует отметить самые важные новые сведения из публикации газеты научного сообщества «Поиск».

Естественно, часть Академии и научных сотрудников прореагировали традиционно взрывным образом – словами о «бюрократическом безумии» и «берущихся с потолка коэффициентах». Однако, данная Методика не является плодом единоличного творчества Министерства науки и высшего образования [6].

И здесь стоит отметить очень важный момент. Академия долго и громко критиковала «министерскую» наукометрию – на что ей всегда возражали: «так предложите свою». Вот она и есть – созданная на базе ФИАН и одобренная высшим академическим руководством. Естественно, любая система требует настройки и наладки – но, по крайней мере, она теперь есть, своя, собственная. И кстати, в силу этого – весьма защищенная от критики. Именно такая, сложная, с фракционным счетом, сложными формулами система и должна (академик РАН Александр Сергеев) показать, где в России есть реальная наука, а где профанация с коррупцией за бюджетный счет.

Проблемы перед новой Методикой действительно есть. Например, как защититься РАН от вузов, а проще говоря – как отделить «вузовский» вклад участия конкретного автора от «институтского». Обсудить эту тему решили на одном из ближайших Президиумов, пригласив все заинтересованные стороны.

#### **В качестве послесловия**

Разумеется, знания неразрывно связаны с научно – техническим прогрессом, который в свою очередь обуславливается проведением соответствующих реформ. В России весь цикл от реформы до реформы в среднем занимал около 50 лет в XIX веке., а в XX веке. снизился примерно до 35 лет. Если отсчитывать от 1989-1990 года, то начало нового цикла реформ надо ждать в середине 2020-х. На графике (Рис. 5) хорошо



видно, что подъём Витте-Столыпина должен был продолжаться до конца 1920-х, если бы не война (потом бы вместе со всем миром ушли в Великую депрессию 1930-х) [7].



Рис. 5. Цикличность реформ и технологических изменений

### Кратко о некоторых аспектах искусственного интеллекта: «Ах вот ты какой, цветочек аленький?!»

**Independent:** Новое исследование предупреждает, что усовершенствованный искусственный интеллект может представлять катастрофический риск для человечества и уничтожить целые цивилизации.

Исследование, опубликованное на сервере препринтов arXiv, предполагает, что развитие искусственного интеллекта может стать тем катастрофическим риском, который потенциально может уничтожить целые цивилизации. Автор исследования, Марк Бейли из Национального университета разведки (NIU) в США, выдвинул так называемый "аргумент второго вида", который предполагает возможность того, что продвинутый ИИ может эффективно вести себя как "второй разумный вид", с которым мы в конечном итоге разделим эту планету. Исследователи из NIU заявили, что «потенциальные результаты мрачны». Исследование предупреждает, что мы не до конца понимаем ИИ, однако он быстро проникает в нашу жизнь. «Будущий ИИ, вероятно, будет стремиться к более обобщенным, направленным на достижение цели системам с более значимым контролем, где последствия непредвиденных результатов станут значительно более серьезными, - отметил Бейли. Мы должны спросить себя: как нам подготовиться к такой возможности?»

#### Список литературы

1. RusRAND. Статистические данные по научным степеням в разрезе специализаций.

Материалы Первой всероссийской конференции «Аналитика развития и безопасности страны: реалии и перспективы» - М.: ООО «Агентство печати «Столица», 2014. – С. 213-225.

2. Индикаторы науки: 2022: статистический сборник / Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, М.Н. Коцемир и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: НИУ ВШЭ, 2022. — 400 с. \ URL: <https://issek.hse.ru/news/581313268.html> (дата обращения: 09.09.2023).

3. К. С. Губа, М. М. Соколов, Н. А. Соколова. Динамика диссертационной индустрии в России: 2005–2015 гг. Электронный журнал. Экономическая социология. 2020. Т. 21. № 3. \ URL: [www.ecsoc.hse.ru](http://www.ecsoc.hse.ru) (дата обращения: 09.09.2023).

4. Иволгин А. Сколько в России кандидатов и докторов наук и что это за науки. Тинькофф журнал \ URL: <https://journal.tinkoff.ru/phd-stat/> (дата обращения: 09.09.2023).

5. Хлюстова Я. Ерохина Е. Статья остается холодным жанром ради звездочек и погон. Наукометрия: «спутник» или «большой брат» ученого? — в репортаже Indicator.Ru с тематической дискуссии Гайдаровского форума в РАНХиГС при Президенте РФ \ URL: <https://indicator.ru/humanitarian-science/naukometria-diskussiya.htm> (дата обращения: 09.09.2023).

6. Минобрнауки разработало новую методику оценки работы ученых \ URL: <https://nauka.tass.ru/nauka/7526873> (дата обращения: 09.09.2023).

7. Вызовы и политика изданий КМК, 2020. – 365 с. \ URL:  
пространственного развития России в XXI http://www.igras.ru/sites/default/files/Kotlyakov  
веке / Ред. В.М. Котляков, А.Н. Швецов, О.Б. \_PPRAN.pdf (дата обращения: 09.09.2023).  
Глезер. – М.: Товарищество научных

МИРЭА – Российский технологический университет  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
MIREA – Russian Technological University

Поступила в редакцию 27.06.2023

**Информация об авторе**

**Филяк Петр Юрьевич** – канд. техн. наук, доцент, доцент, МИРЭА – Российский технологический университет, e-mail: paralax-1@yandex.ru.

**THE EVOLUTION OF INFORMATION SECURITY – FROM DATA AND  
INFORMATION PROTECTION TO KNOWLEDGE PROTECTION – SCIENTOMETRIC  
ASPECTS (Part III)**

**P.Yu. Filyak**

At present, taking into account the ever deeper entry of the leading world powers into the information society, the indicator of which is the irreversible development of the digital economy, especially in the most developed countries, which was designated as a strategic goal back in January 2016 at the World Economic Forum in Davos by Klaus Schwab as the "Fourth Industrial Revolution", or Industry 4.0, it becomes absolutely obvious that information technology, in particular, is becoming its main locomotive, on the basis of information technologies, a whole range of various new tools will be used and is already widely used, one of the most effective among which is artificial intelligence (AI). But AI, with all its capabilities and significance, is just a tool of Industry 4.0 – a new technological order, and the basis, the invariant basis is and will be knowledge, including fundamentally new knowledge that will entail discoveries in all fields, almost without exception, and above all in natural sciences (exact sciences – physics, mathematics) and engineering and technical sciences. Knowledge, according to the concept of Russell Akoff, is known to be one of the strata of the DIKW pyramid, standing above information and adding a mechanism for its use in relation to the information category, answering the question "how?", therefore they should provide even greater protection than information, as a more valuable category. And the requirements for the protection of knowledge should be an order of magnitude higher than the requirements for the protection of information and information security.

Keywords: data, information, knowledge, wisdom, DIKW concept, science studies, scientometry, artificial intelligence, information security, pseudo knowledge, pseudo science, humanitarian aspects of information security.

Submitted 27.06.2023

**Information about the author**

**Petr Yu. Filyak** – Cand. Sc. (Technical), Associate Professor, MIREA – Russian Technological University, e-mail: paralax-1@yandex.ru.