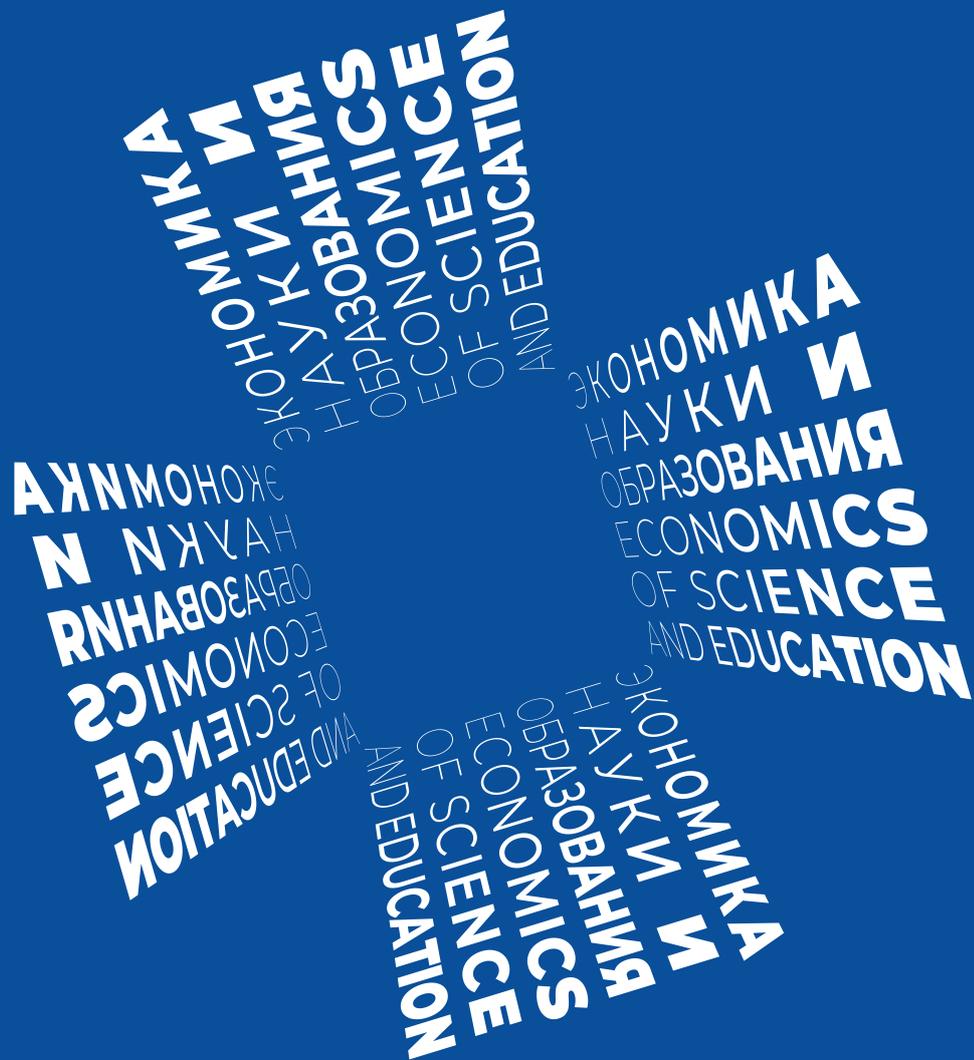


2/22

ПРЕПРИНТЫ



Н. Г. Куракова, О. А. Ерёмченко
В. Г. Зинов, Ф. А. Кураков

**ФРОНТИРЫ ГЛОБАЛЬНЫХ
ОБЩЕСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК:
ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(РАНХиГС)

ПРЕПРИНТ
(НАУЧНЫЙ ДОКЛАД)

по теме:

**ФРОНТИРЫ ГЛОБАЛЬНЫХ ОБЩЕСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК:
ПРОБЛЕМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Куракова Н.Г., директор ЦНТЭ, д.б.н., 0000-0003-1896-6420, kurakova-ng@ranepa.ru

Ерёмченко О.А., с.н.с. ЦНТЭ, 0000-0001-5964-9080, eremchenko-oa@ranepa.ru

Зинов В.Г., г.н.с. ЦНТЭ, д.э.н., к.т.н., 0000-0001-9849-9273, zinov@ranepa.ru

Кураков Ф.А., с.н.с. ЦНТЭ, 0000-0003-4868-3990, kurakov-fa@ranepa.ru

Аннотация

Актуальность исследования определена недостаточной проработанностью теоретического обоснования и методических подходов к анализу наиболее динамично развивающихся тематических областей глобальных общественно-экономических наук. **Целью** настоящего исследования является разработка подходов и рекомендаций к выделению трендов и фронтиров глобальных социально-экономических наук. **Предметом** исследования выступают алгоритмы идентификации трендов социально-экономических наук. В работе использовались теоретические и эмпирические **методы** исследования, в том числе наукометрические методы исследований, контент-анализ научной литературы, анализ мнений экспертного сообщества. Ключевыми источниками информации явились данные трех коллекций научных документов баз данных WoS CC, Scopus и выборки ESI. **Результатом** исследования стало выделение фронтиров глобальных социальных наук, актуальных на середину 2022 г., и оценка их релевантности национальным целям развития Российской Федерации. Выполнен обзор современных методов естественной категоризации областей знаний и моделей выбора перспективных тематик, а также аналитических сервисов и средств визуализации научных трендов. Разработана оригинальная методология выделения тематических кластеров на основе алгоритмов наукометрического анализа и картографирования тематических областей. Из числа наиболее динамично развивающихся тематических направлений выделены кластеры, которые в наибольшей степени соответствовали национальным целям и предлагали ответы на большие вызовы, стоящие перед Российской Федерацией на современном этапе. Именно таким тематическим направлениям был присвоен статус «фронтирных». Проведенное исследование позволяет сделать следующие **выводы**. Проблема определения перспективных направлений и трендов научных исследований является важнейшей составляющей процесса формирования национальной научной политики различных стран, включая Россию. Оперативный анализ и прогнозирование научных фронтиров и критических технологий рассматриваются сегодня как ключевой элемент ускорения технологического развития страны. **Научная новизна** исследования состоит в разработке нового подхода к выделению фронтирных тематических направлений на основе синтеза отдельных аналитических функций и опций трех коллекций научных документов баз данных WoS CC, Scopus и выборки ESI. В качестве **рекомендации** предложено исключить синонимичность понятий «приоритетное направление», «тренд» и «фронт» в понятийном аппарате научно-технологической политики Российской Федерации. Полученные в ходе выполнения НИР результаты выступают методологической и информационной основой для разработки новых критериев тематической приоритизации в области общественно-экономических исследований, направленных на достижение идеологического суверенитета в новых геополитических реалиях.

Ключевые слова:

Общественно-экономические науки, фронтиры, методология, алгоритмы, наукометрический анализ, большие данные, тематическое моделирование, кластеризация.

Коды JEL Classification:

O32; O35; G38

RUSSIAN PRESIDENTIAL ACADEMY OF NATIONAL ECONOMY
AND PUBLIC ADMINISTRATION (RANEPA)

PREPRINT
(SCIENTIFIC REPORT)

**FRONTIERS OF GLOBAL SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES: PROBLEMS
OF SELECTION AND USING**

Kurakova Nataliya G., Director, Chief Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, Dr. Sci. (Biol.), ORCID 0000-0003-1896-6420, kurakova-ng@ranepa.ru
Eremchenko Olga A., Senior Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, ORCID 0000-0001-5964-9080, eremchenko-oa@ranepa.ru
Zinov Vladimir G., Lead Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, Dr. Sci. (Econ.), Cand. Sci. (Tech.), ORCID 0000-0001-9849-9273, zinov@ranepa.ru
Kurakov Fedor A., Senior Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, ORCID 0000-0003-4868-3990, kurakov-fa@ranepa.ru

Abstract

The **relevance** of research is determined by the insufficient elaboration of the theoretical justification and methodological approaches to the analysis of the most dynamically developing thematic specialties of social and economic sciences. The **purpose** of this study is to develop approaches and highlight the trends and frontiers of the socio-economic sciences. The **subject** of the study is algorithms for assessing trends in socio-economic sciences. The work used theoretical and empirical research **methods**, including scientometric research methods, content analysis of scientific literature, analysis of opinions of the expert community. The key sources of information were data from three collections of scientific databases WoS CC, Scopus and ESI sampling. The **result** of the study was the identification of hot spots in the social sciences that are relevant for the middle of 2022. A review of modern methods of natural categorization of scientific research and models for choosing promising topics, as well as a search for services and tools for researching trends, is made. An original methodology for identifying thematic clusters based on algorithms for scientometric analysis and case study mapping has been developed. Among the most dynamically developing thematic areas, clusters have been singled out, which to a greater extent impose high demands and sustainable responses to the great challenges facing the Russian Federation. It was precisely such thematic areas that were given the status of "frontier". The conducted research allows to draw **conclusions**. The problem of identifying promising directions and trends in scientific research is an important task in the formation of national science policy in various countries, including Russia. Operational analysis and forecasting of scientific fronts and technology consumption are today considered as a key element of the country's technological development. The **scientific novelty** of the study lies in a new idea for the selection of frontier thematic areas based on the synthesis of special functions and options of three collections of documents from scientific databases WoS CC, Scopus and ESI sampling. As a **recommendation**, it is proposed to accept the synonymy of the concepts of "priority direction", "trend" and "frontier" in the conceptual apparatus of the scientific and technological policy of the Russian Federation. The results obtained during the implementation of research work serve as a methodological and research basis for the development of new promising thematic priorities in the field of socio-economic research aimed at achieving ideological sovereignty in the new geopolitical realities.

Key words:

Social and economic sciences, frontiers, methodology, algorithms, scientometric analysis, big data, topic modeling, clustering.

JEL Classification Codes:

O32; O35; G38

Оглавление

Введение	6
1. Расширенная интерпретация и формализация понятий «приоритетное направление», «тренд» и «фронтир» для общественно-экономических наук в Российской Федерации	7
2. Обзор современных методов естественной категоризации областей знаний и моделей выбора перспективных тематик.....	13
2.1. Современные методы кластеризации и картографирования тематических областей	16
2.2. Ограничения методов классификации научных публикаций как проблема управления научной деятельностью	19
3. Аналитические сервисы и средства визуализации трендов современной науки: возможности и ограничения	21
4. Выделение трендов и фронтиров глобальных социально-экономических наук.....	25
Заключение.....	29
Благодарность	32
Список использованных источников.....	33

Введение

Проблема разработки методов прогнозирования и определения перспективных направлений и трендов научных исследований является важнейшей составляющей процесса формирования национальной научной политики различных стран, как лидеров, так и аутсайдеров научно-технического развития. Акцентирование внимания на восприятии национальной исследовательской повесткой фронтиров глобальной науки и использование передового научного знания, созданного международным научным сообществом, является одним из факторов роста конкурентоспособности и благосостояния Российской Федерации.

В 2022 г. в систему управления и администрирования отечественного научно-технологического сектора внесены принципиальные изменения, направленные на повышение его эффективности. Оперативный анализ и прогнозирование научных фронтиров и критических технологий рассматриваются в настоящее время как ключевой элемент ускорения технологического развития страны. Учитывая быстроту создания, дивергенции и конвергенции технологий, акцент сделан не просто на некоем окончательном видении будущего, а на конкретных механизмах стыковки фронтиров с действительностью [1].

Разработка результативных методов выделения научных фронтиров предполагает предварительное определение методологических оснований этой процедуры. Специалисты в области инженерии знаний рассматривают современную научную сферу не как совокупность эволюционирующих предметных областей и дисциплин, а как единую сетевую систему, пространство социальной или познавательной коммуникации участников формирования научной повестки и научного познания в целом. В то же время методы естественной категоризации областей знаний начали отставать от темпов роста объемов научной информации, и не справляются с задачей мониторинга появления новых специализаций и направлений исследований, что обусловило необходимость разработки новых алгоритмов кластеризации научных тематик на основе динамики развития виртуальных научных коммуникаций. Еще большую актуальность приобрели вопросы выделения тематических кластеров, которые потенциально могут стать основой ускорения социально-экономического развития страны.

Целью исследования являлась разработка методологии выделения фронтиров общественно-экономических наук, релевантных национальным целям и большим вызовам Российской Федерации.

1. Расширенная интерпретация и формализация понятий «приоритетное направление», «тренд» и «фронтир» для общественно-экономических наук в Российской Федерации

Использование термина «технологический фронтир» (далее – ТФ) в контексте современной научно-технологической политики усугубляет неопределенность совокупности индикаторов и принципов отбора научно-технологических проектов, лежащих в основе оценки приоритетности научных тематик. Заместитель председателя правительства Российской Федерации Дмитрий Чернышенко на пленарном заседании «Цифровая трансформация науки, основанная на данных – драйвер обеспечения лидерства России в сфере исследований и разработок» форума «Технопром», определил фронтиры как научные направления, вокруг которых должны быть сконцентрированы все национальные исследования: «у нас более 300 тысяч исследователей, которые должны будут рассестись в матрицу фронтиров и разложить свои исследования и разработки. Я общаюсь с некоторыми учёными, они не всегда могут сформулировать, зачем они занимаются наукой, и соотнести свою деятельность с имеющимися фронтирами» [2].

Очевидно, что правительство планирует использовать соответствие тематик отечественных исследований трендам развития глобальной науки в качестве инструмента управления научно-образовательной и научно-технологической сферами, прежде всего, с целью достижения национальных целей развития. Корректность такого понимания термина «фронтир» подтверждают следующие высказывания заместителя председателя правительства Российской Федерации: «нужно переосмыслить и перезагрузить подход ведения проектов, цифровизация [науки] вынудит этим заниматься и поможет выявить лидеров и тех, кто занимается чем-то не тем»; «мы попытались найти соответствия между заявленными, продекламированными в различных стратегических документах целей и результатов интеллектуальной деятельности, которые появились в виде патентов. Соответствие заявленным целям, и того, что получилось, минимально»; «фейковых учёных и грантоедов мы будем вычислять, ничего с ними не будем делать - просто будем давать задания тем, кто реально работает»; «прозрачность и воспроизводимость исследовательского процесса, который мы получаем в результате научной деятельности, возможность этим делиться, является для нас важной задачей».

Термин «фронтир» в контексте управления исследованиями и разработками впервые прозвучал в 2016 г. в Тюменском государственном университете во время проведения Ком-

муникативной лаборатории, тема которой была обозначена как «Научные фронтиры университета: критерии определения, весомые заделы, приоритеты развития». Участники дискуссии, среди которых был и ректор университета, будущий министр науки и высшего образования В. Фальков, обсуждали критерии научных фронтиров, консолидацию различных научных направлений, встраивание современных специализированных технологий в реальные бизнес-процессы и другие значимые темы, используя термины «фронтир» и «приоритетное направление» как синонимичные.

В этой связи уместно вспомнить, что вопросы приоритизации отдельных научных направлений обсуждаются в Российской Федерации в течение 25 последних лет. Первый перечень приоритетных направлений был утвержден Указом Президента РФ от 07.07.2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» (далее – Указ Президента РФ № 899) [3]. Этот же Указ Президента РФ № 899 (список изменяющих документов (в ред. Указа Президента РФ от 16.12.2015 г. № 623 [4]) утвердил и перечень критических технологий развития науки, технологий и техники.

В 2016 г. Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 (далее – Указ Президента РФ № 642) [5] был утвержден перечень приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, сформулированных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее – СНТР РФ), которые определены в п. 20. Важно подчеркнуть, что никаких комментариев, как соотносятся «приоритетные направления» в редакции Указа Президента РФ № 899 и «приоритеты» в редакции Указа Президента РФ № 642, дано не было. Таким образом в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее – СНТР) впервые появляется приоритет (20 ж), непосредственно адресованный корпусу российских ученых, занимающихся исследованиями в сфере общественно-экономических наук. Следует отметить, что перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации в редакции Указа Президента РФ № 899 и перечень приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации в редакции Указа Президента № 642 отличались друг от друга как по формулировкам самих приоритетов, так и по их числу. Поскольку Указ Президента № 642 не отменял перечень приоритетов Указа Президента РФ № 899 и не давал никаких разъяснений о некоторых расхождениях двух перечней, принято считать, что «приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации» и «приоритеты научно-технологического развития Российской Федерации» не полностью тождественные понятия.

В Указе Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (далее – Указ Президента № 204 [6]) одна из 8 национальных целей сформулирована как: «е) ускорение технологического развития Российской Федерации, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50 процентов от их общего числа». Для мониторинга достижения национальной цели разработаны 7 целевых показателей, среди которых: «Место РФ по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых *приоритетами* научно-технологического развития, в изданиях, индексируемых в международных базах данных». Такая формулировка целевого показателя обусловила необходимость детализации тематических областей, входящих в приоритеты СНТР РФ (п. 20 а-ж). В Паспорте национального проекта (далее – НП) «Наука» в разделе «Термины и определения национального проекта «Наука» появилась ссылка: «Приоритеты научно-технологического развития – важнейшие направления, сформулированные в Указе Президента № 642 от 1 декабря 2016 г.». Сами формулировки приоритетов предложены в Приложении к Паспорту НП «Наука». Автором выполненной детализации верхнеуровневых формулировок СНТР РФ является академик Алексей Хохлов. Поскольку, согласно методике расчета целевого показателя, была взята БД WoS CC, то детализация приоритетов оказалась сведена к выбору отдельных предметных областей классификатора List of Fields for Standard and Deluxe Indicators.

Из 8 дисциплин Standard Fields, которые, согласно List of Fields for Standard and Deluxe Indicators относятся к «Economics & Business», методологами нацпроекта «Наука» в качестве приоритетных областей, детализирующих приоритетные области 20-ж СНТР РФ «возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учётом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук», выделили только следующие направления WoS (таблица 1).

Перечень направлений WoS, относящихся к приоритетам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации

Приоритет	Направления Web of Science	
7) The possibility of effective response of the Russian society at large calls with account of interaction of man and nature, man and technology, social institutions on the modern stage of global development, including using methods of the Humanities and Social sciences	Anthropology	Антропология
	Education & Educational Research	Образование и педагогика
	Education, Scientific Disciplines	Образование - научные направления
	Psychology, Applied	Прикладная психология
Ж) Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук	Psychology, Multidisciplinary	Психология - междисциплинарная
	Sociology	Социология
	Art	Искусство
	Humanities, Multidisciplinary	Междисциплинарные исследования в области гуманитарных наук
	History	История
	History & Philosophy Of Science	История и философия науки
	Literary Theory & Criticism	Теория литературы и литературная критика
	Literature	Литература
	Literature, Slavic	Русская и славянская литература
	Cultural Studies	Культурология
Philosophy	Философия	

Источник: паспорт национального проекта «Наука», С. 51-52 [7].

Таким образом, безобсуждения с профессиональным сообществом в 2018 г. для «эффективного ответа российского общества на большие вызовы» были в качестве приоритетных утверждены 15 дисциплин классификатора компании Tomson Reuters, США. В 2019 г. в соответствии с поручениями Правительства РФ Минэкономразвития России подготовил официальную статистическую методологию расчета 113 показателей национальных проектов, включенных в Федеральный план статистических работ, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 06.05.2008 г. № 671-р [8].

Таким образом, до 2021 г. ни в одном нормативном документе, регулирующем научно-технологическое развитие страны, термин «фронт» не использовался как синоним термина «приоритетное направление».

Согласно оксфордскому словарю, «frontier» обозначает «границу (чего-либо) предел чего-либо, особенно предел того, что известно о конкретном предмете или деятельности» [9]. В экономической литературе концепция технологического фронта, возникшая в рамках теории эндогенного экономического роста, тесно связана с понятием совокупной, или

общей факторной производительности. Данный термин обозначает оценку уровня технологического прогресса в экономике и представляет собой разность взвешенных темпов прироста между выпуском и остальными факторами производства [10, 11]. Расширенная коннотация указанного понятия подразумевает технологические возможности и ограничения развития экономики. Под пограничной или передовой (frontier technology) понимают технологию, способную радикально трансформировать устоявшиеся экономические или социальные процессы [12], т.е. расширенная интерпретация ТФ отождествляет ее с технологическим фактором в самом широком смысле слова.

При картографировании предметных областей термин «фронт» все чаще используется как более узкое определение исследовательского фронта. Методологически это вполне корректно, поскольку динамично развивающиеся тематические области идентифицируются по тем же метрикам что и фронты исследований, а именно по количеству высокоцитируемых публикаций.

В коннотации с системой стратегического управления научно-технологической сферы Российской Федерации предлагаем понимать под фронтами тематические направления глобальной науки, опережающее развитие которых способствует достижению национальных целей Российской Федерации в средне- и долгосрочной перспективе.

Поскольку современная научно-технологическая политика с 2021 г. использует в качестве инструмента управления сферой научных исследований два понятия – «приоритеты» и «фронты», в рамках исследования был выполнен обзор экспертных мнений по вопросу взаимосвязи между технологическим развитием той или иной страны, технологическими заимствованиями и технологическими фронтами [13-19]. Несмотря на широкий спектр выявленных закономерностей, эксперты единодушны во мнении, что по мере отклонения технологического уровня национальной экономики от мировых технологических фронтов потребность в заимствованиях передовых технологиях нарастает.

Что касается формализации приоритетов для корпуса исследователей в области социально-экономических наук, обозначенных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации в п. 20-ж («возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук»), то на основании анализа больших вызовов, Советом по приоритету научно-технологического развития (далее – Совет 20-ж) были сформулированы семь комплексных задач, направленных на решение существующих проблем в рамках данного приоритетного направления:

- 1) Истощение возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов и необходимость перехода к инновационным моделям развития;
- 2) Новые внешние угрозы национальной безопасности, обусловленные ростом международной конкуренции и конфликтности, глобальной и региональной нестабильностью;
- 3) Недостаточная эффективность функционирования национальной системы противодействия легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма;
- 4) Качественное изменение характера глобальных и локальных энергетических систем (социо-гуманитарное измерение);
- 5) Сохранение социальной, экологической и технологической инфраструктуры жизнеобеспечения отдаленных и труднодоступных территорий Российской Федерации;
- 6) Риски и вызовы демографического перехода, связанные с обострением структурных диспропорций на рынке труда и технологическим развитием;
- 7) Адаптация образовательной системы Российской Федерации к вызовам технологического развития.

Однако попыток перейти от формулировок семи комплексных задач к перечню фронтиров члены Совета не предпринимали, поскольку не существует консолидированного представления о перспективах развития мировой и национальной экономики: многое зависит от изначально заданных критериев, которые в свою очередь, определяются макрофакторами, частично задаваемыми теми, кто принимает стратегические решения в конкретный момент времени. В разное время возникают новые потребности, и актуализируются те или иные критерии. Так, с февраля 2022 г. фактор и цель импортозамещения приобретают в России наибольшую значимость при выборе технологических приоритетов, что нельзя не учитывать в дальнейших итеративных процедурах по их идентификации и выбору.

2. Обзор современных методов естественной категоризации областей знаний и моделей выбора перспективных тематик

Способы классификации публикаций как методы естественной категоризации областей знаний и научных исследований имеют ключевое значение не только для анализа и мониторинга развития отдельных тематических областей, но и для управления научно-образовательной сферой с целью повышения социально-экономической результативности последней. Решение о выборе системы классификации научных данных отражается в присвоении названий темам и областям знаний, что особенно важно для дифференциации тем на традиционные и новаторские. Выбор системы классификации и связанные с этим выбором ограничения методов систематизации научных публикаций имеет исключительное значение для мониторинга глобальной научной сферы, поскольку влияет на отношение к традиционным и новаторским темам исследований и оценку результатов научной деятельности. Случайный выбор метода классификации, не основанный на хорошо информированном решении, может привести к таким же случайным результатам [20].

С 1990-х гг. во всем мире как на национальном, так и на институциональном уровне возросла роль управления научной деятельностью, что привело к появлению новых систем научной классификации, ключевым элементом которых стала не эволюция отдельных предметных областей и дисциплин науки, а экономические и социальные эффекты, которые генерируют развитие тех или иных тематических областей науки. Так для оценки мирового развития Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) разработала «Руководство Фраскати» (1963 г., редакция 2007 г.). Эта классификация отличается тем, что категории ОЭСР выделяются на основе анализа функций, а не содержания. В Руководстве Фраскати выделяют:

- фундаментальные исследования, направленные на получение новых знаний, которые не предназначены для какого-либо конкретного использования;
- прикладные исследования, направленные на получение знаний для решения конкретных практических задач;
- экспериментальное развитие - систематические исследования, основанные на имеющихся знаниях.

В ОЭСР различают шесть областей научных исследований (Fields of Science, FoS), к которым можно отнести деятельность в рамках трех вышеперечисленных видов исследований: естественные и точные науки, техника и технологии, медицинские науки и общественное здравоохранение, сельскохозяйственные науки, социальные науки и гуманитарные

науки [21].

Несмотря на то, что классификация напоминает традиционную академическую структуру, ее категории имеют, прежде всего, функциональное значение. В Web of Science и ESI используется множество других общепризнанных систем классификации, которые были разработаны для самых различных целей. Однако использование разных классификации может приводить к разным результатам.

Не существует эталона или золотого стандарта и для проверки достоверности системы референтных наборов. Различные подходы к их созданию имеют свои преимущества и недостатки. Существует три основных способа определения таких референтных наборов: категории научных журналов — когда статья, опубликованная в научном журнале, относится к категории, связанной с журналом; контролируемый поиск информации — когда похожие статьи объединяются в одну группу по ключевым словам, именам авторов, названиям научных журналов, пересечению пристатейной библиографии и другим параметрам; и алгоритмическая классификация на уровне статьи.

Классификация исследовательских и обзорных статей на основе анализа библиографии представляет собой систему выделения категорий «снизу вверх», отдельные элементы которой последовательно объединяются в более крупные блоки на основе выделения общих характеристик исходных данных. Такую классификацию, разработанную совместно с ведущей научной группой в области наукометрии из Центра научно-технологических исследований (CWTS) Лейденского университета (Нидерланды), внедрила компания Clarivate внедрила на платформе InCites. Это дает возможность использовать преимущества, свойственные алгоритмической классификации на уровне статьи, и тем самым обеспечивать более высокую точность определения микрокластеров или специальностей, более высокую гомогенность публикаций, и более качественную нормализацию цитируемости [20].

Предложенный инновационный подход, основанный на данных, позволяет создать классификацию, опирающуюся на метаданные статьи, а не на созданные человеком концепции. Классификацию можно настроить таким образом, чтобы она содержала больше или меньше кластеров (более детальная или более общая классификация). Лежащий в основе механизм выделения категорий основан на модели данных. Для оценки целесообразности этого подхода разработан алгоритм, который создает структуру категорий на основе анализа пересечений пристатейных библиографий в Web of Science. Алгоритм поддерживает иерархическую систему, состоящую из серий дискретных уровней, постепенно объединяющихся в мельчайшие кластеры. Уровни определены как микро (в них создаются самые детализированные кластеры), мезо (первый уровень агрегации, на котором объединя-

ются сходные микрокластеры) и макро (крупнейшие агрегации, объединяющие мезокластеры). В декабре 2020 г. структура InCites была дополнена новой системой классификации Citation Topics на базе методологии CWTS. Название «топики цитирования» (Citation Topics) используется потому, что система классификации построена на основе пересечений пристатейных библиографий, и полученные в результате кластеры различаются по своему характеру. Термин «топик» (тематический кластер) представляется более подходящим, чем категория или класс, которые уместны в условиях более формальных структур [20].

В Российской Федерации работы по актуализации классификаторов ведутся недостаточно интенсивно. Одной из задач созданного в 2022 г. Российского центра научной информации станет «разработка подходов по унификации идентификаторов и классификаторов научных проектов». Классификатор ГРНТИ, используемый ЦИТИС и РИНЦ, а также классификатор ВАК основываются на, так называемой, универсальной десятичной классификации (УДК). Это разработка конца XIX – начала XX в., уходящая своими корнями в попытки создания универсального априорного языка, элементы которого не были бы заимствованы из существующих языков, а были бы заданы произвольно. Такого рода масштабные универсалистские проекты ставили задачу упрощения коммуникации между учеными путем создания единого для всех языка, который понимался и принимался бы всеми участниками научного сообщества [22]. Однако принципы универсальной десятичной классификации, предложенные в конце XIX в., мало соответствуют динамичному развитию современной науки и отдельных ее дисциплин. Поэтому ЦИТИС, например, требует присвоения отчетам по НИОКР наряду с ГРНТИ кодов международной классификации из трёхуровневого классификатора OECD.

Изменение структуры российской экономики в пользу высокотехнологичных секторов подразумевает существенное повышение эффективности информационной инфраструктуры научной, научно-технической и инновационной деятельности, способствующей активизации процесса обмена знаниями между всеми заинтересованными участниками инновационного цикла, а следовательно, и ускорению реализации научных и научно-технических достижений в производстве и социальной сфере. Поэтому в самые короткие сроки целесообразно провести унификацию и гармонизацию таких широко используемых в России классификаторов, как Номенклатура специальностей научных работников (НСНР), Перечень направлений подготовки (специальностей) высшего профессионального образования; международный классификатор, разработанный под эгидой ЮНЕСКО, – *Международная стандартная классификация образования (МСКО)*, которые используются для государственного регулирования сферы исследований и разработок, при организации экспертизы

проектов в рамках конкурсного финансирования НИОКР, анализе тематической направленности научных исследований, финансируемых за счет средств федерального бюджета, при комплексной оценке результативности и эффективности профильной деятельности организаций сектора исследований и разработок [23].

2.1. Современные методы кластеризации и картографирования тематических областей

Стремительное развитие информационно-вычислительных технологий и технологий Big Data позволило создать и совершенствовать автоматизированные инструменты обработки больших массивов структурированных и неструктурированных научных данных. Использование этих инструментов позволяет в значительной степени ускорить и упростить процесс восприятия и анализа появляющихся идей и результатов.

Динамичное развитие приемов и средств визуализации, эволюции отдельных тематических областей как новых форм аналитико-синтетической обработки метаданных с использованием более открытых и бесплатных сервисов, происходило параллельно с развитием аналитических коммерческих приложений с закрытыми исходными кодами.

Научная (библиометрическая) картография является важной темой исследований в области библиометрии [24, 25], представляет собой совокупность методов и приемов, разработанных для создания научных карт, и дает наглядное представление о том, как отдельные научные документы, авторы или научные направления связаны друг с другом [26]. Первая программа для составления научных карт для персонального компьютера, основанная на технологиях компьютерной визуализации, – SCI-map – была выпущена в 1991 г., а ее появление напрямую связано с развитием вычислительных мощностей. В 2000-х гг. развитие ИКТ позволило составить первые глобальные карты науки, а в 2010-х гг. был разработан ряд программных инструментов для создания карт, которыми могут воспользоваться неспециалисты в области ИТ [27].

В целом картирование науки позволяет отобразить структурные и динамические аспекты различных исследовательских областей, показать, как дисциплины, области, специальности, авторы, ключевые слова или публикации связаны друг с другом [28, 29]. Картирование тематических областей позволяет не просто получить список работ по теме, а реализовать новые модели быстрого погружения в тематическое направление и выбор перспективных исследовательских задач. В последние десятилетия научная картография становится все более междисциплинарной областью, свидетельствующей о ее важном вкладе в науку о данных, где относится к области визуализации информации [30].

Научные карты позволяют уточнить основные темы в определенной научной области и как они связаны друг с другом, как развивалась во времени конкретная научная дисциплина, кто является ключевыми действующими лицами в научной области. Также научные карты помогают исследовать, как структурные единицы науки соотносятся друг с другом на микро- и макроуровне [31], какие факторы определяют появление новых научных областей и развитие междисциплинарных областей [32]. В то же время информация, доступная благодаря научным картам, может иметь большое значение для изучения социологии науки и научной политики.

Процесс создания карт науки представляет собой строгую последовательность действий и в общем виде может быть описан следующим набором этапов: получение исходных данных – предварительная обработка данных (сжатие данных и т.д.) – извлечение сетей (при помощи анализа прямых связей и др.) – нормализация (использование показателей силы ассоциаций, эквивалентности и др.) – картирование (кластерное и др.) – анализ полученных данных (сетей, геопространственного распределения и др.) – визуализация – интерпретация данных.

В качестве источников создания научных карт наиболее распространены международные библиографические базы данных Web of Science (WoS) от компании Clarivate, Scopus от компании Elseviers и Google Scholar. Недавно к Google Scholar присоединились две открытые базы данных: Microsoft Academic и Dimensions. В 2017 г. данные о цитировании сделала некоммерческая организация издателей Crossref, что также позволило использовать этот ресурс при построении научных карт. Глобальное научное сообщество в настоящее время проводит сравнения между охватом этих новых баз данных и охватом традиционных баз данных [33, 34]. Важным аспектом составления карт является выбор массива документов, который станет объектом исследования при помощи научного картирования. Так, этот набор публикаций должен строго соответствовать целям картирования, быть глобальным или локальным, охватывать определенную тематику или дисциплину.

За 1999-2013 гг. появилось большое количество таких свободно распространяемых программ, как с открытыми, так и с закрытыми кодами [35, 36], некоторые из которых были специально созданы для построения карт науки. Особого внимания среди этих программ заслуживает программный инструмент с открытым исходным кодом SciMAT, предназначенный для научного картографического анализа, который был разработан и представлен в 2012 г. группой испанских ученых из Гранадского университета под руководством Кобо [37]. SciMAT может быть использован в таких случаях как:

- Анализ тематики отдельных научных журналов с целью анализа эволюции публикационного потока издания. Результаты картографирования позволят уточнить какие

авторы и темы были востребованы на протяжении всего времени, а также коллективы, которые публикуют наиболее высокоцитируемые статьи, выявить наиболее подходящих авторов для подготовки тематических номеров издания, составить перечни журналов и авторов, наиболее часто ссылающихся на материалы журнала;

– Анализ тематики собственных исследований ученым или научным коллективом. В частности, может быть выполнен анализ изданий, публикующих работы по теме исследований. При помощи SciMAT и различных библиометрических показателей исследователь может существенно расширить понимание собственных работ, проследить эволюцию в соответствующей тематической области, выделить новые ключевые слова, наиболее активно используемые коллегами, определить наиболее продуктивные векторы исследований;

– Уточнение исследовательской повестки научно-исследовательской организации. SciMAT позволяет выполнить идентификацию наиболее важных или имеющих международное значение исследований, построить карту эволюции тематики организации, уточнить перечень изданий, на которые необходимо оформлять подписку, выполнить другие аналитические процедуры, которые позволяют выявить области, требующие максимальной ресурсной поддержки и продвижения;

– Определение наиболее перспективных научных тематик на уровне регионов и стран для уточнения государственной политики в области поддержки научных исследований;

– Поиск скрытых тем (ноу-хау) в наборе статей, отчетов и других документов компаний. Бизнес-аналитика и технологическая разведка также могут использовать возможности SciMAT для выделения ключевых носителей знаний в конкурирующих компаниях, изучения разработок конкурентов, выделения направлений, обеспечивающих им привилегированное положение на рынках высокотехнологичных товаров и услуг.

К сожалению, авторам настоящего исследования удалось обнаружить лишь единичные примеры картографирования тематических областей, выполненные в Российской Федерации. В этой связи представляется важным рекомендовать широкое распространение практики мониторинга эволюции отдельных дисциплин вс использованием картографирования качестве важнейшего инструментария инжиниринга знаний.

2.2. Ограничения методов классификации научных публикаций как проблема управления научной деятельностью

Одной из ключевых проблем и ограничений применимости методов классификации научных публикаций при помощи программных и автоматизированных средств обработки является выделение массива исходных данных для последующей обработки и интерпретации. В качестве информационной базы для формирования альтернативного подхода может быть использована коллекция научных документов с открытым доступом для дальнейшей обработки с помощью методов машинного обучения и статистического анализа. При этом при выборе конкретных источников данных для последующего анализа необходимо учитывать следующие характеристики таких коллекций: язык представления данных, полноту данных, тип документов, тематический охват коллекций, режим доступа к данным.

Еще одним принципиальным ограничением использования существующих подходов к классификации массивов научных документов является корректность работы с данными на этапе их интерпретации. Поскольку автоматизированная обработка данных способна лишь строить взаимосвязи, основываясь на математических и статистических методах, и не может заменить когнитивные способности человека, понимание внутреннего содержания интерпретируемого объекта требует привлечения и взаимодействия с экспертами в соответствующих тематических областях, обладающих глубокими знаниями в тематике исследования.

Научные карты должны быть источником понимания структуры знания и давать новые данные для реализации научной политики. Так, например, следует учитывать ограничения получаемых результатов, если в качестве объекта исследования выбрана не определенная тематика, а пул журналов. Особенно сильно получаемые научные карты зависят от корректности исходных данных в социально-гуманитарных дисциплинах, поскольку в области социологии отрицательные или противоречивые цитирования встречаются чаще, чем в других науках. Кроме того, публикации по гуманитарным наукам часто ориентированы на более широкую аудиторию, чем узкопрофессиональное научное сообщество, что оказывает существенное влияние на уровень использования стандартизированной и специализированной терминологии. Также в социально-экономических областях науки востребованной формой распространения знаний являются монографии и работы, опубликованные не на английском языке, что создает дополнительные ограничения для научного картографирования в этих областях.

В контексте проблем управления научной деятельностью следует также отметить сложности, связанные с подбором экспертов. Ввиду особого значения этапов выбора ис-

ходных данных и интерпретации для классификации научных областей, следует делать акцент на погруженность эксперта в тематику проблемного поля исследования, а не руководствоваться занимаемой должностью или показателями научной продуктивности. При этом привлекать экспертов следует как для работы на этапе интерпретации полученных результатов, так и для составления запросов на этапе выборки исходных данных для машинного анализа.

3. Аналитические сервисы и средства визуализации трендов современной науки: возможности и ограничения

Современная наука превратилась в большие данные, обработка, анализ и интерпретации которых становится самостоятельной задачей для специалистов в области семантического анализа и тематической кластеризации. За период с 2006 г. по настоящее время были разработаны более 10 аналитических приложений к библиометрическим и патентным базам данных, целью которых являлся автоматизированный мониторинг развития глобальной науки и инжиниринг знаний. Особое место в ряду таких разработок занимают следующие аналитические сервисы: Essential Science Indicators - Research Fronts, SciVal, InCites, SciVal - Topic Prominence, InCites - Citation Topics, совершенствование и перенастройки которых продолжаются уже в течение более 10 лет по мере актуализации систем категоризации науки и развития алгоритмов искусственного интеллекта.

Важно отметить, что все перечисленные аналитические приложения используют метаданные разных коллекций публикаций, обеспечивают разный уровень детализации выделяемых тематических областей современной науки, придерживаются разных систем и принципов категоризации публикаций (т.е. используют разные классификаторы) и, что самое значимое, применяют разные алгоритмы анализа текстов, которые не раскрывают пользователям. В таблицу 2 сведены ключевые характеристики трех аналитических сервисов, сопоставление которых объясняет принципиальную невозможность получения единого видения как глобального, так и национального ландшафта исследований в области общественно-экономических наук. Достаточно отметить, что Essential Science Indicators - Research Fronts, выбирая для анализа коллекцию публикаций, включающую лишь 1% самых цитируемых за последние 5 лет статей, выделял по состоянию на февраль 2022 г. 354 исследовательских фронта (research fronts), относящиеся к Economics&Business и 1103, относящиеся к Social Sciences, general, в то время, как InCites - Citation Topics по состоянию на тот же день представлял социальные науки в виде совокупности 222 тематических областей.

Особого внимания заслуживает и динамика изменения наблюдаемого ландшафта: в начале апреля 2022 г., т.е. спустя всего два месяца после первого этапа анализа, количество фронтов исследований, относящиеся к Economics&Business возросло до 371 (т.е. +17 или 4,6%), а число фронтов, относящиеся к Social Sciences, general, увеличилось до 1145 (+42 или 3,8%).

Таблица 2

Уровень детализации выделяемых тематических кластеров общественно-экономических наук

Коллекция документов (Big Data)	БД Scopus	БД WoS CC	БД WoS CC
Аналитическое приложение	SciVal-Topic Prominence	InCites- Citation Topics	InCites Essential Science Indicators (ESI)-Research Fronts (2008)
Общее число выделяемых Topics	96000 эксклюзивных тем (topics), 1500 тематических кластеров (Topic Clusters)	2444 инклюзивные темы (citation topics-micro)	12610 эксклюзивные research fronts
Алгоритм категоризации	Прямое цитирование	Прямое цитирование, зафиксированное с использованием лейденского алгоритма	Со-цитирование
Периодичность актуализации	Еженедельно	Ежемесячно	Раз в 2 месяца
Классификатор	All Science Journal Classification Codes (ASJC) (журнальная классификация)	Трехуровневая иерархическая система классификации «CITATION TOPICS-MACRO» (учитываются только метаданные статьи)	«Standard Fields» (22 предметные области): (журнальная классификация)
Наименование тематики	Семантический анализ заголовков, ключевых слов и аннотаций (ежегодно пересматриваются)	Компьютерный алгоритм на основе цитатных взаимосвязей между документами.	Анализ ключевых слов или фраз в заголовках статей
Число тематических направлений, относящихся к «Topics Clusters» «Categories», «Research area», «Standard Fields» общественно-экономических наук	Topics Clusters, относящиеся к области «Экономика, эконометрия и финансы», «Бизнес, управление и бухгалтерский учет», «Теория принятия решений», «Социальные науки»: (1070+1318+961+1428)=3756 (3,9%)	222 citation topics-MICRO, относящиеся к «Social Sciences» (9%)	371 research fronts, относящиеся к Economics&Business +1145 research fronts, относящиеся к Social Sciences, general 1516 (12%)

Источник: составлено авторами, данные на 13.04.2022 г.

Еще более детализированную и сложную картину исследовательского пейзажа в области общественно-экономических наук рисует аналитическое приложение SciVal-Topic

Prominence, которое позволяет воссоздать ее за условные 10, 5 и 3 года, т.е. за 2012-2021 гг., 2016-2021 гг. и 2018-2021 гг. (таблица 3). Число выделяемых SciVal-Topic Prominence тематических областей (topics) и тематических кластеров (topic clusters) постоянно изменяется и актуализируется.

Таблица 3

Число тематических областей (topics) и тематических кластеров (topic clusters), выделяемых SciVal-Topic Prominence в различных окнах цитирования

Предметная область	Число тем (topics)/ тематических кластеров (topics / topic clusters: 2011-2020 гг.	Число тем (topics)/ тематических кластеров (topics / topic clusters: 2016-2021 гг.	Число тем (topics)/ тематических кластеров (topics / topic clusters: 2018-2021 гг.
Социальные науки, общие (Social Sciences, general)	35 696/1 428	26 417/1 325	19 184/1 200
Экономика, эконометрия и финансы (Economics, Econometrics and Finance, general)	10 278 /1 070	16 190 /1 209	23 598 /1 281
Бизнес, управление и бухгалтерский учет (Business, Management and Accounting, general)	24 323 /1 318	16 850 /1 212	10 591 /1 089
Теория принятия решений (Decision Science)	8 406/961	7 022/930	5 703/ 810

Источник: составлено авторами по данным SciVal-Topic Prominence, данные на 13.04.2022 г.

Выбор системы классификации и связанные с этим выбором ограничения методов кластеризации научных публикаций имеют исключительное значение для мониторинга глобальной научно-технологической сферы, поскольку влияет на отношение к традиционным и новаторским темам исследований и оценку результатов научной деятельности. Случайный выбор метода классификации, не основанный на хорошо информированном решении, может привести к таким же случайным результатам [20].

Проблема гармонизации данных, полученных с использованием различных классификаторов является и важной составляющей лингвистического обеспечения автоматизированных информационных систем.

Таким образом, по состоянию на 13 апреля 2022 г. на вопрос, из какого числа тематических областей состоят современные глобальные общественно-экономические науки, аналитические сервисы Essential Science Indicators - Research Fronts, SciVal - Topic Prominence и InCites-Citation Topics предлагали следующие версии ответов (таблица 4).

Таблица 4

Версии картирования глобального сегмента общественно-экономических наук, предложенные аналитическими сервисами

Предметная область	Число фронтов исследований по версии Essential Science Indicators: 2017-2021 гг.	Число тематических кластеров по версии SciVal-Topic Prominence: 2016-2020 гг.	Число тем (citation topics) по версии InCites-Citation Topics
Социальные науки, общие (Social Sciences, general)	1145	1 325	222 citation topics-MICRO, относящиеся к «Social Sciences»
Экономика, эконометрия и финансы (Economics, Econometrics and Finance, general)	371 (Economics&Business)	1 209	
Бизнес, управление и бухгалтерский учет (Business, Management and Accounting, general)		1 212	
Теория принятия решений (Decision Science)		930	
Всего тематических областей, относящихся к ОЭН	1516	3 756	222

Источник: составлено авторами по данным SciVal-Topic Prominence, данные на 13.04.2022 г.

Параллельно с эволюцией рассмотренных аналитических коммерческих приложений с закрытыми исходными кодами происходило динамичное развитие приемов и средств визуализации эволюции отдельных тематических областей как новых форм аналитико-синтетической обработки метаданных с использованием более открытых и бесплатных сервисов. Все перечисленные программные решения имеют различные характеристики, некоторые из них направлены лишь на графическое представление, тогда как другие обладают модулями предварительной обработки. Поэтому исчерпывающий библиометрический и картографический анализ определенной области науки должен проводиться с использованием комбинации из этих программ. Однако важно отметить, что при анализе коллекций публикаций, организованных в соответствии с различными классификаторами с применением разных программных решений будут формироваться и различные перечни динамично развивающихся тематических направлений. Иными словами, любое изменение в конструкции «коллекция + классификатор + алгоритм анализа больших данных» неизбежно приводит к вариабельности перечней фронтов.

4. Выделение трендов и фронтиров глобальных социально-экономических наук

Синтез отдельных аналитических функций и опций всех перечисленных сервисов, а также алгоритмы гармонизации получаемых результатов составили основу авторской методологии выделения трендов общественно-экономических наук, которая включала четыре этапа.

Этап 1. С использованием каждого из трех аналитических сервисов - Essential Science Indicators - Research Fronts, SciVal - Topic Prominence и InCites - Citation Topics выделялись тематические области общественно-экономических наук, формирующие глобальный исследовательский ландшафт.

Этап 2. Из всей совокупности выделенных тематических областей (1516 фронтов исследований по версии Essential Science Indicators, 3756 тематических кластеров по версии SciVal - Topic Prominence и из 222 тем цитирования по версии InCites - Citation Topics) с применением авторского алгоритма были сформированы три реестра самых динамично развивающихся тематических направлений, которым был присвоен статус трендов.

Этап 3. В процессе сопоставления трех реестров была сформирована группа трендов, выделяемых всеми тремя аналитическими сервисами; группа трендов, имеющая потенциал для гармонизации формулировок; и группа трендов, получивших отражение лишь в одном из трех аналитических системах.

Этап 4. Финальный (интегрированный) реестр трендов был сопоставлен с формулировками больших социально-экономических вызовов, предложенных Советом по приоритетному направлению 20-ж СНТР РФ. Отобранным трендам, способствующим достижению национальных целей и поиску ответов на большие социально-экономические вызовы, был присвоен статус фронтиров.

В апреле 2022 г. Счетная палата Российской Федерации предложила Правительству Российской Федерации в срок до 31 декабря 2022 г. поручить федеральным органам исполнительной власти усовершенствовать систему определения приоритетных направлений научных исследований путем декомпозиции больших вызовов до конкретных научных (исследовательских) задач и обеспечить концентрацию финансовых ресурсов именно на этих задачах. Предложенный Счетной палатой алгоритм, предлагающий на первом этапе формализацию и декомпозицию больших вызовов, а на втором – уточнение исследовательских задач и подбор кластеров тематических направлений для их решения, полностью совпадает с теоретической моделью настоящего исследования, согласно которой под фронтирами в

контексте системы управления научно-образовательной сферы Российской Федерации следует понимать лишь те тренды глобальной науки, в частности, глобальной социологии, которые в максимальной степени способны предоставить ответы на вызовы, стоящие перед страной на современном историческом этапе.

Вместе с тем, анализ широкого спектра подходов к выделению трендов социально-экономических наук, под которыми понимаются наиболее динамично развивающиеся тематические области, вызывающие максимальную рефлексию профессионального сообщества в форме активного цитирования и увеличения публикационных потоков в рамках того или иного исследовательского направления, дал основание отметить, что поставленная задача не имеет универсального решения. Рефлексия академического сообщества на активные «точки роста» замеряется, прежде всего, наукометрическими методами, которые могут быть квалитетическими (количественными), семантическими (качественными) или сетевыми (основанными на анализе связей).

Однако какой бы из трех перечисленных подходов не был выбран, итоговый результат в виде перечня перспективных трендов, в первую очередь, зависит от трех факторов: выбранной коллекции научных документов, принципа классификации (категоризации) этих документов в рамках данной коллекции, и набора показателей, выбранного алгоритмом анализа коллекции (анализ ссылок или методы частотного анализа, или контент-анализ, или другие методы, позволяющие оценить количественно уровень развития научных направлений). Изменение хотя бы одной из этих переменных (коллекции, классификатора или алгоритма) неизбежно приводит к появлению новой версии перечня трендовых исследовательских направлений. Добавление четвертой переменной в виде произвольно установленного «окна цитирования», т.е. глубины ретроспективного анализа, и вовсе приводит к радикальным трансформациям получаемых перечней, не позволяющим устанавливать четкие закономерности, характеризующие структуру и эволюцию современной науки, а также понять генезис научных открытий и прорывов.

Результаты выполненного анализа трех коллекций научных документов (БД WoS CC, Scopus и выборки ESI), стали убедительной иллюстрацией к сформулированному тезису. Все три коллекции научных публикаций, кластеризованные в соответствии с тремя различными классификаторами, обработанные с использованием разных алгоритмов анализа больших данных, дали разные версии ответа на вопрос, какие тематические области общественно-экономических наук заслуживают в настоящее время статуса «трендовых».

Предложенная авторами настоящей работы архитектура аналитических процедур имела целью добиться максимальной сходимости получаемых перечней перспективных и быстро растущих тематических областей для идентификации мегатрендов, выделяемых на

основании анализа любой коллекции текстов, а также трендов второго и третьего уровня вариабельности.

К числу мегатрендов (трендов «высшей лиги») глобальной социологии, в которую входит и блок общественно-экономических наук, полученные и гармонизированные результаты выполненного многокритериального анализа позволили отнести следующие тематические области: Stock Returns (Доходность акций), Environmental Kuznets Curve (Экологическая кривая Кузнецца), Renewable Energy (Возобновляемые источники энергии), Climate Change Adaptation (Адаптация к климатическим изменениям), Internet Addiction (Интернет-зависимость) и Corporate Social Responsibility (Корпоративная социальная ответственность).

К числу трендов первого уровня (трендов «первой лиги») следует отнести: Economic Growth (Факторы экономического роста), Corporate Governance (Корпоративное управление), E-Waste (Электронные отходы), Science Communication (Научная коммуникация), Parenting (Вопросы воспитания детей), PTSD (Посттравматический стрессовый синдром), Voters (Избиратели), Knowledge Management (Управление знаниями), Prejudice (Шаблоны восприятия и мышления), Agglomeration Economies (Агломерационные экономики).

К числу трендов второго уровня (трендов «второй лиги») следует отнести Monetary Policy (Monetary Policy), International Trade (Международная торговля), Data Envelopment Analysis (Анализ охвата данных), Self-Regulated Learning (Саморегулируемое обучение), Thermal Comfort (Тепловой комфорт), Lesbian (Лесбиянство), Sharing Economy (Экономика совместного использования).

Очевидно, что перечисленные трендовые тематические области в разной мере способствуют достижений национальных целей развития России и в разной мере нейтральны к идеям евроцентризма, в частности, к рассматриваемым рыночным механизмам, связанным с мировым распределением труда и с поставками энергоресурсов. Именно поэтому нами предложено избегать синонимизации понятий «тренды» и «фронтиры».

На заключительном, четвертом этапе анализа, интегрированный реестр трендов был сопоставлен с формулировками больших социально-экономических вызовов, предложенных Советом по приоритетному направлению 20-ж СНТР РФ. Отобранным трендам, способствующих достижению национальных целей и поиску ответов на большие социально-экономические вызовы, был присвоен статус фронтиров. Например, перечень фронтиров, выделенных в рамках большого вызова «Исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов и необходимость перехода к инновационным моделям развития» представлен в таблице 5.

Перечень фронтов для ответа на большой вызов «Исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов и необходимость перехода к инновационным моделям развития» (в рамках приоритетного направления 20-ж СНТР)

Большие вызовы	Тематические кластеры Citation Topics	Фронты исследований ESI	Тематические кластеры SciVal Topic Prominence
<p>1. Исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов и необходимость перехода к инновационным моделям развития.</p>	<p>6.10.82 Economic Growth - Экономический рост 6.10.502 Data Envelopment Analysis - Анализ среды функционирования (методология сравнительного анализа деятельности сложных технических, экономических и социальных систем) 6.3.2135 Sharing Economy - Экономика совместного потребления 6.263.1720 Edible Insects - Съедобные насекомые 6.263.1407 Urban Agriculture - Городское сельское хозяйство</p>	<p>– Entrepreneurial orientation; promising research directions - предпринимательская ориентация; перспективные направления исследований – Future research agenda; open innovation research landscape - повестка дня будущих исследований; исследовательский ландшафт открытых инноваций – Crowdfunding success; entrepreneurial orientation; sustainability orientation; medium-sized enterprises - успех краудфандинга; предпринимательская ориентация; ориентация на устойчивое развитие; средние предприятия – Strategic agility; agility strategies; business model innovation; international business; global financial crisis-the case - стратегическая гибкость; стратегии гибкости; инновации бизнес-модели; международный бизнес; глобальный финансовый кризис – кейс – Transformative innovation policy; next-generation innovation policy; strategic innovation programmes (sips); mission-oriented innovation policies - преобразующая инновационная политика; инновационная политика следующего поколения; стратегические инновационные программы (sip); инновационная политика, ориентированная на миссию</p>	<p>- Industry; Innovation; Entrepreneurship (Промышленность; Инновации; Предпринимательство) - Knowledge Management; Industry; Research (Управление знаниями; Промышленность; Исследовательская работа) - Industry; Six Sigma; Quality Management (Промышленность; Концепция «Шести сигм»; Управление качеством) - Monetary Policy; Economic Growth; Exports (Денежно-кредитная политика; Экономический рост; Экспорт) - Research; Technology; Industry (Исследовательская работа; Технологии; Промышленность) - Industry; Research; Marketing (Промышленность; Исследовательская работа; Маркетинг) - Supply Chains; Supply Chain Management; Industry (Каналы поставок; Система управления цепями поставок; Промышленность) - Corporate Social Responsibility; Corporate Governance; Firms (Корпоративная социальная ответственность; Корпоративное управление; Фирмы) - Industry; Information Systems; Research (Промышленность; Информационные системы; Исследовательская работа)</p>

Заключение

К середине 2022 г. значительно возросло число и масштаб факторов неопределенности, которые влияют на выбор социально-экономической модели развития Российской Федерации в ответ на новые большие вызовы. Одновременно укрепляется вектор государственной политики, нацеленный на обеспечение суверенности выбираемых приоритетов на уровне всех магистральных социально-экономических и политических процессов.

В этом контексте определение фронтиров социально-экономических исследований, необходимых для достижения новых стратегических национальных целей и обеспечения национальной, в том числе и экономической безопасности, приобретает особую актуальность.

Реалистичные параметры модернизации российской экономики связываются со сценариями «структурная трансформация» и «мобилизационная экономика», каждый из которых предполагает динамичную перестройку современного социально-экономического ландшафта. Однако, если сценарий «структурная трансформация» предполагает переходную экономику, стремящуюся к досанкционному состоянию за счет перенастройки технологических и экономических процессов, то сценарий «мобилизационная экономика» предполагает резкое усиление госсектора в экономике и достаточно жесткую мобилизацию ресурсов для обеспечения устойчивого развития страны. Экспертное сообщество оценивает вероятность реализации какого-либо из этих сценариев в чистом виде невысоко и склонно говорить о смещении и синтезе элементов из разных сценариев. При этом отдельные элементы сценариев «структурная трансформация» и «мобилизационная экономика» уже активно используются в новой экономической политике и имеют дальнейший потенциал.

Из широкого спектра формулировок и определений новых больших вызовов для социально-экономического развития России, чаще других экспертами упоминается «обеспечение технологического суверенитета России», под которым понимается быстрая имплементация в функционирующую экономику теоретических и практических разработок с учетом необходимого импортозамещения. Одновременно эксперты предлагают не забывать о международном разделении труда и необходимости конвертировать это разделение таким образом, чтобы у России появились новые области технологического превосходства. В этом контексте наиболее эффективным представляется ориентация, с одной стороны, на достижение уровня технологической автономии, достаточной для стабильного функционирования критически значимых инфраструктур, а с другой – на обеспечение возможности базовым секторам экономики сохранить участие в процессах технологической интеграции и по-

лучать наилучшие доступные технологии как российского, так и зарубежного происхождения, которые бы позволили сохранить уровень их производительности, как минимум, на досанкционном уровне. Достижение этих условий предполагает гибкость и вариативность режимов и моделей принятия стратегических и тактических решений.

Высоким уровнем релевантности для вызова «обеспечение технологической независимости страны и приобретение новых позиций в международном разделении труда» обладает целый ряд трендовых тематических направлений общественно-экономических наук, выявленных в рамках настоящего исследования. Это – прежде всего, кластер «зеленых» технологий для индустрии и качества жизни, способных стать технологической основой для трансформации отечественной экономики и перехода ее к модели «зеленой экономики». Климатические изменения выводят на первый план мировой исследовательской повестки задачи обеспечения климатической нейтральности экономики, что, в свою очередь, формирует запрос на технологическую перезагрузку энергетики, транспорта, индустриального производства, сельского хозяйства. В этой связи в качестве фронтиров для отечественного сектора социально-экономических исследований можно рассматривать следующие: «Обеспечение климатической нейтральности как стимула для трансформации экономики», «Механизмы выявления и преодоления технологических барьеров на пути к «зеленой экономике», «Механизмы извлечения доходов из ограничений по экологичности на мировых рынках».

Вместе с тем, вопрос целесообразности достижения соответствия отечественного исследовательского ландшафта в секторе общественно-экономических наук трендам глобальной социологии (включающей и блок общественно-экономических дисциплин) имеет однозначно негативное толкование в текущем геополитическом контексте. Идеологема полной интеграции России в глобальный мир, предполагающая принятие всех норм и правил Запада, который принимается за эталон глобализации, после 24 февраля 2022 г. сменилась на идеологему суверенизации, что положило конец эпохе вестернизации, начатой в Российской Федерации в 1991 г. Если вестернизация предполагала гармонизацию всех социально-экономических сфер страны (системы образования и науки, экономики, политики, технологий, искусства, воспитания, спорта, СМИ) с нормативами современного Запада, что являлось одной из целей либеральных реформ, то с началом специальной военной операции возникло четкое понимание связи современных западных технологий с идеологией глобализма и либерализма.

Применительно ко многим научным исследовательским стратегиям также справедлив тезис об отсутствии их нейтральности в идеологическом смысле: это относится и к си-

стемам воспитания (один из мегатрендов современной социологии, зафиксированный авторами в рамках настоящего исследования), и к системам образования, и к некоторым финансовым институтам, и к различным рыночным механизмам, связанным с мировым распределением труда и поставками энергоресурсов. Кроме того, после 24 февраля 2022 г. существенной трансформации подверглись права человека в их международно-правовом измерении, что продемонстрировало ущербность универсалистского подхода к правам, являющегося выражением идей евроцентризма, не учитывающего реалий и многообразия человеческих обществ и рассматривающего западный универсалистский подход к пониманию прав человека в качестве единственно приемлемого.

Новые вызовы цивилизации требуют новых цивилизационных подходов, поэтому на современном этапе российские экономисты и социологи получили уникальную возможность самостоятельно формировать глобальные исследовательские фронтиры и предлагать не имеющие аналогов решения острых геополитических и внутригосударственных политико-экономических проблем.

Благодарность

Материал подготовлен в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС на 2022 год по теме «Разработка методологии и алгоритмов определения фронтиров общественно-экономических наук».

Список использованных источников

1. Дмитрий Чернышенко провёл первое заседание Правительственной комиссии по научно-технологическому развитию / Официальный сайт Правительства России, 23.09.2021. – URL: <http://government.ru/news/43330> (дата обращения: 24.02.2022).
2. Чернышенко Д. Пленарное заседание «Цифровая трансформация науки, основанная на данных – драйвер обеспечения лидерства России в сфере исследований и разработок» / Технопром, 25.08.2021. – URL: <https://форумтехнопром.рф/events/цифровая-трансформация-науки-основа> (дата обращения: 14.01.2022).
3. Указ Президента Российской Федерации от 07.07.2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» / Официальный сайт Президента России. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/33514> (дата обращения: 24.02.2022).
4. Указ Президента Российской Федерации от 16.12.2015 г. № 623 «О Национальном центре развития технологий и базовых элементов робототехники» / Официальный сайт Президента России. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/40306> (дата обращения: 24.02.2022).
5. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» / Официальный сайт Президента России. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 24.02.2022).
6. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» / Официальный сайт Президента России. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 24.02.2022).
7. Паспорт национального проекта «Наука». Утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16 / Официальный сайт Правительства России. – URL: <http://static.government.ru/media/files/vCAoi8zEXRVSuy2Yk7D8hvQbpbUSwO8y.pdf> (дата обращения: 24.02.2022).
8. Распоряжение Правительства РФ от 06.05.2008 г. № 671-р «Об утверждении Федерального плана статистических работ (с изменениями и дополнениями)» / Гарант. – URL: <https://base.garant.ru/6388294> (дата обращения: 24.02.2022).
9. Frontier noun - Definition, pictures, pronunciation and usage notes // Oxford Advanced Learner's Dictionary. –URL:

<https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/frontier?q=frontier> (дата обращения: 24.02.2022).

10. Solow R.M. A contribution to the theory of economic growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1956. 70(1). P. 65–94.
11. Caselli F., Coleman I.I., John W. The world technology frontier // *American Economic Review*. 2006. 96(3). P. 499–522.
12. UNCTAD. The Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development // UNCTAD. 2018. – URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tir2018_en.pdf (дата обращения: 24.02.2022).
13. Дементьев В.Е. Ловушка технологических заимствований и условия ее преодоления в двухсекторной модели экономики // *Экономика и математические методы*. 2006. 42(4). С. 17–32.
14. Paulson Gjerde K.A., Slotnick S.A., Sobel M.J. New product innovation with multiple features and technology constraints // *Management Science*. 2002. 48(10). P. 1268–1284.
15. Acemoglu D., Aghion P., Zilibotti F. Vertical integration and distance to frontier // *Journal of the European Economic Association*. 2003. 1(2–3). P. 630–638.
16. Cincera M., van Pottelsberghe de la Potterie B. *International R&D Spillovers: A Survey* / Brussels: Université libre de Bruxelles. 2001.
17. Полтерович В.М. Проблема формирования национальной инновационной системы // *Экономика и математические методы*. 2009. 45(2). С. 3–18.
18. Balatsky E. Identification of the Technology Frontier // *Foresight and STI Governance*. 2021. 15(3). P. 23–34.
19. Ясин Е.Г., Снеговая М.В. Роль инноваций в развитии мировой экономики // *Вопросы экономики*. 2018. 9. С. 15–31.
20. Szomszor M., Adams J., Pendlebury D.A., Rogers G. *Global Research Report – Data categorization: understanding choices and outcomes* / Institute for Scientific Information, Clarivate, London and Philadelphia.
21. OECD. *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, 2015. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.
22. Соколова Т.Д. Computer science: особенности отечественного классифицирования // *Эпистемология и философия науки*. 2018. Т. 55. № 1. С. 31–35.
23. Изосимов В.Ю., Рыбакова Л.И. Использование тематических классификаторов в процессе формирования и корректировки перечня критических технологий Российской Федерации // *Управление наукой и наукометрия*. 2010. С. 171–188.

24. Morris, S., & Van Der Veer Martens, B. Mapping research specialties // *Annual Review of Information Science and Technology*. 2008. 42(1). P. 213–295.
25. Van Eck, N.J., & Waltman, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping // *Scientometrics*. 2010. 84(2). P. 523–538.
26. Small, H. Visualizing science by citation mapping // *Journal of the American Society for Information Science*. 1999. 50(9). P. 799–813.
27. Birger Hjørland and Claudio Gnoli. Science mapping. https://www.isko.org/cyclo/science_mapping#refB.
28. Van Raan, Anthony F.J. Measuring Science: Basic Principles and Application of Advanced Bibliometrics / *Springer Handbook of Science and Technology Indicators*, edited by Wolfgang Glänzel, Henk F. Moed, Ulrich Schmoch, and Mike Thelwall, 237–80. Springer Handbooks. Cham: Springer International Publishing.
29. Veslava O., Malak P. Maps and Mapping in Scientometrics / *Methods and Tools for Researching Digital Writing and Its Users*. Eds. Malgorzata Góralaska and Agnieszka Wandel. Wrocław: Wrocław University. P. 59-72.
30. Katy B., Chen C., Boyack K.W. Visualizing Knowledge Domains // *Annual Review of Information Science and Technology*. 2005. No. 1. P. 179–255.
31. Loet L. Various Methods for the Mapping of Science // *Scientometrics*. 1987. 11(5–6). P. 295–324.
32. Loet L., Goldstone R.L. Interdisciplinarity at the Journal and Specialty Level: The Changing Knowledge Bases of the Journal *Cognitive Science* // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2014. 65(1). P. 164–77.
33. Anne-Wil H. Two New Kids on the Block: How Do Crossref and Dimensions Compare with Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus and the Web of Science? // *Scientometrics*. 2019. 120(1). P. 341–49.
34. Martijn V., van Eck N., Waltman L. Large-Scale Comparison of Bibliographic Data Sources: Scopus, Web of Science, Dimensions, Crossref, and Microsoft Academic / *ArXiv:2005.10732 [Cs]*. 2020.
35. Hjørland B., Gnoli C. Science mapping. / ISKO. – URL: https://www.isko.org/cyclo/science_mapping#refB (дата обращения: 24.02.2022).
36. Мазов Н.А., Гуреев В.Н. Программы для наукометрических и библиометрических исследований: краткий обзор и сравнительный анализ / Труды 15-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» — RCDL-2013, Ярославль, Россия, 14-17 октября 2013 г.

37. Cobo M.J., Lopez-Herrera A.G., Herrera-Viedma E., Herrera F. SciMAT: A new Science Mapping Analysis Software Tool // Journal of the American Society for Information Science and Technology. 2012; 63:8. P. 1609-1630.

**В СЕРИИ ПРЕПРИНТОВ РАНХиГС
РАССМАТРИВАЮТСЯ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ
К СОЗДАНИЮ, АКТИВНОМУ
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ИННОВАЦИЙ В РАЗЛИЧНЫХ
СФЕРАХ ЭКОНОМИКИ
КАК КЛЮЧЕВОГО УСЛОВИЯ
ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**



РАНХиГС

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ