ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫЕ ЯЗЫКИ

УДК 025.4.012:001.83 + 001.83:502.131.1
https://doi.org/10.33186/1027-3689-2025-1-56-78

Классификация научных исследований целей устойчивого развития ООН: проблемы, подходы и перспективы использования генеративного искусственного интеллекта

И. В. Селиванова[1], П. Ю. Блинов[1], А. В. Малышева[1], Д. В. Косяков[2]

[1]Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Российская Федерация
[2]Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Российская Федерация

i-seli@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-8805-7631
p.blinov@riep.ru, https://orcid.org/0000-0002-8990-2742
bag_bala@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-2552-3943
kosyakov@sciencepulse.ru, https://orcid.org/0000-0002-0495-9898

Аннотация. Тематическая классификация научных публикаций улучшает навигацию в потоке научной литературы, обеспечивает возможность библиометрического анализа, разноуровневой оценки результативности научных исследований. Универсальный характер повестки устойчивого развития ООН, внимание к целям устойчивого развития (ЦУР), значимость научных исследований, направленных на их достижение, а также комплексный и многоаспектный характер ЦУР обеспечивают высокий интерес к проблеме соотнесения научных публикаций и ЦУР со стороны библиографов, наукометрического сообщества, международных научных баз данных (МНБД). В Web of Science, Scopus, Dimensions, а также у отдельных групп исследователей приняты различные подходы к классификации статей о ЦУР, каждый из которых имеет сильные и слабые стороны. Разница в результатах классификации требует анализа и совершенствования подходов и методов. Развитие технологий генеративного искусственного интеллекта и больших языковых моделей открывает новые возможности тематической классификации научных текстов, в том числе в разрезе ЦУР ООН. Цель исследования – анализ методов классификации, используемых для отнесения научных публикаций к ЦУР, демонстрация применимости для этой задачи больших языковых моделей на примере ChatGPT.

Ключевые слова: цели устойчивого развития, тематическая классификация научных текстов, библиографический поиск, машинное обучение, графы цитирования, генеративный искусственный интеллект, большие языковые модели, Scopus, Web of Science, Dimensions

Для цитирования: Селиванова И. В., Блинов П. Ю., Малышева А. В., Косяков Д. В. Классификация научных исследований целей устойчивого развития ООН: проблемы, подходы и перспективы использования генеративного искусственного интеллекта // Научные и технические библиотеки. 2025. № 1. С. 56–78. https://doi.org/10.33186/1027-3689-2025-1-56-78

INFORMATION RETRIEVAL LANGUAGES

UDC 025.4.012:001.83 + 001.83:502.131.1
https://doi.org/10.33186/1027-3689-2025-1-56-78

Classifying the UN SDGs research: The problems, approaches and prospects for generative artificial intelligence

Irina V. Selivanova[1], Pavel Y. Blinov[1], Alexandra V. Malysheva[1] and Denis V. Kosyakov[2]

[1]Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russian Federation
[2]Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Russian Academy of Sciences Siberian Branch, Novosibirsk, Russian Federation

i-seli@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-8805-7631
p.blinov@riep.ru, https://orcid.org/0000-0002-8990-2742
bag_bala@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-2552-3943
kosyakov@sciencepulse.ru, https://orcid.org/0000-0002-0495-9898

Abstract. The subject classification of research publications enhances navigation in the flow of science literature, enables bibliometric analysis, multitier assessment of research performance. The universal character of the UN agenda of

sustainable development and importance of sustainable development goals (SDGs) and scientific research to achieve them, and the complex and multiaspect SDGs stir high interest of bibliographers, scientometrics community, international science databases, in the problem of correlating science publications and SDGs. The Web of Science, Scopus, Dimensions, as well as the individual researchers apply various approaches to classifying the articles on SDGs, and these classifications have their strengths and weaknesses. The differences in the resulting classifications calls for the analysis and improvement of methods and approaches. The evolving generative artificial intelligence technologies and big language models open up new possibilities for the subject classification of science texts including those related to the UN SDGs. The authors analyze the methods used to classify publications as SDG-related, and demonstrate the applicability of big language models as exemplified by ChatGPT.

Keywords: sustainable development goals, subject classification of scientific texts, bibliographic search, machine learning, citation graphs, generative artificial intelligence, big language models, Scopus, Web of Science, Dimensions

Cite*:* Selivanova I. V., Blinov P. Y., Malysheva A. V., Kosyakov D. V. Classifying the UN SDGs research: The problems, approaches and prospects for generative artificial intelligence // Scientific and technical libraries. 2025. No. 1, pp. 56–78. https://doi.org/10.33186/1027-3689-2025-1-56-78

Введение

В 1960–1970-х гг. мировое сообщество стало осознавать ограниченность природных ресурсов и последствия загрязнения окружающей среды. На конференции ООН по окружающей среде в Стокгольме (1972) была разработана Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) для координации усилий в этой области [**1**]. В 1987 г. Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию под руководством Гру Харлем Брундтланд представила доклад «Наше общее будущее» [**2**]. В нём впервые прозвучало определение устойчивого развития: удовлетворение потребностей настоящего времени без ущерба для будущих поколений. Этот доклад стал основой для дальнейшего международного сотрудничества. На Саммите Земли в Рио-де-Жанейро в 1992 г. был принят ряд ключевых документов, включая «Повестку дня на XXI век» [**3**]. На Саммите тысячелетия ООН были установлены восемь целей развития тысячелетия (ЦРТ), направленных на борьбу с бедностью,

улучшение здравоохранения, обеспечение образования и гендерного равенства [**4**]. Эти цели действовали до 2015 г., но их реализация выявила необходимость комплексного подхода. На конференции «Рио + 20» (2012) было принято решение о разработке новых целей, охватывающих все аспекты устойчивого развития [**5**]. После трёх лет переговоров на Саммите ООН (2015) был принят документ «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», содержащий 17 целей устойчивого развития (ЦУР, Sustainable Development Goals, SDG) и необходимых для их достижения 169 задач (targets). Цели охватывают три ключевых измерения устойчивого развития: экономическое развитие – ликвидация бедности, обеспечение достойной работы, инновации; социальное развитие – качественное образование, гендерное равенство, здоровье; экологическая устойчивость – борьба с изменением климата, сохранение экосистем суши и океанов.

Россия активно участвовала в формировании ЦУР, была одной из 193 стран, которые утвердили ЦУР на Генеральной Ассамблее ООН в сентябре 2015 г. Представители нашей страны участвуют в работе тематических групп. Россия включила задачи ЦУР в свои национальные проекты: из 169 задач Повестки-2030 российские национальные проекты напрямую или косвенно охватывают 107 [**6**]. В июле 2020 г. Россия представила Добровольный национальный обзор (ДНО) о прогрессе в достижении ЦУР на Политическом форуме ООН [**7**]. Доклад был подготовлен аналитическим центром при Правительстве РФ совместно с Минэкономразвития, МИД России, Росстатом и другими ведомствами. На форуме был представлен также независимый гражданский обзор ЦУР «2020–2030: Десятилетие действий для ЦУР в России. Вызовы и решения» [**8**].

Научные исследования играют ключевую роль в достижении ЦУР – они обеспечивают необходимыми знаниями, технологиями и решениями для эффективного и сбалансированного прогресса, инструментами для оценки текущих условий и прогнозирования будущих изменений. Ряд ЦУР напрямую зависят от прогресса в науке, на некоторые из них результаты научных исследований влияют наряду с другими факторами или оказывают косвенное воздействие. Отслеживание прогресса в научных исследованиях в контексте ЦУР является важной задачей мониторинга устойчивого развития и само является предметом многих исследований [**9**, **10**]. Значимую роль в этом процессе играют универ-

ситеты [**2**, **11**], поскольку они выступают не только как центры генерации новых знаний, но и как платформы для обучения, внедрения инноваций и установления международного сотрудничества.

Классификация публикаций по ЦУР: проблемы и подходы

Классификация научных публикаций играет ключевую роль в измерении и понимании вклада науки в достижение ЦУР и значительно облегчает навигацию по научной литературе для исследователей. Однако такая классификация является нетривиальной задачей в силу самой природы ЦУР: цели представляют собой сложные системы, включающие множество взаимосвязанных подцелей, направлений и индикаторов, взаимодействие между которыми носит как синергетический, так и компромиссный характер [**12**]. Цели и задачи сформулированы достаточно широко, повестка устойчивого развития быстро прогрессирует, так же, как и научные исследования, что приводит к сложностям и частым изменениям их детализации. Как отмечает Кэролайн Армитаж с коллегами [**13**], ЦУР обсуждаются в различных контекстах, разными заинтересованными сторонами и с разных позиций, имеют несколько версий названий (краткие и полные формы), а перевод на разные языки порой смещает смысловые акценты.

Классификация методом библиографического поиска

Библиографический поиск по терминам в названиях, аннотациях и ключевых словах статей – привычный инструмент формирования выборок для научных обзоров и библиометрического анализа. В 2019 г. компания Elsevier разработала и опубликовала первую версию библиометрических запросов для отбора публикаций по каждой ЦУР [**14**]. Но использование в них достаточно общих терминов без контекстуального уточнения и отсутствие механизмов для исключения публикаций, которые не относятся к тематике, даже если содержат релевантные термины, многозначность многих использовавшихся терминов приводили, с одной стороны, к недостаточной точности, значительному объёму неправильно классифицированных публикаций, с другой – к недостаточной полноте, неспособности выявить публикации, которые использовали альтернативные термины или подходы к описанию тематики. Альянс Европейских университетов Aurora начал разработку своего подхода в 2017 г. [**15**] в рамках рабочей группы «Влияние на об-

щество и актуальность исследований». Подход быстро эволюционировал в разработку отдельных запросов по каждой из 169 задач, ассоциированных с ЦУР с их последующим объединением. Компания SIRIS Academic также предложила свой вариант библиографических запросов в 2019 г. [**16**], есть ещё ряд проектов подобного рода. Elsevier в партнёрстве с Университетом Южной Дании, Vrije Universiteit Amsterdam (Aurora Network) и Университетом Окленда в 2020 г. запустила SDG Research Mapping Initiative – международный проект, направленный на создание и развитие базы данных научных публикаций, связанных с ЦУР [**17**].

Этот проект также базируется на библиографическом поиске для классификации научных публикаций, который основан на пошаговой, экспертно-ориентированной разработке тематических поисковых запросов «снизу вверх» [**18**]. В процессе разработки поисковых запросов приоритет отдавался показателю точности классификации (не менее 95%), что иногда приводило к снижению показателя полноты (менее 60% в некоторых случаях). Результаты этой работы доступны через платформу SciVal, используются в рейтингах THE Impact Rankings, запросы также опубликованы в открытом доступе, что способствует прозрачности и воспроизводимости исследований [**19**].

Поиск научных статей по терминам имеет ряд недостатков, связанных с семантическим значением слов, а также с тем, что некоторые аспекты исследований могут быть выражены неявно. В статье может использоваться избыточное количество терминов, не отражающих суть представленной работы. В результате часть научных публикаций, вносящих вклад в достижение ЦУР, может не получить классификацию, и, наоборот, некоторые статьи могут быть ошибочно классифицированы. По нашим расчётам, из публикаций с участием аффилированных с Россией авторов за 2019–2023 гг. только около 24% отнесены к одной или нескольким ЦУР. Большая их часть – около 82% – относится к одной ЦУР, однако есть публикации, соотнесённые с двумя и более ЦУР, 25 статьям присвоены 7 ЦУР, 5 – 8 ЦУР и двум – 9 ЦУР. Исследование может затрагивать сразу большое количество ЦУР, но, зачастую, такая ситуация связана с общим обсуждением проблем устойчивого развития. На рис. 1 приведён пример статьи, декларирующей ориентацию на ЦУР 2, но классифицированный ещё по восьми ЦУР.

Рис. 1. Карточка публикации в Scopus, связанной с ЦУР 9

Классификация по ЦУР доступна в Scopus только в карточке документа, полноценная работа с этой классификацией возможна на аналитической платформе SciVal.

Классификация на основе методов машинного обучения

Методы обработки текстов на естественных языках [**20**] и методы классификации, основанные на машинном обучении [**21**] также нашли применение в задачах классификации научных текстов по ЦУР. В основе этих методов часто лежит метрика TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency), которая используется для оценки значимости слова в документе относительно коллекции документов и позволяет выявить набор терминов, характерный именно для этой коллекции. В [**17**] результаты работы классификатора, основанного на библиографических запросах в Scopus, дополняются с использованием классификатора на основе логистической регрессии, работающей с TF-IDF представлениями, сформированными из названий, аннотаций, ключевых слов с опциональным добавлением ключевых слов, извлечённых из полного текста и названий статей.

Машинное обучение применяется ещё в ряде проектов по классификации научных публикаций по ЦУР [**22**], прежде всего в системе Dimensions компании Digital Science. Dimensions с самого начала придерживалась подходов к постатейной тематической классификации на основе машинного обучения в отличие от классификации по источникам, принятой в Scopus и Web of Science [**23**]. Классификация по ЦУР в Dimensions происходила в два этапа [**24**] – на первом этапе релевантные публикации классифицировались только по пяти ЦУР, второй этап включал в себя классификацию уже по всем 17 целям. Для создания обучающих выборок использовались составленные экспертами библиографические запросы [**25**]. Digital Science не раскрывает конкретных методов машинного обучения, использующихся в этом подходе.

У этого подхода можно также выделить ряд недостатков [**26**, **27**]. Классификация, так же как и в библиографическом подходе, основана на терминах и их сочетаниях, при этом мы не можем быть уверены в том, что термин, употреблённый в том или ином контексте, несёт нужную смысловую нагрузку, что он релевантен тематике исследования. Хотя в Dimensions обучающий набор для классификации по ЦУР и был сформирован экспертами, не исключено попадание в наборы публикаций, которые могут содержать терминологию из разных ЦУР. Это

могло внести дополнительный шум при классификации. Существенным недостатком подхода также является невозможность воспроизвести и верифицировать результаты классификации. Результат классификации обеспечил невысокий охват: к одной или нескольким целям были отнесены менее 5% документов из 109 млн, проиндексированных к тому времени [**28**].

В Dimensions классификация по ЦУР доступна в фильтрах отбора даже в бесплатной версии, но, к сожалению, эта информация отсутствует в карточках документа.

Классификация через кластеризацию

В основе ряда попыток классификации научных публикаций по ЦУР лежат разные методы кластеризации, то есть выделения различными методиками подмножеств тематически связанных документов с последующим их соотнесением с ЦУР. Для кластеризации текстов активно используется тематическое моделирование, основанное на Latent Dirichlet Allcocation (LDA) или сходных методах. Этот подход был применён в проекте SDGClassy [**29, 30**]. Но более интересным вариантом является кластеризация по цитатным связям, использованная Clarivate для классификации по ЦУР в Web of Science (WoS).

Классификация по ЦУР в WoS основана на топиках цитирования, которые представляют собой схему классификации публикаций на уровне отдельных документов, основанную на анализе графа цитирований. Этот инструмент был разработан в сотрудничестве с Центром исследований науки и технологий (CWTS) Лейденского университета и Институтом научной информации (ISI). Для реализации этого подхода был использован Лейденский алгоритм выделения связанных сообществ [**31**], который зарекомендовал себя в задачах построения таксономий и карт науки [**32**]. Он позволяет группировать статьи в кластеры на основе их взаимных связей через цитирования, отражая активные области научного взаимодействия. Топики цитирования разделены на три иерархических уровня: 10 макротопиков, 326 мезотопиков и 2444 микротопиков. Макротопики и мезотопики были промаркированы вручную экспертами, микротопики, ввиду их количества – автоматически [**33**]. Для классификации по ЦУР эксперты сопоставили микротопики с целями. В одну цель могут включаться несколько топиков, некоторые топики могут при этом относиться к нескольким целям.

Важным отличием от рассмотренных ранее систем классификации является то, что цитатные связи отражают семантику, объединяя близкие по тематике исследований публикации и не обращая внимание на термины, используемые в названии, аннотации и ключевых словах. Это приводит к тому, что в WoS к публикации могут быть привязаны цели, полностью отличные от ЦУР в Scopus или Dimensions. Охват результирующей классификации заметно шире, чем в Scopus и Dimensions, – почти 50% российских публикаций за 2019–2023 гг. привязаны в WoS к одной или нескольким ЦУР. Также как и в Scopus, публикация может относиться к нескольким целям, наши расчёты показывают, что чуть больше 81% российских публикаций за указанный период относится к одной ЦУР, но 61 публикация классифицирована по семи целям, 111 – по восьми и 122 – по девяти.

Классификация по ЦУР доступна в WoS в поиске и фасетной навигации, информация о привязанных ЦУР представлена в карточке публикации, из которой доступен быстрый переход на общий список публикаций по конкретной цели.

Сравнение результатов кластеризации

Мы сопоставили результаты отнесения к ЦУР российских публикаций в WoS и Scopus за 2019–2023 гг., связав их по идентификатору DOI. Было найдено почти 172 тыс. совпадающих по DOI записей, все они связаны с одной или несколькими ЦУР в WoS, но у 70% из них нет ЦУР в Scopus. Полностью совпали результаты классификации у 53% из оставшихся 50 с небольшим тысяч документов, классификация в WoS включает все ЦУР из Scopus и добавляет к ним одну или более целей у 12,4%, обратная ситуация, когда классификация Scopus шире, чем у WoS – у 5,2% документов, для 4,8% документов обнаружено частичное совпадение, а у 24,6% не найдено ни одной совпадающей ЦУР.

Анализ классификации в Dimensions затруднён ограниченным функционалом доступной нам бесплатной версии, поэтому мы выполнили выгрузку публикаций из нескольких журналов открытого доступа объёмом 4680 документов. В этом наборе документов только 29% были классифицированы по ЦУР, но даже среди этой небольшой выборки нашлось 25 документов (почти 2%), у которых результаты классификации во всех трёх системах полностью не совпадают.

Помочь разобраться в причинах столь существенных различий в результатах трёх подходов к классификации по ЦУР нам могут конкретные примеры. Статья «Экологические вызовы в регионе: анализ, пути предотвращения рисков и снижения угроз», опубликованная в журнале «Экономика региона» в 2021 г. (https://doi.org/10.17059/ekon.reg. 2021-1-19) посвящена анализу экологических вызовов в ресурсных регионах нового хозяйственного освоения на примере Нижнего Приангарья в Красноярском крае и поиску мер по предотвращению рисков и снижению угроз. Автор О. П. Бурматова рассматривает взаимосвязь экологических проблем с социально-экономическими условиями территорий, анализирует причины экологических вызовов и предлагает комплексные подходы для прогнозирования и управления экологической ситуацией. Цель исследования заключается в выявлении и анализе основных экологических вызовов, характерных для Нижнего Приангарья, с учётом социально-экономических и природно-климатических особенностей региона, а также в разработке рекомендаций по оптимизации природоохранных мероприятий для достижения устойчивого развития региона. В Scopus эта статья относится к трём целям, в WoS – к шести, а алгоритм Dimensions отнёс ее к одной ЦУР. Все эти связи могут быть в той или иной степени обоснованы. Библиографические запросы, используемые в Scopus, среагировали на термины, связанные с зелёной экономикой, промышленным производством, окружающей средой, стратегиям устойчивого развития в названии, аннотации и ключевых словах статьи. Алгоритм Dimensions, вероятно, проигнорировал широко распространённые и неспецифичные термины, относящиеся к охране окружающей среды и вопросам устойчивого развития и среагировал на термины, связанные с гидроэнергетикой. В WoS статья по цитатным связям отнесена к микротопику 6.153.2227 Strategic Environmental Assessment, что вполне оправдано, так как 4 из 5 распознанных ссылок из её списка литературы и цитирующая её статья посвящены темам комплексной экологической оценки. Эксперты WoS связали этот микротопик сразу с шестью ЦУР, поэтому почти 5,5 тыс. публикаций, составляющие этот микротопик, ассоциированы с ними.

Этот пример позволяет продемонстрировать целый ряд объективных сложностей, связанных с классификацией научных публикаций по ЦУР и проблем, связанных с конкретными методами. Повестка устойчивого развития оказывает заметное влияние на мировую и россий-

скую науку, количество российских публикаций, классифицированных по одной или нескольким ЦУР в WoS, более чем удвоилось с 2015 по 2020 гг., а в Scopus – утроилось. Мы полагаем, что часть этого прироста связана с формулировкой целей и задач исследований, выбором терминов, используемых авторами в названиях, аннотациях и ключевых словах статей. Авторы вписывают свои исследования в широкий контекст повестки устойчивого развития, что вызывает срабатывание алгоритмов классификации. При этом частое употребление определённых терминов, связанных с устойчивым развитием в разных контекстах, снижает их значимость для классификации методами машинного обучения, применяемыми в том числе в Dimensions, так как они становятся менее специфичными для отдельных ЦУР.

Встречаются также примеры ложных срабатываний алгоритмов классификации. Например, статья, опубликованная в журнале «Вопросы истории» в 2021 г. (https://doi.org/10.31166/VoprosyIstorii202112Statyi38) в Dimensions отнесена к ЦУР 8: «Достойная работа и экономический рост», в WoS – к ЦУР 3: «Крепкое здоровье и благополучие» а в Scopus – к целям 8 и 16: «Мир, правосудие и эффективные институты». Статья носит название «Вопросы организации питания и медицинского сопровождения «восточных рабочих» в Третьем рейхе (1941–1945 гг.)» и показывает рациональный подход к организации эксплуатации труда остарбайтеров в экономике воюющего нацистского государства. Отнесение этого, безусловно важного исторического исследования к ЦУР может выглядеть злой иронией, хотя оно вполне обосновано с учётом использованной терминологии (если не обращать внимание на исторический и общественно-политический контекст).

Основным недостатком алгоритмических методов классификации является невозможность или крайняя ограниченность учёта семантики, так как даже сложные классические методы машинного обучения опираются на статистические закономерности частоты слов или их сочетаний. Алгоритмы упускают связь между понятиями, особенно если она выражена неявно или зависит от специфического контекста. Одни и те же термины могут использоваться в разных значениях в зависимости от предметной области или даже конкретной публикации. Некоторые термины и их комбинации понятны только экспертам и могут быть неправильно интерпретированы алгоритмами. До недавнего времени единственным решением этой проблемы было привлечение экспертов.

Однако экспертная классификация также характеризуется рядом проблем, прежде всего в силу своей трудоёмкости. Это обуславливает высокую стоимость экспертной классификации, недостаточную производительность, которая затрудняет классификацию миллионов публикующихся ежегодно научных статей. Кроме того, экспертная классификация всегда субъективна, мнение нескольких экспертов часто не совпадает, возрастает риск того, что разные наборы документов могут быть классифицированы с искажениями с учётом квалификации и настроя задействованных экспертов, что снижает ценность такой классификации в задачах сравнительного анализа.

Генеративный ИИ для тематической классификации

Стремительное развитие технологий генеративного ИИ, больших языковых моделей (LLM), открывает новые возможности в автоматической классификации научных текстов. Модели обучаются на очень больших корпусах текстов, что позволяет им учитывать контекст и выявлять глубокие семантические связи между терминами, могут анализировать текст на уровне предложения, абзаца и целого документа, выделяя как детали, так и общую направленность. LLM показали высокую эффективность в ряде задач, традиционно выполняющихся людьми, в том числе в задачах классификации текстов [**34**, **35**]. Не удивительно, что уже появились оценки возможности применения LLM в задаче классификации по ЦУР [**36**, **37**]. При этом LLM хорошо осведомлены о повестке устойчивого развития. По результатам теста SULITEST, ChatGPT набрал 117 баллов из 120 (97,5%), что, как отмечают авторы исследования [**38**], свидетельствует о его высокой грамотности в области ЦУР. Это обстоятельство позволяет строить промпты для классификации без включения в них необходимого в иных случаях контекста в виде формулировок и описаний целей, задач, индикаторов устойчивого развития.

При использовании ChatGPT (модель 4o) простой промпт вида «К каким целям устойчивого развития относится данная статья» предлагает широкую классификацию. В публикации из журнала «Экономика региона», которая была упомянута выше, многие из ЦУР имеют только косвенное отношение к рассматриваемому исследованию, а в некотором смысле столь широкая классификация отражает комплексный и взаимосвязанный характер самих ЦУР. Но небольшая модификация промпта, призыв быть более консервативным в оценках и исключить

косвенные связи, приводят к сужению классификации к трём целям: 6, 9 и 12. При попытке классификации упомянутой выше статьи в журнале «Вопросы истории» CharGPT отмечает, что «статья не является напрямую посвящённой ЦУР, однако её содержание может быть использовано для осмысления исторических уроков в контексте этих целей, особенно в сферах защиты прав человека, борьбы с неравенством и обеспечения справедливости».

Публикационное давление, оказываемое системами аттестации, стимулирования, оценкой результативности научной деятельности по количеству публикаций [**39**, **40**] мотивируют некоторых российских авторов к публикации работ, не вносящих никакого существенного вклада в науку. Часто такие публикации выходят в изданиях, предъявляющих сниженные требования к рецензированию или вообще его не выполняющих, что со временем приводит к их исключению из индексирования в МНБД. Алгоритмы классификации, используемые в МНБД, могут относить такие публикации к ЦУР на основе терминологии. Классификация с использованием LLM может помочь справиться с подобными проблемами. Для этого нужно работать с полным текстом и разделить процесс на части. На первом этапе сделать структурированную аннотацию с выявлением целей, задач и методов исследования. Уже на этом этапе можно получить обоснованный вывод, что статья не является результатом исследования, носит концептуальный характер. Само по себе это не является основанием исключать её из классификации, так как такого рода публикации могут стать основой для будущих экспериментальных работ и технологий и, таким образом, тоже вносят вклад в достижение ЦУР. Но в сочетании с дополнительными характеристиками, такими, как цитирование, качество источника, а особенно факт его исключения из индексации это позволяет принять хорошо обоснованное решение. Мы не приводим примеров таких статей по этическим соображениям.

Большей определённости и обоснованности результатов классификации можно добиться просьбой указать конкретные задачи в составе ЦУР, индикаторы, на которые воздействует анализируемое исследование и объяснить решение. Такая тонкая настройка промпта в совокупности с консервативным подходом даёт обоснованные и интерпретируемые результаты, которые легко могут быть проверены экспертом. Для удобства автоматизированной обработки можно попро-

сить выдавать результат в виде структурированных данных в CSV или даже XML или JSON. Работа с прикладным программным интерфейсом позволяет автоматизировать обращение к LLM и сохранение результатов классификации в базе данных. В дизайне промптов также может помочь ChatGPT старшей модели 4o1. На рис. 2 приведён предложенный им вариант и результат классификации.

Необходимо отметить, что результаты классификации с использованием LLM гораздо ближе к экспертной классификации, чем к алгоритмической, в них могут присутствовать этапы предварительного анализа, классификация может быть детализирована, приведены обоснования, в том числе верифицируемые, с цитатами из исходного текста анализируемой статьи. Тем не менее, как и в случае с алгоритмическими классификаторами, постоянный пересмотр и уточнение концепции устойчивого развития, прогресс в разных областях научных исследований будут требовать регулярного пересмотра классификации.

Шаг 1. Прочитай полный текст научной статьи и определи, относится ли она к оригинальному исследованию или качественному обзору.

Шаг 2. Выяви цели и задачи (или гипотезы) данного исследования/обзора.

Шаг 3. Сверься со списком 17 ЦУР ООН, их таргетами (задачами) и индикаторами, чтобы понять, каким целям публикация способствует напрямую. Исключай любые косвенные или слабо связанные примеры.

Шаг 4. Сформируй JSON-ответ по структуре:

article_type (значения: "оригинальное исследование", "обзор", "концептуальная статья" или "другое" при необходимости),
goal — массив объектов, в каждом из которых:
goalid — номер ЦУР (от 1 до 17),
goalJustification — обоснование (1–2 предложения),
goal.target — массив объектов, где для каждого таргета:
goal.target.id — номер таргета,
goal.target.indicators — список индикаторов,
goal.target.justification — короткое обоснование (1–2 предложения).

Если не выявлены прямые связи ни с одной из ЦУР, массив goal должен быть пустым.

Короткие обоснования должны быть на русском языке. Результат отформатируй строго в JSON без дополнительных комментариев

Рис. 2. Вариант промпта для классификации, предложенный ChatGPT 4o1

Заключение

Методы алгоритмической классификации научных публикаций по ЦУР, основанные на сложных библиографических запросах, машинном обучении и привязке тематически связанных документов, становятся важным инструментом в исследованиях, аналитике и МНБД. Несмотря на их доказанную работоспособность, актуальными остаются вопросы расхождений в результатах классификации, недостаточной точности и охвата. В условиях растущего внимания к повестке устойчивого развития корректная классификация научного потока приобретает особую значимость. Современные технологии генеративного ИИ открывают новые возможности решения этой задачи, но требуют критического осмысления методических подходов, сопоставления результатов с альтернативными методами и экспертной оценкой.

Использование LLM для классификации научных текстов демонстрирует значительный потенциал, поскольку позволяет достичь уровня, близкого к экспертной оценке. Модели способны предоставлять детализированные результаты с обоснованиями, что делает их удобным инструментом анализа. Однако разные модели или даже одна и та же модель в разное время в спорных случаях могут давать отличающиеся результаты, которые могут заметно зависеть от содержания и стиля инструкций в промпте. Но с такими же проблемами мы сталкиваемся и при работе с экспертами-людьми. Для преодоления этого недостатка и улучшения качества классификации могут быть применены подходы вроде «смеси экспертов» (Mixture of Experts, MoE) при котором комбинируются результаты классификации нескольких «экспертов» – разных моделей или модели с разными промптами.

Тематическая классификация научных текстов применима при широком круге задач: от мониторинга научной активности и поддержки исследований до создания специализированных информационных систем и аналитических инструментов. Научные библиотеки занимают особое место в этой деятельности благодаря своей роли в систематизации, сохранении и распространении научного знания. Технологии генеративного ИИ имеют потенциал для широкого круга задач, связанных с научной обработкой документов, включая тематическое индексирование, аннотирование, создание семантических баз знаний, выявление исследовательских трендов и аналитическую поддержку науч-

ных проектов. Это открывает новые возможности для научных библиотек в формировании интеллектуальных сервисов для исследователей и более активного участия в обеспечении национальных и международных целей развития.

Список источников

1. **United** Nations Environment Programme (UNEP) // Year Book of International Co-operation on Environment and Development / ed. Bergesen H.O., Parmann G., Thommessen O. B. : Routledge, 1998. 3 p.
2. **Leal Filho W. et al.** Towards a common future: revising the evolution of university-based sustainability research literature // International Journal of Sustainable Development & World Ecology. Taylor & Francis. 2021. Vol. 28, № 6. P. 503–517. https://doi.org/10.1080/13504509.2021.1881651.
3. **Коптюг В. А.** Повестка дня на XXI век. Концепция устойчивого развития и социально-политические движения // Наука из первых рук. 2011. № 2 (38). P. 36–51.
4. **Ларионова М. В.** Вызовы достижения Целей развития тысячелетия (ЦРТ) // Вестник Международных Организаций: Образование, Наука, Новая Экономика. 2020. Vol. 15, № 1. P. 155–176. https://doi.org/10.17323/1996-7845-2020-01-07.
5. **Parotto E., Pablos-Méndez A.** From MDGs to SDGs // Global Health Essentials / ed. Raviglione M. C. B. et al. Cham: Springer International Publishing, 2023. P. 463–468. https://doi.org/10.1007/978-3-031-33851-9_71.
6. **Цели** устойчивого развития: отчёт по России. URL: https://icss.ru/vokrug-statistiki/tseli-ustoychivogo-razvitiya-otchet-po-rossii (дата обращения: 20.12.2024).
7. **Добровольный** национальный обзор. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/94692 (дата обращения: 20.12.2024).
8. **Вандышева А. и др.** 2020–2030: Десятилетие действий для ЦУР в России. Вызовы и решения / под ред. Н. Рахимовой. Москва, 2020. 142 с.
9. **Alfirević N., Malešević Perović L., Mihaljević Kosor M.** Productivity and Impact of Sustainable Development Goals (SDGs)-Related Academic Research: A Bibliometric Analysis: 9 // Sustainability. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. 2023. Vol. 15, № 9. P. 7434. https://doi.org/10.3390/su15097434.
10. **Sianes A. et al.** Impact of the Sustainable Development Goals on the academic research agenda. A scientometric analysis // PLoS One. 2022. Vol. 17, № 3. P. e0265409. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265409.
11. **Filho W.L. et al.** The role of universities in accelerating the sustainable development goals in Europe // Sci Rep. Nature Publishing Group2024. Vol. 14, № 1. P. 15464. https://doi.org/10.1038/s41598-024-65820-9.
12. **Fonseca L. M., Domingues J. P., Dima A. M.** Mapping the Sustainable Development Goals Relationships: 8 // Sustainability. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. 2020. Vol. 12, № 8. P. 3359. https://doi.org/10.3390/su12083359.

13. **Armitage C. S., Lorenz M., Mikki S.** Mapping scholarly publications related to the Sustainable Development Goals: Do independent bibliometric approaches get the same results? // Quantitative Science Studies. 2020. Vol. 1, № 3. P. 1092–1108. https://doi.org/10.1162/qss_a_00071.
14. **Jayabalasingham B. et al.** Identifying research supporting the United Nations Sustainable Development Goals. Elsevier Data Repository, 2019. Vol. 1. https://doi.org/10.17632/87txkw7khs.1.
15. **Search** Queries for «Mapping Research Output to the Sustainable Development Goals (SDGs)». URL: https://aurora-network-global.github.io/sdg-queries/ (дата обращения: 21.12.2024).
16. **Duran-Silva N. et al.** A controlled vocabulary defining the semantic perimeter of Sustainable Development Goals. Zenodo, 2019. https://doi.org/10.5281/zenodo.3567769.
17. **Kashnitsky Y. et al.** Evaluating approaches to identifying research supporting the United Nations Sustainable Development Goals // Quantitative Science Studies. 2024. Vol. 5, № 2. P. 408–425. https://doi.org/10.1162/qss_a_00304
18. **Improving** the Scopus and Aurora queries to identify research that supports the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) 2021. URL: https://elsevier.digitalcommonsdata.com/datasets/9sxdykm8s4/4 (accessed: 17.12.2024).
19. **SDG** Research Mapping Initiative – SEO Metadata // www.elsevier.com. URL: https://www.elsevier.com/about/sustainability/sdg-research-mapping-initiative (accessed: 20.12.2024).
20. **Садовская Л. Л. и др.** Обработка текстов на естественном языке: обзор публикаций // Искусственный интеллект и принятие решений. 2021. № 3. P. 66–86. https://doi.org/10.14357/20718594210306/
21. **Selivanova E. V. et al.** Expert, Journal, and Automatic Classification of Full Texts and Annotations of Scientific Articles // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. 2021. Vol. 55, № 4. P. 178–189. https://doi.org/10.3103/S0005105521040075.
22. **The South** African SDG Hub. URL: https://sasdghub.up.ac.za/home/ (accessed: 21.12.2024).
23. **Hook D. W., Porter S. J., Herzog C.** Dimensions: Building Context for Search and Evaluation // Front. Res. Metr. Anal. Frontiers. 2018. Vol. 3. https://doi.org/10.3389/frma.2018.00023.
24. **Sustainable** Development Goals Classification. URL: https://www.digital-science.com/resource/sustainable-development-goals-classification/ (accessed: 17.12.2024).
25. **Juergen Wastl et al.** Contextualizing Sustainable Development Research: Using Dimensions to explore the global landscape of research on Sustainable Development Goals. 2020. URL: https://www.digital-science.com/resource/contextualizing-sustainable-development-research/ (accessed: 17.12.2024).
26. **Yelmen I., Gunes A., Zontul M.** Multi-Class Document Classification Using Lexical Ontology-Based Deep Learning // Applied Sciences. 2023. Vol. 13, № 10. P. 6139. https://doi.org/10.3390/app13106139.
27. **Li Q. et al.** A Survey on Text Classification: From Traditional to Deep Learning // ACM Trans. Intell. Syst. Technol. 2022. Vol. 13, № 2. P. 1–41. https://doi.org/10.1145/3495162.

28. **Discover** and analyse research in context of the United Nations Sustainable Development Goals. URL: https://www.dimensions.ai/webinars/discover-and-analyse-research-in-context-of-the-united-nations-sustainable-development-goals/ (accessed: 17.12.2024).
29. **LaFleur M. T.** Art is long, life is short: An SDG Classification System for DESA Publications: 159 // Working Papers. United Nations, Department of Economics and Social Affairs, 2019.
30. **LaFleur M. T.** SDGClassy: Shell. 2022. URL: https://github.com/SeaCelo/SDGclassy (accessed: 17.12.2024).
31. **Traag V. A., Waltman L., Van Eck N. J.** From Louvain to Leiden: guaranteeing well-connected communities // Sci Rep. 2019. Vol. 9. № 1. P. 5233. https://doi.org/10.1038/s41598-019-41695-z.
32. **Boyack K. W., Klavans R.** A comparison of large-scale science models based on textual, direct citation and hybrid relatedness // Quantitative Science Studies. 2020. Vol. 1, № 4. P. 1570–1585. https://doi.org/10.1162/qss_a_00085.
33. **A more** sustainable future for all: Introducing the UN Sustainable Development Goals in InCites. URL: https://clarivate.com/academia-government/blog/a-more-sustainable-future-for-all-introducing-the-un-sustainable-development-goals-in-incites/ (accessed: 17.12.2024).
34. **Törnberg P.** Large Language Models Outperform Expert Coders and Supervised Classifiers at Annotating Political Social Media Messages // Social Science Computer Review. SAGE Publications Inc, 2024. P. 08944393241286471. https://doi.org/10.1177/08944393241286471.
35. **Stavropoulos A., Crone D.,** Grossmann I. Shadows of wisdom: Classifying meta-cognitive and morally-grounded narrative content via Large Language Models. OSF, 2023. https://doi.org/10.31234/osf.io/x2f4a.
36. **Flores** Villanueva D. Application of neural language models for research article classification into sustainable development goals: Master of Science in Engineering. Pontificia Universidad Católica de Chile, 2022. https://doi.org/10.7764/tesisUC/ING/66404.
37. **Yin H., Aryani A., Nambiar N.** Evaluating the Performance of Large Language Models for SDG Mapping (Technical Report): arXiv:2408.02201. arXiv, 2024. https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.02201.
38. **Raman R. et al.** ChatGPT: Literate or intelligent about UN sustainable development goals? // PLOS ONE. Public Library of Science. 2024. Vol. 19, № 4. P. e0297521. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297521.
39. **Kosyakov D. V.** Anatomy of the Abnormal Growth in the Number of Russian Publications in Conference Proceedings in Scopus // Sci. Tech. Inf. Proc. 2023. Vol. 50, № 2. P. 96–108. https://doi.org/10.3103/S0147688223020028.
40. **Kosyakov D., Guskov A.** Disciplinary and institutional shifts: decomposing deviations in the country-level proportions of conference papers in Scopus // Scientometrics. 2024. Vol. 129. P. 1697–1717. https://doi.org/10.1007/s11192-024-04943-2.

References

1. **United** Nations Environment Programme (UNEP) // Year Book of International Co-operation on Environment and Development / ed. Bergesen H.O., Parmann G., Thommessen O. B. : Routledge, 1998. 3 p.
2. **Leal Filho W. et al.** Towards a common future: revising the evolution of university-based sustainability research literature // International Journal of Sustainable Development & World Ecology. Taylor & Francis. 2021. Vol. 28, № 6. P. 503–517. https://doi.org/10.1080/13504509.2021.1881651.
3. **Koptiug V. A.** Povestka dnia na KHKHI vek. Kontceptciia ustoi`chivogo razvitiia i sotcial`no-politicheskie dvizheniia // Nauka iz pervy`kh ruk. 2011. № 2 (38). P. 36–51.
4. **Larionova M. V.** Vy`zovy` dostizheniia TCelei` razvitiia ty`siacheletiia (TCRT) // Vestneyk Mezhdunarodny`kh Organizatcii`: Obrazovanie, Nauka, Novaia E`konomika. 2020. Vol. 15, № 1. P. 155–176. https://doi.org/10.17323/1996-7845-2020-01-07.
5. **Parotto E., Pablos-Méndez A.** From MDGs to SDGs // Global Health Essentials / ed. Raviglione M. C. B. et al. Cham: Springer International Publishing, 2023. P. 463–468. https://doi.org/10.1007/978-3-031-33851-9_71.
6. **TCeli** ustoi`chivogo razvitiia: otchyot po Rossii. URL: https://icss.ru/vokrug-statistiki/tseli-ustoychivogo-razvitiya-otchet-po-rossii (дата обращения: 20.12.2024).
7. **Dobrovol`ny`i`** natcional`ny`i` obzor. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/94692 (data obrashcheniia: 20.12.2024).
8. **Vandy`sheva A. i dr.** 2020–2030: Desiatiletie dei`stvii` dlia TCUR v Rossii. Vy`zovy` i resheniia / pod red. N. Rahimovoi`. Moskva, 2020. 142 s.
9. **Alfirević N., Malešević Perović L., Mihaljević Kosor M.** Productivity and Impact of Sustainable Development Goals (SDGs)-Related Academic Research: A Bibliometric Analysis: 9 // Sustainability. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. 2023. Vol. 15, № 9. P. 7434. https://doi.org/10.3390/su15097434.
10. **Sianes A. et al.** Impact of the Sustainable Development Goals on the academic research agenda. A scientometric analysis // PLoS One. 2022. Vol. 17, № 3. P. e0265409. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265409.
11. **Filho W.L. et al.** The role of universities in accelerating the sustainable development goals in Europe // Sci Rep. Nature Publishing Group2024. Vol. 14, № 1. P. 15464. https://doi.org/10.1038/s41598-024-65820-9.
12. **Fonseca L. M., Domingues J. P., Dima A. M.** Mapping the Sustainable Development Goals Relationships: 8 // Sustainability. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. 2020. Vol. 12, № 8. P. 3359. https://doi.org/10.3390/su12083359.
13. **Armitage C. S., Lorenz M., Mikki S.** Mapping scholarly publications related to the Sustainable Development Goals: Do independent bibliometric approaches get the same results? // Quantitative Science Studies. 2020. Vol. 1, № 3. P. 1092–1108. https://doi.org/10.1162/qss_a_00071.
14. **Jayabalasingham B. et al.** Identifying research supporting the United Nations Sustainable Development Goals. Elsevier Data Repository, 2019. Vol. 1. https://doi.org/10.17632/87txkw7khs.1.
15. **Search** Queries for «Mapping Research Output to the Sustainable Development Goals (SDGs)». URL: https://aurora-network-global.github.io/sdg-queries/ (Accessed: 21.12.2024).

16. **Duran-Silva N. et al.** A controlled vocabulary defining the semantic perimeter of Sustainable Development Goals. Zenodo, 2019. https://doi.org/10.5281/zenodo.3567769.
17. **Kashnitsky Y. et al.** Evaluating approaches to identifying research supporting the United Nations Sustainable Development Goals // Quantitative Science Studies. 2024. Vol. 5, № 2. P. 408–425. https://doi.org/10.1162/qss_a_00304
18. **Improving** the Scopus and Aurora queries to identify research that supports the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) 2021. URL: https://elsevier.digitalcommonsdata.com/datasets/9sxdykm8s4/4 (Accessed: 17.12.2024).
19. **SDG** Research Mapping Initiative – SEO Metadata // www.elsevier.com. URL: https://www.elsevier.com/about/sustainability/sdg-research-mapping-initiative (Accessed: 20.12.2024).
20. **Sadovskaia L. L. i dr.** Obrabotka tekstov na estestvennom iazy`ke: obzor publikatcii` // Iskusstvenny`i` intellekt i priniatie reshenii`. 2021. № 3. P. 66–86. https://doi.org/10.14357/20718594210306/
21. **Selivanova E. V. et al.** Expert, Journal, and Automatic Classification of Full Texts and Annotations of Scientific Articles // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. 2021. Vol. 55, № 4. P. 178–189. https://doi.org/10.3103/S0005105521040075.
22. **The South** African SDG Hub. URL: https://sasdghub.up.ac.za/home/ (Accessed: 21.12.2024).
23. **Hook D. W., Porter S. J., Herzog C.** Dimensions: Building Context for Search and Evaluation // Front. Res. Metr. Anal. Frontiers. 2018. Vol. 3. https://doi.org/10.3389/frma.2018.00023.
24. **Sustainable** Development Goals Classification. URL: https://www.digital-science.com/resource/sustainable-development-goals-classification/ (Accessed: 17.12.2024).
25. **Juergen Wastl et al.** Contextualizing Sustainable Development Research: Using Dimensions to explore the global landscape of research on Sustainable Development Goals. 2020. URL: https://www.digital-science.com/resource/contextualizing-sustainable-development-research/ (Accessed: 17.12.2024).
26. **Yelmen I., Gunes A., Zontul M.** Multi-Class Document Classification Using Lexical Ontology-Based Deep Learning // Applied Sciences. 2023. Vol. 13, № 10. P. 6139. https://doi.org/10.3390/app13106139.
27. **Li Q. et al.** A Survey on Text Classification: From Traditional to Deep Learning // ACM Trans. Intell. Syst. Technol. 2022. Vol. 13, № 2. P. 1–41. https://doi.org/10.1145/3495162.
28. **Discover** and analyse research in context of the United Nations Sustainable Development Goals. URL: https://www.dimensions.ai/webinars/discover-and-analyse-research-in-context-of-the-united-nations-sustainable-development-goals/ (Accessed: 17.12.2024).
29. **LaFleur M. T.** Art is long, life is short: An SDG Classification System for DESA Publications: 159 // Working Papers. United Nations, Department of Economics and Social Affairs, 2019.
30. **LaFleur M. T.** SDGClassy: Shell. 2022. URL: https://github.com/SeaCelo/SDGclassy (Accessed: 17.12.2024).
31. **Traag V. A., Waltman L., Van Eck N. J.** From Louvain to Leiden: guaranteeing well-connected communities // Sci Rep. 2019. Vol. 9. № 1. P. 5233. https://doi.org/10.1038/s41598-019-41695-z.

32. **Boyack K. W., Klavans R.** A comparison of large-scale science models based on textual, direct citation and hybrid relatedness // Quantitative Science Studies. 2020. Vol. 1, № 4. P. 1570–1585. https://doi.org/10.1162/qss_a_00085.
33. **A more** sustainable future for all: Introducing the UN Sustainable Development Goals in InCites. URL: https://clarivate.com/academia-government/blog/a-more-sustainable-future-for-all-introducing-the-un-sustainable-development-goals-in-incites/ (Accessed: 17.12.2024).
34. **Törnberg P.** Large Language Models Outperform Expert Coders and Supervised Classifiers at Annotating Political Social Media Messages // Social Science Computer Review. SAGE Publications Inc, 2024. P. 08944393241286471. https://doi.org/10.1177/08944393241286471.
35. **Stavropoulos A., Crone D.,** Grossmann I. Shadows of wisdom: Classifying meta-cognitive and morally-grounded narrative content via Large Language Models. OSF, 2023. https://doi.org/10.31234/osf.io/x2f4a.
36. **Flores** Villanueva D. Application of neural language models for research article classification into sustainable development goals: Master of Science in Engineering. Pontificia Universidad Católica de Chile, 2022. https://doi.org/10.7764/tesisUC/ING/66404.
37. **Yin H., Aryani A., Nambiar N.** Evaluating the Performance of Large Language Models for SDG Mapping (Technical Report): arXiv:2408.02201. arXiv, 2024. https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.02201.
38. **Raman R. et al.** ChatGPT: Literate or intelligent about UN sustainable development goals? // PLOS ONE. Public Library of Science. 2024. Vol. 19, № 4. P. e0297521. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0297521.
39. **Kosyakov D. V.** Anatomy of the Abnormal Growth in the Number of Russian Publications in Conference Proceedings in Scopus // Sci. Tech. Inf. Proc. 2023. Vol. 50, № 2. P. 96–108. https://doi.org/10.3103/S0147688223020028.
40. **Kosyakov D., Guskov A.** Disciplinary and institutional shifts: decomposing deviations in the country-level proportions of conference papers in Scopus // Scientometrics. 2024. Vol. 129. P. 1697–1717. https://doi.org/ 10.1007/s11192-024-04943-2.

Информация об авторах / Authors

Селиванова Ирина Вячеславовна – научный сотрудник лаборатории наукометрии и научных коммуникаций Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Российская Федерация

i-seli@yandex.ru

Irina V. Selivanova – Researcher, Scientometrics and Scientific Communications Laboratory, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russian Federation

i-seli@yandex.ru

Блинов Павел Юрьевич – старший научный сотрудник лаборатории наукометрии и научных коммуникаций Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Российская Федерация

p.blinov@riep.ru

Малышева Александра Валерьевна – младший научный сотрудник лаборатории наукометрии и научных коммуникаций Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере, Москва, Российская Федерация

bag_bala@mail.ru

Косяков Денис Викторович – научный сотрудник лаборатории информационных технологий и искусственного интеллекта Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Российская Федерация

kosyakov@sciencepulse.ru

Pavel Y. Blinov – Senior Researcher, Scientometrics and Scientific Communications Laboratory, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russian Federation

p.blinov@riep.ru

Alexandra V. Malysheva – Junior Researcher, Scientometrics and Scientific Communications Laboratory, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology, Moscow, Russian Federation

bag_bala@mail.ru

Denis V. Kosyakov – Researcher, Information Technologies and Artificial Intelligence Laboratory, Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Russian Academy of Sciences Siberian Branch, Novosibirsk, Russian Federation

kosyakov@sciencepulse.ru