

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФА СОАВТОРСТВА ДЛЯ ТЕМАТИЧЕСКОГО ПОИСКА КОНФЕРЕНЦИЙ ПО НАУКОМЕТРИЧЕСКИМ ДАННЫМ

А. С. Козицын¹ [0000-0002-8065-9061], С. А. Афонин² [0000-0003-3058-9269],

Д. А. Шачнев³ [0000-0002-5940-9180]

¹⁻³НИИ механики МГУ им. М.В. Ломоносова, Мичуринский пр., 1, Москва, 119192

¹alexanderkz@mail.ru, ²serg@msu.ru, ³mitya57@gmail.com

Аннотация

Применение современных методов тематического анализа для аналитической обработки больших объемов информации используется в настоящее время практически во всех сферах человеческой деятельности, в том числе, в наукометрии. Многие наукометрические системы и системы цитирования, включая всемирно известные WoS, Scopus, Google Scholar, разрабатывают тематические рубрики для поиска и обработки информации. Важными практическими задачами, которые могут решаться с применением методов тематической классификации, являются: оценка динамики развития тематических направлений в организации, в отдельной стране и мировой науке в целом; поиск статей по заданной тематике; поиск и оценка авторитетности экспертов; поиск журналов для публикации и другие актуальные задачи. Авторами созданы программные реализации алгоритмов для решения некоторых из перечисленных задач и ведутся научные исследования с целью создания новых эффективных математических моделей и алгоритмов в этой области.

Ключевые слова: тематический поиск, библиографические данные, поиск конференций, граф соавторства, информационные системы, наукометрия.

ВВЕДЕНИЕ

Тематический поиск информации используется в различных сферах деятельности. Например, тематический поиск экспертов [1] востребован в редакциях при поиске рецензентов, в том числе с учетом конфликтов интересов [2], на наукометрических производствах при поиске консультантов или потенциальных исполните-

лей проектов, в СМИ при поиске авторов для написания статей по заданной тематике. Тематический поиск журналов позволяет на основе аккумулярованного опыта научного сообщества автоматически подбирать журналы, соответствующие заданным научным интересам автора, и помогает молодым сотрудникам увеличить свою публикационную активность и повысить показатели цитируемости [3]. Применение шаблонов с условиями тематической принадлежности может использоваться для создания дополнительных логических правил обеспечения безопасности в информационных системах [4]. Применение средств тематического анализа для поиска конференций позволяет увеличивать полноту поиска и охват конференций, способствует расширению круга научного общения молодых ученых и формированию более тесных научных связей. Подобная функциональность позволяет значительно расширить возможности создаваемых в настоящий момент наукометрических систем для управления научными и образовательными организациями, улучшить качество оценки научной деятельности организации и стимулирования наиболее перспективных направлений научной деятельности [5].

Следует отметить, что осуществление тематического поиска, в том числе поиска конференций, требует использования специализированных поисковых информационных систем.

В настоящее время существует большое количество проектов, реализующих в той или иной степени хранение, рубрикацию и поиск конференций.

В интернете представлена значительная группа проектов, целью которых является продвижение услуг платных публикаций. Такие проекты, как правило, имеют небольшой охват конференций и не предоставляют сервисов качественного поиска. Например, в проекте konferencii.ru зарегистрировано в феврале 2022 года всего 7 конференций в области «Математика», причем все конференции «широкого профиля» (например, «Научный форум: технические и физико-математические науки»). Проект «Научные конференции России» (www.kon-ferenc.ru) также представляет конференции «широкого профиля» для быстрой публикации статей (например, «Диссеминация инновационного опыта как фактор модернизации науки и образования»). Проект «Научные-конференции.рф» (na-konferencii.ru) содержит около 30 конференций с датой начала в феврале 2022 и

не имеет тематического поиска. Проект «Социальная научная сеть» (www.science-community.org) содержит 12 конференций в области математики. Основным недостатком всех проектов этого типа является наличие большого процента фиктивных конференций, которые активно рекламируются для предоставления авторам возможности опубликовать свои работы на платной основе в максимально сжатые сроки (до трех дней). Такой «шум» не только затрудняет поиск, но и отпугивает организаторов авторитетных конференций, которые не хотят регистрировать свои мероприятия в подобном контексте, который можно охарактеризовать как «недобросовестный сегмент науки» [6].

Проект obshestvo.org специализируется на молодежных мероприятиях и содержит описание реальных конференций и олимпиад, но количество зарегистрированных в нем мероприятий также незначительно. За все время в рубрике «Математика» зарегистрировано 126 мероприятий.

Проект konferen.ru позиционируется как календарь научных конференций России и содержит около тысячи планируемых мероприятий: олимпиад; школ; конференций и других. Поиск на сайте возможен по словам из названия и по одной из 39 рубрик.

Проект поиска мероприятий WorldExpo (worldexpo.pro) специализируется на представлении коммерческих выставок, форумов, семинаров и, в меньшей степени, конференций.

В интернете представлены также зарубежные системы поиска конференций, например, проект conferencealerts.com предоставляет возможность поиска по рубрике и стране, проект www.allconferences.com охватывает около 50 тысяч конференций и предоставляет возможность фильтрации по стране, городу, названию и рубрике. Однако большая часть конференций, зарегистрированных в таких системах, носит коммерческий характер. Например, в системе www.allconferences.com зарегистрировано более тысячи конференций по сетевым протоколам, более шестисот конференций по электронной коммерции, около ста конференций по компьютерным играм и только десять конференций по алгоритмам. Кроме того, в таких системах, как правило, отсутствуют не только российские конферен-

ции, но и большинство международных конференций, проходящих на территории России. Например, по данным conferencealerts.com, в России в 2023 году будет проходить только 15 различных конференций.

Русскоязычные системы обзора конференций организаций (например, conf.msu.ru в МГУ им. М.В. Ломоносова, www.nstu.ru/science/scientific_events/search, НГТУ, www.ruthenia.ru, Тарусского университета) специализируются в большей степени на мероприятиях своей организации и имеют небольшой охват в масштабах России.

Существует отдельная категория систем, предназначенных для поддержки процесса организации конференций. Большая часть конференций, зарегистрированных в этих системах, имеет реально действующий программный комитет, рецензируемые доклады и, как следствие, хороший научный уровень. Например, система EasyChair (easychair.org), содержит большое количество конференций, но не имеет системы поиска. Ее российский аналог «Конференции России» (ruconf.ru) имеет систему контекстного поиска и поиска по классификатору, но количество загруженных в нее конференций незначительно (по машиностроению – 1, по медицине – 2 и так далее).

На основании приведенного обзора можно сделать вывод, что в России не существует хороших систем тематического поиска конференций, которые бы позволяли производить фильтрацию по конкретной тематике и учитывали бы при фильтрации авторитетность конференции.

СПОСОБЫ ТЕМАТИЧЕСКОГО ПОИСКА

В зависимости от данных, содержащихся в информационных системах, и информационной потребности пользователя [7] могут использоваться разные способы осуществления поиска. Самым простым является поиск по ключевым словам с использованием полных текстов докладов конференций. Методы полнотекстового поиска широко используются для подбора ресурсов в интернете как глобальными поисковыми системами (Google, Yandex), так и специализированными поисковыми системами, предназначенными для подбора материала из собственных баз данных. Метод прост в реализации, с использованием обратных индексов позволяет обеспечить высокую скорость поиска и поддерживается многими СУБД

[8–11]. Основным недостатком такого метода поиска является невозможность его проведения при отсутствии таких полнотекстовых данных. При регистрации библиографических данных в наукометрических системах авторы публикаций и докладов в обязательном порядке указывают название публикации или доклада, список соавторов и другие выходные данные работы, но не всегда размещают полный текст своей статьи или доклада. Это может быть обусловлено правовыми отношениями с издательствами, отсутствием текста доклада в нужном формате, нежеланием выполнять «лишние» действия в системе и другими причинами. Как следствие, в наукометрической системе может отсутствовать исходная информация для проведения полнотекстового поиска по ключевым словам.

Альтернативным способом поиска является поиск с использованием опорного множества авторов [12]. Опорное множество $H = \{(a, v)\}$, состоящее из пар «автор»–«вес автора», может вычисляться тремя различными способами: с использованием поиска экспертов [13] по ключевым словам; по выбранному пользователем журналу или по конференции. Вес авторов в опорном множестве может быть как действительным числом, так и элементом множества $\{0,1\}$. Во втором случае построение опорного множества значительно упрощается, однако снижается точность последующего поиска.

При использовании поиска экспертов пользователь должен указать множество ключевых слов, наилучшим образом описывающих его информационную потребность. По указанным ключевым словам поисковая система производит подбор экспертов с использованием алгоритмов [14], [13] или других и составляет взвешенное опорное множество H , которое будет использоваться для дальнейшего поиска. Дополнительно к ключевым словам для конкретизации информационной потребности могут указываться: тематические рубрики классификаторов, например, ГРНТИ; возможные места работы экспертов; возможность использования автоматического перевода ключевых слов при поиске и другие параметры.

Во втором случае для построения опорного множества авторов пользователь указывает образец для поиска в виде журнала или конференции, которые соответствуют выбранной им тематике. Поисковая система на основе указанного пользователем образца вычисляет взвешенное опорное множество на основе информации об авторах статей или докладов из выбранного источника. Для этого

для каждой публикации d каждому соавтору a ставится в соответствие определенный вес по формуле [15]

$$w(a, d) = \frac{1}{2} \delta_{1n} + \frac{1}{2k},$$

где n – порядковый номер соавтора в библиографическом списке публикации, а k – количество соавторов публикации a .

Множество весов авторов a вычисляется как максимальное значение его веса по всем публикациям журнала или конференции по формуле

$$v = \max_d (w(a, d)).$$

В опорное множество H включаются авторы, для которых $v > 0$.

Во всех трех случаях результатом работы первого шага алгоритма является построенное опорное множество $H = \{(a, v)\}$, содержащее список авторов, релевантных поисковому запросу пользователя.

На втором шаге алгоритма для всех авторов из построенного опорного множества рассматривается множество всех докладов, авторами которых они являются. Степень тематической близости конференции C запросу пользователя определяется на основании количества докладов, входящих в построенное множество, степени участия автора в докладе [16] и веса автора в опорном множестве:

$$F(c) = \sum_{(a,v) \in H} \min(v, \max_{d \in c} (w(a, d))).$$

Таким образом, степень соответствия конференции запросу определяется ее популярностью у других авторов, интересующихся соответствующей тематикой.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Апробация алгоритма производилась на данных наукометрической системы ИСТИНА [17, 18]. Объем данных представлен на странице статистики системы (Рис. 1).

Тип объекта	▲ Количество объектов
Дипломных работ	114362
Диссертаций	32871
Докладов на конференциях	350582
Докторов наук	10671
Достижений	21632
Кандидатов наук	33190
Книг	86533
Курсовых работ	53070
Наград	25556
Научных коллективов	622
Научных отчётов	10699
НИР	22514
Патентов	15351
Пользователей	170785
Пользователей из МГУ	28729
Пользователей, новых за последнюю неделю	850
Почетных членств в организациях	678
Преподаваний курсов	251710
Свидетельств о регистрации прав на ПО	2887
Соавторов	577380
Стажировок	23292
Статей	899377
Тезисов докладов	187984
Учебных курсов	122980
Членств в диссертационных советах	8429
Членств в научных обществах	9687

Рис. 1. Данные в системе ИСТИНА

Программная реализация трех описанных выше механизмов поиска выполнена на встроенном языке СУБД системы [19], для разработки интерфейса использовался механизм SQLReport [20].

При поиске по ключевым словам пользователю предлагается указать список ключевых слов, выбрать метод поиска, ограничить по желанию область поиска по рубриктору ГРНТИ и подразделениям организации (Рис. 2).

ИСТИНА
Интеллектуальная Система Тематического Исследования НАукометрических данных

Козицын Александр Сергеевич (sasha)
Выйти из системы

Главная **Для ответственных** Моя страница Добавить работу Поиск Статистика О проекте Помощь
Администрирование

В связи с техническими работами в центре обработки данных, возможность загрузки и скачивания файлов временно недоступна. [Скрыть](#)

Введите параметр Ключевые слова (через запятую) [Скрыть](#) [Скрыть](#)
[Все](#)

Ключевые слова (через запятую)

Область знаний

Подразделение

Встроенный поиск

Учет переводов

[Отправить запрос](#)

Рис. 2. Пример интерфейса поиска конференций с использованием поиска экспертов по ключевым словам

Результатом поиска является список конференций с указанием их соответствия запросу (Рис. 3).

При поиске конференций с использованием эталонного журнала или конференции пользователь сначала должен выбрать один журнал или одну конференцию, которые представляют для него интерес, и перейти по ссылке для поиска конференций, похожих по тематике.

Результаты поиска представляются в виде списка найденных конференций с указанием степени близости к эталонному объекту, а также с возможностью дальнейшего перемещения по графу близости конференций (Рис. 4).

Список конференций по теме с поиском экспертов

Show by 10 items Search:

V	NAME
0.65	XXVIII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Ломоносов 2021"
0.381	XXI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии
0.294	Ломоносовские чтения - 2017
0.285	XX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии
0.225	Ломоносовские чтения - 2016
0.192	VII Всероссийская Каргинская конференция "Полимеры-2017"
0.155	Научная конференция грантодержателей РНФ «Фундаментальные химические исследования XXI-го века»
0.146	XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии
0.128	VI Всероссийская Каргинская конференция "Полимеры-2014"

Рис. 3. Результат поиска с использованием механизмов подбора экспертов

Show by 10 items Search:

N	Конференция	Вес	Количество докладов	Похожие конференции	Похожие журналы
1	Ломоносовские чтения 2021. Секция вычислительная математика и кибернетика, 20-29 апреля 2021(2021)	3,94	136	конференции	журналы
2	ЛОМОНОСОВСКИЕ ЧТЕНИЯ Научная конференция Секция механики(2021)	3,25	155	конференции	журналы
3	XXVIII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Ломоносов 2021"(2021)	2,85	979	конференции	журналы
4	XII Международная научная конференция «Интеллектуальные системы и компьютерные науки»(2021)	1,87	86	конференции	журналы
5	27-я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ по компьютерной лингвистике и интеллектуальным технологиям Диалог(2021)	1,67	1	конференции	журналы
6	Математические методы распознавания образов (ММРО-20)(2021)	1,58	9	конференции	журналы
7	XXII Международная конференция по вычислительной механике и современным прикладным программным системам (ВМСППС'2021)(2021)	1,58	11	конференции	журналы
8	CAICS 2020: NATIONAL CONGRESS ON COGNITIVE RESEARCH, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NEUROINFORMATICS(2020)	1,54	19	конференции	журналы
9	VII Актуальные проблемы системной и программной инженерии (АПСПИ 2021)(2021)	1,45	5	конференции	журналы
	3rd International Science and Technology Conference «Modern				

Рис. 4. Поиск конференций по журналу

Для создания единого информационного пространства поиска граф близости конференций объединен с графом близости журналов [21]. В текущей реализации системы ИСТИНА доступ к поиску и навигации по графу близости журналов и конференций осуществляется из карточки журнала по ссылке «Похожие по тематике журналы». В дальнейшем планируется создать отдельный модуль работы с конференциями и добавить возможность поиска в карточку конференции.

Апробация разработанных авторами алгоритмов проводилась на данных наукометрической системы ИАС ИСТИНА по следующей методике. Программным реализациям каждому из трех алгоритмов было передано на вход пять запросов для поиска. В результатах запроса оценивались лучшие десять вариантов по следующей шкале: 2 – соответствует запросу; 1 – частично соответствует запросу; 0 – не соответствует запросу. Итоговая сумма баллов приводится в таблице 1.

Таблица 1. Результаты тестирования

Алгоритм	Точность, %
Поиск по журналу	81
Поиск по конференции	76
Использование поиска экспертов	89

Представленные результаты тестирования показывают, что наиболее точным способом поиска является использование алгоритма с тематическим поиском экспертов. Поиск по журналу обладает преимуществом перед поиском похожих конференций из-за более представительного опорного множества авторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные авторами алгоритмы тематического поиска конференций позволяют на основе наукометрических данных производить подбор интересующих конечного пользователя конференций с учетом их авторитетности в научном сообществе. Разработанные алгоритмы поиска по образцу нечувствительны к

языку и не требуют наличия полнотекстовых описаний докладов и материалов конференций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Козицын А.С., Афонин С.А.* Метод поиска экспертов по данным наукометрических систем // Электронные библиотеки. 2021. Т. 24. № 5. С. 870–888.
 2. *Зельдина М.М.* Рецензирование. М.: ООО «Ваше цифровое издательство», 2019. 30 с.
URL:https://elpub.ru/images/knowledge-base/metod_neicon/Рецензирование.pdf
 3. *Козицын А.С., Афонин С.А., Шачнев Д.А.* Использование методов тематического анализа в наукометрических системах // Электронные библиотеки. 2021. Т. 24. № 2. С. 315–338.
 4. *Vasenin V., Itkes A., Krivchikov M., Yavtushenko E.* Chrelbac data access control model for large-scale interactive informational-analytical systems // Journal of Computer Virology and Hacking technique. 2020. P. 1–19.
 5. *Садовничий В.А., Васенин В.А., Афонин С.А., Козицын А.С., Голомазов Д.Д.,* Информационная система Истина как big data – инструментарий в области управления на основе анализа наукометрических данных // Знания – Онтологии – Теории (ЗОНТ-2015). Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Российская академия наук, Сибирское отделение; Институт математики им. С.Л. Соболева. 2015. С. 115–123.
 6. *Тарасевич Ю.Ю., Шиняева Т.С.* Наука самолетопоклонников: 40 лет спустя // Cloud of Science. 2017. Т. 4. № 4. С. 525–547.
 7. *Соколов А.В.* Что есть информационная потребность? // Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры и искусств. 2013. Т. 197. С. 7–18.
 8. Oracle Text In Oracle Database 12 с.
URL:<https://www.oracle.com/technetwork/database/12coracletexttwp-1961244.pdf>
 9. Введение в полнотекстовый поиск в PostgreSQL.
URL: http://www.sai.msu.su/~megera/postgres/talks/fts_pgsql_intro.htm
 10. *Менщиков А.* Эффективный поиск на сайте с помощью Elasticsearch. URL: <https://codex.so/elastic-search>
 11. Родичев Е. Приручаем Elasticsearch.
-

URL: <https://club.directum.ru/post/360100>

12. Козицын А.С., Афонин С.А. Алгоритм разрешения неоднозначности имен авторов в ИАС ИСТИНА // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2020. Т. 16. № 1. С. 108–117.

13. Kozitsin A., Afonin S., Shachnev D. Algorithm for searching experts in scientometric systems // CEUR Workshop Proceedings. Proceedings of the 23rd Conference on Scientific Services & Internet (SSI 2021). 2022. Vol. 3066. P. 59–68.

14. Shachnev D.A. Searching for activity results and experts in a given subject area, taking results significance into account // Программная инженерия. 2021. Т. 12. №5. С. 260–266.

15. Козицын А.С., Афонин С.А. Разрешение неоднозначностей при определении авторов публикации с использованием графов соавторства в больших коллекциях библиографических данных // Программная инженерия. 2017. Т. 8. № 12. С. 556–562.

16. Козицын А.С., Афонин С.А., Шачнев Д.А. Алгоритм поиска по ключевым словам специалистов в заданной предметной области // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. Т. 17. № 1. С. 124–133.

17. Васенин В.А., Занчурич М.А., Козицын А.С., Кривчиков М.А., Шачнев Д.А. Архитектурно-технологические аспекты разработки и сопровождения больших информационно-аналитических систем в сфере науки и образования // Программная инженерия. 2017. Т. 8. №10. С. 448–455.

18. Васенин В.А., Афонин С.А., Козицын А.С., Голомазов Д.Д., Бахтин А.В., Ганкин Г.М. Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации (ИСТИНА) // Обзорение прикладной и промышленной математики. 2012. Т. 19. № 2. С. 239–240.

19. Vasenin V.A., Zanchurin M.A., Kozitsyn A.S., Krivchikov M.A., Shachnev D.A. Architectural and technological aspects of the cloud data analysis system development, case of istina system // CEUR Workshop Proceedings. 2017. "APSSE 2017 – Proceedings of the 5th International Conference on Actual Problems of System and Software Engineering". P. 90–96.

20. Afonin S., Kozitsyn A., Astapov I. Sqlreports: Yet another relational database reporting system // Proceedings of the 9th International Conference on Software Engineering and Applications. 2014. P. 529–534.

21. Козицын А.С., Афонин С.А., Шачнев Д.А. Метод оценки тематической близости научных журналов // Программная инженерия. 2020. № 6. С. 335–341.

USING THE CO-AUTHORITY GRAPH FOR THE THEMATIC SEARCH OF CONFERENCES ON SCIENTOMETRIC DATA

A.S. Kozitsyn¹ [0000-0002-8065-9061], **S.A. Afonin**² [0000-0003-3058-9269],
D.A. Shachnev³ [0000-0002-5940-9180]

Institute of Mechanics Lomonosov Moscow State University

¹*alexanderkz@mail.ru*, ²*serg@msu.ru*, ³*mitya57@gmail.com*

Abstract

Thematic information search is used in various fields of activity. The use of thematic analysis tools to search for conferences allows you to increase the completeness of the search and coverage of conferences, helps to expand the circle of scientific communication of young scientists and the formation of closer scientific connections. The search algorithms developed by the authors use the co-authorship graph and the reference set of authors. The set can be obtained using methods of thematic search of experts or based on given samples. The developed algorithms are language insensitive and take into account the authority of conferences in the scientific community. Approximation was carried out on the data of the scientometric system IAS ISTINA.

Keywords: *thematic search, bibliographic data, conference search, co-authorship graph, information systems, scientometrics*

REFERENCES

1. *Kozitsyn A.S., Afonin S.A.* Metod poiska ekspertov po dannym nauko-metricheskikh sistem // Elektronnye biblioteki. 2021. T. 24. № 5. S. 870–888.
2. *Zeldina M.M.* Retsenzirovaniye. M.: OOO «Vashe tsifrovoye izdatelstvo», 2019. S. 30.
URL:https://elpub.ru/images/knowledge-base/metod_neicon/Retsenzirovaniye.pdf
3. *Kozitsyn A.S., Afonin S.A., Shachnev D.A.* Ispolzovaniye metodov tematicheskogo analiza v nauko-metricheskikh sistemakh // Elektronnye biblioteki. 2021. T. 24. № 2. S. 315–338.
4. *Vasenin V., Itkes A., Krivchikov M., Yavtushenko E.* Chrelybac data access control model for large-scale interactive informational-analytical systems // Journal of Computer Virology and Hacking technique. 2020. P. 1–19.
5. *Sadovnichii V.A., Vasenin V.A., Afonin S.A., Kozitsyn A.S., Golomazov D.D.* Informatsionnaya sistema "ISTINA" kak big data – instrumentarii v oblasti upravleniya na osnove analiza nauko-metricheskikh dannykh // Znaniya–Ontologii–Teorii (ZONT-2015). Materialy Vserossiyskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. Rossiyskaya akademiya nauk, Sibirskoye otdeleniye; Institut matematiki im. S.L. Soboleva. 2015. S. 115–123.
6. *Tarasevich Iu.Iu., Shiniayeva T.S.* Nauka samoletopoklonnikov: 40 let spustia // Cloud of Science. 2017. T. 4. № 4. C. 525–547.
7. *Sokolov A.V.* Chto est informatsionnaya potrebnost? // Trudy Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta kultury i iskusstv. 2013. T. 197. S. 7–18.
8. Oracle Text In Oracle Database 12 c.
URL:<https://www.oracle.com/technetwork/database/12coracletexttp-1961244.pdf>
9. Vvedeniye v polnotekstovyye poisk v PostgreSQL.
URL: http://www.sai.msu.su/~megera/postgres/talks/fts_pgsql_intro.htm
10. *Menshchikov A.* Effektivnyy poisk na saite s pomoshchiu Elasticsearch.
URL:<https://codex.so/elastic-search>
11. *Rodichev E.* Prirucheniye Elasticsearch.
URL: <https://club.directum.ru/post/360100>
12. *Kozitsyn A.S., Afonin S.A.* Algoritm razresheniya neodnoznachnosti imen avtorov v IAS ISTINA // Sovremennyye informatsionnyye tekhnologii i IT-obrazovaniye. 2020. T. 16. № 1. S. 108–117.

13. *Kozitsin A., Afonin S., Shachnev D.* Algorithm for searching experts in scientometric systems // CEUR Workshop Proceedings. Proceedings of the 23rd Conference on Scientific Services & Internet (SSI 2021). 2022. Vol. 3066. P. 59–68.

14. *Shachnev D.A.* Searching for activity results and experts in a given subject area, taking results significance into account // *Programmnaia inzheneriia*. 2021. T. 12, № 5. S. 260–266.

15. *Kozitsyn A.S., Afonin S.A.* Razreshenie neodnoznachnosti pri opredelenii avtorov publikatsii s ispolzovaniem grafov soavtorstva v bolshikh kolleksiakh bibliograficheskikh dannykh // *Programmnaia inzheneriia*. 2017. T. 8. № 12. S. 556–562.

16. *Kozitsyn A.S., Afonin S.A., Shachnev D.A.* Algoritm poiska po kliuchevym slovam spetsialistov v zadanoi predmetnoi oblasti // *Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie*. 2021. T. 17. № 1. S. 124–133.

17. *Vasenin V.A., Zanchurin M.A., Kozitsyn A.S., Krivchikov M.A., Shachnev D.A.* Arkhitekturno-tekhnologicheskie aspekty razrabotki i soprovozhdeniia bolshikh informatsionno-analiticheskikh sistem v sfere nauki i obrazovaniia // *Programmnaia inzheneriia*. 2017. Tom 8, № 10. S. 448–455.

18. *Vasenin V.A., Afonin S.A., Kozitsyn A.S., Golomazov D.D., Bakhtin A.V., Gan'kin G.M.* Intellektualnaia sistema tematicheskogo issledovaniia nauchno-tekhnicheskoi informatsii (ISTINA) // *Obozrenie prikladnoi i promyshlennoi matematiki*. 2012. T. 19. № 2. S. 239–240

19. *Vasenin V.A., Zanchurin M.A., Kozitsyn A.S., Krivchikov M.A., Shachnev D.A.* Architectural and technological aspects of the cloud data analysis system development, case of istina system // CEUR Workshop Proceedings. "APSSE 2017 – Proceedings of the 5th International Conference on Actual Problems of System and Software Engineering". 2017. S. 90–96.

20. *Afonin S., Kozitsyn A., Astapov I.* Sqlreports: Yet another relational database reporting system // Proceedings of the 9th International Conference on Software Engineering and Applications. 2014. P. 529–534.

21. *Kozitsyn A.S., Afonin S.A., Shachnev D.A.* Metod otsenki tematicheskoi blizosti nauchnykh zhurnalov // *Programmnaia inzheneriia*. 2020. № 6. S. 335–341.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



КОЗИЦЫН Александр Сергеевич – ведущий научный сотрудник, к. ф.-м. н., окончил мехмат МГУ им. М.В. Ломоносова. Специалист в области информационного поиска и баз данных.

Alexander Sergeevich KOZITSYN – Leading Researcher, Ph.D., graduated from M.V. Lomonosov Moscow State University. Specialist in the field of information retrieval and database.

email: alexanderkz@mail.ru,

ORCID: 0000-0002-8065-9061



АФОНИН Сергей Александрович – ведущий научный сотрудник, к. ф.-м. н., окончил мехмат МГУ им. М.В. Ломоносова. Специалист в области регулярных языков и информационных систем.

Sergey Alexandrovich AFONIN – Leading Researcher, Ph.D., graduated from M.V. Lomonosov Moscow State University. Specialist in the field of regular languages and information systems.

email: serg@msu.ru,

ORCID:0000-0003-3058-9269



Шачнев Дмитрий Алексеевич – программист, окончил мехмат МГУ им. М.В. Ломоносова. Специалист в области информационных систем.

Dmitry Alekseevich SHACHNEV – programmer, graduated from M.V. Lomonosov Moscow State University. Specialist in information systems.

email: mitya57@gmail.com,

ORCID: 0000-0002-5940-9180

Материал поступил в редакцию 22 декабря 2022 года