

Наукометрия и библиометрия / Scientometrics and bibliometrics

Оригинальная статья / Original article

УДК [303.6+303.7]:001.8

<https://doi.org/10.31432/1994-2443.2025.08>

Анализ возможностей агрегатора метаданных публикаций Scilit для выявления актуальных задач в вопросах использования цифровизации для ускорения достижения Целей устойчивого развития 7 и 9

Б.Н. Чигарев ✉

Институт проблем нефти и газа РАН
ул. Губкина, дом 3, 119333, г. Москва, Российская Федерация

✉ bchigarev@ipng.ru

Аннотация. Актуальность работы обусловлена важностью использования цифровых технологий для достижения целей ООН и отсутствием публикаций, использующих данные платформы Scilit, отфильтрованные для этой темы. *Цель.* Показать возможность использования Scilit, агрегатора метаданных научных публикаций в открытом доступе, для выявления актуальных проблем в использовании цифровых технологий для ускорения достижения Целей устойчивого развития. *Результаты.* Исследование показало, что актуальными задачами для достижения целей являются: интеграция различных источников энергии и накопителей, управление спросом, решения в области безопасности, внедрение цифрового двойника, промышленная мобильная связь 5G, пограничные и облачные вычисления, групповая робототехника, двунаправленные DC-DC преобразователи, а также применение финтеха и блокчейна для финансирования МСП. *Выводы.* Использование данных Scilit позволяет выявить актуальные исследовательские задачи в рамках рассматриваемой темы, однако из-за широкого спектра обозначенных проблем рекомендуется продолжить работу по сужению рассматриваемой темы до инженерных задач.

Ключевые слова: ЦУР 7, ЦУР 9, Scilit, цифровизация, библиометрический анализ, кластеризация ключевых слов

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания ИПНГ РАН (тема № 125021302095–2).

Для цитирования: Чигарев Б.Н. Анализ возможностей агрегатора метаданных публикаций Scilit для выявления актуальных задач в вопросах использования цифровизации для ускорения достижения Целей устойчивого развития 7 и 9. *Информация и инновации.* 2025. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443.2025.08>

© Чигарев Б.Н., 2025



Analysis of the Scilit publication metadata aggregator to identify current challenges in using digitalization to accelerate the achievement of Sustainable Development Goals 7 and 9

Boris N. Chigarev ✉

*Institute of Oil and Gas Problems Russian Academy of Sciences
3, Gubkina str., 119333 Moscow, Russian Federation*

✉ bchigarev@ipng.ru

Abstract. *The relevance* of the work stems from the importance of using digital technologies to achieve UN goals and the lack of publications using Scilit platform data filtered for this topic. *The aim* of the article is to show the possibility of using Scilit, an aggregator of open access metadata of scientific publications, to identify current challenges in the use of digital technologies to accelerate the achievement of the Sustainable Development Goals. *Results.* The study found that the relevant challenges to achieve the objectives are: integration of different energy and storage sources, demand side management, security solutions, digital twin implementation, 5G industrial mobile communications, edge and cloud computing, group robotics, bi-directional DC-DC converters, and application of fintech and blockchain to finance SMEs. *Conclusions.* The use of the Scilit data allows the identification of relevant research challenges within the topic under consideration, however, due to the wide range of issues highlighted, further work is recommended to narrow the topic under consideration to engineering challenges.

Keywords: SDG 7, SDG 9, Scilit, digitalization, bibliometric analysis, keywords clustering

Funding. The work was funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (State Assignment No. 125021302095–2).

For citation: Chigarev B.N. Analysis of the Scilit publication metadata aggregator to identify current challenges in using digitalization to accelerate the achievement of Sustainable Development Goals 7 and 9. *Information and Innovations*. 2025. <https://doi.org/10.31432/1994-2443.2025.08>

ВВЕДЕНИЕ

Scilit, агрегатор метаданных научных публикаций, предоставляет не только поисковую систему по 164 миллионам библиометрических записей, но и возможность использования тематических фильтров, включая фильтрацию по Целям устойчивого развития (ЦУР).

Следует отметить, что категоризация публикаций по ЦУР в разных реферативных базах данных неодинакова. Автору данной статьи не удалось найти библиометрических исследований, использующих фильтрацию по ЦУР платформы Scilit, для WoS и Scopus такие публикации имеются.

Важность достижения ЦУР, поставленных ООН, и исследований в области цифровых технологий для ускорения их достижения, отсутствие публикаций с использованием платформы Scilit и тематических фильтров по ЦУР ООН в библиометрических исследованиях определили новизну и актуальность данной работы.

Цель работы — показать возможность использования Scilit — агрегатора метаданных научных публикаций открытого доступа, разработанного компанией MDPI AG, для выявления актуальных задач по теме: «Научные исследования в области цифровых технологий для ускорения достижения Целей устойчивого развития (ЦУР) 7 и 9».

ЦУР 7 — Доступная и чистая энергетика.

ЦУР 9 — Промышленность, инновации и инфраструктура.

КРАТКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Роль цифровых технологий в достижении ЦУР широко изучалась с помощью систематических обзоров литературы, библиометрического анализа и контент-анализа. Цифровые технологии играют

важнейшую роль в достижении ЦУР в области образования, управления энергопотреблением, умных городов, устойчивой цепочки поставок, экономики замкнутого цикла, цифрового здравоохранения, Индустрии 4.0¹ [1].

С помощью библиометрического анализа и систематического обзора литературы было изучено влияние цифровой экономики и экономики совместного использования на достижение ЦУР [2].

ЦУР ООН 8 и 9 обсуждаются в рамках сервисных проектов по обеспечению занятости и достойной работы для всех. Чтобы улучшить сферу обслуживания, преподаватели и специалисты должны проводить исследования и поощрять низовые организации к внедрению цифровых технологий обслуживания клиентов и решению проблемы нехватки "мягких" навыков среди сотрудников [3].

Цель работы [4] заключалась в исследовании возможностей цифровизации и новых технологий для создания устойчивых бизнес-моделей в соответствии с ЦУР. Методология работы основана на систематическом обзоре литературы с последующим библиометрическим анализом. Рассмотрен потенциал цифровизации и новых технологий для устойчивого и инновационного развития судоходства и морских портов, которые могут достичь экологических, экономических и социальных целей за счет цифровизации операционных процессов в области взаимодействия судов и портов.

Авторы статьи [5] исследовали растущее использование технологий блокчейна, IoT, искусственного интеллекта и ав-

¹ Shah J. K. et al. Impact of Digital Technologies to Attain Sustainable Development Goals. 4th International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM). London, United Kingdom: IEEE. 2023; P. 1–6.

тономных роботов в различных секторах, таких как здравоохранение, умные города, сельское хозяйство, борьба с бедностью и неравенством, а также реализация задач, связанных со всеми 17-ю ЦУР.

Взаимосвязь между цифровой трансформацией и «зеленой» экономикой в контексте ЦУР стала предметом многочисленных исследований. Данные, представленные в материалах², свидетельствуют о том, что цифровизация выступает в качестве катализатора устойчивого развития, что в конечном итоге способствует продвижению "зеленых" брендов.

Исследование [6] направлено на изучение проблем создания устойчивой инфраструктуры, промышленности и инноваций в плане достижения ЦУР 9. Исследование представляет собой обзорную статью, в которой рассматривается текущее состояние знаний в этой области и определяются направления будущих исследований.

Приведенный краткий обзор литературы свидетельствует о многогранном характере и актуальности вопросов цифровизации в контексте достижения ЦУР ООН.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной статье использовались библиометрические записи платформы Scilit, соответствующие запросу: Common Fields [Title, Abstract, Keyword]: digitalization и фильтрам: годы публикаций 2020–2023; Цели ООН 7 и 9; тип публикации статья; язык английский. Данные актуальны на 25.02.2024.

При этом получили распределение публикаций по областям исследований, представленное в таблице 1.

² Us Y. et al. Mapping the nexus between digital transformation and the green brand in the context of achieving SDGs. E3S Web Conf. 2023;456:02003.

Таблица 1. Пятнадцать областей исследования с наибольшим числом публикаций

Table 1. Fifteen research areas with the largest number of publications

Subject	Publications
Information and Library Science	1648
Industrial Engineering	1238
Cybernetical Science	586
Computer Science	478
Hardware and Architecture	217
Manufacturing Engineering	172
Energy and Fuel Technology	164
Medical Informatics	155
Agricultural Engineering	117
Environmental Engineering	104
Thermodynamics	104
Telecommunications	103
Information Systems	96
Transportation Science and Technology	85
Civil Engineering	70

В работе анализировалась тематика публикаций первых двух областей исследований, основанная на кластеризации ключевых слов.

Кластеризация проводилась с использованием программы VOSviewer [7]. Предварительно ключевые слова подвергались лемматизации для исключения разного написания одинаковых по смыслу терминов, например, термины во множественном числе переводились в единственное. Использовался словарный лемматизатор, который с одной стороны сохраняет читаемость терминов, с дру-

гой — некоторые новые термины могут не быть включены в словарь и оставаться в исходном написании.

Экспортированные из Scilit библиометрические записи в формате xlsx переведены в CSV, а для выборки и сравнения данных использовался SQL.

Пузырьковые диаграммы строились с использованием бесплатной программы Scimago Graphica [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пересечение тем публикаций по дисциплинам «Информационные и библиотечные науки» (1648 статей) и «Промыш-

ленная инженерия» (1238 статей) оценивалось по общности DOI статей, относящихся к этим разделам (INNER JOIN), их оказалось всего 105. Таким образом, селективность фильтра Subject оказалась высокой.

Информационные и библиотечные науки

На рис. 1 представлены результаты кластеризации ключевых слов публикаций, относящихся к дисциплине «Информационные и библиотечные науки» (Information and Library Science), полученные с использованием программы VOSviewer.

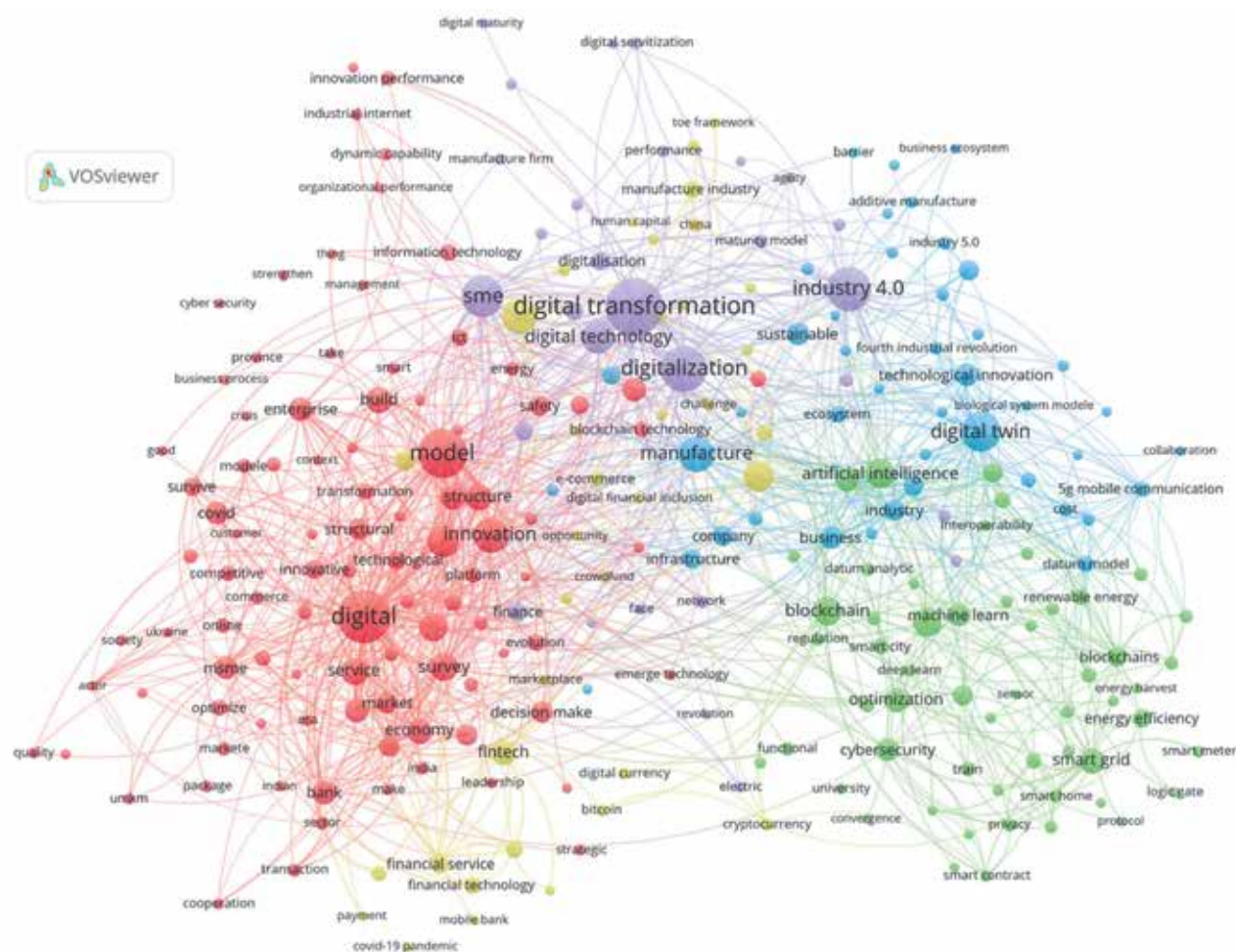


Рис. 1. Пять кластеров совместной встречаемости ключевых слов публикаций по теме «Информационные и библиотечные науки»

Fig. 1. Five clusters of co-occurrence of keywords in publications on the topic "Information and library sciences"

Основные параметры: общее количество уникальных ключевых слов в использованной выборке — 5033; 283 ключевых слов встречаются 5 и более раз; минимальное число ключевых слов в кластере — 30.

Для более подробного анализа для каждого из 5 кластеров строились пузырьковые диаграммы 30 наиболее часто встречаемых ключевых слов в координатах: «Средняя нормализованная цитируемость (line OR log2)»–«Средний год публикации». Линейное (line) или логарифмическое (log2) представление ординаты выбиралось из соображения «читаемости» диаграммы (рис. 2–6).

Согласно руководству программы VOSviewer, Avg. norm. citations — это среднее нормализованное число цитирований, полученных документами, в которых встречается ключевое слово. Avg. pub. Year — средний год публикации документов, в которых встречается ключевое слово или термин.

К каждой диаграмме прилагается пример статьи, которая наглядно отражает тему данного кластера.

Первый кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 2) и пример статьи по тематике данного кластера.

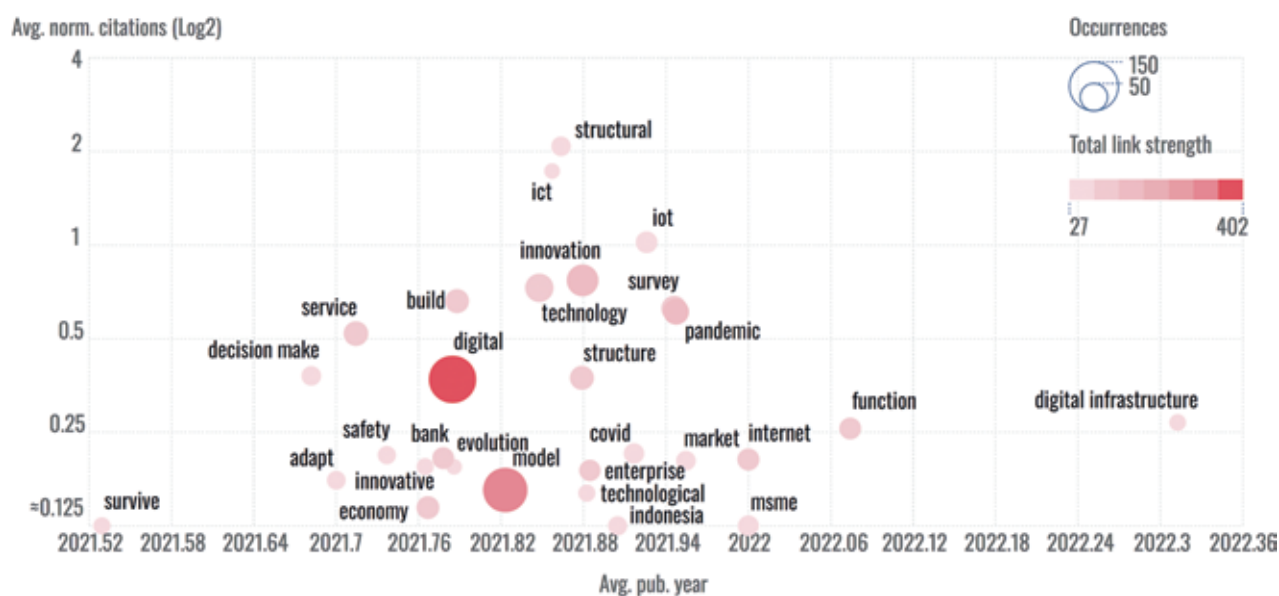


Рис. 2. Тридцать ключевых слов первого кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Информационные и библиотечные науки»

Fig. 2. Thirty most frequent keywords of the second cluster in publications on the topic "Information and library sciences"

Термины «цифровая инфраструктура», «интернет» «структурный», «ИКТ», «Интернета вещей», «инновации» — часто встречаются в более новых публикациях или высоко цитируются.

Термины «цифровая» и «модель» наиболее часто встречаются среди ключевых слов

данного кластера и в наибольшей степени связаны с другими ключевыми словами.

Пример статьи, затрагивающий тематику первого кластера.

Прогнозирование инноваций в бизнес-процессах ИКТ как цифровой трансформации с помощью методов машинного обучения [9].

В данном исследовании используются методы машинного обучения для прогнозирования эффективности инноваций в области бизнес-процессов ИКТ и определяются переменные, которые оказывают наибольшее влияние на прогнозирование эффективности. Основным результатом стало то, что модель случайного леса точно предсказала эффективность инноваций бизнес-процессов ИКТ. Среди четырех объясняющих переменных источники информации оказались наиболее важным фактором для прогнозирования эффективности инноваций. ИКТ-технологии развиваются быстрее

других технологий и ускоряют цифровую трансформацию.

Второй кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 3) и пример статьи по тематике данного кластера.

Наиболее цитируемые термины: система реального времени, энергетическая система, киберфизическая система.

Термины новых публикаций: вычислительная модель, дата-центр, потребление энергии.

Наиболее часто встречаемые термины: искусственный интеллект, блокчейн, интернет вещей, интеллектуальная сеть.

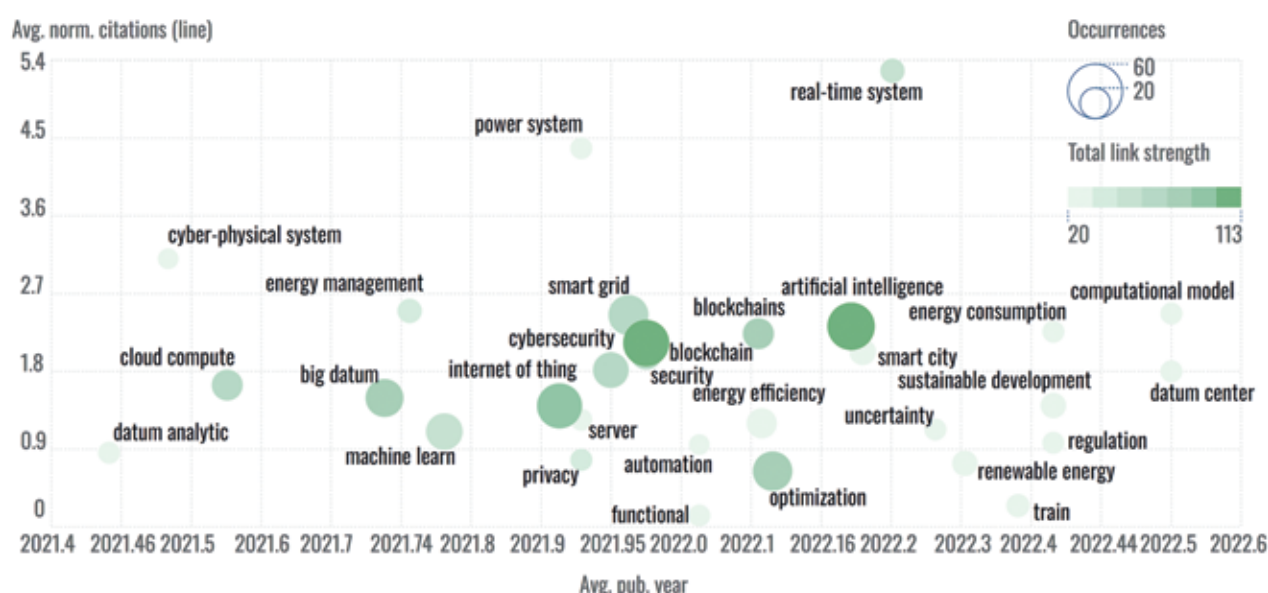


Рис. 3. Тридцать ключевых слов второго кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Информационные и библиотечные науки»

Fig. 3. Thirty most frequent keywords of the second cluster in publications on the topic "Information and library sciences"

Пример статьи, затрагивающий тематику второго кластера.

Современные методы искусственного интеллекта для распределительных интеллектуальных сетей: обзор [10].

Энергетические системы по всему миру претерпевают революционные изменения в связи с интеграцией различ-

ных распределительных компонентов. В данной статье представлен полный обзор современных методов искусственного интеллекта для поддержки различных приложений в распределительных интеллектуальных сетях. В частности, рассматривается, как методы искусственного интеллекта применяются для поддержки

интеграции возобновляемых источников энергии, интеграции накопителей энергии, реагирования на спрос, управления энергосистемами и домашним энергообеспечением, а также обеспечения безопасности.

Третий кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 4) и пример статьи по тематике данного кластера.

Наиболее цитируемые термины: цифровой двойник, мобильная связь 5g, аналитическая модель.

Термины новых публикаций: стоимость, образование, барьер.

Наиболее часто встречаемые термины: цифровой двойник, производство, технологическая инновация.

В данном кластере особый интерес представляет термин «цифровой двойник», который не только часто используется, но и высоко цитируется.

Термины: библиометрический анализ и систематический обзор отражают принадлежность кластера вопросам библиотечного дела и информатики.

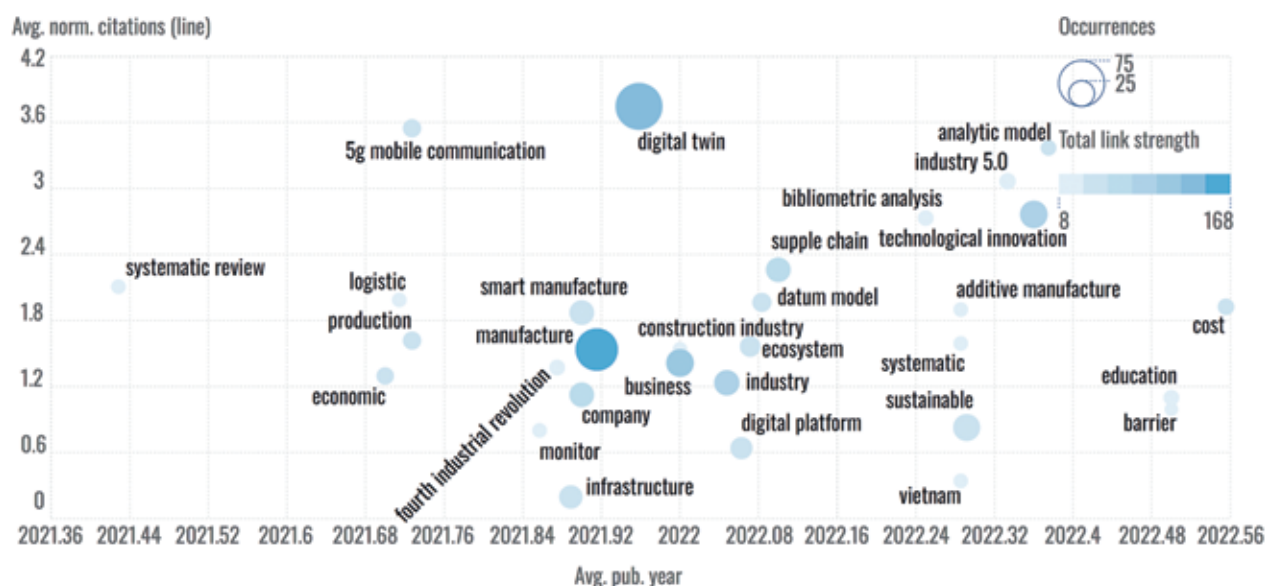


Рис. 4. Тридцать ключевых слов третьего кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Информационные и библиотечные науки»

Fig. 4. Thirty most frequent keywords in third cluster in publications on the topic "Information and library sciences"

Пример статьи, затрагивающий тематику третьего кластера.

Улучшение ИИ с функцией цифрового двойника в интеллектуальных критически важных инфраструктурах для 5G [11].

В данной работе авторы предлагают крайовой ИИ с функцией цифрового двойника (DTE2AI), использующий стратегию высокой точности с учетом энергопотребления (E2NAS), которая направлена на оптимизацию точности задач обучения ИИ

в условиях ограничения времени обучения и потребления энергии. По результатам проведенных экспериментов средняя точность обучения была повышена на 12%.

Четвертый кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 5) и пример статьи по тематике данного кластера.

Наиболее цитируемые термины: цифровая финансовая доступность, обслуживание, внедрение технологий.

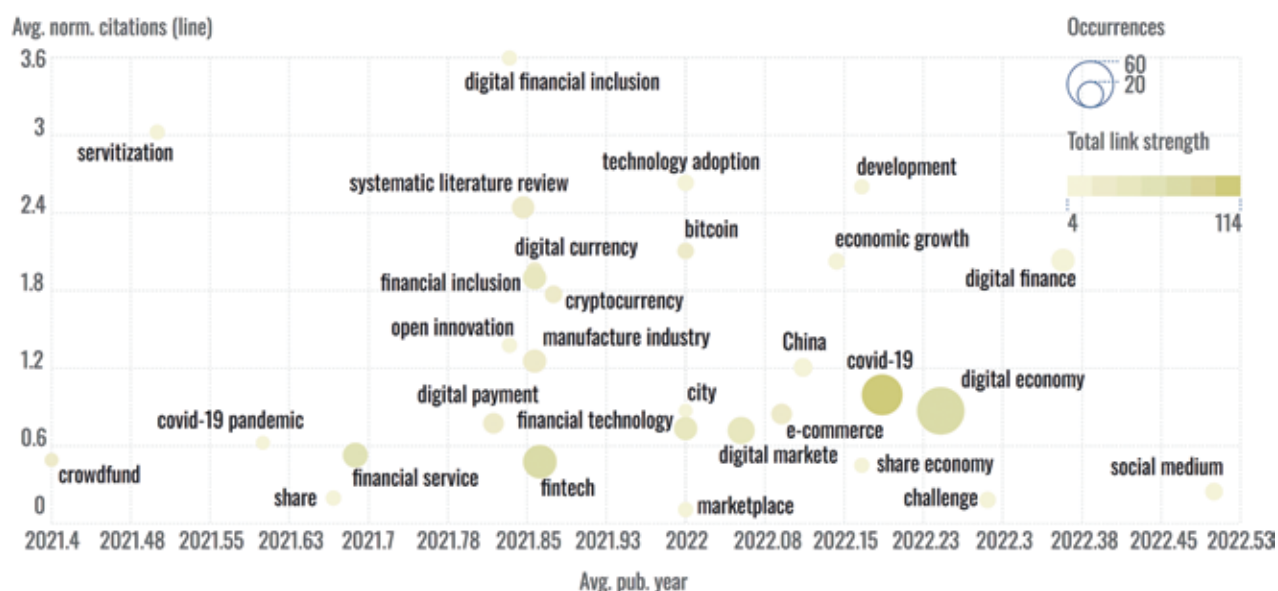


Рис. 5. Тридцать ключевых слов четвертого кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Информационные и библиотечные науки»

Fig. 5. Thirty most frequent keywords in fourth cluster in publications on the topic "Information and library sciences"

Термины новых публикаций: социальная среда, цифровые финансы, вызов.

Наиболее часто встречаемые термины: цифровая экономика, ковид-19, финтех.

Терминами, объединяющими тематику данного кластера, можно назвать цифровую экономику и цифровые финансы.

Пример статьи, затрагивающий тематику четвертого кластера.

Цифровизация и неформальные микро, малые и средние предприятия (ММСП): цифровая финансовая доступность для развития ММСП в формальной экономике [12].

В данном исследовании оценивается прогресс в области цифрового финансирования ММСП в Индонезии и даются рекомендации по выработке рекомендаций для нормативных актов для повышения эффективности бизнеса путем содействия цифровой финансовой доступности. Результаты показывают, что развитие финтеха в Индонезии делает ММСП движущей

силой цифровой экономики, позволяя им преодолеть дефицит финансирования в неформальном секторе.

Пятый кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 6) и пример статьи по тематике данного кластера

Наиболее цитируемые термины: цифровая экосистема, умная фабрика, цифровая цепочка поставок.

Термины новых публикаций: цифровые возможности, цифровое инклюзивное финансирование, сеть.

Наиболее часто встречаемые термины: цифровая трансформация, цифровизация, Индустрия 4.0.

Терминами, объединяющими тематику данного кластера, можно назвать цифровую экосистему, цифровую трансформацию и цифровизацию.

Пример статьи, затрагивающий тематику пятого кластера.

Десять лет Индустрии 4.0 [13].

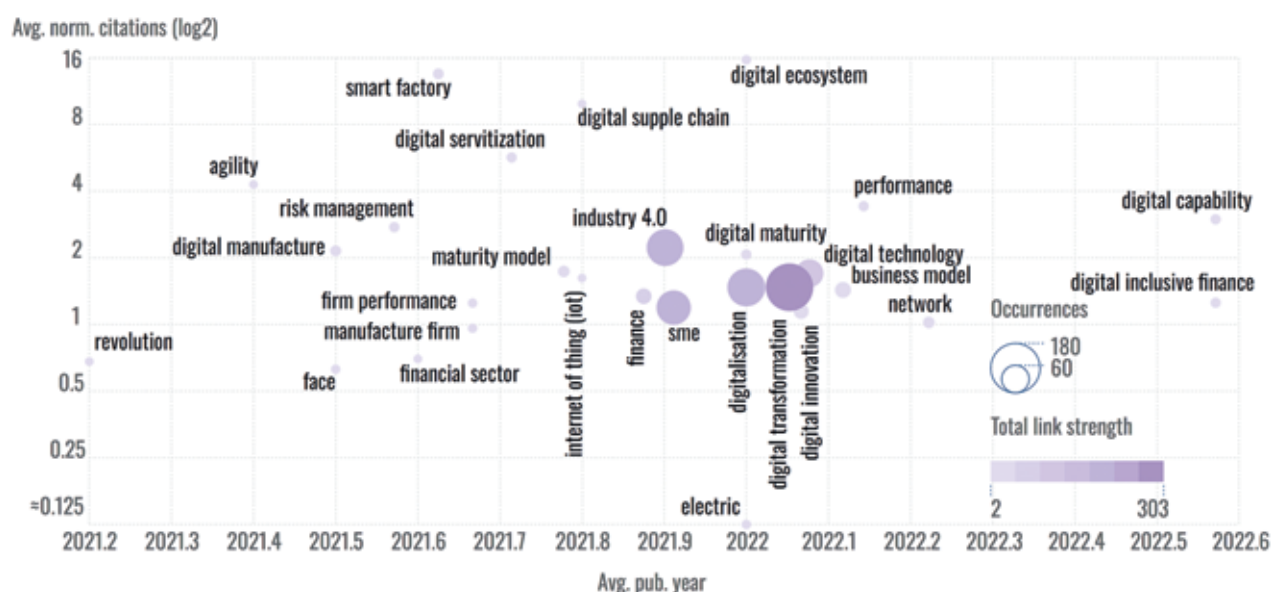


Рис. 6. Тридцать ключевых слов пятого кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Информационные и библиотечные науки»

Fig. 6. Thirty most frequent keywords of the fifth cluster in publications on the topic "Information and library sciences"

Десять лет спустя Индустрия 4.0 стала доминирующей парадигмой цифровой трансформации промышленности. Сегодня в немецкой промышленности Интернет вещей и киберфизические производственные системы стали реальностью на вновь построенных заводах, а возможности подключения оборудования на существующих предприятиях значительно возросли. Для создания цифровых инновационных экосистем необходимо использовать такие тенденции, как промышленный ИИ, краевые и облачные вычисления, 5G на заводе, групповая робототехника, автономные системы интрателогистики и надежные инфраструктуры передачи данных.

Промышленная инженерия

На рис. 7 представлены результаты кластеризации ключевых слов публикаций, относящихся к дисциплине «Промышленная индустрия» (Industrial Engineering), полученные с использованием программы VOSviewer.

Основные параметры: общее количество уникальных ключевых слов в использованной выборке — 4000; 232 ключевых слова встречаются 5 и более раз; минимальное число ключевых слов в кластере — 30.

Для более подробного анализа для каждого из 5 кластеров строились пузырьковые диаграммы 30 наиболее часто встречаемых ключевых слов (рис. 8–12).

Первый кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 8) и пример статьи по тематике данного кластера.

Наиболее цитируемые термины: интернет вещей (iot), блокчейн, производственная индустрия.

Термины новых публикаций: устойчивое развитие, энергетика, цифровая экономика.

Наиболее часто встречаемые термины: цифровой двойник, Индустрия 4.0, цифровая трансформация.

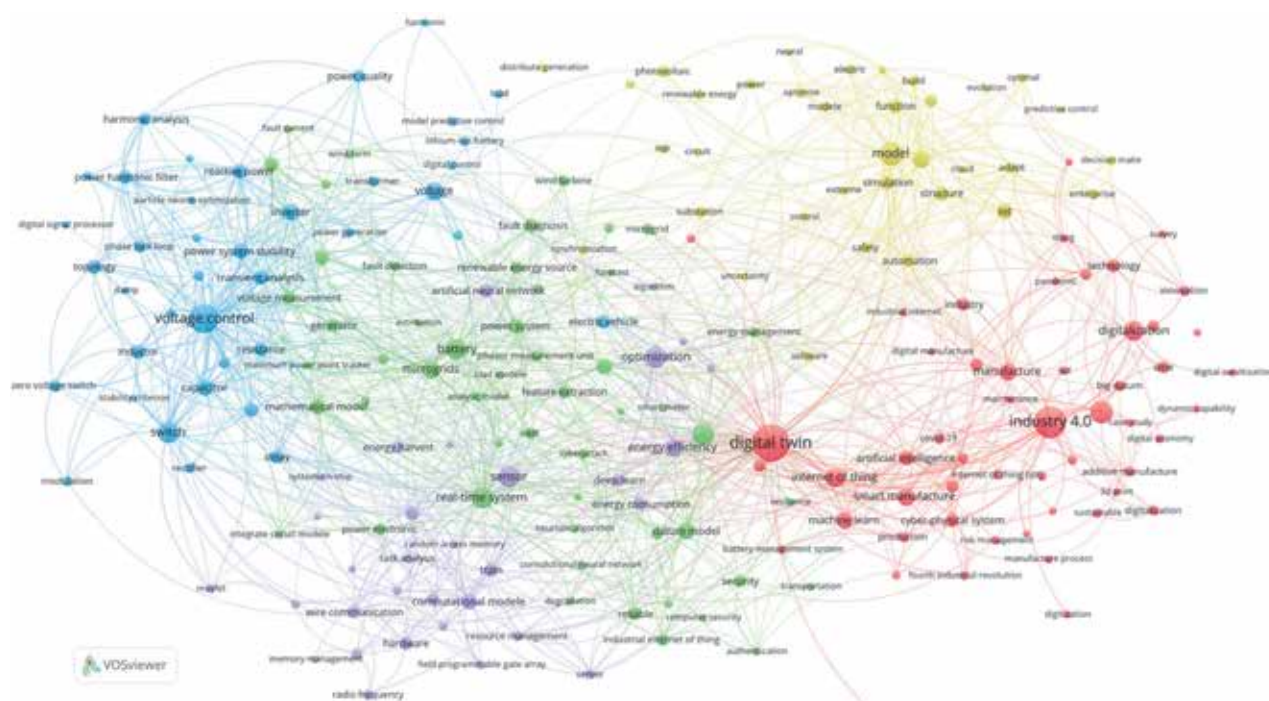


Рис. 7. Пять кластеров совместной встречаемости ключевых слов публикаций по теме «Промышленная инженерия»

Fig. 7. Five clusters of common occurrence of keywords in publications on the topic "Industrial Engineering"

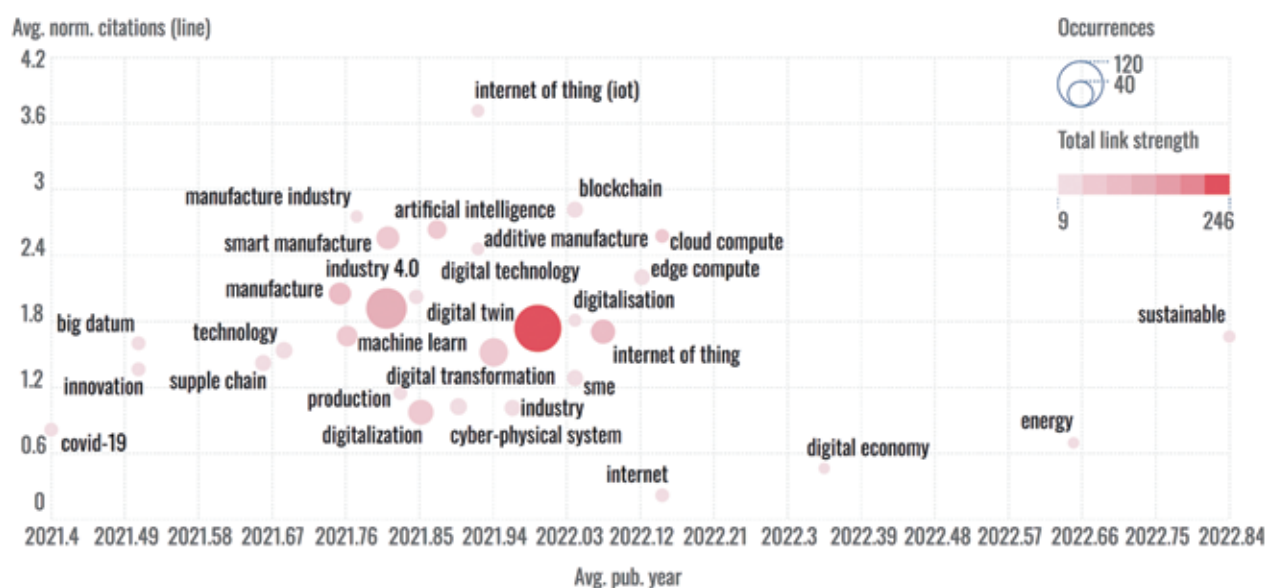


Рис. 8. Тридцать ключевых слов первого кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Промышленная инженерия»

Fig. 8. Thirty keywords of the first cluster with the highest frequency in publications on the topic "Industrial Engineering"

Терминами, объединяющими тематику данного кластера, можно назвать: цифровой двойник, Индустрия 4.0, цифровая трансформация, интернет вещей, цифровая экономика.

Пример статьи, затрагивающий тематику первого кластера.

Устойчивая основанная на блокчейне архитектура управления цифровым двойником для устройств Интернета вещей [14].

Цель данной работы — оптимизировать метрики надежности данных и задержки раскрытия информации, гарантируя при этом устойчивость энергопотребления и устойчивость передачи информации. Также предлагается архитектура управления цифровыми двойниками на основе блокчейна, которая не зависит от обмена данными с одним централизованным сервером. Авторы предлагают надежный подход к сбору и управлению данными для создания цифровых двойников, при котором паке-

ты данных загружаются большим числом IoT-устройств в брокеры данных.

Второй кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 9) и пример статьи по тематике данного кластера

Наиболее цитируемые термины: безопасность, энергосистема, хранение энергии.

Термины новых публикаций: сверточная нейронная сеть, хранение энергии, стоимость.

Наиболее часто встречаемые термины: интеллектуальная сеть, система реального времени, батарея.

Терминами, объединяющими тематику данного кластера, можно назвать: интеллектуальная сеть, система реального времени, сверточная нейронная сеть.

Пример статьи, затрагивающий тематику второго кластера.

Подходы к снижению последствий КФС-атак на силовые электронные систе-

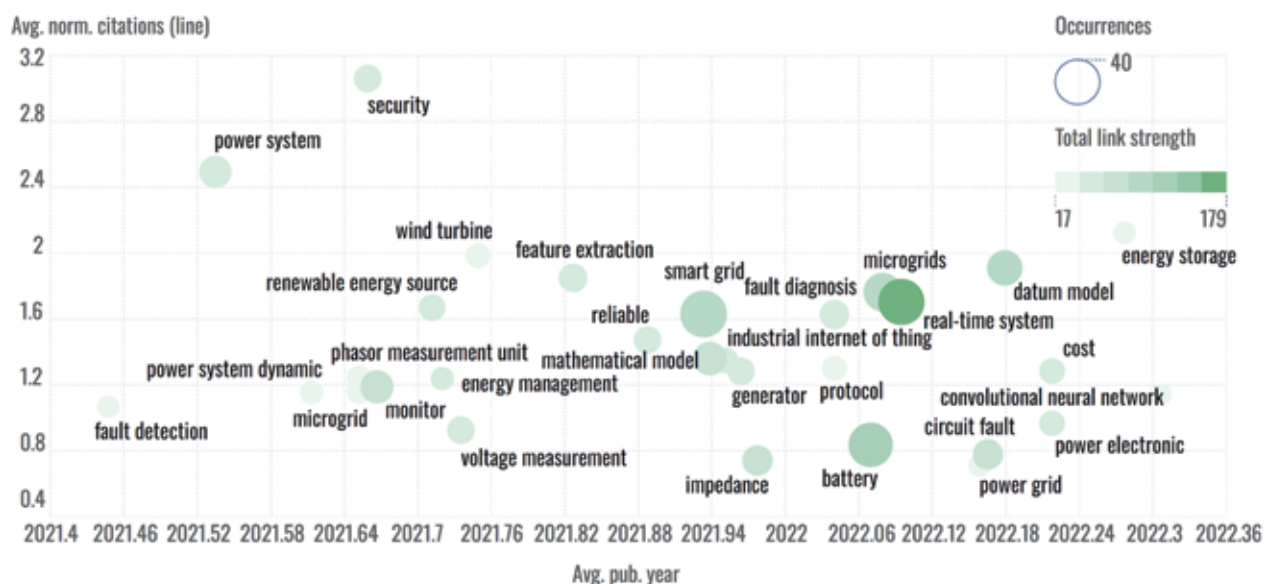


Рис. 9. Тридцать ключевых слов второго кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Промышленная инженерия»

Fig. 9. Thirty most frequent keywords of the second cluster frequency in publications on the topic "Industrial Engineering"

мы Умных сетей с проблемами безопасности: обзор [15].

Киберфизические системы (КФС) силовой электроники в интеллектуальных сетях требуют особого внимания к безопасности. В данной статье представлен обзор вопросов безопасности устройств силовой электроники в распределительных интеллектуальных сетях с точки зрения кибер-физических угроз, а также выделены основные модели атак КФС, оказывающие значительное влияние на работу компонентов силовой электроники и решения для их защиты. Кроме того, рассматривается оценка подходов к снижению

угроз атак КФС и их коллизий в приложениях интеллектуальных сетей.

Третий кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 10) и пример статьи по тематике данного кластера.

Наиболее цитируемые термины: DC-DC преобразователь мощности, производство электроэнергии, электромобиль.

Термины новых публикаций: DC-DC преобразователь мощности, трансформатор, анализ переходных процессов.

Наиболее часто встречаемые термины: контроль напряжения, переключатель, напряжение.

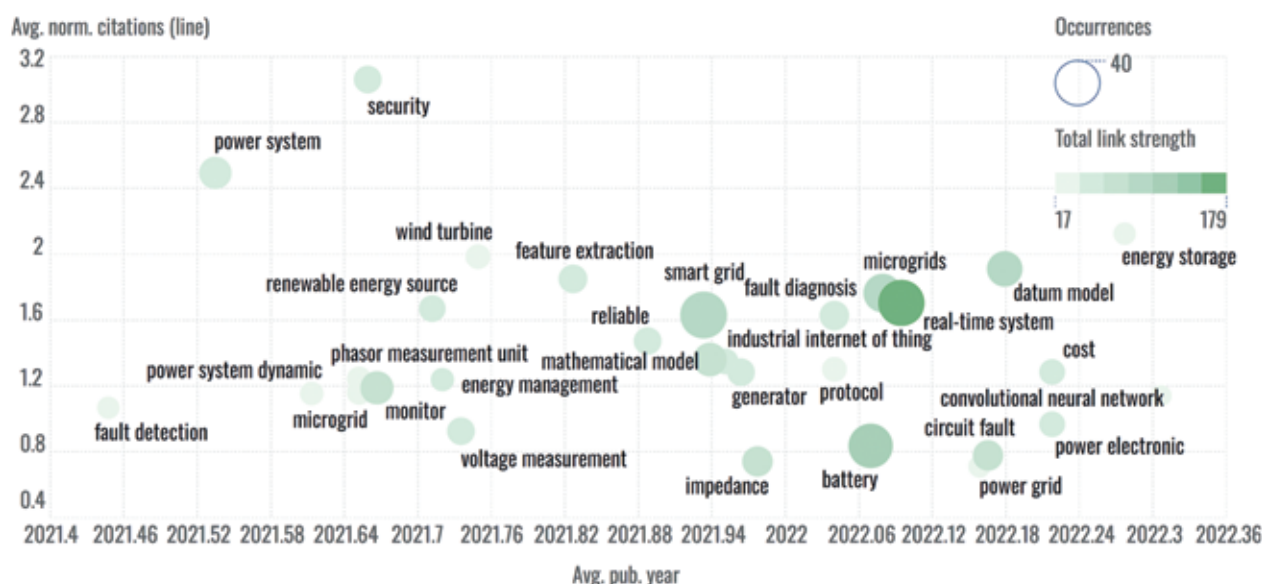


Рис. 10. Тридцать ключевых слов третьего кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Промышленная инженерия»

Fig. 10. Thirty most frequent keywords in third cluster in publications on the topic "Industrial Engineering"

Терминами, объединяющими тематику данного кластера, можно назвать: контроль напряжения, DC-DC преобразователь мощности, производство электроэнергии.

Пример статьи, затрагивающий тематику третьего кластера.

Дискретное управление расширенным фазовым сдвигом для двунаправленного

преобразователя постоянного тока с быстрым динамическим откликом [16].

В данной статье предлагается схема дискретного управления с расширенным фазовым сдвигом (DEPS) для улучшения динамических характеристик двунаправленных преобразователей постоянного тока. Также представлен метод расчета

параметров, учитывающий влияние эквивалентного сопротивления преобразователя и устранение тока постоянного перекося. Приведены теоретический анализ, итерационное моделирование на основе энергетического баланса и эффективность управления преобразователем.

Четвертый кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 11) и пример статьи по тематике данного кластера.

Наиболее цитируемые термины: программное обеспечение, распределительная сеть, автоматизация.

Термины новых публикаций: программное обеспечение, оптимизировать, электрический.

Наиболее часто встречаемые термины: программное обеспечение, оптимизировать, электрический.

Терминами, объединяющими тематику данного кластера, можно назвать: программное обеспечение, распределительная сеть, оптимизировать.

Пример статьи, затрагивающий тематику четвертого кластера.

Вопросы разработки систем автоматизации и цифровизации электросетей [17].

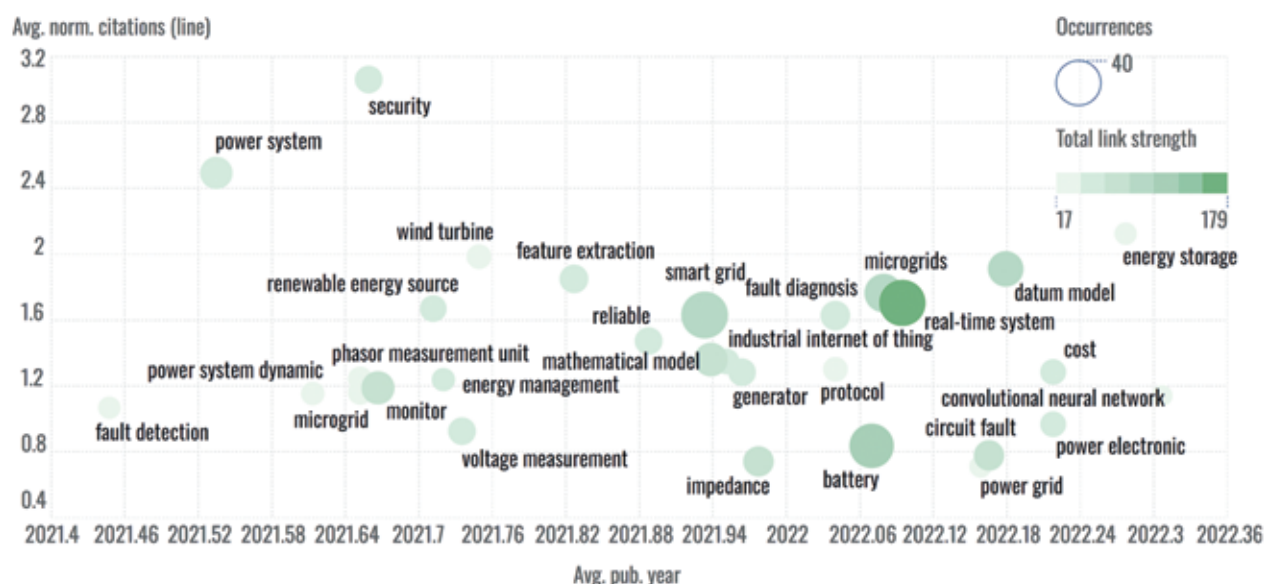


Рис. 11. Тридцать ключевых слов четвертого кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Промышленная инженерия»

Fig. 11. Thirty most frequent keywords in fourth cluster in publications on the topic "Industrial Engineering"

В данной работе рассматриваются распределительные сети 0,4 кВ и автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. Целесообразно, чтобы новые модели, методы и интеллектуальные технологии, используемые для автоматизации и информатизации распределительных сетей, были ориентированы также на

минимизацию их потерь электроэнергии, которые в настоящее время достаточно высоки и существенно снижают технико-экономические показатели применяемых систем автоматизации. В статье предложены методологические, алгоритмические и цифровые технологии для решения комплекса новых задач в традиционных

распределительных сетях и автоматизированных системах, направленных на снижение потерь электроэнергии в них путем оптимизации условий их работы.

Пятый кластер. Приведены наиболее часто встречающиеся ключевые слова (рис. 12) и пример статьи по тематике данного кластера.

Наиболее цитируемые термины: потребление энергии, сервер, управление ресурсами.

Термины новых публикаций: общая информационная модель ("вычисление"),

программируемая вентильная матрица, компьютерная архитектура.

Наиболее часто встречаемые термины: оптимизация, датчик, энергоэффективность.

Терминами, объединяющими тематику данного кластера, можно назвать: оптимизация, общая информационная модель, управление ресурсами.

Пример статьи, затрагивающий тематику пятого кластера.

Оптимизация политики обслуживания в режиме реального времени в произ-

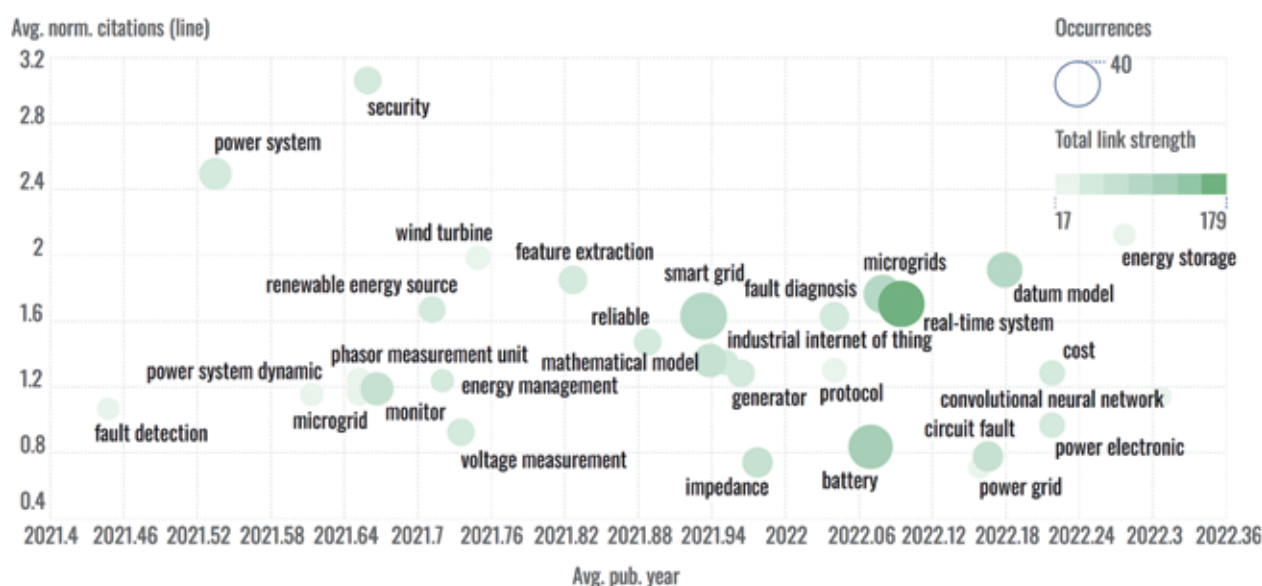


Рис. 12. Тридцать ключевых слов пятого кластера с наибольшей встречаемостью по теме «Промышленная инженерия»

Fig. 12. Thirty most frequent keywords of the fifth cluster in publications on the topic "Industrial Engineering"

водственных системах: подход, основанный на энергоэффективности и выбросах [18].

В рамках Четвертой промышленной революции применение технологий Интернета вещей может превратить обычные производственные системы в киберфизические. Целью данной работы является разработка и проверка новой модели политики технического обслужи-

вания в реальном времени и алгоритма оптимизации на основе моделирования цифрового двойника. Алгоритм оптимизации характеризуется стандартным эволюционным алгоритмом. Результаты показывают, что энергопотребление и выбросы парниковых газов в сценарии оптимизации политики технического обслуживания в режиме реального времени снизились на 21%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показано, что Scilit можно использовать для определения актуальных задач по теме: "Научные исследования в области цифровых технологий для ускорения достижения Целей устойчивого развития (ЦУР) 7 и 9".

Публикации, относящиеся к области исследования Информационные и библиотечные науки (Information and Library Science) раскрывают содержание следующих проблем, важных для реализации ЦУР 7 и 9.

Статьи, в которых часто используется термины "цифровая инфраструктура", "ИКТ", "Интернет вещей" и "инновации" показывают, как ИКТ-технологии ускоряют цифровую трансформацию.

Использование искусственного интеллекта в энергетических системах направлено на интеграцию возобновляемых источников энергии, хранение энергии, управление спросом, сетями и коммунальными службами, а также на решение проблем безопасности.

Цифровой двойник, как компонент мобильной связи 5G на производстве, может повышать эффективность использования искусственного интеллекта и решения проблем стоимости его внедрения и снижения энергопотребления.

Пример цифровой финансовой интеграции в неформальном секторе Индонезии показывает, что внедрение финтеха позволяет преодолеть дефицит финансирования для малого и среднего бизнеса.

Индустрия 4.0 стала доминирующей парадигмой цифровой трансформации промышленности с использованием граничных и облачных вычислений, 5G на заводе, групповой робототехники, автономных интраталогистических систем и надежных инфраструктур данных.

Публикации, относящиеся к области исследования Промышленная инженерия (Industrial Engineering) раскрывают содержание следующих проблем, важных для реализации ЦУР 7 и 9.

В данном разделе доминирует рассмотрение конкретных инженерных решений, таких как:

- создание стабильной архитектуры управления цифровыми двойниками IoT-устройств на основе блокчейна без использования единого централизованного сервера предназначенных для оптимизации надежности хранения данных, передачи информации и стабильности энергопотребления;
- обеспечение безопасности силовой электроники в интеллектуальных сетях с учетом киберфизических угроз, рассмотрение основных типов атак на силовые электронные компоненты и предложение решений по их защите, в том числе с использованием сверточных нейронных сетей;
- усовершенствование дискретных схема управления фазовым сдвигом для двунаправленных DC-DC-преобразователей, которое улучшает их динамические характеристики и обеспечивает быстрый динамический отклик;
- развитие автоматизации и цифровизации распределительных электрических сетей с использованием интеллектуальных технологий, направленное на минимизацию потерь электроэнергии;
- внедрение инновационных моделей политики технического обслуживания в режиме реального времени и алгоритмов оптимизации, ориентированных на энергоэффективность и сокращение выбросов в производственных системах.

В развитие темы необходимо провести отдельный анализ публикаций, связанных с цифровизацией и областями исследова-

ний, содержащими термин "инженерия" в своем названии и доступных на платформе Scilit.

ВКЛАД АВТОРА

Б. Н. Чигарев — сбор данных, концепция, анализ информации, подготовка текста.

CONTRIBUTION OF THE AUTHOR

Boris N. Chigarev — data collection, concept, text preparation.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The author declares that they have no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Bathla A., Aggarwal P., Manaswi K. (ed.). The Role of Digital Technology in Achieving Sustainable Development Goals (SDGs): A Systematic Literature Review. In: *Bibliometric Analysis and Content Analysis. Fostering Sustainable Development in the Age of Technologies*. Emerald Publishing Limited; 2023. P. 1–22.
2. Awli O., Lau E. Digital and sharing economy for sustainable development: A bibliometric and systematic review. *Economies*. 2023;11(4):105.
<https://doi.org/10.3390/economies11040105>
3. Subramony M., Rosenbaum M.S. SDG commentary: economic services for work and growth for all humans. *Journal of Services Marketing*. 2024;38(2):190–216.
<https://doi.org/10.1108/JSM-05-2023-0201>
4. Del Giudice M., Di Vaio A., Hassan R., Palladino R. Digitalization and new technologies for sustainable business models at the ship–port interface: a bibliometric analysis. *Maritime Policy & Management*. 2023;30(11):28446–28458.
<https://doi.org/10.1080/03088839.2021.1903600>
5. Dionisio M., de Souza Junior S.J., Paula F., Pellanda P.C. The role of digital social innovations to address SDGs: A systematic review. *Environ Dev Sustain*. 2023;26(3):5709–5734.
<https://doi.org/10.1007/s10668-023-03038-x>
6. Singh S., Ru J. Goals of sustainable infrastructure, industry, and innovation: a review and future agenda for research. *Environ Sci Pollut Res*. 2023;30(11):28446–28458.
<https://doi.org/10.1007/s11356-023-25281-5>
7. Van Eck N.J., Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. 2010;84(2):523–538.
<https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
8. Hassan-Montero Y., De-Moya-Anegón F., Guerrero-Bote V.P. SCImago Graphica: a new tool for exploring and visually communicating data. *Profesional de la información*. 2022;31(5): e310502. <https://doi.org/10.3145/epi.2022.sep.02>

9. Eom T., Woo C., Chun D. Predicting an ICT business process innovation as a digital transformation with machine learning techniques. *Technology Analysis & Strategic Management*. 2024;36(9):2271–2283. <https://doi.org/10.1080/09537325.2022.2132927>
10. Ali S.S., Choi B.J. State-of-the-art artificial intelligence techniques for distributed smart grids: A review. *Electronics*. 2020;9(6):1030. <https://doi.org/10.3390/electronics9061030>
11. Gai K., Xiao Q., Qiu M., Zhang G., Chen J., Wei Y., et al. Digital Twin-enabled AI enhancement in smart critical infrastructures for 5G. *ACM Transactions on Sensor Networks (TOSN)*. 2022;18(3): Article No. 45. <https://doi.org/10.1145/3526195>
12. Kurnia Rahayu S., Budiarti I., Waluya Firdaus D., Onegina V. Digitalization and informal MSME: Digital financial inclusion for MSME development in the formal economy. *Journal of Eastern European and Central Asian Research*. 2023;10(1):9–19. <https://doi.org/10.15549/jeecar.v10i1.1056>
13. Kagermann H., Wahlster W. Ten years of Industrie 4.0. *Sci*. 2022;4(3):26. <https://doi.org/10.3390/sci4030026>
14. Wang C., Cai Z., Li Y. Sustainable blockchain-based digital twin management architecture for IoT devices. *IEEE Internet Things Journal*. 2023;10(8):6535–6548. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2022.3153653>
15. Amin M., El-Sousy F.F.M., Aziz G.A.A., Gaber K., Mohammed O.A. CPS attacks mitigation approaches on power electronic systems with security challenges for smart grid applications: A review. *IEEE Access*. 2021;9:38571–38601. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3063229>
16. Sha J., Chen L., Zhou G. Discrete extended-phase-shift control for dual-active-bridge DC–DC converter with fast dynamic response. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*. 2023;70(6):5662–5673. <https://doi.org/10.1109/tie.2022.3198261>
17. Omorov T., Takyrbashev B., Zakiriev K., Imanakunova Z., Koibagarov T., Asiev A. Development issues of systems for automation and digitalization of power distribution networks. *Energy Systems Research*. 2022;5(4):5–11. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338401016>
18. Bányaí Á., Bányaí T. Real-time maintenance policy optimization in manufacturing systems: An energy efficiency and emission-based approach. *Sustainability*. 2022;14(17):10725. <https://doi.org/10.3390/su141710725>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Борис Николаевич Чигарев, к. ф.-м. н., старший научный сотрудник, Институт проблем нефти и газа РАН, Москва, Россия; SPIN-код: 7610–8398, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9903-2800>; e-mail: bchigarev@ipng.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Boris N. Chigarev, Cand. Sci. (Phys.-Math.), Senior Researcher, Oil and Gas Research Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9903-2800>; e-mail: bchigarev@ipng.ru

Поступила / Received 01.07.2025

Принята / Accepted 22.07.2025