

# Большие данные, машинное обучение, искусственный интеллект и блокчейн в корпоративном управлении

**Мейрияни Мейрияни**

Доцент, meiryani@binus.edu

**Дези Леонарда Варганегара**

Аспирант, DL.Warganegara@binus.ac.id

**Видхья Андини**

Аспирант, vidhiya.andini@binus.ac.id

Департамент финансового учета (Accounting Department), Университет Бина Нусантара (Bina Nusantara University), Индонезия, Jl. Kebon Jeruk Raya No. 27, Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11530, Indonesia

## Аннотация

**В** статье анализируются динамика научных исследований и практики использования в корпоративном управлении ключевых технологий Индустрии 4.0 — больших данных, искусственного интеллекта, машинного обучения и блокчейна. Оценивается вклад конкретных авторов, цитирование, сети взаимодействия, позиции отдельных стран и исследовательских организаций. Библиометрический сетевой анализ по базам Scopus и OpenAlex за 2011–2022 гг.

выявил устойчивый рост числа публикаций по рассматриваемой теме и, следовательно, усиливающийся интерес к ней. С использованием упомянутых технологий в корпоративном управлении связываются ожидания растущей эффективности и прозрачности, усиление кибербезопасности. Авторы приводят рекомендации для разных категорий пользователей, призванные максимально раскрыть потенциал разработок Индустрии 4.0 для бизнеса и экономики.

**Ключевые слова:** корпоративное управление; устойчивое развитие; корпоративная социальная ответственность; технологии; Индустрия 4.0; библиометрический анализ

**Цитирование:** Meiryani M., Warganegara D.L., Andini V. (2023) Big Data, Machine Learning, Artificial Intelligence and Blockchain in Corporate Governance. *Foresight and STI Governance*, 17(4), pp. 69–78. DOI: 10.17323/2500-2597.2023.4.69.78

# Big Data, Machine Learning, Artificial Intelligence and Blockchain in Corporate Governance

**Meiryani Meiryani**

Lecturer, meiryani@binus.edu

**Dezie Leonarda Warganegara**

PhD Student, DL.Warganegara@binus.ac.id

**Vidhiya Andini**

PhD Student, vidhiya.andini@binus.ac.id

Accounting Department, Bina Nusantara University, Jl. Kebon Jeruk Raya No. 27, Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11530, Indonesia

## Abstract

The paper analyses the dynamics of scientific research in, and practical application of key Industry 4.0 technologies in corporate governance, namely big data, artificial intelligence, machine learning, and blockchain. The contribution of specific authors, citation, and collaboration networks are assessed, along with that of individual countries and research organisations. A bibliometric network analysis of publications indexed in the Scopus and OpenAlex databases

for 2011–2022 revealed a steady increase in the number of publications on the topic under consideration, and therefore a growing interest in it. The use of the abovementioned technologies in corporate governance is expected to lead to increased performance and transparency, and improved cybersecurity. The authors provide recommendations for various groups of users to maximise the potential of Industry 4.0 technologies for businesses, and the overall economy.

**Keywords:** corporate governance; sustainable development; corporate social responsibility; technology; Industry 4.0

**Citation:** Meiryani M., Warganegara D.L., Andini V. (2023) Big Data, Machine Learning, Artificial Intelligence and Blockchain in Corporate Governance. *Foresight and STI Governance*, 17(4), pp. 69–78. DOI: 10.17323/2500-2597.2023.4.69.78

**Т**ехнологические прорывы Четвертой промышленной революции (Индустрия 4.0) наряду с усилением глобальной конкуренции и регулированием, а также другими факторами преобразуют жизнь общества и радикально меняют подходы к ведению бизнеса. Компьютерные системы, основанные на больших данных, машинном обучении, блокчейне, искусственном интеллекте (ИИ) и прочих передовых решениях, способны выявлять причинно-следственные связи, формулировать рекомендации и при необходимости обосновывать их (Gomber et al., 2018).

Благодаря цифровой трансформации для компаний существенно расширяется пространство возможностей в создании инновационных бизнес-моделей и оптимизации операционной деятельности (Kajikawa et al., 2022). Сетевые платформенные компании обладают высокой капитализацией (Iansiti, Lakhani, 2017). Управление технологическим развитием и инновационной деятельностью становится приоритетом корпоративных стратегий и находится в центре внимания исследователей (Adhariani, De Villiers, 2018). Однако большинство вышедших на данный момент публикаций в основном посвящены частным вопросам применения тех или иных технологий в корпоративном управлении, тогда как попытки обобщения и систематизации соответствующих практик предпринимаются редко. Задача нашего исследования — восполнить этот пробел за счет комплексного анализа использования ключевых технологий Индустрии 4.0 (больших данных, машинного обучения, ИИ и блокчейна) в организационном управлении и их практических эффектов для компаний. Представленная картина расширяет информационную основу для принятия более качественных решений.

## Обзор литературы

### *Корпоративное управление — задачи и вызовы*

Истоки принципов и структуры современного корпоративного управления восходят к теории агентских взаимодействий, описывающей договорные отношения между собственниками компании (принципалами) и топ-менеджерами (агентами) (Jensen, Meckling, 1976). Принципалы (акционеры, инвесторы и т. п.) уполномочивают агентов управлять компанией, с обязательством отчитываться за предпринимаемые действия, своевременно предоставлять полную и актуальную информацию. Принципал ожидает от агента соблюдения своих интересов и вклада в создание стоимости.

Согласно теории агентских отношений, корпоративное управление — это набор механизмов мониторинга, которые необходимы для защиты инвестиций и получения прибыли в ситуации разделения собственности и контроля, позволяющие устранить неопределенность и информационную асимметрию в отношениях между сторонами (Shleifer, Vishny, 1997). Данная система включает набор принципов, методов и ценностей, на основе которых осуществляется контроль

и управление организацией, чтобы в перспективе повысить ее капитализацию (Velnampy, 2013). Качество корпоративного управления критически важно для завоевания доверия акционеров, инвесторов и других стейкхолдеров, а также для обеспечения долгосрочной жизнеспособности и эффективности компании. Сбои в этой системе, включая возникновение информационной асимметрии, могут привести к нестабильности, финансовым потерям и серьезному репутационному ущербу. Использование передовых технологий повышает прозрачность операций с активами и, как следствие, качество корпоративного управления (Agarwal et al., 2013).

### *Возможности и практики применения технологий Индустрии 4.0 в корпоративном управлении*

Проблемы с подготовкой и аудитом корпоративной отчетности широко обсуждаются в литературе. Например, необходимость ручного ввода информации повышает трудозатраты и риски непреднамеренного либо сознательного ее искажения (Du et al., 2019; Tan, Low, 2019). Большинство организаций ведет отчетность в разных форматах, что требует тщательной сверки документов (Brown et al., 2016).

*Технологии работы с большими данными* позволяют более глубоко и оперативно анализировать сведения (например, результаты обследований организаций), выявлять тенденции, вариации и закономерности практики корпоративного управления в различных странах. Появляется возможность формировать обширные массивы данных за определенный период времени, с помощью которых аудиторские агентства могут отслеживать динамику управленческих стандартов.

*Машинное обучение* способствует созданию моделей прогнозирования рейтинга управления на основе ряда важных переменных, включая финансовые данные, размер компании и отраслевую специфику. Это становится возможным благодаря автоматическому анализу разных видов корпоративной отчетности (Rantanen et al., 2019; Agarwal et al., 2013).

*Технология блокчейна* повышает качество управленческих процессов за счет использования эффективного и прозрачного распределения информации (участники «цепочки» могут обмениваться сведениями в режиме реального времени) (Fahlevi et al., 2022). Все заинтересованные стороны получают доступ к данным о корпоративном управлении, которые обеспечиваются защитой для гарантий достоверности и снижения рисков манипуляции (Benlian et al., 2018; Velnampy, 2013; Dai, Vasarhelyi, 2017).

Сложные информационные массивы анализируются с помощью технологий *ИИ*, которые помогают выявить неочевидные связи между факторами, влияющими на показатели управления, с возможностью сопоставления по странам. Возникает возможность прогнозировать результаты аудита и совершенствовать управленческую практику. В сочетании с технологией

больших данных ИИ обеспечивает мониторинг финансовых потоков в режиме реального времени (Cong et al., 2018; Ivaninskiy, Ivashkovskaya, 2020). Благодаря повышению качества анализа данных, оценке рисков и возможностей, автоматизации повторяющихся процессов предприятия смогут принимать более обоснованные решения и увеличить их оперативность.

## Методология исследования

### Исследовательские задачи и переменные

Мы изучаем тенденции в применении ключевых технологий Индустрии 4.0 в области корпоративного управления. Оценивается роль конкретных авторов и сетей соавторства, сравниваются позиции отдельных стран и организаций в исследованиях по обозначенной теме. Использовались данные за 2011–2022 гг.<sup>1</sup> Понятие «Индустрия 4.0» охватывает цифровые технологии, нацеленные на оптимизацию производственных процессов, включая большие данные, ИИ, машинное обучение и интернет вещей.

В качестве независимых переменных для анализа рассматривались обозначенные четыре ключевые технологии Индустрии 4.0, позволяющие преодолевать сложность в корпоративном управлении (играет роль зависимой переменной) и повышать его качество.

### Источники и типы данных

Метод библиометрического сетевого анализа сочетает экспертные и количественные инструменты для повышения качества интерпретаций и выводов (Chichorro et al., 2022). Учитываются такие элементы, как семантика, статистика цитирований, состав авторов. Полученные результаты представляются в виде сетевых карт для облегчения восприятия информации как научным сообществом, так и широкой общественностью (Gibson et al., 2018). Визуализация использования ключевых слов для выявления тематики или кластеров исследований в конкретных областях позволяет выявить связь авторов с конкретными журналами для идентификации их географического охвата, а также оценить институциональное и международное сотрудничество в области исследования новых технологий (Tanudjaja, Kow, 2018; Erthal, Marques, 2018).

Обзор литературы позволил выявить релевантные научные статьи для формирования выборки исследования. Процесс проходил в несколько этапов: идентификация публикаций, их категоризация по теме и году издания, формирование аналитической структуры и сравнение данных. Выполнялся поиск по ключевым словам в заголовках, аннотациях и ключевых словах статей, индексированных в базах данных Scopus и OpenAlex, с использованием следующих критери-

ев: «временной интервал или год публикации», «тип источника» и «тип документа». Временной интервал определен с 2011 по 2022 г., тип источника — журнальная литература, тип документа — статья. В табл. 1 представлена статистика публикаций до фильтрации.

### Методы анализа данных

В ходе библиометрии использовался количественный (статистический) метод выявления закономерностей в различных типах литературы по определенной теме. Выделяются две основные процедуры такого анализа: изучение характеристик и научное картирование (Cobo et al., 2011). Первая выявляет такие показатели, как учреждение, страна, автор и т. п., оценивает их влияние с помощью библиографических данных (Henderson et al., 2009), а вторая описывает структурные и динамические аспекты публикации (Borner et al., 2003). Этапы библиометрического анализа описаны в Боксе 1.

## Результаты и обсуждение

### Тенденции ежегодной динамики публикаций

На рис. 1 представлено количество публикаций с 2011 по 2022 г., выявленных в Scopus на основе принятых критериев исследования. До 2018 г. прирост числа таких публикаций был медленным, а в 2011, 2012, 2014, 2015 и 2017 гг. он вовсе отсутствовал (не появ-

#### Бокс 1. Этапы библиометрического анализа

##### Шаг 1. Формулировка поисковых запросов по ключевым словам:

- «большие данные» ИЛИ «искусственный интеллект» ИЛИ «машинное обучение» ИЛИ «блокчейн» И «корпоративное управление»;
- «большие данные» И «корпоративное управление»;
- «искусственный интеллект» И «корпоративное управление»;
- «машинное обучение» И «корпоративное управление»;
- «блокчейн» И «корпоративное управление».

##### Шаг 2. Определение критериев формирования выборки (Базы Scopus и OpenAlex):

- временной интервал выхода публикаций: 2011–2022 гг.;
- тип источника: журнал;
- тип документа: статья.

##### Шаг 3. Извлечение данных из Scopus и OpenAlex.

##### Шаг 4. Выявление научных статей:

- формирование статистики удовлетворяющих указанным критериям публикаций по годам;
- выполнение количественного анализа и визуализация сетей библиографических данных.

Источник: составлено авторами.

<sup>1</sup> Выбор 2011 г. в качестве начальной точки анализируемого периода обусловлен тем обстоятельством, что именно в этом году на торговой ярмарке Hannover Messe в Германии впервые была представлена концепция Industrie 4.0 (<https://www.hannovermesse.de/de/news/news-fachartikel/technologiekartennachen-industrie-4-0-verstaendlich>, дата обращения 15.10.2023).

Табл. 1. Статистика публикаций до фильтрации

Формула поискового запроса	Число найденных документов в базах	
	Scopus	OpenAlex
1. «большие данные» ИЛИ «искусственный интеллект» ИЛИ «машинное обучение» ИЛИ «блокчейн» И «корпоративное управление»	324	1432
2. «большие данные» И «корпоративное управление»	85	2018
3. «искусственный интеллект» И «корпоративное управление»	120	2322
4. «машинное обучение» И «корпоративное управление»	83	1458
5. «блокчейн» И «корпоративное управление»	83	1432

Источник: составлено авторами.

лялось ни одной новой публикации). После 2018 г. их количество стабильно росло. В отношении Scopus, с точки зрения частоты использования ключевых слов, относящихся к соответствующим технологиям, в комбинации с термином «корпоративное управление», наибольшее их число оказалось посвященным ИИ (38 документов). Второе место занял блокчейн (30 статей), третье — машинное обучение (28), четвертое — «большие данные» (26).

На рис. 2 показана динамика публикаций за 2011–2022 гг., найденных на основе тех же критериев в базе OpenAlex. В 2013 г. снизилось количество публикаций, посвященных использованию технологии больших данных, а в 2015 г. — ИИ, машинного обучения и блокчейна. После 2015 г. исследования по всем рассматриваемым технологиям резко активизировались. Как и в случае со Scopus, наиболее часто в упомянутых парных комбинациях ключевых слов присутствует «ИИ» (1118 документов). На втором месте оказались «боль-

шие данные» (1004), на третьем — «машинное обучение» (696), на четвертом — «блокчейн» (635).

Анализ динамики публикаций по указанным темам в обеих базах показал, что больше всего документов содержат комбинацию ключевых слов «ИИ» + «корпоративное управление». Следовательно, интерес к рассматриваемому направлению растет, а объем данных об использовании ИИ в корпоративном управлении, создаваемых в ходе научных исследований и используемых в государственных органах и бизнес-организациях, постоянно увеличивается. То же касается больших данных, машинного обучения и блокчейна.

### Распределение публикаций

На рис. 3 представлены результаты анализа соответствующих критериям исследования публикаций в Scopus, по ключевым словам «большие данные», «ИИ», «машинное обучение», «блокчейн» и «корпоративное управление». Всего обнаружено 3453 документа, которые были разделены на 16 категорий (бизнес, менеджмент, бухгалтерский учет, экономика, финансы, социальные науки и др.).

Согласно рис. 4, самыми многочисленными являются категории бизнеса, менеджмента и бухгалтерского учета (27% статей), экономики, эконометрики и финансов (19%) и социальных наук (15%). Меньше всего статей с упоминанием рассматриваемых ключевых слов относятся к категориям: «Медицина» («большие данные», «ИИ»), «Науки о Земле и других планетах» («машинное обучение»), «Химическое машиностроение» («блокчейн») и «Нейронауки» («ИИ»). Их доля колеблется в пределах 0,3–0,6%.

На рис. 5 представлены результаты анализа публикаций, выявленных на основе тех же критериев и ключевых слов в OpenAlex (всего 17 752 документа). Их также разделили на 16 категорий. Наиболее насыщенными оказались категории «Бизнес» (27% публикаций), «Информатика» (13%), «Политология» (10%), «Финансы» (10%) и «Экономика» (9%). Наименьший интерес исследователей вызывают «Компьютерная

Рис. 1. Динамика публикаций в Scopus



Источник здесь и далее: составлено авторами на основе данных, извлеченных из соответствующих баз 5 ноября 2023 г.

Рис. 2. Динамика публикаций в OpenAlex



Рис. 3. Число публикаций в Scopus по 16 областям знаний

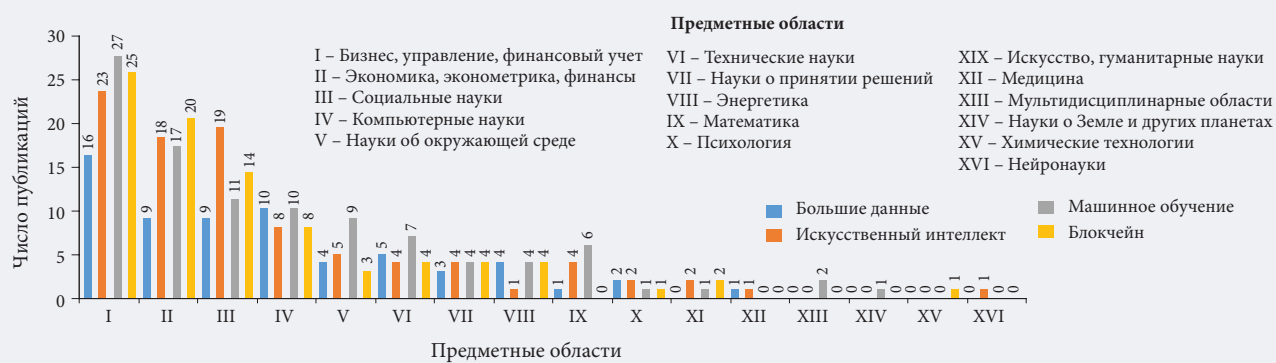


Рис. 4. Долевое распределение публикаций в Scopus по 16 областям знаний (%)

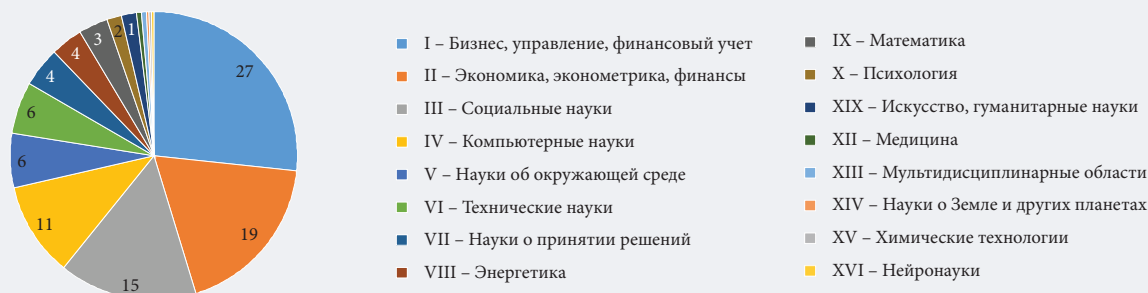


Рис. 5. Долевое распределение публикаций в Scopus по 16 областям знаний (%)

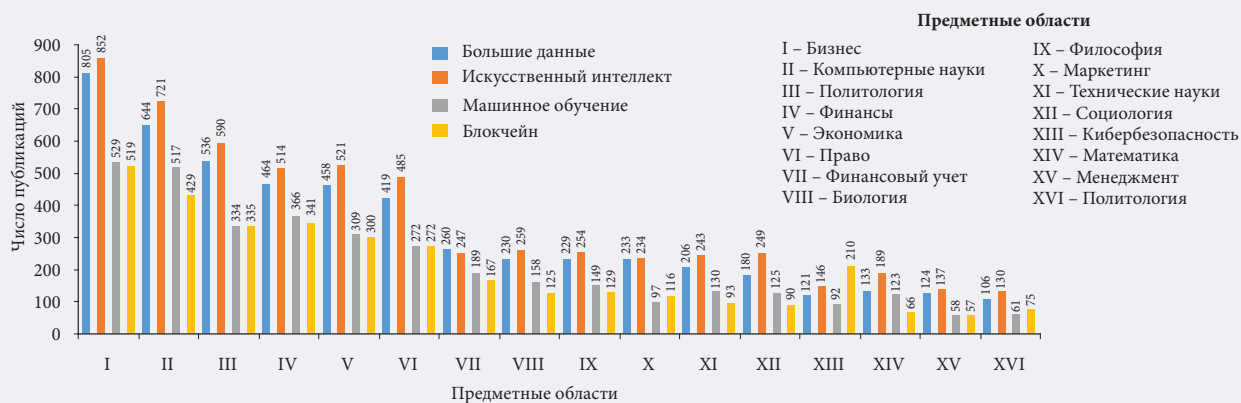


Рис. 6. Долевое распределение публикаций в Scopus по 16 областям знаний (%)

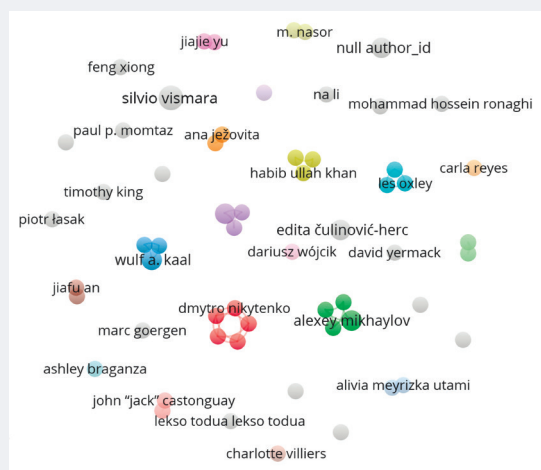


Рис. 7. Визуализация сетей соавторства по данным Scopus



Примечание: цвет, которым имя автора отображается на рисунке, указывает среднее значение диапазона годов, в котором выходили его публикации. Например Х. Гроув (Grove H.) отображен фиолетовым (2019), Дж. Ван (Wang J.) — синим (2020), Дж. Ли (Li J.) и П. Джирарпорн (Jirarorn P.) — зеленым (2022).

Рис. 8. Визуализация сетей соавторства по данным OpenAlex



безопасность» (3.2%), «Математика» (2.9%), «Менеджмент» и «Политика» (по 2.1%). Полученные результаты свидетельствуют, что изучение и анализ использования технологий Индустрии 4.0 охватывают самые разные направления, однако масштабы исследований существенно варьируют.

### Сети соавторства исследователей

На рис. 7 представлена визуализация сети соавторства, сформированной на основе анализа публикаций в Scopus по обобщенной формуле поискового запроса, представленной в табл. 1 под номером 1. Рассматривались не менее двух работ каждого автора, опубликованных в партнерстве с другими. Из общего количества 449 авторов, использовавших указанные ключевые слова, в соавторствах участвовали 27.

На рис. 8 представлена визуализация сети соавторства, сформированная исходя из анализа публикаций по тем же критериям в OpenAlex. Из общего числа 1445 авторов статей, содержащих упомянутые ключевые слова, в соавторствах участвовали 59. В этой визуализации авторские сети не связаны друг с другом, за исключением нескольких групп.

### Распределение публикаций по странам

На рис. 9 показаны топ 30 стран по числу публикаций в OpenAlex, посвященных связи между рассматриваемыми технологиями и организационным управлением. В их число входят Китай, Великобритания, США, Италия, Австралия и Индонезия, что указывает на значительный интерес с их стороны к применению соответствующих инструментов.

### Сети соавторства организаций

На рис. 10 представлена визуализация сети соавторства организаций при написании статей, найденных в OpenAlex по общему поисковому запросу (№1 в табл. 1). Сети соавторства показывают связи между организациями или странами (Zhao et al., 2017). Минимальное количество документов, опубликованных организациями в соавторстве, было принято равным 2. Согласно этим критериям отбора, из общего количества 1050 организаций в соавторстве участвовали 134. Самая крупная группа взаимосвязанных единиц включает 65. Больше всего статей опубликовали представители Оксфордского университета (University of Oxford), Университета Сассекса (University of Sussex), Университета Глазго (University of Glasgow), Шанхайского университета финансов и экономики (Shanghai University of Finance and Economics), Технологического университета Сиднея (University of Technology Sydney) и Университета Индонезии (University of Indonesia).

### Дискуссия

Аналитика больших данных обладает значительным потенциалом для использования в различных секторах, организациях и компаниях в Индонезии, особенно для обеспечения кибербезопасности и развития

Рис. 9. Число публикаций по странам (данные OpenAlex)

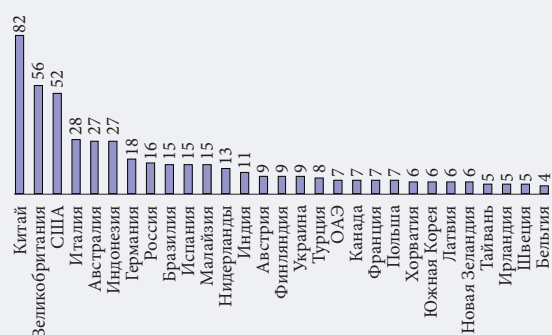
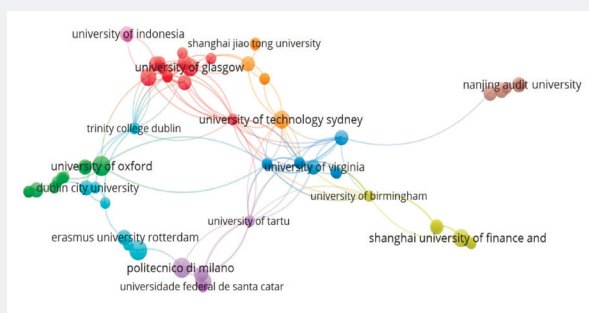


Рис. 10. Визуализация сетей соавторства по данным OpenAlex



инфраструктуры (Prasetyo, 2019). С этой технологией связываются небезосновательные надежды на повышение эффективности бизнеса, поскольку, извлекая ценные сведения из больших объемов данных, предприниматели могут увеличить прибыль, повысить производительность и генерировать инновации (Erevelles et al., 2016). Первый детальный анализ применения машинного обучения для автоматической оценки онлайн-репутации компаний был предпринят в работе (Rantanen et al., 2019). Репутация имеет решающее значение для налаживания и сохранения долгосрочных отношений с партнерами. Несмотря на вкладываемые в это понятие разные смыслы, в целом оно касается отзывов заинтересованных сторон (клиентов и др.) о компании в том или ином контексте в конкретный мо-

мент времени. Например, на основе массива данных с помощью машинного обучения предпринята попытка спрогнозировать эффективность директоров крупных американских компаний, акции которых котировались на бирже в 2000–2011 гг. (Erel et al., 2019). Подобные алгоритмы способны определить, кто из управленцев может негативно либо позитивно восприниматься в глазах акционеров.

ИИ можно использовать для управления затратами и рисками для повышения прибыльности<sup>2</sup>. Авторы ряда исследований пришли к выводу, что ИИ помогает совершенствовать управление и снизить затраты за счет автоматизации на основе анализа больших данных в реальном времени. Роботизация процессов способна повысить качество данных,

Табл. 2. Рекомендации по усилению вклада технологий Индустрии 4.0 в повышение качества организационного управления

Категория пользователей	Рекомендации
Предприятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использовать машинное обучение для автоматизации рутинных и повторяющихся операций (управление запасами или обслуживание клиентов, выявление закономерностей их поведения, прогнозирование продаж и т.п.).</li> <li>Применять технологии ИИ для повышения качества обслуживания клиентов и сотрудников (чат-боты и виртуальные помощники), анализа рисков, управления финансами, улучшения результативности в производстве, логистике и в управлении человеческими ресурсами.</li> </ul>
Будущие исследователи	<ul style="list-style-type: none"> <li>Провести углубленный анализ применения блокчейна в управлении цепочками поставок, больших данных как основы принятия стратегических решений и значимости машинного обучения для риск-менеджмента.</li> <li>Обобщить описанные в литературе результаты, выявить тенденции, закономерности и контекстуальную специфику использования рассматриваемых разработок, представить информацию в наглядном визуальном формате.</li> </ul>
Государственные органы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличить финансирование исследований и разработок в отношении рассматриваемых технологий, чтобы стимулировать компании к их широкому внедрению.</li> <li>В качестве регулятивного механизма сформировать специальное ведомство, оценивающее эффекты использования технологий Индустрии 4.0 в бизнесе и экономике по таким аспектам, как соблюдение конфиденциальности, безопасности данных и соответствие общественным интересам.</li> </ul>
Широкие общественные круги	<ul style="list-style-type: none"> <li>Расширять осведомленность о механизмах работы технологий Индустрии 4.0, отслеживая прогресс в данной области путем участия в очных и онлайн-новых обучающих курсах, семинарах и т. п.</li> <li>Повышать информированность о потенциальных рисках использования цифровых систем и процедур.</li> <li>Развивать навыки соблюдения кибербезопасности.</li> </ul>

Источник: составлено авторами.

<sup>2</sup> <https://cse.engin.umich.edu/stories/computer-scientists-employ-ai-to-help-address-covid-19-challenges>, дата обращения 15.10.2023.



предоставляемых акционерам для принятия обоснованных решений (Ivaninskiy, Ivashkovskaya, 2020; Shu-Hsien, 2005).

Среди преимуществ блокчейна выделяются экономия времени на транзакции, минимизация рисков мошенничества и оптимизация сложных процедур, затрудняющих традиционную торговлю (Fahlevi et al., 2022). Чаще всего блокчейн ассоциируется с популярной криптовалютой биткойн, поскольку является ее базой (Yermack, 2015; Crosby et al., 2016). Однако эта технология применяется не только в сфере финансов и ценных бумаг, но и в обеспечении продовольственной безопасности, управлении окружающей средой и городском планировании (Anascavage, Davis, 2018). В перспективе она имеет потенциал стать основой краудфандинговых платформ (Narahar et al., 2019). Системы безопасности большинства таких площадок пока не способны адекватно защитить средства участников проектов. В качестве возможного решения проблемы позиционируется блокчейн-платформа Ethereum, рассчитанная на хранение широкого спектра данных разных типов<sup>3</sup>.

## Заключение

Настоящее исследование подчеркивает значимость развития инновационной деятельности и международного сотрудничества для более полной реализации потенциала технологий Индустрии 4.0 в корпоративном управлении. Наши результаты свидетельствуют,

что их применение существенно активизировалось по разным направлениям. Между тем анализ сетей соавторства выявил сохраняющийся невысокий уровень взаимодействия между разными группами исследователей в рассматриваемом направлении. Необходимы дополнительные комплексные исследования по расширению сети знаний. Сравнение ситуации по странам и организациям позволило установить лидеров в развитии базы знаний и компетенций в использовании больших данных, ИИ, машинного обучения и блокчейна. Их скоординированное внедрение в рамках цифровизации оптимизирует риски и повышает качество корпоративного управления. Расширяются возможности для анализа данных, повышения точности прогнозов и принятия обоснованных решений. Рекомендации для разных категорий пользователей систематизированы в табл. 2.

В завершение отметим, что применение продвинутых технологий во многом определяется контекстом деятельности и размерами организаций. Существующие обзоры по теме основываются преимущественно на вторичных данных, которые могут быть неполными. Как следствие, затрудняется выявление и корректное сравнение тенденций, а различия в размерах компаний и отраслевая специфика учитываются в недостаточной степени. Дальнейшие исследования рекомендуется проводить с опорой на более активное использование первичных данных (анализ кейсов, обследования и эксперименты) по конкретным предприятиям, чтобы получить более полную и контекстуализированную информацию.

## Библиография

- Adhariani D., De Villiers C. (2019) Integrated Reporting: Perspectives of Corporate Report Preparers and Other Stakeholders. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 10(1), 126–156. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-02-2018-0043>
- Agarwal V., Fos V., Jiang W. (2013) Inferring Reporting-Related Biases in Hedge Fund Databases from Hedge Fund Equity Holdings. *Management Science*, 59(6), 1271–1289. <https://www.jstor.org/stable/23443847>
- Anascavage R., Davis N. (2018) Blockchain Technology: A Literature Review (SSRN Paper 3173406). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3173406>
- Benlian A., Kettinger W.J., Sunyaev A., Winkler T.J. (2018) Introduction to Special Section: The Transformative Value of Cloud Computing – A Decoupling, Platformization, and Recombination Theoretical Framework. *Journal of Management Information Systems*, 35(3), 719–739. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1481634>
- Börner K., Chen C., Boyack K.W. (2003) Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science and Technology*, 37(1), 179–255. <https://doi.org/10.1002/aris.1440370106>
- Brown L.D., Call A.C., Clement M.B., Sharp N.Y. (2016) The activities of buy-side analysts and the determinants of their stock recommendations. *Journal of Accounting and Economics*, 62(1), 139–156. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2016.06.002>
- Chichorro E., Pereira L., Dias A., Lopes da Costa R., Gonçalves R. (2022) Research Landscape and Trends in Corporate Foresight. *Foresight and STI Governance*, 16(3), 49–66. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2022.3.49.66>
- Cobo M.J., López-Herrera A.G., Herrera-Viedma E., Herrera F. (2011) Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382–1402. <https://doi.org/10.1002/asi.21525>
- Cong Y., Du H., Vasarhelyi M.A. (2018) Technological disruption in accounting and auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(2), 1–10. <https://doi.org/10.2308/jeta-10640>
- Crosby M., Pattanayak P., Verma S., Kalyanaraman V. (2016) Blockchain Technology: Beyond Bitcoin. *Applied Innovation Review*, 2, 6–19.
- Cuevas-Rodríguez G., Gomez-Mejia L.R., Wiseman R.M. (2012) Has agency theory run its course?: Making the theory more flexible to inform the management of reward systems. *Corporate Governance*, 20(6), 526–546. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz025>
- Dai J., Vasarhelyi M.A. (2017) Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal Information Systems*, 31(3), 5–21. <https://doi.org/10.2308/isys-51804>

<sup>3</sup> <https://medium.com/@feryycah/mybillcash-is-a-decentralized-microtask-platform-on-the-blockchain-2b39d69a567f6>, дата обращения 15.10.2023.

- Du W., Pan S.L., Leidner D.E., Ying W. (2019) Affordances, experimentation and actualization of FinTech: A blockchain implementation study. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(1), 50–65. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2018.10.002>
- Erel I., Stern L., Tan C., Weisbach M.S. (2019) *Selecting Directors Using Machine Learning* (ECGI Working Paper 605/2019), Brussels: European Corporate Governance Institute.
- Erevelles S., Fukawa N., Swayne L. (2016) Big Data consumer analytics and the transformation of marketing. *Journal of Business Research*, 69(2), 897–904. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.07.001>
- Erthal A., Marques L. (2018) National culture and organisational culture in lean organisations: A systematic review. *Production Planning & Control*, 29(8), 668–687. <https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1455233>
- Fahlevia M., Vional V., Pramesti R.M. (2022) Blockchain technology in corporate governance and future potential solution for agency problems in Indonesia. *International Journal of Data and Network Science*, 6, 721–726.
- Gibson E., Daim T., Garces E., Dabic M. (2018) Technology Foresight: A Bibliometric Analysis to Identify Leading and Emerging Methods. *Foresight and STI Governance*, 12(1), 6–24. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2018.1.6.24>
- Gomber P., Kauffman R.J., Parker C., Weber B.W. (2018) On the FinTech revolution: Interpreting the forces of innovation, disruption, and transformation in financial services. *Journal of Management Information Systems*, 35(1), 220–265. <https://doi.org/10.1080/07421222.2018.1440766>
- Harahap F., Nasution N., Anugrah E., Manurung B. (2019) The Effect of Blended Learning on Student's Learning Achievement and Science Process Skills in Plant Tissue Culture Course. *International Journal of Instruction*, 12(1), 521–538.
- Henderson M., Shurville S., Fernstrom K. (2009) The quantitative crunch: The impact of bibliometric research quality assessment exercises on academic development at small conferences. *Campus-Wide Information Systems*, 26(3), 149–167. <https://doi.org/10.1108/10650740910967348>
- Iansiti M., Lakhani K. (2017) The Truth about Blockchain. *Harvard Business Review*, January-February 2017, 1–11. [https://enterpriseproject.com/sites/default/files/the\\_truth\\_about\\_blockchain.pdf](https://enterpriseproject.com/sites/default/files/the_truth_about_blockchain.pdf), дата обращения 20.11.2023.
- Ivaninskiy I., Ivashkovskaya I. (2020) What Impact Does Artificial Intelligence Have on Corporate Governance? *Journal of Corporate Finance Research*, 14(4), 19–30. <https://doi.org/10.17323/j.jcfr.2073-0438.14.4.2020.19-30>
- Jensen M.C., Meckling W.H. (1976) Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
- Kajikawa Y., Mejia C., Wu M., Zhong Y. (2022) Academic landscape of Technological forecasting and social change through citation network and topic analyses. *Technological Forecasting and Social Change*, 182, 121877. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121877>
- Prasetyo A.H. (2019) Javanese Reduplication: A Study on Pangkur Jengglengtv Program. *International Journal of Humanity Studies*, 2(2), 179–185. <https://doi.org/10.24071/ijhs.2019.020207>
- Rantanen A., Salminen J., Ginter F., Jansen B.J. (2019) Classifying online corporate reputation with machine learning: A study in the banking domain. *Internet Research*, 30(1), 45–66. <https://doi.org/10.1108/INTR-07-2018-0318>
- Shleifer A., Vishny R.W. (2012) A Survey of Corporate Governance. *Journal of Finance*, 52(2), 737–783. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb04820.x>
- Shu-Hsien L. (2005) Expert System methodologies and applications – A decade review from 1995 to 2004. *Expert Systems with Applications*, 28(1), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2004.08.003>
- Tan B.S., Low K.Y. (2019) Blockchain as the database engine in the accounting system. *Australian Accounting Review*, 29(2), 312–318. <https://doi.org/10.1111/auar.12278>
- Tanudjaja I., Kow G.Y. (2018) *Exploring Bibliometric Mapping in NUS Using BibExcel and VOSviewer*. Paper presented at the IFLA WLIC Conference, August 24–30, 2018, Kuala-Lumpur, Malaysia.
- Velnampy T. (2013) Corporate Governance and Firm Performance: A Study of Sri Lankan Manufacturing Companies. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 4(3), 228–235
- Yermack D. (2015) Is Bitcoin a Real Currency? An Economic Appraisal. In: *Handbook of Digital Currency. Bitcoin, Innovation, Financial Instruments, and Big Data* (ed. D. Lee Kuo Chuen), Amsterdam: Elsevier, pp. 31–43. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802117-0.00002-3>
- Zhao X., Wang T., Lu H., Sun X., Wang X., Wang F.-Y. (2017) A Bibliographic and Coauthorship Analysis of IEEE T-ITS Literature Between 2014 and 2016. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 19(9), 2751–2761. <https://doi.org/10.1109/TITS.2017.2767062>