

Экспертное заключение

Expert opinion

Научно-публикационная активность в сфере искусственного интеллекта I квартал 2024 года

Сергей Владимирович Астахов[✉], Сергей Юрьевич Наквасин

Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации,

Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации

[✉]s.v.astakhov@inbox.ru

Аннотация: в статье представлены результаты поиска и анализа научных публикаций в сфере искусственного интеллекта на интернет-ресурсе Lens.org. Поиск проводился 25 марта 2024 г. по дате публикации из интервала 1 января – 25 марта 2024 г. по следующим областям знаний:

- Artificial intelligence;
- Machine learning;
- Deep learning;
- Computer vision;
- Pattern recognition;
- Artificial neural network;
- Convolutional neural network;
- Natural language processing;
- Reinforcement learning;
- Data science;
- Robustness (computer science);
- Speech recognition.

Используемая методология охватывает не только общие понятия искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронная сеть, распознавание паттернов, наука о данных, «робастность»), но и наиболее актуальные технологии искусственного интеллекта (компьютерное зрение, распознавание речи и обработка естественного языка), а также актуальные подходы к их реализации (глубокое обучение, обучение с подкреплением, сверточные нейронные сети).

Ключевые слова: научно-публикационная активность, технологии искусственного интеллекта

Для цитирования: Астахов С. В., Наквасин С. Ю. Научно-публикационная активность в сфере искусственного интеллекта // Вестник ФИПС. 2024. Т. 3 № 2 (8). С. 188 –196.

Scientific publication activity in the field of artificial intelligence – Q1 2024

Sergey V. Astakhov[✉], Sergei Yu. Nakvasin

Analytical Center for the Government of the Russian Federation,

National Centre for AI Development for the Government of the Russian Federation

[✉]s.v.astakhov@inbox.ru

Abstract: The article presents the results of a search and analysis of scientific publications in the field of artificial intelligence on the Internet resource Lens.org. The search was conducted on March 25, 2024 by publication date from January 1 to March 25, 2024 in the following areas of knowledge:

- Artificial intelligence;
- Machine learning;
- Deep learning;
- Computer vision;
- Pattern recognition;
- Artificial neural network;
- Convolutional neural network;
- Natural language processing;
- Reinforcement learning;
- Data science;
- Robustness (computer science);
- Speech recognition.

The methodology used covers not only the general concepts of artificial intelligence (machine learning, neural network, pattern recognition, data science, “robustness”), but also the most current artificial intelligence technologies (computer vision, speech recognition and natural language processing), as well as current approaches to their implementation (deep learning, reinforcement learning, convolutional neural networks).

Keywords: scientific and publishing activity, artificial intelligence technologies

For citation: Sergey V. Astakhov, Sergei Yu. Nakvasin, Scientific publication activity in the field of artificial intelligence – Q1 2024//Bulletin of Federal institute of industrial property. 2024. Vol. 3, No. 2 (8). P. 188 –196.

Введение

Лидером по научно-публикационной активности в сфере искусственного интеллекта за первый квартал 2024 года является Китай, сохранявший свое место в рейтинге в течение последних пяти кварталов. При этом Россия находится на 18-м месте, демонстрируя ухудшение своей позиции по отношению к прошлому кварталу, где Россия находилась на 15-м месте.

Наиболее популярной темой по числу публикаций в первом квартале 2024 года является «Электротехника и электроника». При этом наиболее востребованная тема по числу цитирований – «Программное обеспечение». Перечни из пяти самых популярных и самых востребованных тем отличаются наличием тем «Общая медицина» и «Электротехника и электроника» среди самых популярных (по числу публикаций) и наличием тем «Прикладная математика» и «Информационные системы» среди самых востребованных (по числу цитирований).

По числу публикаций в наиболее популярных темах лидируют Китай (наиболее активная организация – Китайская академия наук) и США (наиболее активные организации – Университет Нортистен (Северо-Восточный

университет) и Гарвардский университет). Эти же страны и организации сохраняют свое лидерство в наиболее востребованных темах. Самые высокие позиции Россия занимает в области прикладной математики и общей медицины.

Наиболее авторитетным научным журналом, опубликовавшим статьи в сфере искусственного интеллекта за первый квартал 2024 года, является Nature, отнесенный к квартилю цитируемости 1 и характеризующийся импакт-фактором 20,96 (SJR). Основная тематика журнала – естественно-научная.

Доля статей в журналах первого квартиля цитируемости (Q1) от общего числа публикаций составляет 12,1 %. Следует отметить, что данный показатель стабильно рос в течение 2023 года и растет в 2024 году.

Лидером по публикациям в наиболее авторитетных журналах за первый квартал 2024 года остается Китай.

Коммерческие компании публикуют результаты научных исследований по следующим темам: прикладная информатика, общая медицина, программное обеспечение, общая биохимия генетика, молекулярная биология и фармакология.

Ситуация в мире

По данным ресурса Lens.org, за первый квартал 2024 года было опубликовано 91 719 статей. На рисунках 1 и 2 приведены графики квартальной динамики числа публикаций за последний год и за прошедшие пять лет.

Результаты, представленные на рисунках 1 и 2, позволяют сделать вывод о том, что мировая ежеквартальная научно-публикационная активность в сфере искусственного интеллекта показала рост с первого квартала 2023 года, однако число публикаций в текущей период значительно меньше, чем в прошлом году за тот же отрезок времени, что связано с продолжающимся процессом индексации

публикаций в рассматриваемом периоде. Поэтому в связи с продолжающейся индексацией статей ожидается сохранение тенденции роста и в первом квартале 2024 года. Следует отметить, что в конце прошлого квартала число проиндексированных публикаций составляло 234 941.

В связи с завершением индексации статей за четвертый квартал 2023 года их значение возросло со 102 637 до 234 941. Следует предположить, что по результатам индексации статей за четвертый квартал число публикаций также возрастет, однако возобновления тенденции роста может не произойти.

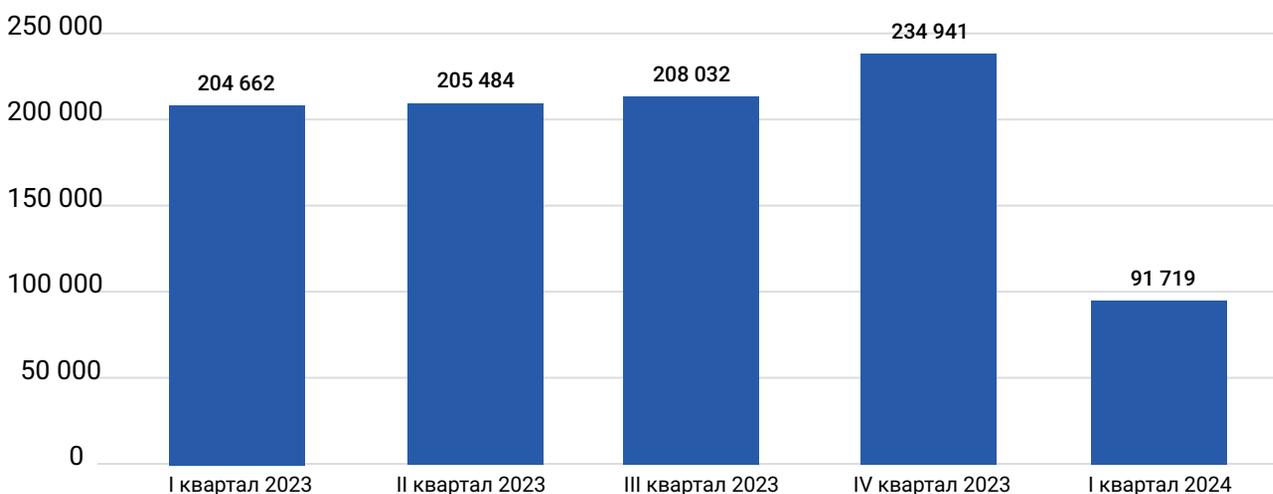


Рисунок 1

Динамика квартального числа публикаций за 2023–2024 годы

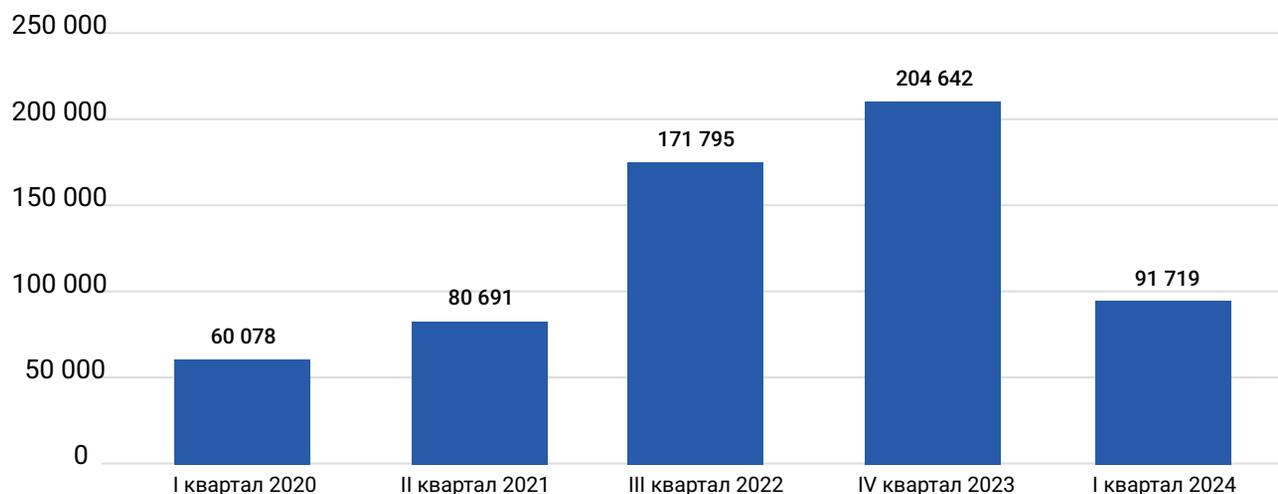


Рисунок 2
Динамика числа научных публикаций в сфере искусственного интеллекта в первом квартале за прошедшие пять лет

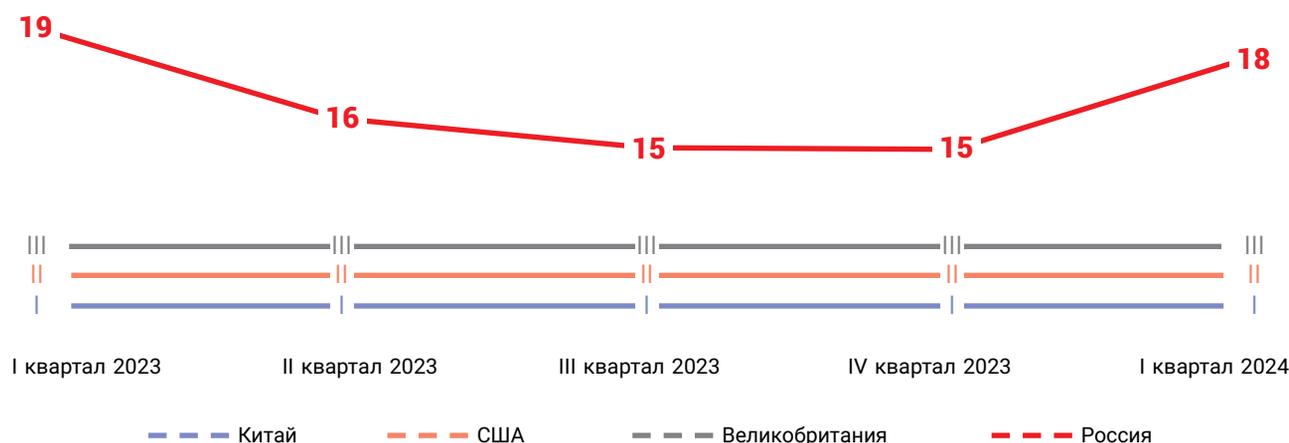


Рисунок 3
Позиции стран – лидеров по числу научных публикаций в сфере искусственного интеллекта в течение последних пяти кварталов

Ниже приведен рейтинг стран по числу научных публикаций в сфере искусственного интеллекта за первый квартал 2024 года:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. Китай | 8. Италия |
| 2. США | 9. Индонезия |
| 3. Великобритания | 10. Япония |
| 4. Индия | 11. Бразилия |
| 5. Германия | 12. Россия |
| 6. Канада | 13. Саудовская Аравия |
| 7. Австралия | |

Россия занимает 12-е место с 605 публикациями, опережая Саудовскую Аравию (578 статей), но уступая Бразилии (611 статей). Динамика позиций стран-лидеров и России за последние пять кварталов приведена на рисунке 3.

Таким образом, лидером по научно-публикационной активности в сфере искусственного интеллекта за первый квартал 2024 года является Китай, сохранивший свое

Россия занимает 12-е место с 605 публикациями, опережая Саудовскую Аравию (578 статей), но уступая Бразилии (611 статей). Динамика позиций стран-лидеров и России за последние пять кварталов приведена на рисунке 3.

место в рейтинге в течение последних четырех кварталов. При этом Россия находится на 12-м месте, демонстрируя ухудшение своей позиции по отношению к прошлому кварталу, где Россия находилась на 15-м месте.

Темы публикаций

Наиболее популярными по числу публикаций за первый квартал 2024 года являются следующие темы:

- 1) Электротехника и электроника – 5855 публикаций.
- 2) Прикладная информатика – 5768 публикаций.
- 3) Общая медицина – 5496 публикаций.
- 4) Программное обеспечение – 4230 публикаций.
- 5) Компьютерные сети и коммуникации – 3520 публикаций.

При этом по среднему цитированию наиболее востребованными являются следующие темы:

- 1) Программное обеспечение.
- 2) Прикладная математика.
- 3) Компьютерные сети и коммуникации.
- 4) Прикладная информатика.
- 5) Информационные системы.

Наиболее популярной темой по числу публикаций в первом квартале 2024 года стала «Электротехника и электроника».

В рамках наиболее популярных тем научных публикаций в сфере искусственного интеллекта лидерами по числу публикаций являются страны, представленные в таблице 1.

Наиболее популярными по числу публикаций за первый квартал 2024 года являются следующие темы:
Электротехника и электроника – 5855 публикаций.
Прикладная информатика – 5768 публикаций.
Общая медицина – 5496 публикаций.

Лидерами по числу научных публикаций в наиболее востребованных темах являются страны, приведенные в таблице 2.

Эти же страны и организации сохраняют свое лидерство в наиболее востребованных темах. Самые высокие позиции Россия занимает в области прикладной математики и общей медицины.

Таблица 1
Страны – лидеры по числу публикаций и особенно активные организации в этих странах по наиболее популярным темам

Позиция	Страна	Название организации
Электротехника и электроника		
1	Китай	Китайская академия наук
2	США	Технологический институт Джорджии
3	Индия	Технологический университет Висвесварая
4	Южная Корея	Сеульский национальный университет
5	Великобритания	Имперский колледж Лондона
30	Россия	Российская академия наук
Прикладная информатика		
1	Китай	Китайская академия наук
2	США	Гарвардский университет
3	Великобритания	Имперский колледж Лондона
4	Индия	Институт науки и технологий SRM
5	Германия	Мюнхенский технический университет
24	Россия	Российская академия наук
Общая медицина		
1	США	Гарвардский университет
2	Китай	Китайская академия наук
3	Индонезия	Университет Танджунгпура

Позиция	Страна	Название организации
4	Великобритания	Оксфордский университет
5	Канада	Университет Торонто
23	Россия	Российская академия наук
Программное обеспечение		
1	Китай	Китайская академия наук
2	Индия	Технологический институт Веллур
3	США	Университет Нортистерн (Северо-Восточный университет)
4	Великобритания	Имперский колледж Лондона
5	Австралия	Сиднейский технологический университет
43	Россия	СПбГУ
Компьютерные сети и коммуникации		
1	Китай	Китайская академия наук
2	Индия	Институт науки и технологий SRM
3	США	Университет Нортистерн (Северо-Восточный университет)
4	Австралия	Сиднейский технологический университет
5	Великобритания	Университет Шеффилд
39	Россия	МГИМО

Таблица 2
Страны – лидеры по числу публикаций и наиболее активные организации в этих странах по особенно востребованным темам

Позиция	Страна	Название организации
Программное обеспечение		
1	Китай	Китайская академия наук
2	Индия	Технологический институт Веллур
3	США	Университет Нортистерн (Северо-Восточный университет)
4	Великобритания	Имперский колледж Лондона
5	Австралия	Сиднейский технологический университет
43	Россия	СПбГУ
Прикладная математика		
1	Китай	Китайская академия наук
2	США	Мичиганский университет
3	Индия	Институт науки и технологий SRM
4	Великобритания	Оксфордский университет
5	Германия	Мюнхенский технический университет
18	Россия	Российская академия наук
Компьютерные сети и коммуникации		
1	Китай	Китайская академия наук
2	Индия	Институт науки и технологий SRM
3	США	Университет Нортистерн (Северо-Восточный университет)

Позиция	Страна	Название организации
4	Австралия	Сиднейский технологический университет
5	Великобритания	Университет Шеффилд
39	Россия	МГИМО
Прикладная информатика		
1	Китай	Китайская академия наук
2	США	Гарвардский университет
3	Великобритания	Имперский колледж Лондона
4	Индия	Институт науки и технологий SRM
5	Германия	Мюнхенский технический университет
24	Россия	Российская академия наук
Информационные системы		
1	Китай	Китайская академия наук
2	США	Университет штата Пенсильвания
3	Индия	Технологический университет Висвесварая
4	Великобритания	Королевский колледж Лондона
5	Германия	Мюнхенский технический университет
43	Россия	ВШЭ

Наиболее значимые научные результаты

Наиболее значимые результаты, как правило, публикуются исследователями в научных изданиях, характеризующихся высоким уровнем признания мировым сообществом. Уровень признания научного издания обычно определяется средней цитируемостью опубликованных в нем статей, количественно характеризующейся квартилем цитируемости и импакт-фактором журнала. Данные метрики публикуются на сайте Scimago Journal Ranking.

Анализ библиографических данных научных статей в сфере искусственного интеллекта, опубликованных

за первый квартал 2024 года, показывает, что доля статей в журналах первого квартиля цитируемости (Q1) от общего числа публикаций составляет 12,1 %.

На основе указанных выше метрик сформирован перечень из 10 статей, опубликованных за рассматриваемый период в наиболее авторитетных научных журналах. Ниже приведен краткий обзор опубликованных в них научных результатов.

В статье «Многомасштабное слияние признаков и полуподконтрольное темпорально-пространственное обучение для мониторинга производительности в промышленном процессе флотации»¹ авторы исследуют способы улучшения мониторинга процесса получения калийных удобрений. Они предлагают новые методы обработки изображений пены, образуемой в ходе процесса флотации хлорида калия. Также авторы описывают модель, позволяющую предсказывать качество получа-

Уровень признания научного издания обычно определяется средней цитируемостью опубликованных в нем статей, количественно характеризующейся квартилем цитируемости и импакт-фактором журнала.

¹ Y. Wang et al., Multiscale Feature Fusion and Semi-Supervised Temporal-Spatial Learning for Performance Monitoring in the Flotation Industrial Process, in IEEE Transactions on Cybernetics, vol. 54, no. 2, pp. 974–987, Feb. 2024, doi: 10.1109/TCYB.2023.3295852.

емого концентрата. Эти методы и модель проверяются на реальных данных о процессе флотации.

В статье «**Дробная аппроксимация широкой системы обучения**»² исследуются способы оценки способности нейронных сетей к приближению различных функций (нахождение другой функции, которая как можно ближе повторяет поведение или форму исходной функции в определенном диапазоне или на всем интервале определения). Авторы обсуждают применение широко используемой системы обучения, известной как «широкая система обучения» (BLS), и ее возможность приближения функций. Авторы предлагают новый подход, позволяющий конструктивно определить архитектуру сети и веса, а также исследуют применение этой системы в контексте дробного исчисления. Эксперименты проводятся для проверки эффективности этого метода. Данный подход может применяться при анализе больших данных, моделировании и в машинном обучении.

В статье «**Селекционный ландшафт и генетическое наследие древних евразийцев**» авторы исследуют изменения, произошедшие в ходе человеческой эволюции в период голоцена, примерно 12 тысяч лет назад.

В статье «**Селекционный ландшафт и генетическое наследие древних евразийцев**»³ авторы исследуют изменения, произошедшие в ходе человеческой эволюции в период голоцена, примерно 12 тысяч лет назад. Используя данные о более чем 1600 древних геномах, авторы анализируют изменения в геномах и связанные с ними последствия для здоровья и питания современных народов. Технологии искусственного интеллекта применяются для моделирования эволюционного процесса, выявления сигналов отбора генов и анализа различий в генетическом составе современных популяций.

В статье «**Кооперативное обучение с конечным возбуждением для динамических игр**»⁴ предлагается способ улучшения процесса обучения для игр с нулевой суммой, где динамика непрерывно меняется. В отличие от традиционного централизованного обучения методом актор-критик, разработан новый кооперативный метод обучения, который сочетает в себе онлайн-данные с мгновенными данными. Используя технику повторного воспроизведения опыта для каждого агента

В статье «**Кооперативное обучение с конечным возбуждением для динамических игр**» предлагается способ улучшения процесса обучения для игр с нулевой суммой, где динамика непрерывно меняется.

и распределенное взаимодействие между агентами, возможно заменить классическое условие постоянного возбуждения на более простое для проверки условие кооперативного возбуждения.

В статье «**Усовершенствованная устойчивая нечеткая стабилизация дискретных систем Такаги – Сугено на основе подхода расширенной изменяющейся во времени матрицы**»⁵ предлагается улучшенный метод стабилизации системы с использованием нечеткого регулятора. Основное улучшение заключается в расширении области стабилизации системы при сохранении того же уровня предупреждения. Для этого разрабатывается специальный регулятор, который имеет несколько режимов работы, что увеличивает гибкость в настройке. Важным аспектом является использование нового метода, который учитывает уникальные особенности нечетких весовых функций для каждого режима работы. Этот метод может быть применим для широкого спектра динамических систем, включая, например, робототехнические системы, автоматические системы управления, электромеханические системы, а также системы управления производственными процессами.

В статье «**Усовершенствованная устойчивая нечеткая стабилизация дискретных систем Такаги – Сугено на основе подхода расширенной изменяющейся во времени матрицы**» предлагается улучшенный метод стабилизации системы с использованием нечеткого регулятора.

В статье «**VisEvent: Надежное отслеживание объектов с помощью совместной работы потоков кадров и событий**»⁶ исследуется совместное использование обычной

² S. Wu, J. Wang, H. Sun, K. Zhang and N. R. Pal, Fractional Approximation of Broad Learning System, in IEEE Transactions on Cybernetics, vol. 54, no. 2, pp. 811–824, Feb. 2024, doi: 10.1109/TCYB.2021.3127152.

³ Irving-Pease, E.K., Refoyo-Martínez, A., Barrie, W. et al. The selection landscape and genetic legacy of ancient Eurasians. Nature 625, 312–320 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06705-1>

⁴ Y. Yang, H. Modares, K. G. Vamvoudakis and F. L. Lewis, Cooperative Finitely Excited Learning for Dynamical Games, in IEEE Transactions on Cybernetics, vol. 54, no. 2, pp. 797–810, Feb. 2024, doi: 10.1109/TCYB.2023.3274908.

⁵ X. Xie, L. Wan, Z. Gu, D. Yue and J. Sun, Enhanced Resilient Fuzzy Stabilization of Discrete-Time Takagi–Sugeno Systems Based on Augmented Time-Variant Matrix Approach, in IEEE Transactions on Cybernetics, vol. 54, no. 2, pp. 929–934, Feb. 2024, doi: 10.1109/TCYB.2022.3179048.

⁶ X. Wang et al., VisEvent: Reliable Object Tracking via Collaboration of Frame and Event Flows, in IEEE Transactions on Cybernetics, vol. 54, no. 3, pp. 1997–2010, March 2024, doi: 10.1109/TCYB.2023.3318601.

видеокамеры и камеры событий для отслеживания объектов. В отличие от видеокамер, записывающих кадры с изображением, камера событий производит поток асинхронных и разреженных событий с низкой задержкой. Обычные камеры лучше воспринимают текстурные детали и медленное движение, в то время как камеры событий могут избавиться от размытия движения и имеют больший динамический диапазон, что позволяет им хорошо работать при быстром движении и низкой освещенности. В работе предлагается большой набор данных (набор данных VisEvent) для оценки качества совместной работы обычной видеокамеры и камеры событий при отслеживании объектов. Этот набор данных включает в себя кадры, захваченные в различных условиях, таких как низкая освещенность, высокая скорость и фоновый шум. На основе этого набора данных проводятся эксперименты для оценки эффективности различных методов отслеживания объектов, включая простые и эффективные алгоритмы комбинирования (слияния) признаков для обработки данных с обеих камер.

В статье «VisEvent: Надежное отслеживание объектов с помощью совместной работы потоков кадров и событий» исследуется совместное использование обычной видеокамеры и камеры событий для отслеживания объектов.

В статье «Автоматизированное построение моделей и идентификация белков на картах крио-ЭМ»⁷ авторы представляют ModelAngelo – подход на основе машинного обучения для автоматизированного построения атомных моделей в криоэлектронной микроскопии (крио-ЭМ). ModelAngelo использует информацию из крио-ЭМ карты, белковой последовательности и структуры для построения атомных моделей белков и нуклеотидов. Он достигает качества атомных моделей, сравнимого с тем, что создают эксперты, и превосходит их в идентификации белков с неизвестными последовательностями. Применение технологий искусственного интеллекта в ModelAngelo позволяет автоматизировать процесс построения атомных моделей и повысить объективность в определении структуры методом крио-ЭМ.

В статье «Безопасное адаптивное управление с триггером события для киберфизических энергосистем в условиях атак типа отказ в обслуживании»⁸ исследуется способ

В статье «Безопасное адаптивное управление с триггером события для киберфизических энергосистем в условиях атак типа отказ в обслуживании» исследуется способ обеспечения безопасности управления киберфизическими энергетическими системами (CPPSs) при кибератаках.

обеспечения безопасности управления киберфизическими энергетическими системами (CPPSs) при кибератаках. Авторы предлагают новый метод адаптивного управления событиями для CPPSs под атаками с отказом в обслуживании (DoS) с ограниченной энергией. Представленный механизм учитывает DoS-атаки при проектировании механизмов срабатывания. Получены достаточные условия для обеспечения стабильности CPPSs и предоставлено время, в течение которого траектории состояния системы гарантированно остаются в безопасной зоне.

В статье «Гибкое управление на основе производительности для нелинейных систем при сильных внешних возмущениях»⁹ рассматривается проблема управления системами, сильно подверженными влиянию внешних помех. Для оценки внешних возмущений синтезируется наблюдатель интервальных возмущений, который определяет границы внешних возмущений. На основе сгенерированных границ разрабатывается вспомогательная система, обеспечивающая модифицированные функции производительности (MPF), характеризующие требования к производительности и правила снижения одновременно. Данная разработка может применяться в системах управления полетом, робототехнических системах, системах автоматического управления в производственных процессах и технологических установках, а также в системах управления транспортными средствами.

В статье «Устойчивый конечный временной консенсус-трекинг для неголономных систем с цепной формой высокого порядка против DoS-атак»¹⁰ исследуется проблема обеспечения устойчивого согласованного отслеживания в конечное время для систем высокого порядка в цепной форме в условиях атак отказа в обслуживании (DoS). Разрабатывается новый безопасный распределенный наблюдатель для каждого подчиненного, который ускоряет сходимость и обеспечивает восста-

⁷ Jamali, K., Käll, L., Zhang, R. et al. Automated model building and protein identification in cryo-EM maps. *Nature* (2024). <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07215-4>

⁸ A. Wang, M. Fei, Y. Song, C. Peng, D. Du and Q. Sun, Secure Adaptive Event-Triggered Control for Cyber-Physical Power Systems Under Denial-of-Service Attacks, in *IEEE Transactions on Cybernetics*, vol. 54, no. 3, pp. 1722–1733, March 2024, doi: 10.1109/TCYB.2023.3241179.

⁹ K. Yong, M. Chen, Y. Shi and Q. Wu, Flexible Performance-Based Control for Nonlinear Systems Under Strong External Disturbances, in *IEEE Transactions on Cybernetics*, vol. 54, no. 2, pp. 762–775, Feb. 2024, doi: 10.1109/TCYB.2022.3224040.

¹⁰ N. Sarrafan, J. Zarei, R. Razavi-Far and M. Saif, Resilient Finite-Time Consensus Tracking for Nonholonomic High-Order Chained-Form Systems Against DoS Attacks, in *IEEE Transactions on Cybernetics*, vol. 54, no. 2, pp. 739–751, Feb. 2024, doi: 10.1109/TCYB.2022.3186207.

новление связности графов после атаки DoS. Также представлен алгоритм управления, обеспечивающий быструю сходимость к информации лидера независимо от начального распределения состояний.

Параметры научных изданий, опубликовавших данные статьи, приведены в таблице 3.

Из таблицы 3 следует, что наиболее авторитетным научным журналом, опубликовавшим статьи в сфере искусственного интеллекта за первый квартал 2024 года, является Nature, отнесенный к квартилю цитируемости 1 и характеризующийся импакт-фактором 20,96 (SJR). Основная тематика журнала – естественно-научная.

Лидером по публикациям в наиболее авторитетных журналах за первый квартал 2024 года является Китай.

Таблица 3

Пять наиболее авторитетных журналов, в которых опубликованы статьи в сфере искусственного интеллекта, и тематика этих журналов

Название журнала	Импакт-фактор	Квартиль
Nature	20,96	1
Advanced Functional Materials	5,57	1
IEEE transactions on cybernetics	5,37	1
Nature communications	5,12	1
Information Fusion	4,76	1

Интересы индустрии

Отдельный интерес представляют научные исследования, в которых принимают участие коммерческие компании, поскольку результаты данных исследований с высокой долей вероятности будут внедрены в компаниях и выйдут на рынок в качестве продукта. Анализ научных публикаций, подготовленных в соавторстве с сотрудниками компаний, показал, что за первый квартал 2024 года интерес индустрии привлекали следующие темы:

- 1) Прикладная информатика – 25 публикаций.
- 2) Общая медицина – 24 публикации.
- 3) Программное обеспечение – 19 публикаций.
- 4) Мультидисциплинарные – 14 публикаций.
- 5) Общая биохимия, генетика – 12 публикаций.
- 6) Молекулярная биология – 12 публикаций.
- 7) Общая химия – 11 публикаций;
- 8) Фармакология – 11 публикаций;
- 9) Прикладная математика – 10 публикаций.
- 10) Биохимия – 10 публикаций.

Ниже приведен перечень компаний – лидеров по числу публикаций в сфере искусственного интеллекта.

- 1) IBM – 45 публикаций.
- 2) Google – 44 публикации.
- 3) Hoffman-La-Roche – 28 публикаций.
- 4) Bayer – 21 публикация.
- 5) MSD (Merck & Co) – 21 публикация.
- 6) Aditya Birla – 17 публикаций.
- 7) Huawei – 17 публикаций.
- 8) Pfizer – 14 публикаций.
- 9) Novo Nordisk – 13 публикаций.
- 10) Baidu – 12 публикаций.

Таким образом, коммерческие компании публикуют результаты научных исследований по следующим темам: прикладная информатика, общая медицина, программное обеспечение, общая биохимия, генетика, молекулярная биология и фармакология. Наиболее активной организацией является IBM с 45 публикациями, демонстрируя их снижение по отношению к четвертому кварталу 2023 года (131 у лидера – Google – и 74 у IBM). Данные результаты опубликованы в журналах, не входящих в перечень наиболее авторитетных.

Приложение

Методология

- Поиск и анализ научных публикаций в сфере искусственного интеллекта проводился на интернет-ресурсе Lens.org.
- Поиск публикаций проводился 25 марта 2024 г. по дате публикации из интервала 1 января 2024 г. – 25 марта 2024 г.
- Поиск публикаций проводился по следующим областям знаний:
 - Artificial intelligence;
 - Machine learning;
 - Deep learning;
 - Computer vision;
 - Pattern recognition;
 - Artificial neural network;

- Convolutional neural network;
- Natural language processing;
- Reinforcement learning;
- Data science;
- Robustness (computer science);
- Speech recognition.

Таким образом, используемая методология охватывает не только общие понятия искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронная сеть, распознавание паттернов, наука о данных, «робастность»), но и наиболее актуальные технологии искусственного интеллекта (компьютерное зрение, распознавание речи и обработка естественного языка), а также актуальные подходы к их реализации (глубокое обучение, обучение с подкреплением, сверточные нейронные сети).

Информация об авторах

Сергей Владимирович Астахов, кандидат физико-математических наук, заместитель руководителя департамента по исследовательским центрам в сфере искусственного интеллекта Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации (Москва, пр. Академика Сахарова, 12), ORCID: 0000-0002-7682-1919; s.v.astakhov@inbox.ru

Сергей Юрьевич Наквасин, директор Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации (Москва, Покровский бульвар, д. 11);

nakvasinsy@ai.gov.ru

Information about the authors

Sergey V. Astakhov, Cand. Sci. (Physics and Mathematics), Deputy Head of the Department for Research Centers in the

Field of Artificial Intelligence of the Analytical Center for the Government of the Russian Federation (Moscow, Academician Sakharov Ave., 12),

ORCID: 0000-0002-7682-1919; s.v.astakhov@inbox.ru

Sergei Yu. Nakvasin, Director of the National Centre for AI Development for the Government of the Russian Federation (Moscow, Pokrovsky Blvd., 11);

nakvasinsy@ai.gov.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interests.

Поступила в редакцию (Received)

11.04.2024

Принята к публикации (Accepted)

12.04.2024