

УДК 621.311

ДИНАМИЧНЫЕ ИННОВАЦИИ В ЦИФРОВИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ
DYNAMIC INNOVATION IN POWER SECTOR DIGITALIZATION

В.А. Новикова, А.И. Снапкова

Научный руководитель – В.В. Кравченко, к.э.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

V. Novikova, A. Snapkova

Supervisor – V. Kravchenko, Candidate of Economic Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

***Аннотация:** Быстрое внедрение цифровизации в электроэнергетике является ярким примером ее динамичных инноваций – непрерывной разработки и внедрения новых идей, продуктов или процессов для удовлетворения постоянно меняющихся потребностей рынка. В данной статье исследуется, как некоторые цифровые концепции оказывают влияние в сфере энергетики.*

***Abstract:** The rapid adoption of digitalization in the power industry is a prime example of its dynamic innovation – the continuous development and implementation of new ideas, products or processes to meet changing market needs. This article explores how some complex digital concepts are making a powerful impact in the energy sector, from generation to consumer.*

***Ключевые слова:** цифровизация, искусственный интеллект, энергоэффективность, чат-бот, цифровая эволюция, моделирование, беспроводные технологии, мониторинг, модель анализа данных, микросети.*

***Key words:** digitalization, artificial intelligence, energy efficiency, chatbot, digital evolution, modeling, wireless technologies, monitoring, data analysis model, microgrids.*

Введение

Цифровизация – целостный процесс, включающий преобразование бизнес-моделей и операций в более связанную, универсальную и эффективную среду. Она стала признанным рычагом энергетического сектора по мере развития энергетики. До сих пор этот процесс включал в себя широкий спектр сложных и быстро развивающихся цифровых технологий, которые включают в себя множество подходов.

Основная часть

По крайней мере, два года назад специалисты по энергетике были в основном убеждены, что искусственный интеллект (ИИ) – способность машин быстро учиться на больших наборах данных, решать проблемы и постоянно адаптироваться к новым данным без вмешательства человека – является ажиотажем. Но благодаря достижениям в области вычислительных систем искусственный интеллект и его подвид (машинное обучение) приобретают всё большее значение, преобладая в области эффективности, использования, прогнозирования, а также управления и транспортировки источников энергии. Потенциал ИИ также процветает в области хранения энергии, очистки сточных

вод, контроля выбросов, производства биотоплива, управления поставками энергии, возобновляемых источников энергии, оценки рисков и реагирования на спрос.

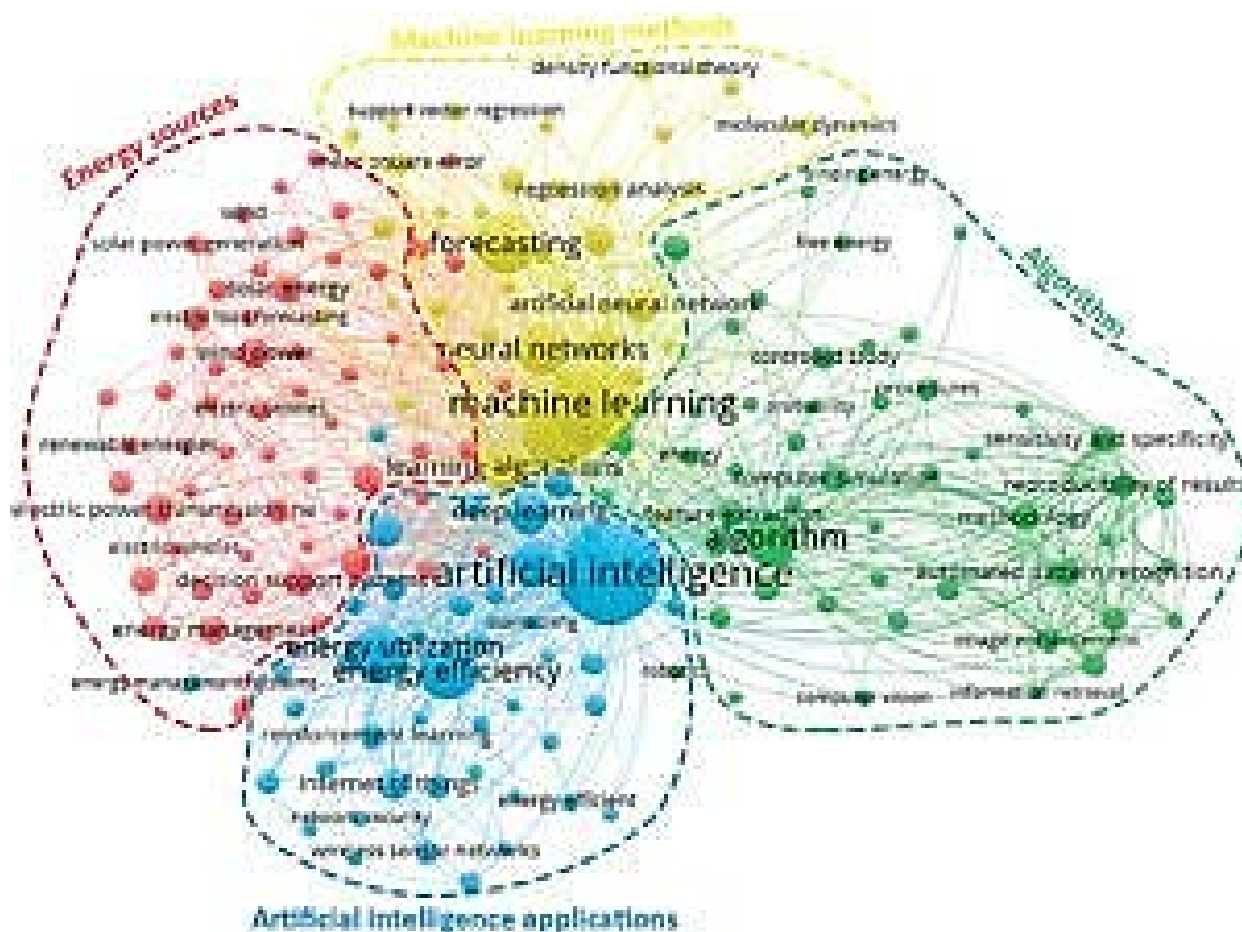


Рисунок 1 – Карта, созданная исследователями из Тегеранского университета, пытается проиллюстрировать связь между искусственным интеллектом (ИИ) и машинным обучением (МО) в сфере энергетики. Синий цвет охватывает приложения искусственного интеллекта в области энергоэффективности и использования энергии; желтый цвет охватывает МО и связанные с ним методы прогнозирования; зеленый охватывает алгоритмы и распознавание образов для обучающихся систем; а красный – источники и потребители энергии [2]

В январе 2023 года компания по маркетингу электроэнергии с поддержкой искусственного интеллекта представила Gridmatic Retail, позволяющую упростить закупку возобновляемой энергии. Другая компания, Imperium Predictive Analytics, использует ИИ, чтобы помочь потребителям принимать более обоснованные решения относительно стратегии закупок, поскольку они защищают корзины с помощью алгоритма, прогнозирующего краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные горизонты.

Основатель Imperium заявил, что ключевая ценность сервиса – обеспечить прозрачность рынка посредством упрощенного процесса, позволяя большему количеству заинтересованных сторон оценивать и принимать решения на основе практических данных. Однако он также отметил, что самые большие проблемы с ИИ, особенно в сфере прогнозирования, по-прежнему связаны со сбором и проверкой данных, т.к. основной проблемой является точность и достоверность информации [1].

Варианты использования ChatGPT-подобных моделей в энергетике.

Выпуск OpenAI в 2022 году ChatGPT, коммерчески доступного чат-бота, основанного на модели искусственного интеллекта, положил начало широкому признанию того, что генеративный ИИ может существенно изменить интерфейс «человек-данные». И хотя данный ИИ уже меняет многие отрасли, он может иметь значительный потенциал для энергетического сектора, в частности помогать в автоматизации, разработке, передаче и анализе данных.

Наибольшую выгоду от специально разработанных программ генеративного ИИ можно было бы применить на всех этапах управления производительностью активов, в таких задачах, как выявление оборудования, для которого авто мониторинг вызывал бы срабатывание сигнализации. ИИ способен синтезировать все промышленные знания и делать действительно умные предложения, но в конечном счёте, последний выбор относительно того, что на самом деле необходимо делать, остаётся за человеком.

Кроме того, генеративные модели ИИ могут предоставлять ссылки на различные документы и помогать включать данные в графы знаний. Модель может, например, идентифицировать конкретный тип документа и позволить работникам с помощью человеческого языка быстро запрашивать и получать конкретные сведения о данном документе.

Переход в облако.

Облачные вычисления – средство, с помощью которого можно хранить и обрабатывать большие объёмы данных для эффективного анализа и принятия решений в режиме реального времени. Такие средства также набирают обороты в энергетической сфере. Amazon Web Services (AWS) недавно подписала выгодные соглашения с несколькими утилитами по предоставлению облачных технологий. Duke Energy, например, в ноябре 2022 года начала «многолетнее стратегическое сотрудничество» по созданию нового программного обеспечения и сервисов для интеллектуальных сетей на AWS, а также по расширению своих Intelligent Grid Services – набора специально созданных приложений, которые помогают коммунальному предприятию прогнозировать будущий спрос на энергию и определять где и как обновить электросеть.

Чтобы точно смоделировать будущие потребности в энергии и спланировать инвестиции в энергосистему, необходимо выполнить сотни миллионов расчётов – процесс, который занял бы недели с использованием традиционного оборудования информационных технологий. Используя облачные технологии, которые AWS разрабатывает для Duke Energy, можно выполнить то же моделирование за 15 минут или меньше.

Роботизированные достижения.

В то же время достижения в области робототехники могут изменить сложные задачи эксплуатации и технического обслуживания. Автономный роботизированный контроль уже используется в парке разнообразных роботов, которые подходят для работы в сложных или опасных условиях. Некоторые компании по отдельности используют Spot от Boston Dynamic, культового гибкого робота, похожего на собаку для проверки активов на критически важных электрических подстанциях компании, автономно фиксируя тепловые

сканирования и показания датчиков. Тем временем другие компании и Duke Energy используют Spot для инспекционных миссий на АЭС. Spot также использовался на ГЭС и в горнодобывающих районах, оценивая районы опасные из-за риска сейсмической активности, устойчивости горных пород или присутствия ядовитых газов [2].

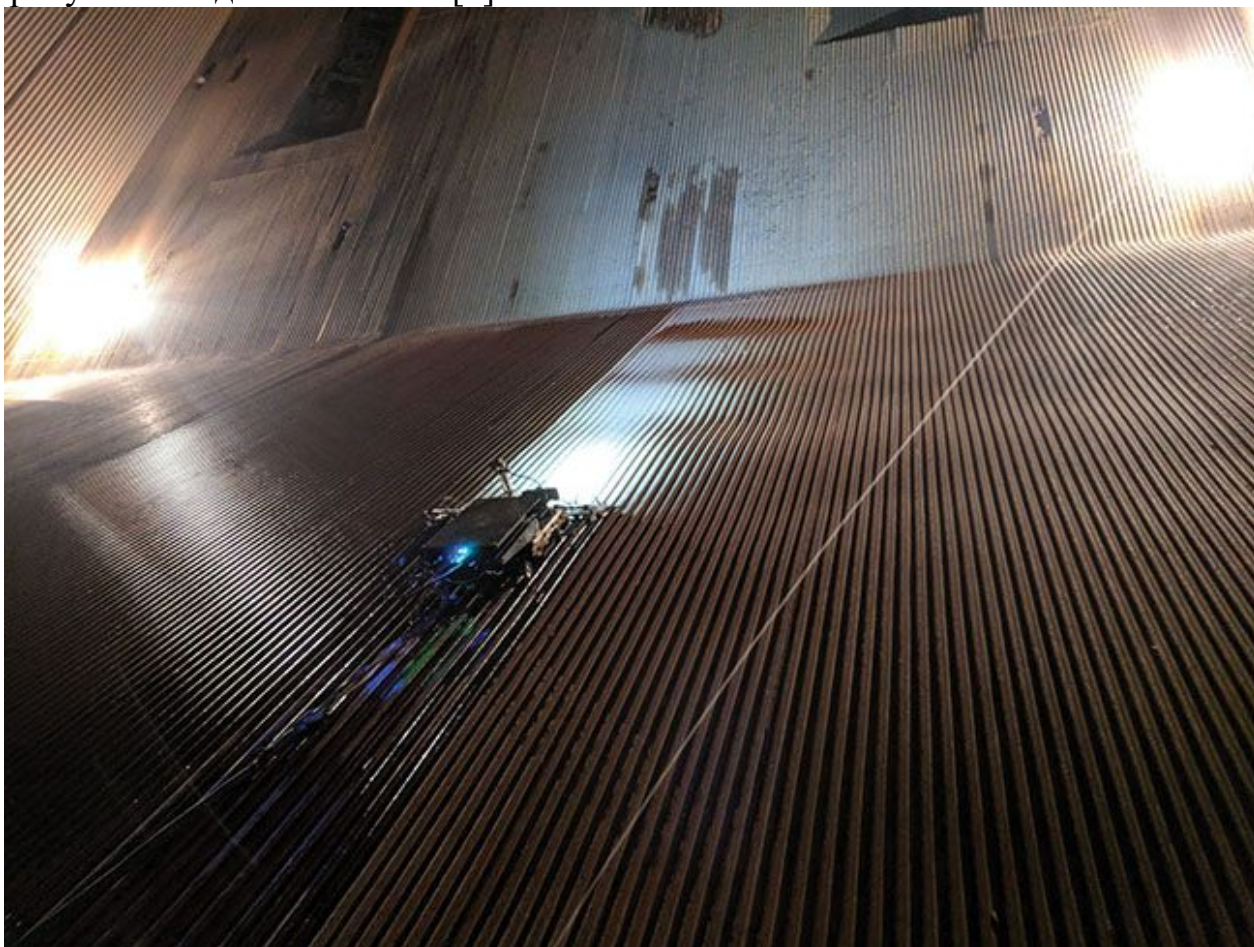


Рисунок 2 – Робот ТОКА 4 компании Gecko масштабирует котел, собирая ультразвуковые данные для питания программной платформы на базе искусственного интеллекта [1]

Компания Gecko Robotics из Питтсбурга зафиксировала увеличение интереса к своим робототехническим решениям. В частности, взбирающиеся роботы серии ТОКА (рис. 2), оснащённые многоугольным ультразвуковым сканированием и визуальными камерами, способны проводить инспекцию резервуаров, котлов, скрубберов, трубопроводов и измерение толщины стенок. Данный бизнес приобретает особую значимость в контексте старения активов в энергетическом секторе.

Gecko также предоставляет анализ данных с использованием искусственного интеллекта, основанный на результатах многократных проверок, что проводятся роботами. Применение современного ПО позволяет формировать прогнозы относительно выполнения определенных задач на основе собранных наборов данных, а также позволяет выявлять потенциальные проблемы. Это, в свою очередь, способствует рациональному распределению капитальных вложений для решения различных возникающих вопросов в будущем.

Цифровые инструменты, которые преобразовывают большую энергосистему.

Цифровые инструменты оказывают значительное влияние на трансформацию крупных энергетических систем. В дополнение к методам машинного обучения, способным прогнозировать выработку электроэнергии солнечными панелями в зависимости от погодных условий, разработаны новые технологии для создания виртуальных электростанций. Эти виртуальные ЭС интегрируют распределенные энергетические ресурсы с целью предоставления сетевых услуг, что значительно улучшает управление и эффективность функционирования энергосистем.

Также цифровые технологии так способствуют созданию микросетей – автономных энергетических систем, способных функционировать независимо от более крупных энергетических сетей. В январе 2023 года Национальная лаборатория возобновляемых источников энергии (NREL) и Национальная лаборатория Айдахо (INL) продемонстрировали возможность виртуальной синхронизации ядерной энергии и возобновляемых источников энергии с использованием оптоволоконных кабелей, управляемых сетью ESnet, а также цифровых симуляторов в реальном времени.

На основе цифровых технологий также развиваются новые платформы для торговли энергией, что обеспечивает более эффективную торговлю кредитами на возобновляемые источники энергии.

Заключение

Как итог, цифровые достижения способствуют оптимизации цепочек поставок и трансформации процессов строительства. В мае 2023 года компания Terabase Energy, специализирующаяся на цифровых и автоматизированных решениях, анонсировала создание первой в мире автоматизированной цифровой полевой фабрики для строительства солнечных электростанций (СЭС). Комплексная система Terafab интегрирует цифрового двойника проектной площадки, передовые системы управления цепочками поставок и запасами, локальный беспроводной цифровой командный центр, развернутую на местах автоматизированную сборочную линию и специализированные системы управления запасами.

Литература

1. Dynamic Innovation in Power Sector Digitalization [Электронный ресурс] / Dynamic Innovation in Power Sector Digitalization. – Режим доступа: <https://www.powermag.com/dynamic-innovation-in-power-sector-digitalization/>. – Дата доступа: 01.06.2023.
2. Energy Strategy Reviews: in 51 vol. / ed.: A. Entezari, A. Aslani. – Tehran: University of Tehran, 2019. – Vol. 45. – 564 p.