

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Соколова И.В.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Андриалович И.В. – магистр техники и технологии,
старший преподаватель кафедры ИПиЭ*

Аннотация. В материалах данной статьи представлены результаты анализа основных аспектов негативного воздействия искусственного интеллекта на экологию, предложены методы и технологии для оптимизации его работы с целью уменьшения негативного влияния на окружающую среду.

Ключевые слова: ИИ, интеллектуальная система, нейросети, обучение, энергопотребление, углеродный след

Введение. В современном информационном обществе искусственный интеллект (ИИ) начинает играть существенную роль в различных сферах человеческой деятельности. Искусственные нейронные сети являются математическими моделями, вдохновленными функционированием человеческого мозга. Они обладают способностью к обучению на основе опыта и используют этот опыт для создания каких-либо прогнозов или принятия любого рода решений. Их применение охватывает широкий спектр областей, включая медицину, финансы, транспорт, производство и многое другое.

Однако, вместе с растущим использованием ИИ возникают вопросы о его воздействии на окружающую среду. Это влияние становится все более значимым в контексте растущей потребности в вычислительных ресурсах и энергии для поддержки его функционирования. Этот феномен призывает к серьезному изучению экологического аспекта использования нейросетей и разработке стратегий для минимизации их негативного воздействия.

Данная работа направлена на анализ влияния искусственного интеллекта на экологию, особенностей его энергопотребления. Рассмотрение данной темы призвано подчеркнуть важность баланса между инновациями и охраной окружающей среды, а также выявить пути улучшения экологической устойчивости данной технологии.

Основная часть. Оценка влияния искусственного интеллекта на общество и окружающую среду – задача не из простых. С одной стороны, он обладает огромным потенциалом, повышая эффективность и производительность в таких важных сферах, как образование, сельское хозяйство и борьба с изменением климата. С другой стороны, некоторые системы имеют негативную сторону: они потребляют значительное количество энергии и усиливают деятельность отраслей, уже наносящих вред окружающей среде.

Стоит ли польза интеллектуальной системы ее потенциального вреда? – этот вопрос рождает этическую и экологическую дилемму, требующую тщательного рассмотрения.

Функционирование ИИ обуславливается его обучением на массивах данных. Чем обширнее и разнообразнее обучающий набор, тем эффективнее интеллектуальная машина справляется с поставленными задачами.

Например, для распознавания различных категорий объектов (автомобилей, животных, предметов) алгоритмы искусственного интеллекта анализируют миллионы изображений, постепенно выделяя для себя характерные паттерны.

Аналогично, модели обработки естественного языка, например набравший в последнее время популярность чат-бот ChatGPT, обучаются на обширных текстовых корпусах. Это позволяет им генерировать текст, переводить языки и писать различные форматы текстовых материалов, включая стихи, сценарии, электронные письма и многое другое.

Скорость обработки информации нейросетевыми моделями стремительно возрастает, вместе с ней и мощность, необходимая для их обучения, увеличивается вдвое каждые два месяца. По оценкам экспертов, объем вычислений, используемых в крупнейших обучающих программах ИИ, с 2012 года вырос более чем в 300 000 раз.

Работа чат-ботов осуществляется за счет миллионов мощных компьютеров, расположенных в центрах обработки данных (ЦОД), они являются крайне энергоемкими. Эти центры потребляют 1–2% электроэнергии от общемирового показателя и эта цифра продолжает расти. Электроэнергию по большей степени до сих пор получают за счет сжигания ископаемого топлива, что провоцирует огромные выбросы углекислого газа в атмосферу [1].

В исследовании 2019 года ученые из Массачусетского университета подсчитали, что «обучение» одного большого устройства искусственного интеллекта может привести к выбросу до 284 тонн CO₂-эквивалента – почти в пять раз больше, чем выбросы автомобиля за весь срок его производства и эксплуатации.

После завершения «этапа обучения» интеллектуальной системы выбросы парниковых газов продолжают происходить при ее дальнейшей эксплуатации. Это может случаться миллиарды раз в день, например, при каждом переводе слова онлайн-переводчиком. На этап работы приходится до 90% выбросов за весь жизненный цикл ИИ [2].

Стремительное развитие машинного интеллекта в мире технологий также привело к огромному потреблению воды, необходимой для охлаждения систем. Так, на обучение языковой модели ChatGPT уходило 700 000 литров воды в день, а для ответа на 100 вопросов модели GPT-3 требуется около 1 литра пресной воды. Однако в последнее время, пользователи значительно чаще используют более продвинутые модели с большей вычислительной мощностью, что значительно увеличивает расход ресурсов, а неутешительные данные за февраль 2023 года показывают, что ChatGPT каждый день посещают 13 млн пользователей, то есть 150 человек каждую секунду [3].

Несмотря на все вышеперечисленное, воздействие искусственного интеллекта на окружающую среду остается плохо изученным, что требует дальнейших исследований для оценки масштабности проблемы. Помимо этого, в связи с новизной технологий, человечество, в целом, почти не акцентирует внимание на данного рода проблеме. Однако, невзирая на это, уже сегодня начинают поступать предложения по смягчению ситуации и уменьшению различного вида выбросов и затрат ресурсов, во избежание тяжелых последствий в будущем.

Исследователи и эксперты в области промышленности активно работают над созданием более энергоэффективных алгоритмов, исследуя такие методы, как:

1 Сжатие моделей, направленное на снижение вычислительных требований глубоких нейронных сетей за счет отсечения избыточных связей и использования более компактных форматов хранения данных.

2 Квантование – это представление числовых значений меньшим количеством битов. Снижая точность параметров и активаций, данный метод уменьшает объем памяти и сложность вычислений, что приводит к экономии энергии как при обучении, так и при использовании ИИ.

3 Распределенное обучение – разделение задачи обучения на множество устройств, что позволяет распределить вычислительную нагрузку.

Все методы, изложенные выше, направлены на снижение энергопотребления интеллектуальной системы без ущерба для ее производительности.

Помимо разработки энергоэффективных алгоритмов, огромное значение имеет совершенствование аппаратного обеспечения ИИ, потому что традиционные архитектуры не оптимизированы для его задач, что приводит к неэффективному использованию энергии.

Для решения этой проблемы ведутся исследования новых аппаратных решений, таких как:

1 Нейроморфные вычисления – это область вычислений, которая имитирует структуру и функционирование человеческого мозга. Они используют искусственные

нейроны и синапсы для обработки информации, что потенциально повышает энергоэффективность во много раз;

2 Мемристоры – новый тип электронных компонентов, который сохраняет внутреннее сопротивление на основе истории приложенного напряжения и тока. Изменение сопротивления является энергонезависимым, это значит, что состояние сопротивления может сохраняться в течение длительного времени после удаления внешнего электрического поля. Это помогает улучшить производительность и снизить энергопотребление [4].

Также ведутся работы по повышению эффективности серверов, оптимизации систем охлаждения и проектированию ЦОД с учетом принципов энергосбережения. При этом, постепенно начинают внедряться такие технологии, как виртуализация серверов и передовые технологии охлаждения, например, иммерсионное охлаждение, в котором нужный компонент системы погружается непосредственно в диэлектрическую жидкость. Помимо этого, внедряются новые стратегии управления питанием. Все это предпринимается для сокращения энергопотребления, в большей мере направленной на его сокращение в области охлаждения, по той причине, что на одно только охлаждение приходится порядка 40% всего энергопотребления.

Также, все большее внимание уделяется использованию возобновляемых источников энергии для питания инфраструктуры интеллектуальных систем, что позволит сократить углеродный след, связанный с их вычислениями [5].

Заключение. Экологические последствия технологий искусственного интеллекта, особенно больших языковых моделей, требуют тщательного рассмотрения. Поскольку мир борется с привлекательностью и опасениями, окружающими ИИ, понимание его разнообразного воздействия на окружающую среду имеет решающее значение. Достижение баланса между использованием потенциала искусственного интеллекта для позитивных изменений и снижением его экологических издержек является постоянной задачей, требующей сотрудничества между исследователями, заинтересованными сторонами отрасли и политиками.

Список литературы

1. Как нейросети вредят окружающей среде [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZQ2Vy9thpgo0L5Db>. Дата доступа: 20.03.2024.
2. Искусственный интеллект – новая экологическая угроза? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dw.com/ru/iskusstvennyj-intellekt-novaa-ekologiceskaa-ugroza/a-66481427>. Дата доступа: 20.03.2024.
3. Экологические издержки искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://w2e.ru/blog/ekologicheskie-izderzhki-iskusstvennogo-intellekta/>. Дата доступа: 21.03.2024.
4. Полупроводники: мемристор простыми словами [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/667082/>. Дата доступа: 21.03.2024.
5. Воздействие искусственного интеллекта на окружающую среду: скрытые экологические издержки и этико-правовые вопросы [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lawjournal.digital/jour/article/view/303?locale=ru_RU. Дата доступа: 21.03.2024.

UDC 004.8:574

THE WORK OF A SYSTEM ANALYST ON THE INTERNET

Sokalava I.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Adrialovich I.V. – Master of Engin. and Tech., Senior Lecturer at the Department of EPaE

Annotation. This article presents the results of the analysis of the main aspects of the negative impact of artificial intelligence on the environment and proposes methods and technologies to optimize it's work to reduce the negative impact on the environment.

Keywords: AI, intelligent system, neural networks, learning, energy consumption, carbon footprint.