

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Элмуротова Дилноза Бахтиёровна, Бузриков Шовкат Нахалович,
Аббосов Бекзод Комилжон Угли, Дехконов Шахриер Нуралиевич,
Темиров Давронбек Тохиржон угли, Тупатиллаев Асадилло Кобулжон угли,
Алланов Азизбек Сабирбай ули

*Научно-технического центра радиационной и ядерной безопасности Комитета по
промышленности, радиационной и ядерной безопасности при Кабинете Министров
Республики Узбекистан*

Аннотация: На работе приведено, данные способы искусственного интеллекта по обеспечению ядерной безопасности. Показано, что системы искусственного интеллекта могут помочь в обеспечении соответствия нормативным требованиям путем автоматизации анализа огромных объемов данных и документов, связанных с протоколами безопасности, экологическими нормами и эксплуатационными процедурами.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ядерная энергетика, технология, профилактика, протокол, безопасность, эксплуатация, атомная станция.

Искусственный интеллект (ИИ) открывает широкие возможности для наращивания производства ядерной энергии. Эти сложные компьютерные системы решают задачи и принимают решения, используя аналог человеческой логики. Благодаря своей способности повышать эффективность и степень автоматизации, укреплять безопасность, оптимизировать прогнозное техническое обслуживание и другие процессы, искусственный интеллект уже успешно применяется в ряде отраслей атомной отрасли.

Под ИИ в широком смысле понимаются различные технологии, которые разрабатывались на протяжении десятилетий. Это понятие охватывает как простые компьютерные программы, такие как фильтры спама, так и более продвинутые концепции, например машинное обучение на основе больших массивов данных. Появление высокопроизводительных микропроцессоров дало толчок развитию технологий глубокого обучения искусственных нейронных сетей, смоделированных по образцу человеческого мозга.

Как сказал Нелли Нгой Кубелва, инженер-ядерщик МАГАТЭ «В сочетании с другими технологиями, такими как "цифровые двойники", ИИ может существенно повысить эффективность производства ядерной энергии.»

В сентябре 2022 г. на своей 4^й Генеральной конференции [МАГАТЭ](#) начало глобальный диалог о потенциале искусственного интеллекта (ИИ) для атомной отрасли промышленности:

- Комбинируя [цифровое моделирование](#) реальных ядерных установок с системами искусственного интеллекта, отрасль может оптимизировать сложные процессы и улучшить конструкцию [реактора](#), его производительность и безопасность. Такая оптимизация может повысить эффективность операций и снизить затраты на техническое обслуживание;

- И может способствовать обеспечению ядерной безопасности несколькими способами:

- при обработке данных систем обнаружения радиации для улучшения обнаружения и идентификации ядерных и других радиоактивных материалов,

- для анализа данных систем физической защиты, чтобы улучшить обнаружение злоумышленников или помочь выявить аномалии, которые могут указывать на кибератаку на ядерный объект;

- в области радиационной защиты интеграция ИИ в ПО, связанное со стандартами безопасности, может усилить защиту работников различных отраслей промышленности от радиации;

- управлять большими объемами данных, полученных различными способами, такими как спутниковые снимки, отбор проб окружающей среды, гамма-спектроскопия и видеонаблюдение для анализа ядерного нераспространения и гарантий.

- Мониторинг и управление безопасностью:

Системы искусственного интеллекта могут использоваться для непрерывного мониторинга и анализа огромных объемов данных, поступающих с датчиков на атомных электростанциях ([АЭС](#)).

Эти системы могут быть разработаны для быстрого обнаружения аномалий, прогнозирования потенциальных проблем и инициирования корректирующих действий для обеспечения безопасности и стабильности ядерных реакторов.

Алгоритмы управления на основе искусственного интеллекта могут быть разработаны для динамической настройки параметров реактора с целью оптимизации производительности и реагирования на изменяющиеся условия эксплуатации, обеспечивая стабильную и эффективную работу.

- Профилактическое обслуживание:

алгоритмы искусственного интеллекта могут анализировать исторические эксплуатационные данные, чтобы предсказать, когда критические компоненты АЭС могут выйти из строя или потребовать технического обслуживания.

Такой упреждающий подход может предотвратить дорогостоящие простои и обеспечить надежность производства ядерной энергии.

- Радиационный мониторинг и управление:

системы на базе искусственного интеллекта могут использоваться для мониторинга уровней [радиации](#) на ядерных объектах и в их окрестностях в режиме реального времени.

Эти системы могут выявлять закономерности и тенденции в данных о радиации, помогая операторам снижать потенциальные риски и обеспечивать соблюдение нормативных требований.

Они также могут контролировать радиационное облучение работников, что означает, что не нужно ждать конца месяца, чтобы получить пропуска.

- Управление топливом:

Алгоритмы ИИ могут быть разработаны для оптимизации использования ядерного топлива ([ЯТ](#)) путем прогнозирования спроса, управления запасами и оптимизации графиков простоев / дозаправки.

Это помогает максимизировать эффективность ядерных реакторов и снизить эксплуатационные расходы.

Более эффективное планирование сократит потерю доходов от каждого отключения.

- Моделирование и обучение:

моделирование на основе ИИ может использоваться в симуляторах и [цифровых двойниках](#) для обучения операторов АЭС запуску нового реактора или для обучения новых операторов для существующей станции.

Искусственный интеллект может использоваться в различных сценариях, включая процедуры реагирования на чрезвычайные ситуации.

Эти симуляции обеспечивают безопасную и реалистичную среду для повышения квалификации операторов и их способностей к принятию решений.

- Взаимодействие человека и машины:

интерфейсы ИИ могут предоставить операторам интуитивно понятные способы взаимодействия со сложными системами реакторов, облегчая принятие решений и повышая общую эффективность эксплуатации.

Безопасность и обнаружение угроз:

Системы наблюдения на основе ИИ могут повысить безопасность ядерных объектов за счет использования датчиков для обнаружения и идентификации потенциальных угроз безопасности:

- несанкционированный доступ,
- неправильное использование объектов,
- попытки вторжения в систему кибербезопасности.

Соответствие нормативным требованиям:

Системы ИИ могут помочь в обеспечении соответствия нормативным требованиям путем автоматизации анализа огромных объемов данных и документов, связанных с протоколами безопасности, экологическими нормами и эксплуатационными процедурами.

Использованные литературы:

- [1]. <https://zavtra.ru/>
- [2]. <https://ru.valdaiclub.com/>
- [3]. <https://www.doza.ru/>
- [4]. Elmurotova D.B., at. all. Ionlashgan nurlanishlarni kashf etilish bosqichlari // Journal of education, ethics and value. V.5, N.01., ISSN: 2181-4392, 2026. P.92-96.
<https://jeev.innovascience.uz/index.php/jeev/article/view/1805/1597>
- [5]. Элмуротова Д.Б., at. all. Физические свойства ионизирующих излучение // Journal of education, ethics and value. V.5, N.01., ISSN: 2181-4392, 2026. P.92-96.
<https://jeev.innovascience.uz/index.php/jeev/article/view/1806>
- [6]. Elmurotova D.B., Kosimova Sh.E., Rakhimkulov M.M., Juraev Sh.K. Special occupational safety system adapted to radiation hazards // Symposium on advanced studies and future directions (<http://imrconf.com>), V.3 No.1, February-2026. Ispaniya, P.76-82.
<https://imrconf.com/index.php/SASFD/article/view/1456/1195>
- [7]. Elmurotova D.B., Kosimova Sh.E., Rakhimkulov M.M., Juraev Sh.K. Radiatsiya va yadro xavfsizligi ilmiy-texnik markazida mehnatni muhofaza qilish va inson faoliyati xavfsizligini takomillashtirish // Ta'limning zamonaviy transformatsiyasi, V.28 No.1, 2026-02-13. Uzbekiston, B.265-270.
www.tadqiqot.uz, <https://scientific-jl.com/tra/article/view/29533/28607>
- [8]. Elmurotova D.B., Boysariyev A.A. Artificial intelligence in nuclear energy// Miasto Prysztosci, IF-9.9, ISSN-2544-980X, V.69, 2026, P.59-63. Poland.
<https://miastoprzyzlosci.com.pl/index.php/mp/article/view/7425/6980>
- [9]. Элмуротова Д.Б., Бойсариев А.А. Искусственный интеллект для ядерной энергетики // Journal of education, ethics and value. V.5, N.01., 2026. P.119-124.
[https://jeev.innovascience.uz/index.php/jeev/article/view/1811/1602.](https://jeev.innovascience.uz/index.php/jeev/article/view/1811/1602)