5. Овсянник, А. В. Теплообмен при конденсации чистого озонобезопасного хладагента R404A на продольно-оребренных горизонтальных трубах / А. В. Овсянник, В. П. Ключинский // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2024. – № 4. – С. 58–69.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ДРАЙВЕРЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ, УСТОЙЧИВОСТИ И АДАПТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Д. В. Короткевич

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Г. А. Рудченко

Рассмотрена роль искусственного интеллекта в трансформации современных энергосистем. Проанализированы ключевые направления применения искусственного интеллекта: прогнозирование спроса и генерации, оптимизация распределения электроэнергии и предиктивное обслуживание оборудования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, энергосистема, оптимизация, прогнозирование.

Современные электроэнергетические системы сталкиваются с ростом энергопотребления, необходимостью интеграции возобновляемых источников энергии и старением инфраструктуры. Традиционные методы управления уже не справляются с возрастающей сложностью. Искусственный интеллект (ИИ) становится ключевым фактором трансформации энергетики, обеспечивая интеллектуальную координацию и оптимизацию процессов. Основные направления применения ИИ:

1. Прогнозирование спроса и генерации электроэнергии. Традиционные методы прогнозирования часто не справляются с колеблющимися моделями потребления, на которые влияют погодные условия, экономическая ситуация и поведение потребителей. Алгоритмы ИИ способны обрабатывать большие объемы исторических и текущих данных, включая метеорологические факторы, для создания высокоточных прогнозов потребления и выработки электроэнергии.

Точное прогнозирование позволяет более эффективно интегрировать возобновляемые источники энергии в общую энергосистему. ИИ-алгоритмы анализируют данные метеопрогнозов и текущего спроса, чтобы оптимизировать выработку нетрадиционных источников энергии, снижая зависимость от ископаемого топлива и повышая общую устойчивость системы.

2. Оптимизация распределения электроэнергии и динамическое балансирование потоков. В прошлом диспетчеры вручную перераспределяли мощность между регионами, что часто приводило к неравномерному использованию энергии, перегрузкам в пиковые часы и повышенному износу оборудования. Системы на базе ИИ способны в реальном времени перераспределять потребление на основе текущего спроса и состояния оборудования. Алгоритмы прогнозируют пиковые нагрузки и заранее корректируют параметры сети, предотвращая скачки напряжения и сбои. Это приводит к значительному сокращению потерь энергии, вызванных перенапряжением (до 10 %), снижению эксплуатационных расходов на сеть и уменьшению преждевременного выхода оборудования из строя.

3. Предиктивное обслуживание энергетического оборудования. Традиционно диагностика оборудования проводилась по плановому графику, что не исключало внезапных поломок между проверками и приводило к дорогостоящим аварийным ремонтам. ИИ-системы анализируют параметры оборудования круглосуточно, выявляя скрытые неисправности задолго до их проявления. Это позволяет проводить техническое обслуживание при первых признаках износа, продлевая срок службы генераторов, трансформаторов и линий электропередач, а также сокращая незапланированные простои и затраты на ремонт.

Искусственный интеллект – это не просто инструмент, а новая эпоха в развитии энергетической инфраструктуры. Однако успешное и широкомасштабное применение ИИ требует комплексного подхода: инвестиций в развитие технологий, создание надежных систем кибербезопасности, разработку образовательных программ и формирование адекватной нормативно-правовой базы.

Ожидаемые результаты от применения ИИ

Направление	Без ИИ	С ИИ
Прогнозирование спроса и генерации	Не справляются с колеблющимися моделями потребления	Высокоточные прогнозы, эффективная интеграция ВИЭ, снижение зависимости от ископаемого топлива
Оптимизация распределения электроэнергии	Неравномерное использование энергии, перегрузка в пиковые часы, износ оборудования	Перераспределение потребления, прогнозирование пиковых нагрузок, предотвращение скачков напряжения и сбоев
Предиктивное использование	Внезапные поломки, дорогостоящий аварийный ремонт	Постоянный анализ оборудования, выявление скрытых неисправностей, продление срока службы оборудования

Будущее энергетики неразрывно связано с дальнейшим развитием и интеграцией ИИ.

Литература

1. Аннагурбанов, Х. Применение искусственного интеллекта в управлении энергосистемами / Х. Аннагурбанов, С. А. Пионтковскаянный // Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-upravlenii-energosistemami/viewer (дата обращения: 02.04.2026).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ УЛАВЛИВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ CO_2 В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

К. С. Сыбатова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Г. А. Рудченко

Технологии улавливания и хранения CO_2 приобретают особую актуальность в условиях глобального климатического кризиса и перехода энергетической отрасли к углеродной нейтральности. Они позволяют существенно снизить выбросы парниковых газов от иско-