

профессионального образования "Кубанский государственный аграрный университет". – EDN RIJVNС.

12. Дегтярев, В. Г. Теоретический анализ и экспериментальные исследования адаптивного датчика регулятора расхода воды / В. Г. Дегтярев, Г. В. Дегтярев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 300-303. – EDN PBPZPX.

13. Патент № 2520068 С1 Российская Федерация, МПК G05D 7/01. Стабилизатор расхода воды : № 2012148643/28 : заявл. 15.11.2012 : опубл. 20.06.2014 / В. Г. Дегтярев, Г. В. Дегтярев ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный аграрный университет". – EDN ZFPIWL.

14. The foundation pit deep site ground state design modelling / G. V. Degtyarev, D. A. Datsjo, D. A. Vysokovsky, M. S. Turko // Materials Science Forum. – 2018. – Vol. 931. – P. 396-401. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.931.396. – EDN YPTFNC.

15. Дегтярев, В. Г. Технологические аспекты систем автоматического регулирования (сар) уровня для трубчатых водовыпусков рисовых чеков / В. Г. Дегтярев, Г. В. Дегтярев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 316-319. – EDN PBPZRL.

© Н.А. Хить, Р.Г. Нехай, 2024

## Научная статья

УДК 658.26

**Артур Сергеевич Аветисян**, студент магистратуры I курса кафедры «Электроснабжения и электротехники», ФГБОУ ВО Иркутский национальный исследовательский технический университет, г. Иркутск, Российская Федерация, E-mail: avetisyan\_geven@mail.ru

**Artur S. Avetisyan**, first-year Master's student of the Department of Power Supply and Electrical Engineering, Irkutsk National Research Technical University, Irkutsk, Russian Federation, E-mail: avetisyan\_geven@mail.ru

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ): ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

## OPTIMIZATION OF ENERGY CONSUMPTION OF BUILDINGS USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IMPROVING ENERGY EFFICIENCY

### Аннотация

Искусственный интеллект способен анализировать огромные объемы данных о потреблении энергии в режиме реального времени, выявляя закономерности и аномалии в использовании ресурсов. С помощью машинного обучения алгоритмы могут предсказывать потребление энергии на основе погодных условий, предпочтений пользователей и предыдущих данных, что позволяет адаптировать системы управления зданиями и оптимизировать их работу. Так, например, система ИИ может автоматически регулировать отопление или кондиционирование воздуха в зависимости от присутствия людей и их потребностей. Дополнительно, внедрение интеллектуальных систем управления освещением с использованием ИИ позволяет значительно снизить уровень энергозатрат. Датчики движения, вкупе с анализом присутствия, позволяют включать и выключать свет только в тех помещениях, где это действительно необходимо. Это не только способствует экономии энергии, но и продлевает срок службы оборудования. Кроме того, применение ИИ в системах энергообеспечения открывает новые горизонты для интеграции возобновляемых источников энергии. ИИ может оптимизировать использование солнечных панелей или ветряков, управляя их производительностью в зависимости от условий окружающей среды. Таким образом, искусственный интеллект не только способствует эффективному энергопотреблению, но и поддерживает переход к более устойчивым и экологически чистым решениям в городском строительстве.

**Ключевые слова:** Энергопотребление, энергетическая эффективность, применение искусственного интеллекта.

### Abstract

Artificial intelligence is able to analyze huge amounts of data on energy consumption in real time, identifying patterns and anomalies in the use of resources. With the help of machine learning, algorithms can predict energy consumption based on weather conditions, user preferences and previous data, which allows you to adapt building management systems and optimize their operation. For example, an AI system can automatically adjust heating or air conditioning depending on the presence of people and their needs. Additionally, the introduction of intelligent lighting control systems using AI can significantly reduce the level of energy consumption. Motion sensors, coupled with presence analysis, allow you to turn on and off lights only in those rooms where it is really necessary. This not only helps to save energy, but also prolongs the service life of the equipment. In addition, the use of AI in energy supply

systems opens up new horizons for the integration of renewable energy sources. AI can optimize the use of solar panels or wind turbines by controlling their performance depending on environmental conditions. Thus, artificial intelligence not only contributes to efficient energy consumption, but also supports the transition to more sustainable and environmentally friendly solutions in urban construction.

**Keywords:** Energy consumption, energy efficiency, artificial intelligence applications.

### **Основы управления энергопотреблением с применением ИИ**

Благодаря интеграции искусственного интеллекта в системы управления зданием, можно не только оптимизировать потребление энергии, но и улучшить комфорт пребывания пользователей в помещениях. AI-алгоритмы способны предсказывать потребности в отоплении и охлаждении на основе анализа погодных условий, плотности потока людей и других факторов, что позволяет создавать идеальные климатические условия с минимальными затратами [1-3].

Кроме того, системы AI могут проводить мониторинг состояния оборудования, своевременно выявлять неисправности и предлагать эффективные решения по их устранению. Это не только увеличивает срок службы технических систем, но и повышает безопасность зданий, предотвращая аварийные ситуации.

Современные решения на базе искусственного интеллекта также открывают новые горизонты для автоматизации процессов. Например, системы могут самостоятельно адаптировать освещение и климат в зависимости от времени суток и численности находящихся в здании людей, что способствует повышению общей эффективности и снижению затрат.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта в управление зданиями становится важным шагом к устойчивому развитию, улучшая экономические показатели и создавая более комфортные условия для обитателей [2].

### **Практическое применение ИИ для управления энергопотреблением**

Кроме того, автоматизация управления зданием позволяет внедрять системы предиктивного обслуживания, основанные на анализе больших данных и машинном обучении. Эти системы могут предсказывать потенциальные отказы оборудования, позволяя проводить профилактические меры до возникновения проблем. Это не только снижает возможные простои, но и экономит значительные средства на ремонте и замене оборудования.

Облачные технологии также играют важную роль в автоматизации BMS. Хранение данных в облаке обеспечивает доступ к информации в режиме реального времени, что позволяет операторам принимать быстрые решения.

Гибкость и масштабируемость облачных решений позволяют легко адаптировать системы под изменяющиеся требования и условия эксплуатации.

Важно отметить, что внедрение таких технологических решений требует высококвалифицированного подхода к проектированию и интеграции всех систем. Необходимость в комплексном обучении персонала также становится актуальной, чтобы максимально эффективно использовать возможности, предоставляемые ИИ.

Таким образом, применение искусственного интеллекта в автоматизации системы управления зданием не только оптимизирует энергетические процессы, но и создаёт более безопасные, удобные и умные условия для жизнедеятельности.

### **Иновационные подходы и будущее развитие**

Современные системы управления энергопотреблением оснащённые AI в приводе, основанных на ИИ, могут анализировать и обрабатывать большие объёмы данных в реальном времени. Это означает, что здания могут не только адаптироваться к изменениям в потреблении энергии, но и оптимизировать использование ресурсов в зависимости от предсказанной загрузки и условий. Например, при возникновении пикового потребления, системы могут автоматически снижать ненужные нагрузки или управлять температурными условиями с целью экономии энергии [3,4].

Кроме того, взаимодействие ИИ с системой «умного города» способствует интеграции зданий в более широкую инфраструктуру. Здания могут обмениваться данными о потреблении и выработке энергии, что позволяет централизованным системам эффективно распределять ресурсы, снижая нагрузку на энергосети и минимизируя вероятность выхода из строя [5,6].

Важным аспектом внедрения ИИ является и возможность создания персонализированных решений для пользователей. Системы, обученные на данных о поведении жильцов и сотрудников, могут предлагать оптимальные настройки энергопотребления, учитывая индивидуальные предпочтения и привычки. Это не только повысит комфорт, но и способствует более рациональному использованию ресурсов.

Таким образом, перед нами открываются новые горизонты в управлении энергосистемами зданий, где ИИ становится неотъемлемым инструментом для устойчивого и рационального будущего.

### **Список использованной литературы**

1. Морозов, О. А. Снижение энергопотребления путем внедрения искусственного интеллекта в систему управления здания / О. А. Морозов, А. М. Несклонный // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей

3-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 6 томах, Курск, 11–12 декабря 2018 года. Том 6. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. – С. 226-227. – EDN PMGRWC.

2. Щетинин, Е. Ю. Повышение эффективности сетей энергопотребления с применением систем искусственного интеллекта / Е. Ю. Щетинин, М. С. Бережков // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т. 7, № 5. – С. 164-168. – EDN XTUTLN.

3. Ломакин, Н. И. Система искусственного интеллекта для моделирования экономического роста России с учетом энергопотребления в условиях уклада «Индустрия 4.0» / Н. И. Ломакин, А. Ю. Кулачинская // Проблемы и перспективы развития промышленности России : Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, Москва, 31 марта 2022 года / Под редакцией А.В. Быстрова. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. – С. 262-268. – EDN ROUQOK.

4. Интеллектуальный анализ и нейро-прогноз ВВП глобальной экономики по факторам, включая вклад предпринимательства и энергопотребление / Н. И. Ломакин, Д. Ли, Г. М. Кондрашов [и др.] // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2017. – Т. 8, № 1-2. – С. 255-259. – EDN WULCOY.

5. Антонов, А. П. Специализированные реконфигурируемые вычислители в сетевых суперкомпьютерных системах / А. П. Антонов, В. С. Заборовский, И. О. Киселев // Системы высокой доступности. – 2018. – Т. 14, № 3. – С. 57-62. – EDN YLLHZR.

6. Адаптивное краткосрочное прогнозирование потребления электроэнергии автономными энергосистемами малых северных поселений на основе методов ретроспективного регрессионного анализа / А. С. Глазырин, Е. В. Боловин, О. В. Архипова [и др.] // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2023. – Т. 334, № 4. – С. 231-248. – DOI 10.18799/24131830/2023/4/4213. – EDN MTRLUT.

© А.С. Аветисян, 2024