Вологодский государственный университет

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ВНУТРЕННЕГО ОСВЕЩЕНИЯ ЗДАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Авторы:
Островский В.Л., магистрант Вологодского государственного университета
Кремлёва Н.А., доцент кафедры региональной экономики Вологодского государственного университета, к.э.н., доцент

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ , ЦЕЛЬ

- Необходимость разработки и освоения инновационных решений в области снижения энергопотребления зданий образовательных учреждений путем внедрения интеллектуальных систем управления освещением.

- Проект «Умный город» реализуется в рамках национальной программы «Цифровая экономика» и национального проекта «Жилье и городская среда».

- Программа повышения конкурентоспособности Вологодского государственного университета (ВоГУ) на 2018-2022 гг.

Цель исследования: разработка интеллектуальной автоматизированной системы управления, обеспечивающей энергоэффективность внутреннего освещения учебного корпуса ВоГУ, частичную цифровизацию образовательного процесса, комфортную среду для обучающихся и преподавателей университета.

ЗАДАЧИ, ОБЪЕКТ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА ИССЛЕДОВАНИЯ

Задачи исследования:

1. Провести обзор современных зарубежных и российских научных публикаций в области проектирования интеллектуального освещения.

2. Осуществить патентный поиск по открытым патентным базам в области умной АСУ внутренним освещением здания.

3. Обосновать необходимость объединения интеллектуальных систем освещения с технологией биодинамического освещения.

Объектом исследования является умная/интеллектуальная АСУ внутреннего освещения здания.

В качестве **методологической базы** исследования применялись методы логического и сравнительного анализа, систематизации, сравнения и обобщения.

АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ российских научных публикации по реализованным и находящимся на стадии проектирования решениям в сфере умных осветительных систем. Проанализированные работы:

- **Привалихина К.К. и Коржнев Т.Г.** «Интеллектуальные системы управления внутренним освещением «Умный дом» (рассмотрены методы оптимизации внутреннего освещения с использованиям автоматизированной интеллектуальной системы).

- **Ажгихина С. Г.** «Управление освещением в жилом помещении с помощью системы «Умный дом» (определены основные решения, способствующие повышению комфорта и энергоэффективности помещения за счет создания так называемых «световых сценариев»).

- **Курсенко А. Е. и Харитонова К. П.** «Система автоматического управления освещением «Умного офиса» на базе микроконтроллера» (рассмотрены вопросы автоматизации управления освещением «Умного офиса» с применением микроконтроллера).

РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТЕНТНОГО ПОИСКА

№ п/п	Название изобретения (полезной модели, образца)	Страна, вид и номер охранного документа	Индексы МПК	Заявитель (патентообладатель), страна. Номер заявки, дата приоритета
1.	LIGHTING DEVICE, LUMINAIRE AND LIGHTING DEVICE CONFIGURATION METHOD	Нидерланды WO/2016/079073	H05B 33/08; F21V 14/00	PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V., Нидерланды. PCT/EP2015/076732, 19.11.2014
2.	CONTROL OF A LIGHTING SYSTEM	Нидерланды WO/2015/025235	H05B 37/02	PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V., Нидерланды. PCT/IB2014/063340, 23.09.2015
3	LUMINAIRES, SYSTEMS AND METHODS FOR PROVIDING SPECTRALLY AND SPATIALLY MODULATED ILLUMINATION	США US20180172227	F21S 8/00 F21S 9/02 F21V 13/04	Biological Innovation & Optimization Systems, LLC, США. 15833023, 21.06.2018

НОВИЗНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Предложено сформировать инновационную систему умного/интеллектуального освещения, обеспечивающую снижение затрат на снабжение электроэнергии учебного корпуса университета и позволяющую улучшить психофизическое состояние людей.

Система отличается от существующих тем, что в ней объединены интеллектуальные/умные системы освещения с технологией биодинамического освещения. Данная технология обеспечивает комфортную для человека зону освещения с регулированием палитры, температуры и яркости света в зависимости от требуемых условий, времени суток, периодичности появления людей в заданной зоне и от погодных условий.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Светильники, оснащенные сенсорами и элементами управления, объединяются с IT-сетью. Каждая световая точка имеет индивидуальный IP-адрес. При подключении к пространственной карте корпуса источники света предоставляют информацию о местоположении и данные об использовании области вокруг их.

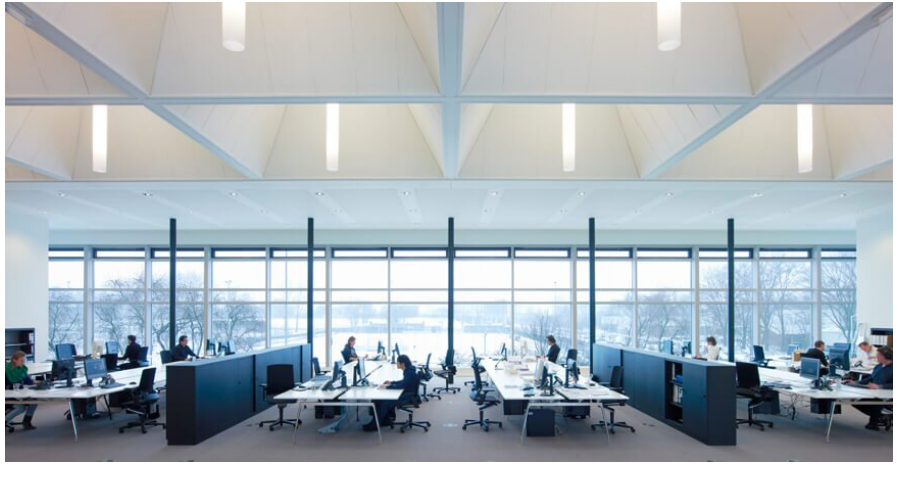
Световая система предоставит подробную информацию об использовании здания, обеспечивая устойчивое и экономически эффективное использование ресурсов. Также пользователи смогут самостоятельно контролировать освещение над своими рабочими местами, даже в аудиториях и помещениях открытого плана, используя свои телефоны, поддерживая тем самым комфорт и продуктивность образовательного процесса.

Использование данных технологий сможет повлиять на психофизическое состояние студентов и их восприимчивость к обучению.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ НА БАЗЕ ВОГУ

Во время занятий необходимо использовать холодный синий свет в аудиториях с температурой 4500-5000 К. Он помогает концентрировать внимание и активизировать организм за счет подавления мелатонина, тем самым повышает работоспособность.

Во время перерывов в аудиториях и в коридорах рекомендуется применять легкий теплый желтый/оранжевый свет (2500-4000 К), что вызывает расслабление и дает возможность отдохнуть.



ИЗ ОПЫТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В КАЗАНИ И ШКОЛЫ ШВЕЦИИ ГОРОДА МАЛЬМО

В Казанском энергетическом университете в течении одного месяца проходило исследование влияния биодинамической системы освещения на состояние человека. Выявлено, что во время испытаний скорость выполнения задач у студентов возросла на 20%, а количество ошибок уменьшилось на 15%.

В одной из школ Швеции города Мальмо была впервые установлена система «Human Centric Lighting» (освещение ориентированное на человека или биодинамическое освещение). В результате чего у обучающихся снизилась усталость и увеличилась концентрация внимания.

АНАЛИЗ ЗАРУБЕЖНОЙ И РОССИЙСКОЙ ПРАКТИКИ

Philips, Signify (Нидерланды)

Modular Lighting Instruments (Бельгия)

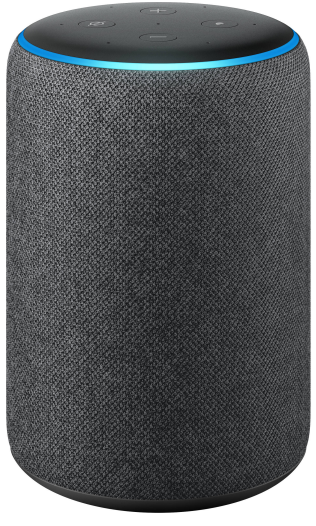
OMS Projects (Словакия)

Lightwave, Hive (Великобритания)

Schneider Electric (Франция)

Amazon, LIFIX (США)

Яндекс (Россия)



НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Предлагается провести апробацию освоения умного освещения на одном из этажей корпуса для обоснования экономического эффекта от снижения фактических расходов и влияния биодинамической системы на образовательный процесс и дальнейшую диффузию инновационного решения на другие площади.

1. Выполнить оценку энергоэффективности существующего освещения ВоГУ.
2. Разработать принципы работы предлагаемой АСУ и модели системы сбора, анализа информации и принятия решений.
3. Провести оценку и выбор осветительных приборов.
4. Обосновать экономическую целесообразность реализации проекта на основе снижения затрат по содержанию и обслуживанию корпуса ВоГУ.