

**Проектирование
интеллектуальных систем
освещения**

Выполнил: Валитов Никита

Важность разработок в сфере освещения

Проектирование и разработка систем интеллектуального освещения (СИО) является в настоящее время одним из перспективных направлений развития в сфере энергосберегающих технологий. Проекты СИО позволяют экономить большое количество электроэнергии, имеют быструю окупаемость и их высокую эффективность в процессе эксплуатации.

Актуальность проблемы

На сегодняшний день проектирование и разработка систем интеллектуального освещения (СИО) является наиболее актуальной задачей в связи с повышением необходимости развития энергоэффективных проектов. Главным вектором направления в сторону решения задач экономии энергоресурсов является движение в сторону энергоэффективных решений.

Ежегодно в России на освещение расходуется около 109 млрд кВт·ч, или приблизительно 12 % от общего энергопотребления.

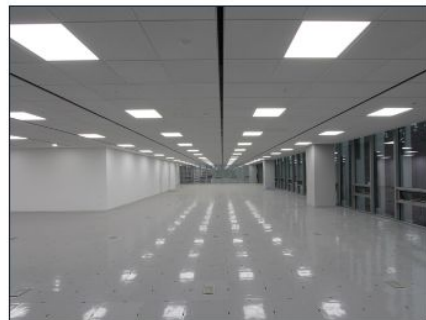
Одной из основных проблем на данный момент является отсутствие механизмов повсеместной замены устаревшего оборудования. Государство имеет в данном случае несколько способов воздействия на потребителей: стимулирование, принудительная замена и просветительство.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

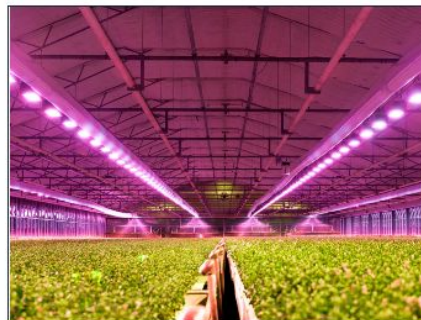
ИСУО ЛУКОЗА будет полезна на любых объектах, где есть искусственное освещение.



Промышленные объекты. Управление освещением в цехах, ангарах, складах, осмотровых ямах, а так же на прилегающих территориях.



Офисные помещения, поликлиники, школы. ИСУО может контролировать освещение, как одного небольшого кабинета, так и группы офисных зданий.



Сельское хозяйство и животноводство. Управление тепличным освещением с индивидуальными алгоритмами под разные типы растений. Освещение ферм и птицефабрик, имитация естественных световых ритмов.



Уличное освещение. Освещением парковок, магистралей, промышленных территорий. Интеграция с системами «Умный город».



Фасадная подсветка зданий. Освещение фасадов, рекламных щитов и других объектов.

Внедрение ИСО в учебные заведения

В настоящее время на рынке систем освещения представлено множество решений в области интеллектуальных систем освещения. Также в ходе развития подобных систем было реализовано несколько экспериментальных проектов, в том числе в образовательных учреждениях.

В 2016 году в Челябинской области проходило тестирование нескольких пилотных проектов по энергосбережению в образовательных учреждениях. Стартовой площадкой была выбрана школа № 12. Компания «Ивелси» совместно с МБУ «ЧГФЭиИТ» оборудовали 4 учебных помещения системами градиентного освещения. В 2017 году также были оборудованы еще несколько помещений и части уличного освещения. Результатами проведения данного эксперимента стали:

- проект был успешно закончен и распространен еще на несколько объектов;
- за 6 месяцев сэкономлено 30000 КВт·ч, это на 74,74 % ниже, чем в кабинетах с обычным освещением;
- общие расходы на электроэнергию в образовательном учреждении сократились на 30 %.

Следовательно, опыт внедрения СИО в Челябинске оказался успешным, что доказывает целесообразность применения таких систем в образовательных учреждениях.

Разработки в ИСО

Компания «Световые технологии» разработала концепцию автоматизированного биоритмического освещения помещений, согласно которой система учитывает воздействия на состояние человека и регулирует искусственные источники света согласно рассчитанным параметрам. Эта компания является разработчиком уникального на отечественном рынке решения по организации динамического освещения согласно концепции Human Centric Lighting — светодиодных светильников серии Color Fusion (CH CF). Эта система освещения позволяет воздействовать на человека, подстраиваясь под его биологические ритмы с помощью изменения цветовой температуры (Тцв) [2].

Организация совместно с кафедрой **Казанского государственного энергетического университета «Светотехника и медико-биологическая электроника»** провела исследование по влиянию спектра окружающего освещения на организм человека. На основе полученных данных была разработана вышеописанная концепция. В системах компании используются собственные компоненты, которые связываются при помощи цифрового интерфейса, разработанного специально для освещения, DALI (Digital Addressable Lighting Interface). Данный протокол имеет ряд преимуществ, среди которых возможность использования его шин с силовыми кабелями, произвольная децентрализованная топология устройств, открытость, устойчивость к шуму, большое количество устройств в схеме, возможность интеграции с другими автоматизированными системами.

В ходе разработок был сформирован набор требований и рекомендаций к умному освещению. Система интеллектуального освещения должна реализовывать следующие функции:

1. Адаптивное изменение яркости светильников.

2. Система должна учитывать уровень естественного освещения и, в зависимости от параметров конфигурации, регулировать яркость осветительных приборов. Одно из основных **требований** к реализации — это плавность изменения интенсивности, отсутствие скачков и морганий. Данное **требование** диктуется разделом нормативов СанПин, а конкретно максимальным коэффициентом пульсации.

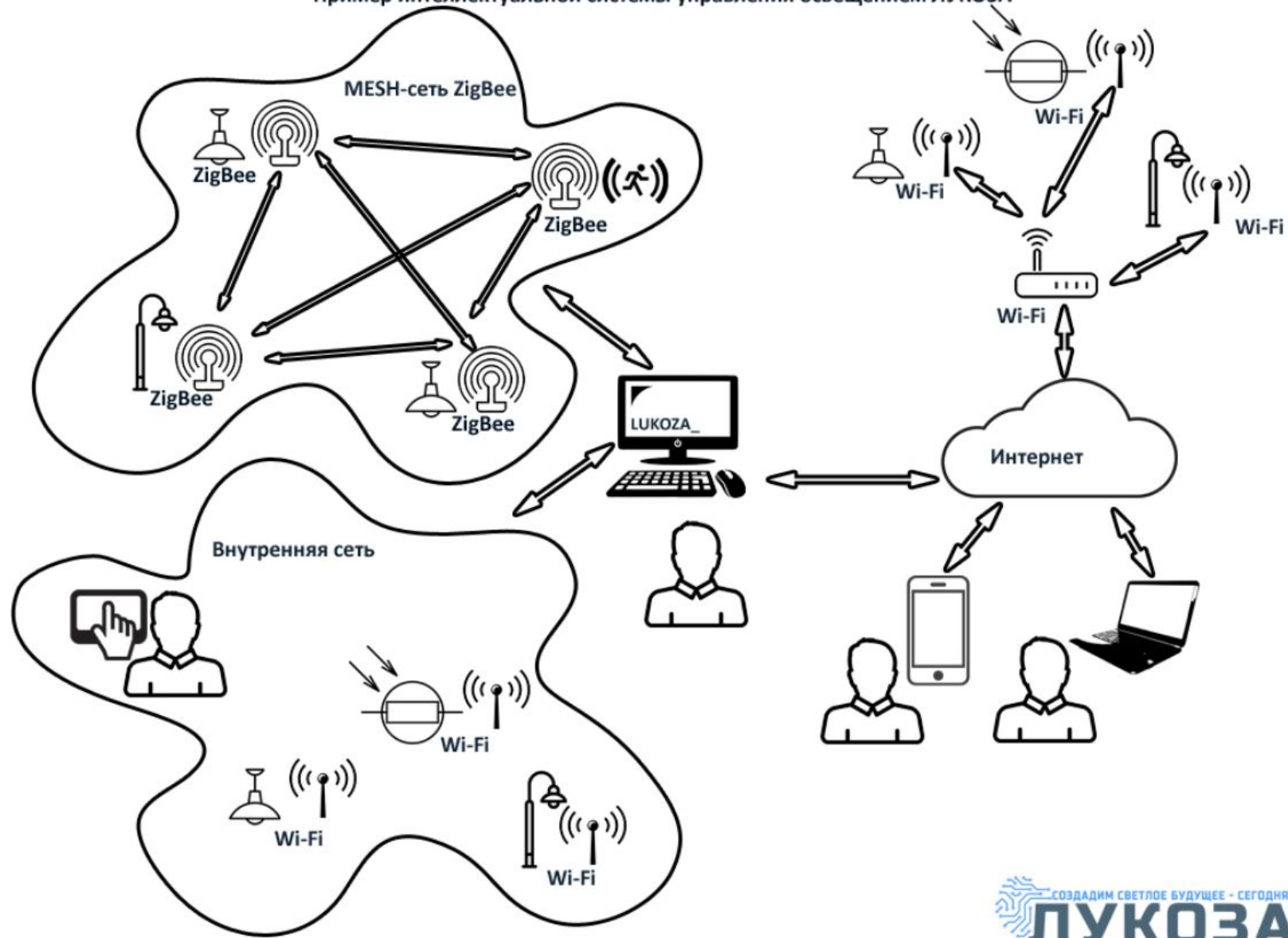
3. Система освещения должна поддерживать минимальный уровень освещенности согласно нормам для помещения. **Необходима** реализация функции выключения системы при высоком уровне естественного освещения. Также рекомендуется определить минимальный порог яркости.

4. Регулирование цветовой температуры света в зависимости от выбранного режима работы. **Требуется создание цикла системы**, подобно биологическому, в течение которого изменяется тон светильников в пределах допустимых значений **2700К — 5000К**.

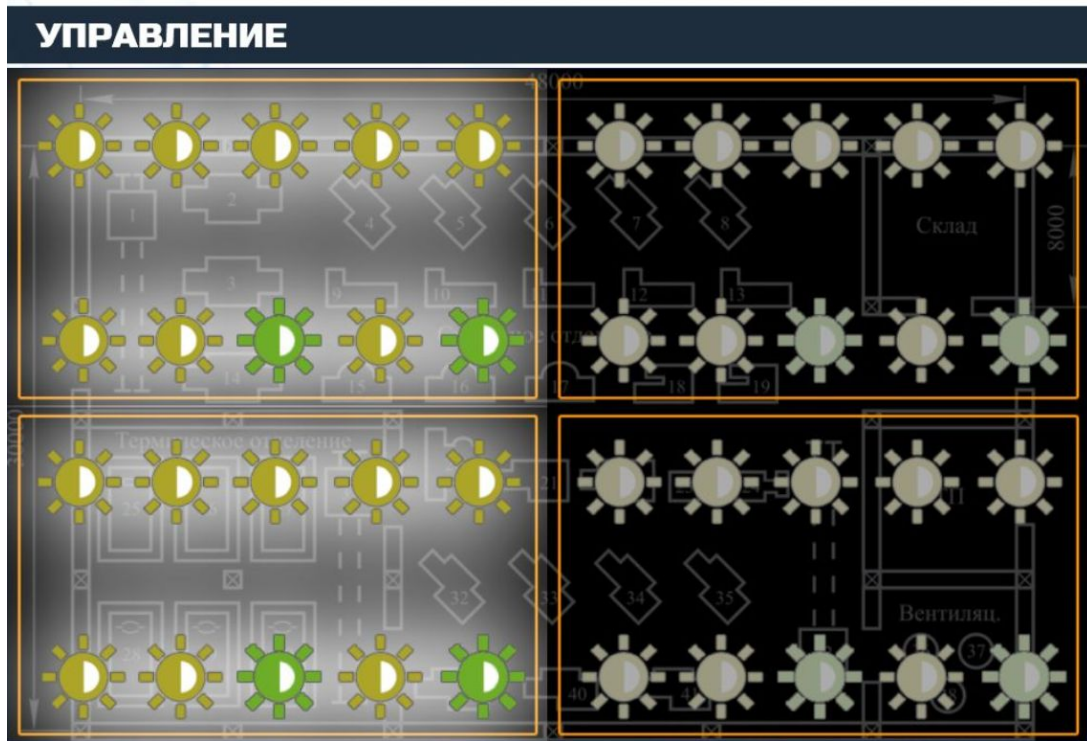
5. Отслеживание движения в помещении и **своевременное выключение системы** освещения при отсутствии такового. Период выключения должен настраиваться в конфигурации системы. При первом обнаружении движения система должна плавно перейти на необходимый уровень яркости.

6. Возможность **ручного выключения** системы, например, в случаях необходимости затемнения помещения. Настройка параметров системы через программное приложение. Рекомендуется использование для подключения беспроводных каналов связи.

Пример интеллектуальной системы управления освещением ЛУКОЗА

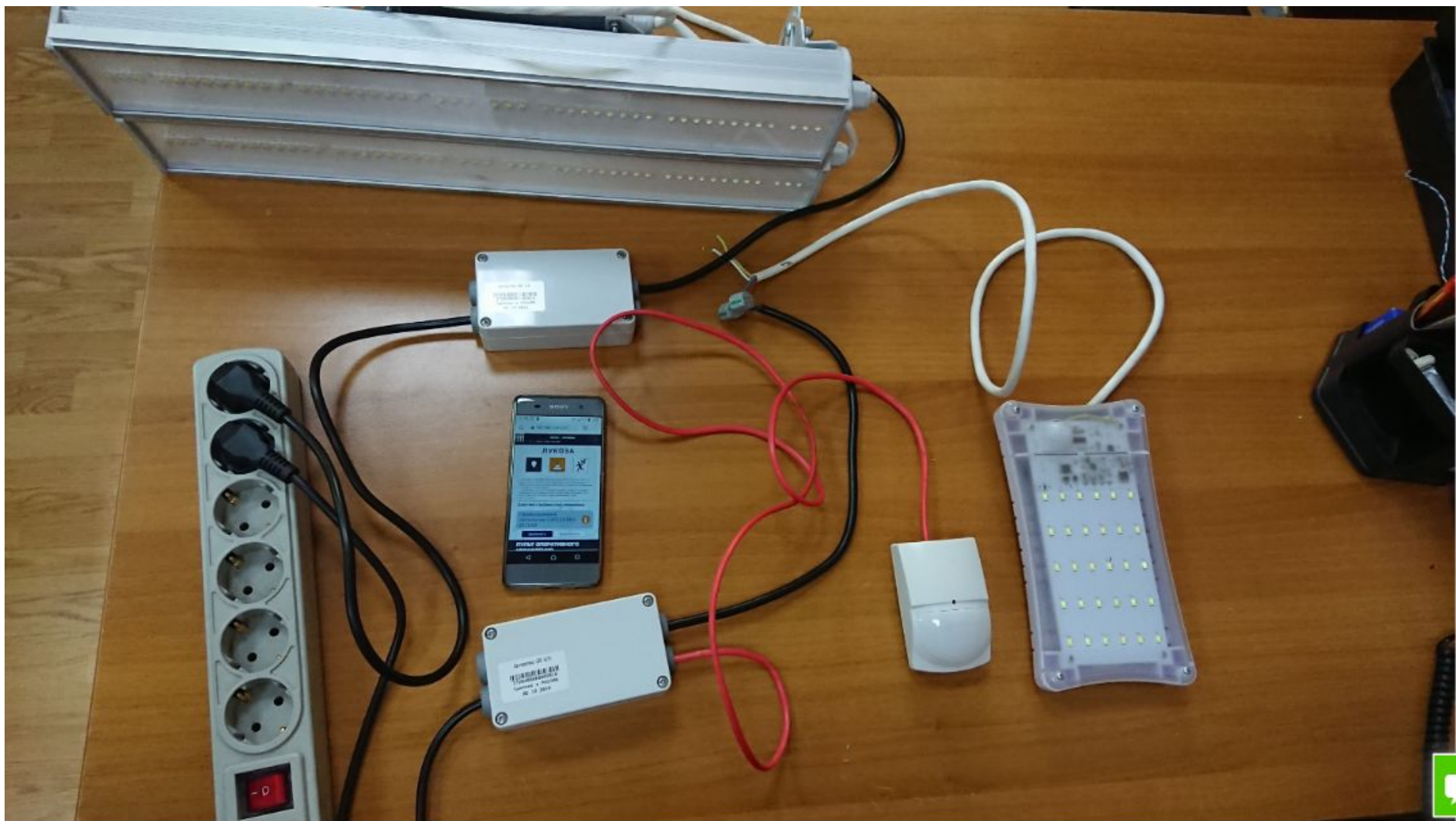


Примеры интерфейсов



The image shows a mobile application interface for creating a rule. The screen displays the following elements:

- Header:** "СОЗДАТЬ ПРАВИЛО" (CREATE RULE).
- Form Fields:**
 - Название правила (Rule name):** "Включение в раб. дни" (Inclusion in work days).
 - Оператор условий (Condition operator):** "ИЛИ" (OR).
 - Условия (Conditions):** "Таймер * 7 ** 2,3,4,5,6" (Timer * 7 ** 2,3,4,5,6).
 - Цель (Goal):** "Зона сборки" (Assembly zone).
 - Действие (Action):** "100%" (100%).
- Buttons:** "Добавить условие" (Add condition), "Отмена" (Cancel), and "Сохранить" (Save).
- UI Elements:** A progress bar is visible below the action field.



ИТОГИ

Таким образом, преимуществами интеллектуальных систем освещения являются:

1. Быстрая окупаемость и дальнейшая экономия
2. Простой монтаж: не требуются дополнительные розетки
3. Масштабируемость и возможность поэтапного внедрения
4. Простота в использовании
5. Гибкость
6. Возможность локализации

Спасибо за внимание