

сглаживания трендов измерительных преобразователей / Д. А. Гринюк, И. Г. Сухорукова, Н. М. Олиферович // Труды БГТУ. Сер. 3, Физико-математические науки и информатика. Минск : БГТУ, 2017. № 2 (200). С. 82-87.

5. D. Hryniuk, I. Suhorukova and N. Oliferovich. Adaptive smoothing and filtering in transducers // 2016 Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream), Vilnius, Lithuania, 2016, pp. 1-4, doi: 10.1109/eStream39242.2016.7485917.

УДК 628.9 : 681.5

**А.В. Ахремчик, П.В. Кардашов, Е.Н. Музыченко**

Белорусский государственный аграрный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ГОРОДСКОГО УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

*Аннотация.* В статье предложена интеллектуальная система управления городским уличным освещением, позволяющая существенно снизить расходы на потребление электроэнергии и обслуживание наружных осветительных установок.

**A.V. Akhremchyk, P.V. Kardashov, E.N. Muzychenko**

Belarusian State Agrarian Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

## **INTELLIGENT CITY STREET LIGHTING SYSTEM**

*Abstract.* The article proposes an intelligent control system for urban street lighting, which can significantly reduce the cost of electricity consumption and maintenance of outdoor lighting installations.

В городе наружное освещение обладает большой протяженностью и разветвленностью, с большим количеством электрических щитов и светильников. В зависимости от того, какой объект необходимо освещать, используют соответствующий вид уличного освещения. Системы уличного освещения обладают высокой уязвимостью, так как их точки разбросаны по огромной территории. Их работоспособность необходимо постоянно контролировать и регулировать.

Интеллектуальная система уличного освещения представляет собой уникальную систему, в которую входит совокупность уличных ламп с системой адресного управления в области освещения на базе протоколов RF или LoRA (адресное и групповое управление светильниками, мониторинг состояния светильников, ведение протокола событий, возможность управления яркостью светильников). Между ними постоянно идет обмен информацией, поступающей на специально предназначенный концентратор и затем на сервер. Такое устройство способно управлять и яркостью уличных ламп, опираясь на погодные условия. Если какая-то лампа перестала функционировать, то это будет известно дистанционно.

Система автоматизированного управления освещением САУ «Ситилайт» предназначена для автоматического и оперативного управления объектами городского освещения, контроля их технического состояния и снижения потребления электроэнергии.

Автоматическое управление освещением осуществляется по согласованному графику, разработанному индивидуально для конкретного региона, с учётом местных и астрономических особенностей и факторов. В случае аварийной ситуации, при возникновении неисправности в электрической сети, требуется постоянный контроль работоспособности сетей наружного освещения. В связи с этим необходимо проводить мероприятия по модернизации сетей наружного и архитектурного освещения, внедрять и совершенствовать новые системы автоматизированного управления освещением.

САУ «Ситилайт» позволяет достичь оперативности в управлении сетями наружного и архитектурного освещения, позволяет осуществлять телекоммуникационный контроль состояния сетей и приборов, управлять режимами горения светильников, дистанционно управлять освещением улиц по заранее заданному графику, а также вести учет энергопотребления и следить за эффективным использованием электроэнергии. В состав САУ «Ситилайт» входят: шкаф управления наружным освещением (ШНО); программируемый головной контроллер (ГК) для дистанционного управления и обладающий беспроводными технологиям передачи данных по RF или LoRA, с GSM/3-5G модемом, (NbiOT — опционально); шкаф для установки ГК и дополнительного оборудования; пульт оператора (системный блок, монитор, клавиатура, программное обеспечение и т.д.); датчики (движения, освещённости, климатические и т.д.).

Основные возможности САУ «Ситилайт» заключаются в следующем: диспетчеризация управление с выводом на пульт

оператора или на защищённый сервер; индивидуальное и групповое управление (вкл/выкл, диммирование); создание и управление режимами работы освещения; доступ к основным электрическим характеристикам в режиме онлайн с формированием статистических отчетов за требуемый период.

Технические возможности САУ «Ситилайт»: программное обеспечение на базе Windows с выходом в сеть Internet; возможность дистанционного обновления программного обеспечения на терминалах исполнительных пунктов без выезда на объект; возможность осуществлять индивидуальную настройку отображения конфигурации каждого шкафа управления наружным освещением на рабочем месте диспетчера (количество контакторов, предохранителей); возможность ввода адресов, групп адресов и привязки адресов к группам адресов; защищённый паролем доступ к системе в соответствии с преданными полномочиями (с возможностью внесения изменений, и защиты от доступа); информирование об аварийных и других важных событиях, звуковая сигнализация с определенного уровня важности, фиксирование аварийных случаев; протоколирование отчётов о мощности и потреблённой электроэнергии (передача информации со счетчика), возможность создавать другие отчёты в соответствии с потребностями оператора диспетчерского пункта; создание до 1000 индивидуальных автоматических сценариев диммирования; возможность управления освещением в ручном режиме; технический учёт потреблённой электроэнергии - передача значений текущих показателей с электросчётчиков, онлайн идентификация сбоев с различными возможностями оповещения.

САУ «Ситилайт» с гибкой архитектурой, сертифицированным оборудованием и программным обеспечением позволяет интегрироваться в существующие структурные схемы управления САКУ СНО «Горсвет». Система позволяет подключить до 350 устройств в радиусе 5 км. В случае наличия неисправностей система генерирует сигналы тревог и аварий. На основании собранных данных с головных пунктов управления система позволяет удалённо информировать диспетчера о текущем состоянии системы. На корпус светильника устанавливается контроллер, который реализует приём команд управления по протоколам PLC, RF, NbiOT. Предусматривается как групповое, так и индивидуальное программирование работы светильников с уровнем диммирования от 10 до 100% мощности (яркости).

Для автоматизации процессов на объектах освещения в операторской установлен отдельный компьютер на мониторе которого

изображена карта города с обозначенными местами расположения пунктов включения и изображением линий наружного освещения отходящих от них. Графическое изображение позволяет диспетчеру судить о состоянии системы, удобный интерфейс, возможности масштабирования и позиционирования на карте - видеть какие районы и какие улицы управляются непосредственно с каждого пункта включения.

Для автоматизации процессов на объектах освещения в шкафу управления наружным освещением установлен программируемый универсальный ГК для дистанционного управления и обладающий беспроводными технологиям передачи данных по RF или LoRA, с GSM/3-5G модемом, (NbiOT - опционально).

Пользователь имеет возможность редактировать годовой график освещения (подсветки, иллюминации), проверять состояние дискретных входов и релейных выходов, устанавливать или корректировать дату и время, а также просматривать журнал событий.

В качестве программного обеспечения САУ «Ситилайт» применяются лицензионные программные продукты: iFIX HMI Pak Runtime (программная среда, предназначенная для автоматизации технологических процессов), стандартный драйвер (программа, предназначенная для согласованной работы iFIX HMI Pak Runtime и устройств связи) и документация по системе iFIX HMI Pak Runtime.

Внедрение САУ «Ситилайт» позволяет существенно снизить расходы на потребление электроэнергии, обслуживание, повысить эффективность использования электроэнергии в осветительных установках, сделать наружное освещение более рентабельным и эффективным.

### **Список использованных источников**

1. СН 2.04.03-2020 «Естественное и искусственное освещение». - Введ. 2021-03-24. - Минск : Минстройархитектуры, 2021. - 86 с.