

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC

«АҚПАРАТТЫҚ ЖӘНЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР: БІЛІМ, ҒЫЛЫМ, ТӘЖІРИБЕ»
атты II Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының
ЕҢБЕКТЕРІ

Алматы, Қазақстан, 3-4 желтоқсан, 2015 жыл
II том

ТРУДЫ

II Международной научно-практической конференции
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРАКТИКА»,
Алматы, Казахстан, 3-4 декабря, 2015 года
II том

THE PROCEEDINGS

Of the II International scientific - practical conference
«INFORMATION AND TELECOMMUNICATION
TECHNOLOGIES: EDUCATION, SCIENCE AND PRACTICE»,
Almaty, Kazakhstan, December 3-4, 2015
II volume

УДК 004(063)
ББК 32.97
А37

Редакционная коллегия

Ахметов Б.С. (главный редактор), Калижанова А.У., Козбакова А.Х., Кашаганова Г.Б.,
Заманова С.К., Абдолдина Ф.Н., Иманбекова Ұ., Мамырлова А., Тайсариева Қ.Н., Жұмашева Ж.Т.,
Юбузова Х.И.

А37 Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар: білім, ғылым, тәжірибе:
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің II Халықаралық
ғылыми-тәжірибелік конференция еңбектері. 3-4 желтоқсан, 2015 ж. Алматы, Қазақстан =
Информационные и телекоммуникационные технологии: образование, наука, практика:
II Международная научно-практическая конференция. Алматы, Казахстан. 3-4 декабря 2015 г. =
Information and telecommunication technologies: education, science and practice: II International
scientific - practical conference, December, 3-4. 2015. Almaty, Kazakhstan. – Алматы: Қ.И.
Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ, 2015 – қазақша, орысша, ағылшынша. II-том. -2015. – 615 б.

ISBN 978-601-228-813-1

II Международная научно-практическая конференция «Информационные и телекоммуникационные технологии: образование, наука, практика» организована с целью анализа современного состояния и перспектив развития информационных и телекоммуникационных технологий, определения путей интеграции образования, науки и инноваций, улучшения качества подготовки IT-специалистов в высших учебных заведениях Республики Казахстан.

Данный сборник содержит научные статьи участников конференции. Работы посвящены решению актуальных проблем в областях: информационных и телекоммуникационных технологий в образовании, информационных и телекоммуникационных технологий в науке, информационных и телекоммуникационных технологий: радиоэлектроника, телекоммуникации и управление, перспективы развития информационных и телекоммуникационных технологий, современные проблемы фундаментальной науки (информатика, математика, механика, физика).

УДК 004(063)
ББК 32.97

Доклады, включенные в сборник, одобрены и рекомендованы программным и редакционным комитетами конференции, публикуются в авторской редакции.

ISBN 978-601-228-813-1 (2 T)
ISBN 978-601-228-811-7 (орт)

© КазНУТУ имени К.И. Сәтпаева, 2015

М.К.Нургалев, А.К.Саймбетов, Н.Б.Куттыбай, Н.М.Джапашов, Б.К.Мухаметкали,
Н.К.Сисенов, Е.Тулкыбайұлы, Н. Омар

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, Алматы

ahmet-2505@mail.ru

АВТОНОМНОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ УЛИЧНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ

Аннотация. Во все времена пути получения и эффективного использования энергии совершенствовались, создавались все новые и новые решения этой проблемы. Эффективное использование энергии, во-первых, улучшает экологическую ситуацию, во-вторых, экономит денежные ресурсы. Так управление режимами работы установок для освещения поможет увеличить эффективность использования электрической энергии, уменьшая при этом энергозатраты на 30%. В частности, регулирование яркости осветительной лампы, а значит и потребляемой мощности, в присутствии и отсутствии человека, а так же автоматическое включение в вечернее время посредством светочувствительных датчиков, и датчиков движения.

Ключевые слова: энергоэффективность, ведущий контроллер, датчики движения и освещенности, солнечная панель, модуль X-Bee.

На сегодняшний день проблемы энергоэффективности различных систем, снижение мощности потребления, экономии энергии, снижения затрат на обслуживание приводят нас к разработке более эффективных алгоритмов работы систем. В этом направлении исключение человеческого фактора, автоматизация систем управления даёт нам наилучшие результаты.

Системы освещения играют важную роль в обеспечении безопасности и комфорта граждан. Для обеспечения бесперебойным освещением жилых помещений, мест общего пользования и промышленных территорий, а так же других наземных объектов перед разработчиками стоит задача улучшения качества работы осветительной системы. Под осветительной системой подразумевается комплекс, включающий в себя аппаратное и программное обеспечение блока освещения, блока питания и блока связи. Существующие системы управления освещением с точки зрения энергоэффективности являются очень затратными, так как в этих системах не предусмотрены следующие важные факторы:

- нет учёта присутствия и отсутствия пользователя осветительным объектом. Включение и отключение фонарных столбов, осветительных ламп в подъездах жилых домов, во дворах жилых комплексов происходит вручную или по расписанию восхода и захода Солнца, без учёта того, как часто в этом месте находятся люди;

- использование газоразрядных ламп. Такие лампы, по сравнению с маломощными сверхяркими светодиодными лампами имеют ряд недостатков: недолговечность, невозможность построения энергосберегающих алгоритмов. Единственной трудностью широкого введения в эксплуатацию светодиодных ламп является их высокая цена, однако, как показывает практика, светодиодные излучатели быстро окупаются и имеют более долгий срок службы – 11,5 лет непрерывной работы;

- сложность выявления неисправностей осветительного устройства, в случае удаленного расположения управляющего шкафа от фонарных столбов. Пройдет немало времени, прежде чем будет выявлена неисправность, и будут высланы бригады для проведения ремонтных мероприятий;

- постоянные затраты электроэнергии, а значит и денежных ресурсов, для обеспечения бесперебойным освещением мест общего пользования, парков, скверов и т.д.

Решением данных проблем является полная автоматизация управления устройством освещения. Для учёта присутствия пользователя осветительным объектом существуют датчики движения и присутствия. Данные с датчиков поступают на ведущий контроллер, который отключает осветительные лампы. Время ожидания движения можно регулировать, программируя ведущий контроллер.

Блок питания осветительного объекта основано на накоплении энергии от солнечного элемента. Каждое осветительное устройство, имея свой источник питания, работает автономно. Таким образом, несмотря на дороговизну аппаратной части, срок окупаемости проекта увеличится в несколько раз.

Блок связи обеспечивает приём и передачу данных от каждого осветительного объекта. Данные об уровне освещённости, состоянии заряда аккумулятора, работоспособности осветительного объекта передаются по радиоканалу серверу, который принимает и обрабатывает данные. Разрабатываемое программное обеспечение позволяет следить за состоянием каждого осветительного объекта, уровнем заряда его аккумулятора, уровнем освещённости и уровнем яркости осветительной лампы. В случае неисправностей, ошибок или выхода из строя какого-либо устройства, программа сообщает нам об этом.

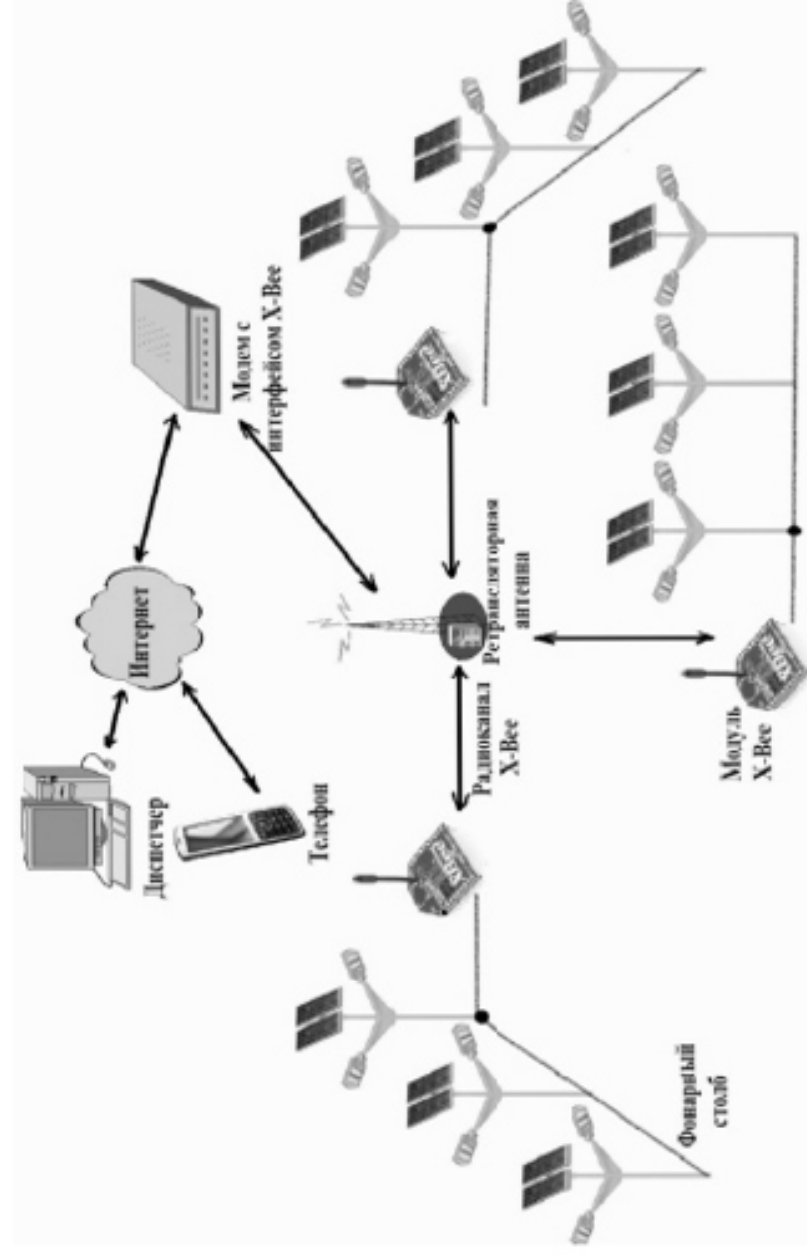


Рисунок 1. Работа блока связи.

Остановимся на структуре устройства подробнее. Каждый осветительный объект оснащается блоком питания, блоком связи, блоком датчиков и блоком управления. Каждый блок выполняет определённую функцию. Так блок питания, который состоит из солнечной панели и аккумуляторной батареи в дневное время обеспечивает достаточный уровень заряда аккумулятора, а ночью – бесперебойное питание. Блок связи даёт возможность управлять конкретным устройством на расстоянии, получать от него данные о внешних условиях, об уровне заряда аккумуляторной батареи, а так же о рабочем состоянии устройства. Блок датчиков осуществляет наблюдение за внешними условиями: уровнем освещённости и присутствием потребителя. Блок управления представляет собой микроконтроллер, запрограммированный по алгоритму на рисунке 2.

Алгоритм устройства автономного освещения работает на основе датчиков освещённости и движения. Датчик освещённости реагирует на длительность солнечного дня, включает осветительную лампу в зависимости от уровня освещённости. Датчик движения реагирует на присутствие человека в непосредственной близости от устройства. Существует три режима работы установки: пассивный режим, ждущий режим и активный режим. В пассивном режиме осветительная лампа отключена. В ждущем режиме работы из-за низкого уровня солнечного освещения реагирует датчик освещённости, устанавливая яркость осветительной лампы на отметке 66%.

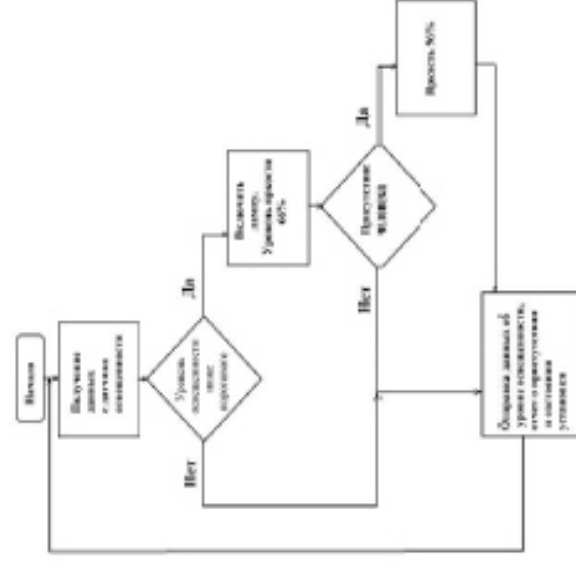


Рисунок 2. Алгоритм работы ведущего микроконтроллера

Активный режим работы требует присутствие движения в радиусе чувствительности датчика движения. Яркость осветительной лампы при этом увеличивается до 96%. Существующие системы управления освещением так же оснащены датчиками освещенности, однако, такие системы имеют недостатки, связанные с трудностями калибровки датчиков, невозможностью реализации энергосберегающих алгоритмов работы. Альтернативным методом автоматического управления в системах уличного освещения является использование графика включений и выключений освещения. При таком подходе контроллер на основании даты, дня недели и времени суток включает или выключает освещение. В отличие от существующих установок, наше устройство переходит от одного режима к другому автоматически, в зависимости от внешних условий.

Использование альтернативных источников энергии, в частности, солнечной энергии, переход Казахстана к «зеленой энергетике», использование устройств на солнечных элементах, таких как автономное уличное освещение, является ещё одним шагом на пути к устойчивому развитию нашей страны. В результате работы нами было установлено, что использование комплексного программного обеспечения, дающее нам возможность полностью контролировать процесс освещения, позволяет значительно снизить энергозатраты по эксплуатации устройства.

Литература

1. Электронный ресурс // <http://www.proektstroy.ru>
 2. Электронный ресурс // <http://www.radioavt.ru>
 3. Anila Devi Y., V. Jaya Prakash "GSM based remote control system of high efficiency intelligent street lighting system using a Zigbee network of devices and sensor", Vol 3 Issue 7, 2014.
 4. С. Подлесный «Автоматизированное управление уличным освещением», «Электронные компоненты. Светотехника» 2007, №7.
 5. Д.А. Шнайдер, Е.И. Крахмалев «Системы управления уличным освещением гибкой структурой», Компьютерные технологии, управление, радиотехника. 2010, №12, 63-65 с.
- Nurgaliev M.K., Omar N.K., Saymbetov A.K. "The development of an integrated hardware and software for autonomous street lighting in mode with solar cell and with is powered by an AC voltage", International Scientific Conference of Students and Young Scientists "Farabi Alemi", Almaty, 13-16 April, 2015, 416 p.