

Жиёмбаев Ж.С.
**Современные принципы
энергосбережения на основе
концепции «Зеленого офиса»**

Республика Казахстан является одной из передовых стран, активно внедряющих принципы и модули Устойчивого развития во всех секторах экономического и социального развития страны. Концепция «Зеленый офис» представляет собой одно из важных ответвлений УР, направлена на снижение воздействия антропогенного происхождения на климатические изменения, обстановку мирового углеродного рынка, осознание ответственности человека перед природой и повышение экологического воспитания населения. В статье представлены принципы концепции «Зеленого офиса», мероприятия по сбережению энергии и ресурсов. Разработан и представлен модельный сценарий внедрения принципов «Зеленого офиса» посредством анализа основных составляющих энергетического и экономического секторов на примере факультета географии и природопользования Казахского национального университета имени аль-Фараби. Предложена модель устойчивого внедрения систем эффективного потребления и сбережения энергии в помещениях «офисного типа».

Ключевые слова: зеленый офис, зеленая экономика, энерго-сбережение, ресурсосбережение, устойчивое развитие.

Zhyembaev Zh.S.
**Modern principles of energy
conservation based on the
concept of «Green Office»**

The Republic of Kazakhstan is one of the advanced countries, actively implement the principles and modules for sustainable development in all sectors of economic and social development of the country. The concept of "Green office" is one of the most important branches of SD, aimed at reducing the impact of anthropogenic climate change on, the situation of the global carbon market, awareness of people's responsibility to nature and improving environmental education. The paper presents the principles of the concept of "Green office" activities to conserve energy and resources. Developed and presented a model scenario implementing the principles of the "Green Office", by analyzing the main components of the energy and economic sectors of the example of the Department of Geography and Environmental Sciences of Al-Farabi Kazakh National University. A model of sustainable implementation of effective systems of consumption and energy savings in buildings "office-type".

Key words: green office, green economy, energy conservation, resource conservation, sustainable development.

Жиёмбаев Ж.С.
**«Жасылкеңсе»
тұжырымдамасының негізінде
энергия үнемдеудің қазіргі
күнгі қағидалары**

Қазақстан Республикасы тұрақты дамыту қағидалары мен модулін мемлекеттің экономикалық және әлеуметтік даму барлық салаларына белсенді енгізетін дамыған мемлекеттерінің бірі болып табылады. «Жасыл кеңсе» тұжырымдама климат өзгерістеріне антропогендік әсеретуді төмендету, жаһандық көміртек нарығының жағдайы, адамның табиғат алдындағы өзжауапкершілігін түсінуге, халықтың экологиялық білімін арттыруға бағытталған тұрақты дамудың ең маңызды салаларының бірі болып табылады. Мақалада «Жасылкеңсе» тұжырымдаманың қағидалары, энергия және ресурстарды үнемдеу бойынша іс-шаралары ұсынылған. Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің География және табиғатты пайдалану факультеті мысалында энергетикалық және экономикалық секторларының негізгі құрамдас бөлігін талдау арқылы тұжырымдаманың қағидаларын енгізудің үлгілі қойылымы әзірленді және ұсынылды. Зауыттың жайларында энергия үнемдеу және тиімді тұтыну жүйелерін тұрақты енгізу моделі ұсынылған.

Түйін сөздер: жасыл кеңсе, жасыл экономика, ресурстарды үнемдеу, энергияны сақтау, тұрақтылық даму.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭНЕРГОС- БЕРЕЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ «ЗЕЛЕННОГО ОФИСА»

Введение

В последние десятилетия появляется все больше свидетельств и доказательств возникновения и усиления роли антропогенного фактора в результатах функционирования климатической системы и, в первую очередь, в глобальном изменении климата, причем эта роль оказывается чреватой негативными эффектами (усиление парникового эффекта и сопряженные с этим природно-экологические последствия), представляющими угрозу устойчивости развития человечества. Это требует выработки и принятия мер по адаптации к этим изменениям и смягчению их последствий. По сравнению с другими глобальными экологическими проблемами климатическую проблему отличает особенно сложный комплексный многокомпонентный характер. Для обеспечения эколого-экономической эффективности разрабатываемых мер по адаптации к климатическим изменениям и смягчению их последствий полезно, в частности, провести их рассмотрение и анализ в рамках экономики природопользования.

Однако, человеческая деятельность может влиять (и уже влияет) на состояние компонентов климатической системы, например, на состояние почвы в зоне вечной мерзлоты, на содержание диоксида серы и углекислого газа в атмосфере, и, соответственно, на результаты функционирования климатической системы, то есть на климатические условия или климат, складывающиеся как в целом на планете, так и в отдельных регионах. Таким образом, компоненты глобальной климатической системы и порождаемые происходящими в них процессами глобальный и региональный климат или климатические условия (вторичные природные ресурсы), сохраняя за собой функцию жизнеобеспечения, оказываются под действием антропогенных факторов (человеческой деятельности) исчерпаемыми и/или частично невозобновляемыми в долгосрочной перспективе. Поэтому они становятся предметом рассмотрения экономики природопользования.

В настоящее время количество людей, работающих в офисах, постоянно растет. Таким образом, растет количество объектов воздействия на окружающую среду «офисного» типа.

Неправильное обращение с отходами, неэкономичное расходование воды и электроэнергии приводит к иррациональным тратам природных ресурсов.

Офис по своей сущности несет большую потребительскую способность по причине оснащенной специализированной аппаратурой и необходимостью непрерывной работы в течение рабочего времени. Концепция «Зеленого офиса» привносит новации, инициативы и рекомендации, способные уменьшить вклад выбросов парниковых газов на уровне простого офиса.

Если предприятие имеет отходы, то это указывает на неэффективное использование ресурсов. Из-за этого приходится принимать дополнительные меры, например по удалению загрязняющих веществ, которые увеличивают расходы. И для сокращения экологических издержек предприятию необходимо выработать новые управленческие и технологические решения, позволяющие рационально использовать ресурсы (материалы, воду, электроэнергию и др.). Стратегия «предотвращения» загрязнения – мероприятия, направленные на сокращение ресурсопотребления, то есть «зеленая» модель поведения на предприятии или в офисе.

Президентом Республики Казахстан Н.А. Назарбаевым выдвинута программа партнерства «Зеленый мост», которая направлена на усиление сотрудничества стран Европы, Азии и бассейна Тихого океана в целях перехода от нынешних, традиционных моделей социально-экономического развития мира к концепции «зеленого» роста, учитывающей наращивание «природного капитала» и ориентированной на экологические стандарты [1].

Устройство «зеленого офиса» не требует больших затрат времени и средств, а часто даже может помочь их сэкономить. Ведь понятные и простые рекомендации по внедрению программы призывают экономить воду, электроэнергию, тепло, бумагу и т.д. Это позволит повысить эколого-экономическую эффективность всего лишь при изменении привычного бесхозяйственного отношения к общим ресурсам работниками офиса. «Зеленая» корпоративная культура рационально использует ресурсы и энергию, уменьшает количество отходов при работе офисных помещений и улучшает свою репутацию в глазах потребителей, клиентов и партнеров [2].

Принципами «зеленого офиса» может воспользоваться любая компания, независимо от ее размера, сферы или финансового положения.

В целом, обобщенный проект «Зеленый офис» концепцию разумного управления орга-

низацией, направленную на максимальное снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством рационального использования и экономии как ресурсов планеты, так и финансовых ресурсов учебного заведения. Своей целью данный проект «Зеленый офис» ставит мотивирование коммерческих компаний внедрять энергосберегающие технологии на добровольной основе. Участие в данного рода проекте не предполагает никаких сборов или взносов.

Дальнейшая реализация принципов и основ проекта по достижению энергоэффективности и энергосбережения в офисных помещениях возможна посредством государственного регулирования или за счет добровольных мероприятий.

Это проявление экологической ответственности не только теми компаниями, которые связаны с опасным производством или негативным воздействием на окружающую среду, но и представителями среднего и малого бизнеса. Хотя количество сэкономленных ресурсов в небольших организациях офисного типа может показаться несущественным для улучшения общего состояния окружающей среды, работа по «зеленым» принципам в компании позволяет достичь одну из главных задач «Зеленого офиса» – изменение отношения работников к сохранению окружающей среды как на работе, так и в быту.

Энерго-, электро- и ресурсопотребление на уровне офиса является первой ступенью в сложной структуре антропогенных выбросов. «Зеленый офис» – корпоративная культура, которая реализуется во многих компаниях и организациях, таких как КамАЗ, Олимпийский комитет Сочи 2014, Google, Schneider Electric, данный список постоянно дополняется новыми компаниями. В том числе, среди стран, активно реализующих программы «Зеленой экономики», значимую позицию занимает Казахстан. В Экологическом кодексе РК четко отражена необходимость экологического образования как условие формирования экологической культуры общества. Стало очевидным, что дефицит экологического воспитания и образования приводит к серьезным ошибкам в сферах производства, науки и общественной деятельности [3-4].

Таким образом, новое поколение, приверженное принципам «Зеленой экономики», ясно понимает, что развитие общества в направлении совершенствования экологического сознания – путь к устойчивому развитию.

Впервые концепцию «зеленого офиса» опробовали еще в 70-х годах прошлого века. История началась с глобального нефтяного кризиса, ког-

да страны ОПЕК отказались поставлять нефтепродукты союзникам Израиля. Соответственно – крупнейшие компании США и Западной Европы оказались без необходимого топлива. Вынужденные меры корпоративной экономии поддержали представители движения «хиппи» по всему миру. Именно последователям свободного движения принадлежит идея или авторство новой концепции «зеленого офиса» [5].

На сегодняшний день первые, в своем роде примитивные идеи данной концепции эволюционировали и доступны представителям всех слоев общества. Одной из наиболее частых рекомендаций проекта является экономия электроэнергии.

Исходные данные и методы исследования

Исходными данными для расчетов и анализа послужили показатели качественных и количественных характеристик потребительской способности ламп, наиболее эффективных для выбора и использования, эффективность использования специализированных датчиков, условно взятые среднерыночные стоимости ламп и бумаги, средняя стоимость использования 1 кВт/ч.

Методом исследования послужил математический анализ наиболее эффективных для применения ламп, экономический расчет выгоды внедрения рекомендаций концепции «Зеленого офиса».

Результаты и обсуждение

Приведем краткий анализ, применительный для стандартного офиса. Известно, что восьми-часовой рабочий день при солнечном свете не требует полного искусственного освещения. Соответственно при таких условиях необходимо применять условия и принципы «Зеленого офиса», такие, как:

замена неэффективных осветительных приборов на энергосберегающие, в том числе светодиодные, компактные люминесцентные лампы, люминесцентные трубчатые лампы, оснащенные ЭПРА;

установка специализированных датчиков света, способных включать и отключать световые установки, регулировать интенсивность свечения.

Внедрение данных рекомендации позволит увеличить КПД потребления энергии на 25%. Далее будет проведен расчет наиболее выгодного к применению вида ламп. Также немаловажна

утилизация ламп после использования специализированными организациями. Использованные лампы являются отходами производства.

В данном практическом расчете, методом математического анализа, будет проведено сравнение затраченных средств при применении ламп накаливания, галогенных ламп, высокоэффективных галогенных ламп и относительно эргономичных флуоресцентных ламп со светодиодными лампами.

Опытный период – 2 года (гарантированный срок эксплуатации). А также данный период условно считается гарантийно безрасходным.

Среднее значение равно 8 часам включенного состояния в день, т.е. примерно 6000 часов работы. Стоимость за 1 кВт*ч = 15 тенге.

В стоимость будут включены цены за лампу, оборудование и электричество.

Объект сравнения – точечные с точечными, а патронные с патронными источники света.

1. Сравниваем лампы E27: лампу накаливания 60 Вт (840 лм), светодиодную лампу 10 Вт (950 лм), компактную флуоресцентную лампу среднего качества 20 Вт (900 лм). Все лампы примерно одной яркости.

Цены ламп:

– Накаливания 60 Вт 40 тенге, срок службы 1000 часов, надо 6 штук, итого 250 тенге.

– Флуоресцентная 20 Вт – 1200 тенге, срок службы 8000 часов, надо – 1 штука, итого – 1200 тенге.

– Светодиодная 10 Вт – 2250 тенге, срок службы 20000 часов, надо – 1 штука, итого – 2250 тенге.

Расчет расхода на электричество:

Накаливания 60 Вт: $60 \cdot 6000 = 360$ кВт*ч, что составляет 5400 тенге.

Компакт 20 Вт: $20 \cdot 6000 = 120$ кВт*ч, что составляет 1800 тенге.

Светодиодная 10 Вт: $10 \cdot 6000 = 60$ кВт*ч, что составляет 900 тенге.

Итого за 2 года: Лампа накаливания – 5650 тенге; Компакт – 3000 тенге; Светодиод – 3150 тенге.

На первый взгляд, грубое сравнение говорит в пользу компакта, однако, для данного типа ламп нет точной гарантий срока эксплуатации равной двум годам. Не дорогие и низкие по ценовой и качественной политике продукции компактных ламп на практике способны отработать не более года. Соответственно за два года будет истрчено в среднем две лампы и ликвидность ее составит 6000 тенге, что уже опускает ее в графе сравнений.

Другой способ, чтобы продлить жизнь компакту – в него встраивают систему плавного

пуска. Т.е. придется мириться с ожиданием нормальной яркости в течение 5-10 минут.

Таким образом, максимально ликвидной и энергоэффективной оказалась флуоресцентная лампа.

Следующие два образца сравнений: точечная светодиодная лампа 6.5 Вт с обычной галогенной лампой на 50 Вт и с высокоэффективной (IRC) галогенной лампой на 35 Вт. Были проведены сравнительный анализ как с 12 В лампами, так и с 220 В лампами. Лампы модели OSRAM с углом луча 60 градусов, как и у светодиодной лампы. Расчет проводился на комплект из 3-х галогенных ламп. Светодиодных ламп в худшем случае нужно поставить 5, чтобы получить тот же световой поток. Дешевые галогеновые не подходят по двум причинам:

- а) срок эксплуатации – менее 2000 часов,
- б) светоотдача 50 Вт лампы равна одной 6,5 Вт светодиодной.

Что вновь отдает выбор потребителя светодиодной лампе. Ниже расчетное сравнение:

Стоимость ламп и оборудования:

Светодиодная: 5 штук по 2250 тенге, итого: 11250 тенге.

Галогеновая лампа: 12 В: лампа 175 тенге за штуку, срок службы 4000ч, трансформатор – 10000 тенге. Итого: 11 000 тенге.

Галогеновая лампа: IRC 12 В: лампа 700 тенге за штуку, срок службы 5000 ч, трансформатор 10000 тенге. Итого: 14200 тенге.

Галогеновая лампа: 220 В: 150 тенге за штуку, срок службы – 2000 ч., итого 1350 тенге.

IRC ламп на 220 В нет.

Расход на электричество за 6000 часов:

Светодиодные лампы 6,5 Вт: $195 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 2925 \text{ тенге}$.

Галогеновая лампа: 12В 50 Вт: $900 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 13500 \text{ тенге}$.

IRC 12 В 35 Вт: $640 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 9450 \text{ тенге}$.

Галогеновая лампа: 220 В 50 Вт: $900 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 13500 \text{ тенге}$.

Итого расход за 2 года: Светодиодные лампы – 14175 тенге; Галогеновая лампа – 12 В 50 Вт – 24500 тенге; Галогеновая лампа: IRC 12 В 35 Вт – 23650 тенге; Галогеновая лампа: 220 В 50 Вт – 14850 тенге.

Таким образом, расчетным практическим путем устанавливается целесообразность применения светодиодных ламп для целей энергосбережения и энергоэффективного менеджмента на факультете. Помимо определения наиболее эффективного вида ламп, ниже представлен модельный опыт внедрения специализированных датчиков света, способных включать и отключать световые установки, регулировать интенсивность свечения.

Датчик света позволяет поддерживать на рабочем месте заданный уровень освещенности путем автоматического плавного уменьшения или увеличения светового потока искусственного освещения в зависимости от уровня естественного солнечного света, проникающего в помещение через окна. Тип рекомендуемых светильников – любые люминесцентные или светодиодные светильники с функцией регулирования светового потока по стандарту 1-10 В.

На рисунке 1 представлена схема работы датчиков освещенности, регулирующих интенсивность свечения в зависимости от удаленности от проникающего в офис естественного света.

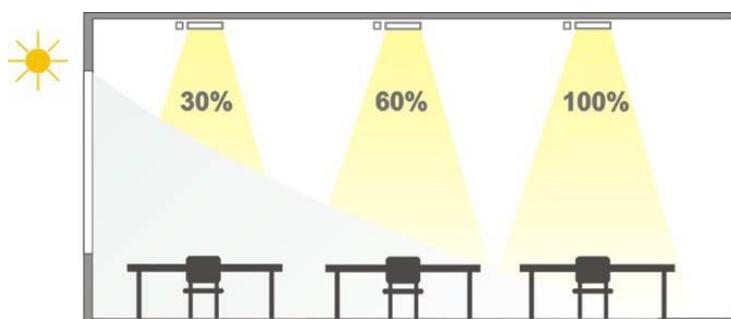


Рисунок 1 – Схема работы датчиков освещенности, регулирующих интенсивность свечения в зависимости от удаленности от проникающего в офис естественного света

Принцип управления уровнем освещенности заключается в следующем: чем больше есте-

ственного солнечного света проникает в помещение через окна, тем меньше мощность искус-

ственного освещения, таким образом, наглядно отражена обратная пропорциональность между основными показателями.

Посредством практического внедрения данного опыта возможна экономия электроэнергии на 20-25%.

Автор данной статьи применил два вышеописанных расчетных опыта в рамках пространства одного факультета (географии и природопользования) КазНУ им. аль-Фараби.

Модель практического расчета экономии от использования флуоресцентных ламп.

Факультет включает в себя приблизительно 60 кабинетов с учетом разной площади, коридоры и уборные помещения. На каждый кабинет приходится порядка 12 люминесцентных ламп также с учетом разной площади. Коридор оснащен двумя лампами через каждые 1,5 метра. Уборные помещения включены в общее количество кабинетов.

Целесообразней рассчитать количество установленных люстр по общей квадратуре помещений факультета. В соответствии с СНиП РК 2.04-05-2002 необходима установка одной люстры с четырьмя 18 Вт люминесцентными лампами на каждый 8 м². Общая площадь факультета географии и природопользования 3200 м².

Таким образом, в общем на факультете установлено приблизительно 400 светильников с четырьмя 18 Вт лампами. В итоге на факультете используется 1600 люминесцентных ламп мощностью 18 Вт.

Время работы лампы – 4 часа из 8 полных.

Стоимость за 1 кВт*ч = 26 тенге.

Потребление в час: $1600 \cdot 18 \text{ Вт} = 28\,800 \text{ Вт}$, или 28,8 кВт/ч.

Потребление в день (во время работы лампы): $28,8 \text{ кВт} \cdot 4 \text{ ч} = 115,2 \text{ кВт/день}$

Потребление в месяц: $115,2 \text{ кВт} \cdot 25 \text{ дней} = 2880 \text{ кВт/мес.}$

В денежном эквиваленте за месяц: 74880 тг/мес.

Учитывая экономическую выгоду использования датчиков регулирования свечения ламп на 20-25%, можно сказать, что при использовании таких датчиков стоимость потребления света снижается с суммы 74880 тг/мес. до 59900 тг/мес. Экономия составила 14980 тг.

Офисная работа предусматривает колоссальное использование бумаги. Рациональное использование бумаги при печати на ней приведет к экономии бюджетных денег, исполь-

зование одного централизованного сетевого принтера на офис поможет сэкономить электроэнергию.

По возможности печать на бумаге производить на обеих сторонах листа, для чего предусмотреть наличие в офисе принтера с функцией двухсторонней печати. Большая часть печатаемой документации не требует односторонней печати. Черновые варианты печати можно печатать на «оборотках», т.е. на не использованной ранее стороне листов.

При установке единого принтера возможна установка технологии централизованной печати «Follow me», по которой печать будет выполнена, только когда сотрудник подойдет к принтеру и введет свой индивидуальный код (или приложит карту).

Также следует использовать бумагу, сертифицированную по схеме лесного попечительского совета (Forest Stewardship Council, FSC). FSC – это международная некоммерческая неправительственная организация, целью которой является продвижение ответственного управления лесами во всем мире.

Решения, предлагаемые FSC, отвечают на вызовы, связанные с плохим управлением лесными ресурсами и поддерживаются заинтересованными лицами, представляющими экологические, социальные и экономические интересы. Эти решения используются людьми, организациями и бизнесом, побуждая рынки продвигать ответственное использование лесных ресурсов.

Далее рассмотрены практические меры по снижению использования бумаги в офисных условиях, также применительно к факультету.

Факультет географии и природопользования в своей структуре имеет 5 кафедр и деканат. Ежемесячно каждая кафедра получает в свое использование 7 пачек бумаги, а деканат 9 пачек бумаги. В каждой пачке 500 листов бумаги, вес пачки составляет 2,5 кг.

Далее на основе этих данных можно рассчитать расходы, потраченные на закуп бумаги для факультета.

Предположим, что двухсторонняя печать сократит расход бумаги на 30%, однако не вся документация возможна к двухсторонней печати, что таким образом допускает некоторую погрешность и объясняет величину экономии равную 30%.

В таблице 1 представлены расчеты расходов факультета на закуп бумаги.

Таблица - Расчеты расходов факультета на закуп бумаги

Общее количество пачек бумаги на факультет, шт.	Стоимость одной пачки бумаги, тг	Общая стоимость бумаги на факультет, тг	Годовой расход на закуп бумаги, тг.	Годовой расход на закуп бумаги с учетом двухсторонней печати, тг.
46	600	27600	331200	231840

В соответствии с таблицей 1 можно говорить о целесообразности и выгодности двухсторонней печати. В четвертом столбце мы видим годовой расход бюджетных денег на закуп бумаги (331200 тг), а в пятом столбце с учетом двухсторонней печати (231840 тг). Разница в расчете 99360 тг имеет большую значимость.

При печати бумаги остается очень много ненужной макулатуры, которая впоследствии выбрасывается. Остатки бумаги, не пригодные к использованию, следует передавать на переработку. Организации, занимающиеся сбором бумаги для переработки, выставляют определенные критерии и скупают макулатуру.

Для помощи в реализации проектов энерго-ресурсосбережения можно организовывать площадки по обмену опытом (online консалтинг и семинары). На рынке давно присутствует бизнес, который предлагает внедрение этих технологий. Гринпис собрал и опубликовал базу данных компаний, предлагающих услуги по внедрению энергосберегающих технологий в виде открытого электронного справочника.

Проект «Зеленого офиса» также предполагает эффективное обращение с отходами. В офисе по концепции рекомендуется налаженный раздельный сбор мусора: пластика, стекла, металла, тетрапака. Собранные таким образом отходы передаются в специализированные пункты приема вторичного сырья. Раздельно собираются бумага и пластик из-за большого объема скапливания. Стекло, металл и тетрапак образуются в очень малых количествах. Концепция распространяет идею о необходимости организовывать сбор и безопасную передачу пальчиковых батарей на хранение и аккумуляторных батарей на переработку. Выбрасывая их в мусор, теряются ценные ресурсы и наносится вред природе. Взглянув на обычную батарейку или бытовой аккумулятор, практически всегда виден знак, как на рисунке 2.



Рисунок 2 – Знак на батарейках, означающий: «Не выбрасывать, необходимо сдать в спецпункт утилизации»

Помимо всего выше перечисленного, концепция «Зеленого офиса» распространяется также на статьи обустройства жилого помещения, в частности на состав строительных материалов. Желательно, чтобы в офисе устанавливались окна, изготовленные без использования ПВХ (деревянные, металлические); не использовались средства бытовой химии, содержащие хлор и хлорогенические соединения, а также фосфаты и фосфонаты.

А также размещать информацию (наглядная агитация), призывающую сотрудников экономить ресурсы офиса и пропагандирующую энерго- и ресурсосбережение.

Ориентация окон здания в направлении солнечного потока и их правильное расположение дают очень существенный эффект в зимнее время. Большая часть остекления здания должна быть на востоке и западе, благодаря чему в течение рабочего дня офис будет под потоками естественного света, соответственно интенсивнее прогреваться.

Выводы

Создание «зелёного здания» – это целый комплекс решений, который позволяет в итоге добиться серьезной экономии. Одним из путей решения в данной статье был выбран расчет наиболее выгодной для применения вида лампы. Сравнивая лампы E27 примерно одной яркости: лампу накаливания 60 Вт, светодиодную лампу 10 Вт, компактную флуоресцентную лампу среднего качества 20 Вт, был выбран максимально ликвидный и энергоэффективный вариант – флуоресцентная лампа.

Расчетным практическим путем следующих двух образца сравнений: точечная светодиодная лампа 6,5 Вт с обычной галогенной лампой на 50 Вт и с высокоэффективной галогенной лампой на 35 Вт установилась целесообразность применения светодиодных ламп для целей энергосбережения и энергоэффективного менеджмента.

Представленный модельный опыт внедрения специализированных датчиков света, способных включать и отключать световые установки, регулировать интенсивность свечения, показал экономию электроэнергии на 20-25%. Применяя принципы концепции на примере одного из факультетов КазНУ, выяс-

нилась экономия электропотребления на сумму 14980 тг.

Далее были рассчитаны расходы на бумагу. Применяв двухстороннюю печать на факультете, экономическая эффективность внедрения принципов концепции выявила экономию 99360 тг/год.

Также статья предлагает ряд мероприятий по снижению потребления энергии и ресурсов, по правильному складированию и передаче отходов (батарейки), по экологическому воспитанию работников, которые в своей связи являются первоначальным звеном в цепи влияния антропогенного воздействия и изменения климата в глобальном масштабе.

Литература

- 1 Назарбаев Н.А. Глобальная энергоэкологическая стратегия устойчивого развития в XXI веке. – М.: Экономика, 2011. – 368 с.
- 2 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Указ Президента РК от 30.05.2013 г. № 577. – Электронный ресурс: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31399596
- 3 Энергетика в экономике XXI века / Велихов Е.П., Гагаринский А.Ю., Субботин С.А., Цибульский В.Ф. – М.: ИздАт, 2010. – 176 с.
- 4 Глобальная энергетика развития/Александрович И.М., АН Н.В., Долгих Е.В. и др.; под ред. О.Л.Кузнецова и др. – М.: Экономика, 2011. – 214 с.; Прогноз развития мировой энергетике до 2050 г. – <http://www.reenergy.by>
- 5 Зеленый офис. – Электронный ресурс: <http://hrm.ru/db/hrm>

References

- 1 Nazarbaev N.A. Globalnaya energoekologicheskaya strategiya ustoychivogo razvitiya v XXI veke. – М.: Ekonomika, 2011. – 368 s.
- 2 Kontseptsiya po perehodu Respubliki Kazahstan k «zelenoy ekonomike». Ukaz Prezidenta RK ot 30.05.2013 g. № 577. – Elektronnyy resurs: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31399596
- 3 Energetika v ekonomike XXI veka / Velihov E.P., Gagarinskiy A.Yu., Subbotin S.A., Tsibulskiy V.F. – М.: IzdAt, 2010. – 176s.
- 4 Globalnaya energetika razvitiya/Aleksandrovich I.M., AN N.V., Dolgih E.V. i dr.; pod red. O.L.Kuznetsova i dr. – М.: Ekonomika, 2011. – 214s.; Prognoz razvitiya mirovoy energetiki do 2050 g.- <http://www.reenergy.by>
- 5 Zeleniy ofis. – Elektronnyy resurs: <http://hrm.ru/db/hrm>