



МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY

ТЩЕТНЫЕ УСИЛИЯ СВЕТА



Стратегии энергоэффективного освещения

LIGHT'S LABOUR'S LOST

Policies for Energy-efficient Lighting

В поддержку плана действий «Большой восьмерки»

Пожалуйста, обратите внимание, что использование и распространение этого PDF-файла имеет особые ограничения. Положения и условия изложены здесь:

<https://www.iea.org/w/bookshop/pricing.html>



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ



МЕЖДУНАРОДНОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО

Международное энергетическое агентство (МЭА) является независимой организацией, образованной в ноябре 1974 г. в рамках Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) для выполнения международной энергетической программы.

Агентство осуществляет комплексную программу энергетического сотрудничества двадцати восьми из тридцати стран-членов ОЭСР. Основными целями Международного энергетического агентства являются:

- Поддержание и совершенствование систем, направленных на предотвращение перебоев поставок нефти.
- Содействие осуществлению рациональной энергетической политики в мировом масштабе путем сотрудничества со странами, не являющимися членами ОЭСР, промышленностью и международными организациями.
- Поддержание постоянной информационной системы по международным рынкам нефти.
- Совершенствование структуры мирового спроса и поставок энергоносителей через развитие альтернативных источников энергии и повышение эффективности использования энергии.
- Содействие международному сотрудничеству в области энергетических технологий.
- Содействие интеграции природоохранной и энергетической политики.

Странами-членами Международного энергетического агентства являются: Австралия, Австрия, Бельгия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Канада, Люксембург, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Словакия, США, Турция, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция, Южная Корея и Япония. В работе МЭА принимает участие Еврокомиссия.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) является уникальным форумом, где правительства тридцати демократических государств осуществляют совместную деятельность, направленную на решение экономических, социальных и экологических проблем процесса глобализации. ОЭСР также играет важную роль в понимании новых задач и проблем и оказании содействия правительствам различных стран в работе над ними. В частности, это касается таких аспектов, как корпоративное управление, информационные аспекты экономики и проблемы старения населения. Организация предоставляет правительствам возможность сравнить имеющийся у них опыт проведения той или иной политики, найти решения общих проблем, определить понятие “наилучшей практики” и координировать внутреннюю и международную политику.

Странами-членами ОЭСР являются: Австралия, Австрия, Бельгия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Канада, Люксембург, Мексика, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Словакия, США, Турция, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Швеция, Южная Корея и Япония. В работе ОЭСР принимает участие Еврокомиссия.

© ОЭСР/МЭА, 2008

Международное энергетическое агентство (МЭА),
Глава Службы связи и информации,
9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France.

Просьба учесть, что эта публикация является предметом особых ограничений, которые ограничивают ее использование и распространение. Со сроками и условиями использования можно ознакомиться на сайте

<http://www.iea.org/Textbase/about/copyright.asp>

РЕЗЮМЕ

МИРОВОЙ ОБЗОР

Когда Уильям Шекспир писал «Тщетные усилия любви», он пользовался светом от сальных свечей, который на сегодняшний день стоил бы 12 000 фунтов за единицу света¹. Тот же самый объем света от электрических лампочек стоит сейчас 2 фунта, в то время как потребление искусственного света в родной стране Шекспира увеличилось в 350 000 раз! Как с исторической, так и с экономической точки зрения, человеческая цивилизация вращается вокруг искусственного света. Как первая услуга, предложенная электроснабжающими компаниями, освещение является одной из сфер конечного применения, на которые приходится значительная часть глобального потребления электроэнергии. В масштабах всей планеты на долю сетевого электрического освещения приходится 19% от общего производства электроэнергии – это немногим более, чем используют для всех целей европейские страны, входящие в ОЭСР. На освещение требуется столько электроэнергии, сколько вырабатывается всеми электростанциями, сжигающими природный газ, и на 15% больше, чем вырабатывается ГЭС или атомными электростанциями. Годовая стоимость таких услуг, включая энергию, осветительное оборудование и затраты на труд, составляет 360 миллиардов долларов, что приблизительно равняется 1% мирового ВВП. На долю электроэнергии приходится приблизительно две трети от этой суммы.

Потребление энергии для обеспечения освещения влечет за собой выбросы парниковых газов в довольно впечатляющих масштабах: 1900 млн т CO₂ в год, что равняется 70% выбросов от легковых автомобилей во всем мире. Однако не все эти выбросы являются результатом производства электроэнергии. Освещение на основе топлива, используемое как в транспортных средствах, так и на территориях, не покрытых электрическими сетями, увеличивает цифры такого потребления и вторичное влияние освещения на здоровье людей и окружающую среду. В настоящее время 1,6 миллиарда людей живут без доступа к электрическому освещению, эта цифра больше, чем в те времена, когда Томас Эдисон ввел в продажу лампу накаливания в 1880-х годах. Парафиновое и дизельное освещение, которое они используют, менее эффективно, чем даже самая неэффективная лампа накаливания, является большим источником выбросов CO₂ и очень

¹ Один мегалюмен-час.

дорогостоящим. В совокупности такие источники обеспечивают лишь 1% мирового освещения, но на его долю приходится 20% выбросов CO₂, связанных с освещением. В эпоху ограниченных рынков нефтепродуктов они потребляют 3% мировых поставок нефти – это больше, чем общая добыча нефти в Кувейте.

Темпы роста, с которыми человечеству удалось повысить использование искусственного освещения, являются одновременно и поразительными и удручающими. В течение 200 лет потребление искусственного освещения обычным человеком (англичанином) увеличилось в 12 000 раз, от 5 килолюмен-часов на начало 19-го века до 60 мегалюмен-часов на сегодняшний день, хотя доля доходов, затрачиваемых на него, не выросла. Глобальный по масштабу, но отнюдь не однородный, спрос на искусственное освещение все еще далек от насыщения. В то время как средний житель Северной Америки потребляет 101 мегалюмен-час ежегодно, средний житель Индии использует лишь 3 мегалюмен-часа. С существующими тенденциями экономического развития и энергоэффективности прогнозируется, что мировой спрос на искусственное освещение к 2030 году станет на 80% выше и будет все еще распределен неравномерно. Если это произойдет и темп усовершенствования технологий не повысится, то мировой спрос на электрическое освещение достигнет 4250 млрд кВт·час: это почти вдвое превышает объем производства электроэнергии всеми современными атомными электростанциями. Более того, без дальнейшего внедрения мер политики энергоэффективности ежегодные выбросы CO₂, связанные с освещением, возрастут почти до 3 млрд тонн к 2030 году.

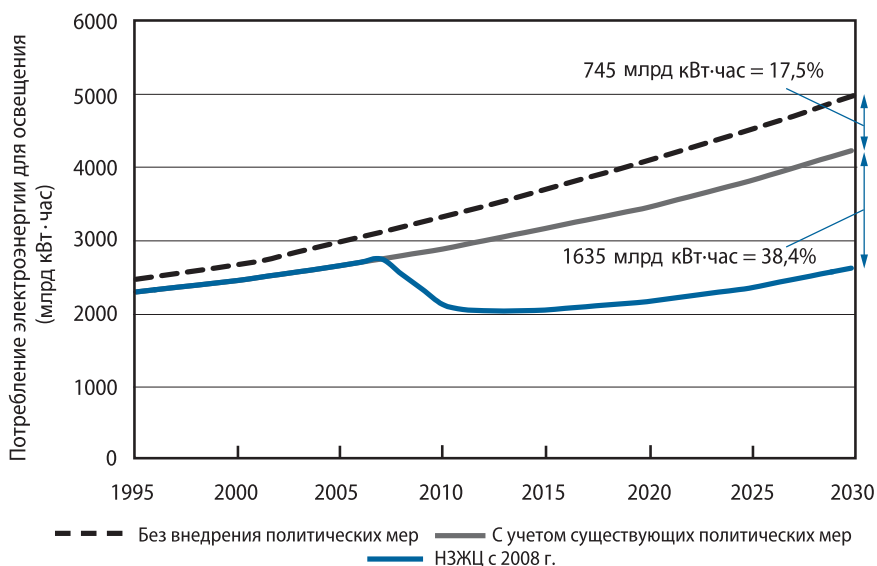
ПРИЧИНЫ РАСТОЧИТЕЛЬНОСТИ

Это энерго- и углеродоемкое будущее не должно стать реальностью. Путем более разумного использования существующих на сегодняшний день экономически выгодных технологий энергоэффективного освещения можно добиться того, что мировой спрос на энергию для освещения в 2030 году будет не выше, чем сейчас. В существующей практике освещения имеется огромное количество фактов расточительства. Освещение часто обеспечивается в местах, где никого нет. Имеет место избыточное освещение, даже несмотря на то, что зрительная функция является нечувствительной к изменению уровня освещенности после достижения определенного порога. Существуют огромные различия в эффективности конкурентных источников освещения и в том, как спроектированы системы для обеспечения освещения там, где оно необходимо. Более того, появление мощного и

доступного по цене искусственного освещения сделало возможным процветание низкокачественной архитектуры. Банальная проектировка зданий привела к созданию темных «бункеров», куда самый большой, самый чистый и самый высококачественный источник света – дневной свет – зачастую даже проникнуть не может.

В каждой из этих областей присутствует большой потенциал для сокращения потребностей в энергии для освещения без ухудшения качества услуг, а технологии, позволяющие это сделать, широко доступны в наши дни. По оценкам Международного энергетического агентства, если конечные потребители будут устанавливать только энергоэффективные лампы, средства управления и регулирования, что сэкономит им средства в течение всего жизненного цикла освещения, то мировой спрос на электричество для освещения в 2030 году будет составлять всего 2618 млрд кВт·час. Это почти столько же, сколько в 2005 г., а фактическое энергопотребление в период между 2010 и 2030 гг. – даже ниже этого уровня (см. НЗЖЦ для сценария 2008 года на рис. Р.1).

Рисунок Р.1. Мировое потребление электроэнергии для освещения в 1995–2030 годах по сценариям «без внедрения политических мер», «с учетом существующих политических мер» и НЗЖЦ с 2008 г.*



* Описание этих сценариев приведено в главе 6 основного текста, а также в Расширенном резюме. Сценарий «с учетом существующих политических мер» является компонентом освещения Базового сценария в *Прогнозе мировой энергетики (World Energy Outlook) МЭА за 2004 год* (OECD/IEA, 2004). Сокращение: НЗЖЦ – наименьшие затраты жизненного цикла.

В течение следующих лет может быть достигнута ошеломляющая совокупная экономия почти 28 трлн кВт·час конечной электроэнергии и более 16 млрд т выбросов CO₂ в дополнение к ожидаемым показателям, если и дальше будут выполняться существующие политические меры. Более того, такая экономия будет реализовываться путем успешного использования существующих и повсеместно доступных технологий эффективного освещения. Причем эти технологии не являются дорогостоящими, если учесть также и операционные затраты, поскольку экономия средств при их использовании намного превышает затраты, благодаря уменьшению сумм счетов на электроэнергию. Использование этих вариантов освещения с оптимизированными затратами в течение жизненного цикла может принести конечным потребителям чистую экономию в размере 2,6 триллиона долларов до 2030 года. Поскольку технологии эффективного освещения являются более экономически эффективными, чем стандартные, то чистые затраты на сокращение CO₂ будут величиной отрицательной. Снижение выбросов CO₂ посредством экономически эффективных технологий освещения экономит конечным потребителям 161 доллар затрат на каждой тонне сокращенных выбросов CO₂. Однако достижение этой экономии потребует жестких дополнительных действий со стороны правительств, так как существующая рыночная конъюнктура далека от условий, способствующих оптимизации энергопотребления и затрат.

ПОЧЕМУ ПЕРЕХОД К ЭФФЕКТИВНОМУ ОСВЕЩЕНИЮ НЕ ПРОИСХОДИТ САМ ПО СЕБЕ?

Если эффективное освещение является таким экономичным, то почему рынок не предлагает его автоматически? Объяснение можно найти в ряде препятствий, которые ограничивают внедрение экономически эффективных технологий освещения. Конечные потребители и участники рынка часто не знают о потенциале экономии и качественных преимуществах освещения и, не имея информации, они склонны использовать те технологии, которые использовали всегда. Некоторые варианты эффективного освещения имеют более высокие начальные затраты и, таким образом, потребители вряд ли будут инвестировать в них средства, если только они не будут осведомлены о будущей экономии. Большинство осветительных средств не устанавливается и не оплачивается непосредственно конечным потребителем, поэтому для установщиков и потребителей существуют разные стимулы. Более того, большинство общественных и частных организаций управляют своим оборудованием и операционным бюджетом отдельно, таким образом создавая стимулы для минимизации затрат на оборудование, что,

возможно, приводит к более высоким эксплуатационным затратам. Эти и подобные препятствия замедляют получение рынком информации и переход на экономически эффективные варианты.

Политики во многих странах давно поняли эти сложности и начали внедрять меры для стимулирования более эффективного освещения с 1970-х годов. Более того, эти меры дали впечатляющие результаты. В совокупности политические меры, реализованные, начиная с 1990 г., к 2005 году привели к экономии почти 8% (2960 млрд кВт·час) от суммарного потребления энергии для освещения и 1670 млн т выбросов CO₂. Согласно прогнозам, благодаря этим мерам (без их дополнительного усиления) будет достигнута дополнительная экономия в 14 500 млрд кВт·час и 8500 млн т CO₂ (17% от общего объема) в период с 2006 до 2030 гг. Кроме того, эти меры являются необыкновенно экономически эффективными: благодаря им к 2005 году удалось сократить чистые затраты на 253 млрд долларов, а к 2030 году сэкономленные средства достигнут 1,5 трлн долларов. Тем не менее, более общая цель по стабилизации мирового спроса на электроэнергию для целей освещения на уровне 2005 года или ниже может быть достигнута только путем значительного усиления и расширения комплекса существующих политических мер.

ЛУЧ НАДЕЖДЫ

В этой книге описывается множество технологий. Все они реально существуют и поставлены на коммерческую основу. Они включают лампы накаливания, люминесцентные и высокоинтенсивные газоразрядные лампы; пускорегулирующую аппаратуру и трансформаторы для них; осветительные устройства, в которых они используются; а также средства регулирования для этих ламп. Лампы накаливания стали использоваться нами с 19-го века и до сих пор имеют лишь 5-процентный коэффициент преобразования энергии в свет, что в пять раз ниже, чем коэффициент аналогичных высококачественных компактных люминесцентных ламп (КЛЛ). Без ощутимых изменений в качестве освещения простой рыночный переход от неэффективных ламп накаливания к КЛЛ мог бы сократить мировой спрос на энергию на 18%. Почти настолько же впечатляющая экономия может быть осуществлена в секторе услуг, благодаря использованию высокоэффективной пускорегулирующей аппаратуры, более тонких труб в люминесцентных лампах с эффективным люминесцирующими веществами и высококачественным осветительным оборудованием. Для уличного и промышленного освещения можно добиться большой экономии путем отказа от

использования неэффективных ртутных ламп и низкоэффективной пускорегулирующей аппаратуры в пользу более высокоэффективных альтернативных вариантов. Ненужный расход света также можно легко сократить посредством внедрения программируемых по времени суток выключателей, датчиков присутствия и технологий уменьшения силы света в зависимости от дневного освещения – все они являются тщательно продуманными и проверенными технологиями с высоким потенциалом экономии.

В ближайшем будущем в качестве многообещающей технологии будет развиваться полупроводниковое (твердотельное) освещение. В течение последних 25 лет ее эффективность постоянно и значительно совершенствовалась, что позволяет предполагать, что эта технология превзойдет основные существующие на сегодняшний день технологии освещения во все более многочисленных сферах применения. Если сохранится существующий прогресс, полупроводниковое (твердотельное) освещение сможет в скором времени проникнуть в сферу общего освещения. Более того, солнечное полупроводниковое освещение уже предлагает надежное, низкокзатратное с точки зрения энергии и средств решение для удовлетворения потребностей тех домохозяйств, которые в данный момент пользуются освещением на основе топлива.

КАК ЭТО РЕАЛИЗОВАТЬ

Правительства стран должны играть ключевую роль в ускорении внедрения технологий энергоэффективного освещения. Они могут ввести стандарты, запрещающие продажу наименее эффективных технологий освещения там, где существуют высокоэффективные и высококачественные альтернативные технологии. Они могут внедрить нормативы применительно к энергетической эффективности и качеству систем освещения, установленных в местах их основного применения: коммерческих зданиях, новых жилых объектах, уличном освещении и освещении в промышленности и транспорте. Они могут помочь в разработке инновационных финансовых и налогово-бюджетных схем для преодоления барьеров, связанных с первоначальными затратами. Правительства также могут предоставить информацию и обучение организациям, занимающимся заказом, разработкой и установкой систем освещения. Они могут существенно повысить осведомленность общественности о выгодах, которые несет эффективное освещение. Они могут добиться, чтобы рынки обладали информацией о затратах на энергию и об эффективности освещения путем маркировки оборудования и сертификации энергоэффективности целых систем,

использующих свет, таких как здания и системы внешнего освещения. Они могут способствовать улучшенному проектированию зданий с более эффективным использованием дневного света посредством повышения осведомленности, обучения и создания стимулов. Они могут служить примером для других, первыми начав использовать технологии и практики эффективного освещения в своих собственных зданиях и установив соответствующие обширные цели. И они также могут ввести программы и предоставить поддержку для внедрения более надежного, дешевого и высококачественного освещения в странах, где ощущается нехватка света.

Все эти меры дадут результаты, но они требуют тщательной разработки и определения целей. Они также должны быть далеко идущими, иметь широкую основу и внедряться эффективно для реализации своего потенциала. Многие правительства осознали, что комплексные и широкомасштабные программы с четко установленными целями и адекватными ресурсами дают возможность получения более эффективной отдачи. Однако до сих пор ни одно правительство не сделало достаточно для того, чтобы реализовать в полной мере потенциал экономии от эффективного освещения, а некоторые даже еще не начали осуществлять эти попытки. В целом, стремительное внедрение таких мер обеспечит более яркое будущее и поможет предотвратить потери от тщетных усилий света.

Тщетные усилия света: Стратегии энергоэффективного освещения,
© ОЭСР/МЭА, 2008

*Поскольку МЭА выступает автором данной публикации на английском языке,
МЭА не несет ответственности за точность или полноту издаваемого перевода*

Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting,
© OECD/IEA, 2008

*While the IEA is the author of the original English version of this publication,
the IEA takes no responsibility for the accuracy or completeness of this translation*