



Введение в энергосбережение в освещении и потреблении электроэнергии

Подготовлено Тороповым Михаилом Константиновичем

**Актуальность внедрения
возобновляемых источников энергии,
мероприятий по повышению
энергоэффективности не вызывает
сомнения!**

- Истощение ископаемого топлива**
- Увеличение стоимости ископаемого топлива**
- Сохранение экологии**
- Обеспечение энергетической безопасности**
- Существуют объективные экономические предпосылки**

Важность

- Парниковый эффект, изменение климата приводят к сокращению площади ледников, которые являются источником питания горных рек.
- Потребность общества в энергии (в том числе и электроэнергии) непрерывно растет.
- Оборудование ГЭС и энергосистемы изношено, становится менее надежным. Что приводит к перебоям в электроснабжении.
- Обеспечить вклад в смягчение последствий изменения климата посредством перехода на «Зеленую энергетику»

Проблемы современной энергетики

- Технический и моральный износ оборудования
- Низкая энергоэффективность
- Перерывы в электроснабжении, лимиты
- Недостаточное внедрение энергосберегающих технологий
- Финансирование
- Экология
 - Загрязнение атмосферы продуктами сгорания
 - 60 % выбросов всех парниковых газов обусловлено сжиганием топлива

- **Энергосбережение** — это реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на рациональное использование топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Энергосберегающие меры оказывают положительный эффект в экономических и экологических аспектах развития. Энергосбережение — важная задача по сохранению природных ресурсов. В настоящее время, понятие «энергосбережение» имеет научный статус, в этой области проводится множество исследований.

- **Энергоэффективность** — эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов — достижение экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды.
- Эффективное использование энергии, или «пятый вид топлива» — использование меньшего количества энергии, чтобы обеспечить тот же уровень энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве.

Энергетические программы большинства стран мира содержат два основных пункта, направленных на улучшение обеспечения энергией:

- развитие энергетики на возобновляемых источниках энергии;
- повышение эффективности использования энергии.

В Кыргызской Республике энергосберегающая политика регулируется Законами Кыргызской Республики «Об энергетике», «Об электроэнергетике», «Об энергосбережении» и «Об энергетической эффективности зданий». В нашей республике разработана Стратегия государственной политики, направленной на повышение энергетической безопасности Кыргызской Республики. Разработаны и введены в действие СНиП КР 23-01:2009 Строительная теплофизика (тепловая защита зданий) и СП КР 23-101:2009 Проектирование тепловой защиты зданий. Разрабатывается Программа энергосбережения Кыргызской Республики до 2015 года.

Основной потенциал экономии (эмпирические значения)

Область	Потенциал экономии
Сжатый воздух	5 - 30%
Освещение	5 - 70%
Отопление	5 - 30%
Системы вентиляции и кондиционирования	5 - 25%
Охлаждение и заморозка	5 - 30%

Последовательность шагов повышения энергоэффективности (на промышленных предприятиях)

- **Определить где и когда используется энергия**
- **Сравнить потребление с хорошими/наилучшими примерами (benchmarking)**
- **Разработать способы повышения энергоэффективности**
- **Определить их целесообразность**
- **Внедрить ...**
- **Проверить результаты / Мониторить**



Подходы к повышению энергоэффективности

1. Недопущение бесполезного потребления энергии

Убесполезное потребление не приводит к увеличению производительности или повышению комфорта.

- примеры.:
- не допускать холостого хода машин и оборудования;
 - не допускать бесполезных фаз охлаждения и нагрева;
 - пересмотреть параметры процесса.

2. Сокращение удельного потребления энергии

удельное потребление может быть сокращено техническими мерами.

пример:

- сушка за счет большего использования механической энергии, чем тепловой.

Подходы к повышению энергоэффективности

3. Повышение кпд и коэффициента использования

Коэффициент использования в нормальных условиях часто намного ниже номинальной эффективности систем. Причинами этого являются низкая загрузка мощностей и плохое техническое обслуживание.

примеры:

- высокая загрузка производства;
- правильный подбор мощности;
- хорошее и точное техническое обслуживание и контроль.

4. Рекуперация тепла

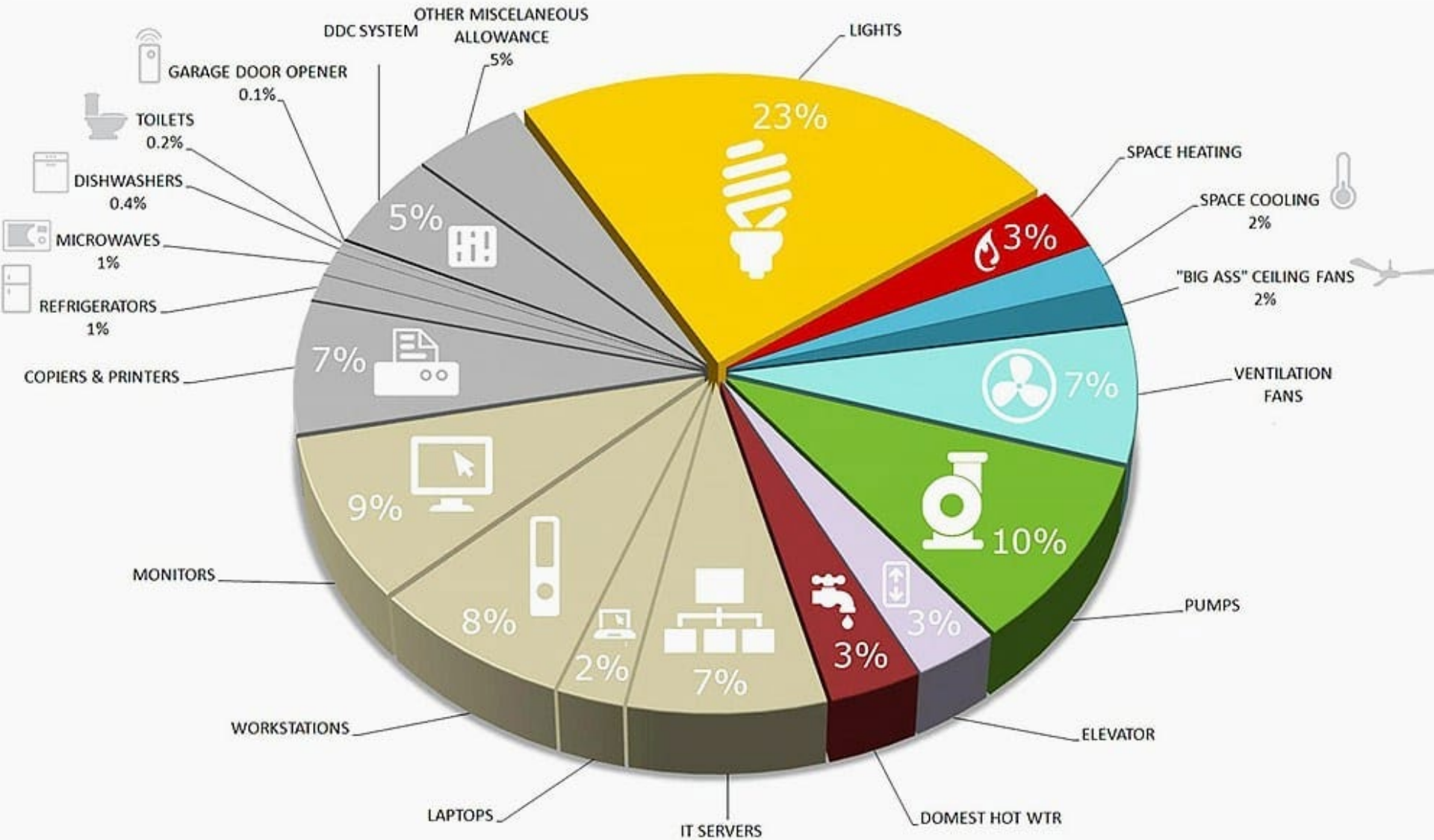
примеры:

- использование отработанного тепла в том же процессе или в пределах предприятия;
- внедрение тепловых насосов для рекуперации низкотемпературного тепла в конкретных условиях применения.

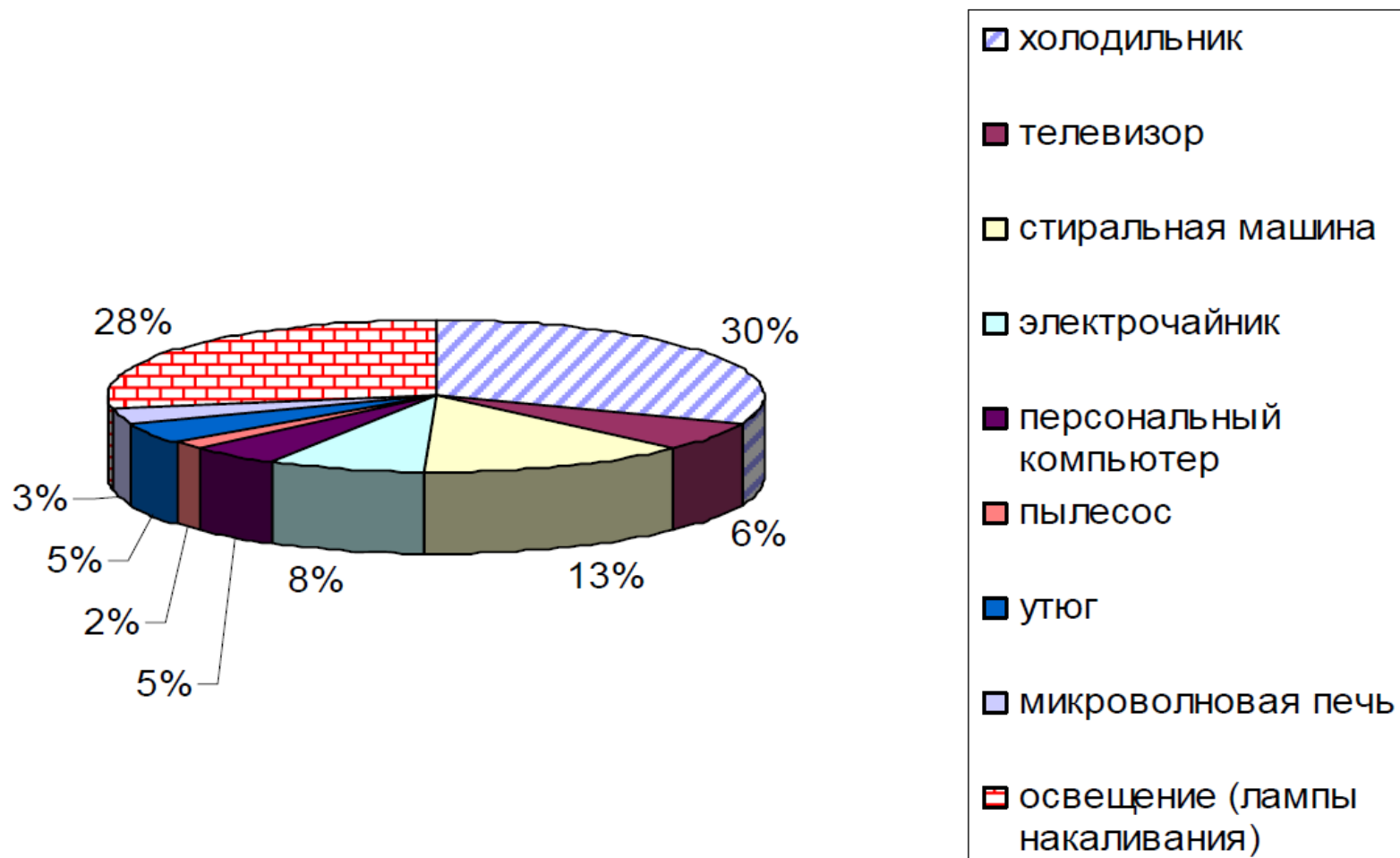
5. Использование ВИЭ

пример: - использование грунтовых тепловых насосов для отопления/охлаждения.

Структура потребления энергии в здании



Структура месячного расхода электроэнергии по видам оборудования для жилища современного россиянина с уровнем дохода несколько выше прожиточного минимума



Типовые технические мероприятия по энергосбережению

№ п.п.	Наименование мероприятия	Пределы годовой экономии, %
1	2	3
Системы электроснабжения и освещения		
1	Замена ламп накаливания другими источниками с более высокой светоотдачей (в том числе люминесцентными)	До 55–80 % потребляемой ими электроэнергии
2	Замена люминесцентных ламп на лампы того же типоразмера меньшей мощности: 18 Вт вместо 20; 36 Вт вместо 40; 65 Вт вместо 80	До 5 % потребляемой ими электроэнергии
3	Применение энергоэффективной пускорегулирующей аппаратуры (ПРА) газоразрядных ламп	11 % потребляемой ими электроэнергии
4	Оптимизация системы освещения за счет установки нескольких выключателей и деления площади освещения на зоны	10–15 %
5	Уменьшение времени использования светильников, в т.ч. применение датчиков движения и присутствия	50–70 %
Системы отопления		
1	Установка прибора учета тепловой энергии	До 30% потребления тепловой энергии
2	Составление руководств по эксплуатации, управлению и обслуживанию систем отопления и периодический контроль со стороны руководства учреждения за их выполнением	5–10 % потребления тепловой энергии
3	Гидравлическая наладка внутренней системы отопления (балансировка)	До 15 %
4	Автоматизация систем теплоснабжения зданий посредством установки индивидуальных тепловых пунктов (ИТП)	20–30 % потребления тепловой энергии
5	Ежегодная химическая очистка внутренних поверхностей нагрева системы отопления и теплообменных аппаратов	10–15 %
6	Снижение тепловых потерь через оконные и дверные проемы	15–30 %
7	Улучшение тепловой изоляции стен, полов и чердаков	15–25 %
8	Повышение эффективности работы радиаторов отопления	До 15 %

Котельные

1	Составление руководств и режимных карт эксплуатации, управления и обслуживания оборудования и периодический контроль со стороны руководства учреждения за их выполнением	5–10 % потребляемого топлива
2	Поддержание оптимального коэффициента избытка воздуха и хорошего смешивания его с топливом	1–3 %
3	Установка водяного поверхностного экономайзера за котлом	До 5–6 %
4	Применение за котлоагрегатами установок глубокой утилизации тепла, установок использования скрытой теплоты парообразования уходящих дымовых газов (контактный теплообменник)	До 15 %
5	Повышение температуры питательной воды на входе в барабан котла	2 % на каждые 10 °С
6	Подогрев питательной воды в водяном экономайзере	1 % на 6 °С
7	Содержание в чистоте наружных и внутренних поверхностей нагрева котла	До 10 %
8	Использование тепловыделения от котлов путем забора теплого воздуха из верхней зоны котельного зала и подачи его во всасывающую линию дутьевого вентилятора	1–2 %
9	Теплоизоляция наружных и внутренних поверхностей котлов и теплопроводов, уплотнение клапанов и тракта котлов (температура на поверхности обмуровки не должна превышать 55 °С)	До 10 %
10	Установка систем учета расходов топлива, электроэнергии, воды и отпуска тепла	До 20 %
11	Автоматизация управления работой котельной	До 30 %
12	Установка или модернизация системы водоподготовки	До 3 % подпиточной воды
13	Применение частотного привода для регулирования скорости вращения насосов, вентиляторов и дымососов	До 30 % потребляемой ими электроэнергии

Системы горячего водоснабжения (ГВС)

1	Составление руководств по эксплуатации, управлению и обслуживанию систем ГВС и периодический контроль со стороны руководства учреждения за их выполнением	5–10 % потребления горячей воды
2	Автоматизация регулирования системы ГВС	15–30 % потребления тепловой энергии
3	Оснащение систем ГВС счетчиками расхода горячей воды	15–30 % потребления горячей воды
4	Снижение потребления за счет оптимизации расходов и регулирования температуры	10–20 % потребления горячей воды
5	Применение экономичной водоразборной арматуры	15–20 %
6	Своевременный ремонт кранов и разводящей сети, сокращение потерь	15–20 %

Системы водоснабжения

1	Сокращение расходов и потерь воды	До 50 % объема потребления воды
2	Установка счетчиков расхода воды	До 30 % объема потребления воды
3	Применение частотного регулирования насосов систем водоснабжения	До 50 % потребляемой электроэнергии
4	Применение экономичной водоразборной арматуры	30–35 %

Системы вентиляции

1	Замена устаревших вентиляторов с низким КПД на современные с более высоким КПД	20–30 % потребления ими электроэнергии
2	Отключение вентиляционных установок во время обеденных перерывов и в нерабочее время	10–50 %
3	Применение блокировки вентилятора воздушных завес с механизмами открывания дверей	До 70% потребляемой ими электроэнергии
4	Применение устройств автоматического регулирования и управления вентиляционными установками в зависимости от температуры наружного воздуха	10–15 %

Системы кондиционирования

1	Включение кондиционера только тогда, когда это необходимо	20–60 % потребляемой ими электроэнергии
2	Исключение перегрева и переохлаждения воздуха в помещении	До 5 %
3	Поддержание в рабочем состоянии регуляторов, поверхностей теплообменников и оборудования	2–5 %

Использование возобновляемых источников энергии	20–50 %
--	---------

При разработке энергосберегающих мероприятий необходимо:

- 1) определить техническую суть предполагаемого усовершенствования и принципы получения экономии;
- 2) рассчитать потенциальную годовую экономию в физическом и денежном выражении;
- 3) определить состав оборудования, необходимого для реализации рекомендации, его примерную стоимость, стоимость доставки, установки и ввода в эксплуатацию;
- 4) оценить общий экономический эффект предполагаемых рекомендаций с учетом вышеперечисленных пунктов.

После оценки экономической эффективности все рекомендации классифицируются по трем критериям:

- 1) **беззатратные и низкозатратные** – осуществляемые в порядке текущей деятельности бюджетного учреждения;
- 2) **среднезатратные** – осуществляемые, как правило, за счет собственных средств бюджетного учреждения;
- 3) **высокозатратные** – требующие дополнительных инвестиций.

В первую очередь имеет смысл реализовать мероприятия, отнесенные к первому критерию, вопрос о реализации мероприятий, отнесенных ко второму и третьему критериям, необходимо решать на основании подтвержденной экономической целесообразности мероприятия и реальных возможностей финансирования.

Все мероприятия по энергосбережению подразделяются на две большие группы:

организационные и
технические.

Организационные мероприятия представляют собой комплекс мер, направленных на упорядочение действий руководителей организаций и персонала по эффективному и экономному использованию энергетических ресурсов.

Технические мероприятия подразумевают применение определенных технических решений, способствующих энергосбережению.

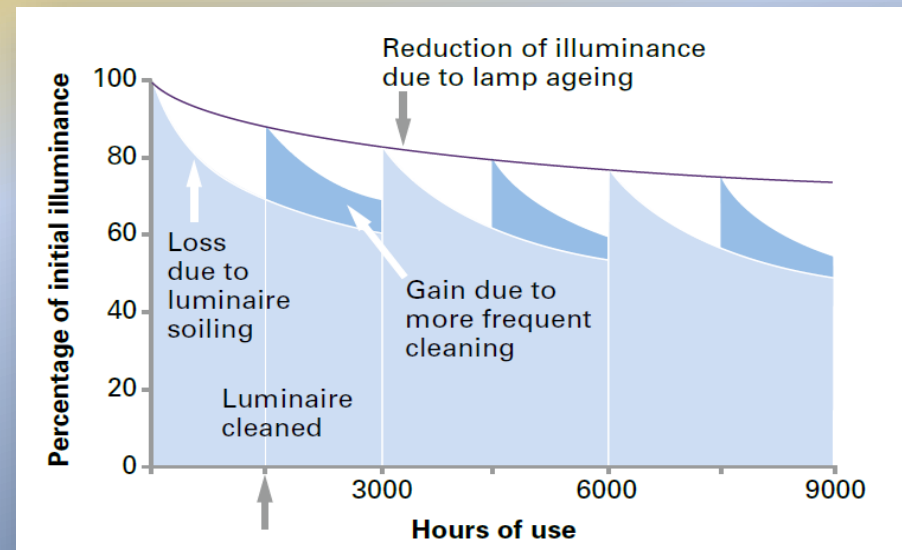
Освещение

“Освещение” включает в себя как естественный дневной свет, так и искусственное освещение

- **Дневной свет** (проникающий в здание через окна и мансардные окна) часто является основным источником света в дневное время, учитывая его высокое качество и низкую стоимость
- **Искусственный свет** чаще всего обеспечивается электрическим освещением
 - Внутреннее освещение составляет значительный процент потребления энергии в домах, офисах и многих зданиях (от 20 до 50% от общего потребления).
 - Обычно эта цифра меньше для промышленности, но все же может составлять 2-10% от общего потребления энергии.

Беззатратные / низкзатратные меры

- Используйте прямые солнечные лучи везде, где это возможно.
- Используйте светлые тона для отделки потолков и стен, полов и мебели.
- Выключайте освещение, когда оно не требуется
- Убирайте светильники с «пустых» пространств, где не выполняется никаких работ.
- Установите таймеры на светильниках в редко используемых помещениях.
- Используйте автоматические выключатели, чтобы убедиться, что освещение выключено после ухода последней смены.
- Подумайте о том, чтобы выключать свет во время обеденных перерывов.
- Исключите неэффективные электрические лампы.
- Регулярная чистка и протирание осветительных приборов.
- Уменьшите или устраните декоративные элементы освещения.



К организационным мерам по энергосбережению можно отнести следующие мероприятия:

- Назначение в бюджетных учреждениях ответственных за контролем расходов энергоносителей и проведение мероприятий по энергосбережению. Повышение квалификации ответственного за энергосбережение.
- Совершенствование порядка работы организации и оптимизация работы систем освещения, вентиляции, водоснабжения.
- Соблюдение правил эксплуатации и обслуживания систем энергопользования и отдельных энергоустановок, введение графиков включения и отключения систем освещения, вентиляции, тепловых завес и т.д. Децентрализация включения освещения на необходимые зоны. Назначение ответственных за контроль включения-отключения систем.
- Организация работ по эксплуатации светильников, их чистке.
- Организация работ по своевременному ремонту оконных рам, оклейка окон, теплоизоляция дверей и т.п.
- Ведение разъяснительной работы с сотрудниками по вопросам энергосбережения.
- Проведение периодических энергетических обследований, энергоаудита, составление и корректировка энергетических паспортов.
- Постоянный мониторинг энергопотребления.
- Регулярная проверка и корректировка договоров на энерго- и ресурсопотребление с энергоснабжающими организациями.
- Агитационная работа, таблички о необходимости экономии энергоресурсов, о выключении света, закрытии окон, входных дверей.
- Разработка и введение в действие системы поощрения работников за снижение потерь топлива, электрической и тепловой энергии, воды с одновременным введением мер административной ответственности за неэффективное потребление (использование) энергоресурсов.
- Проведение периодических «рейдов» проверки эффективности потребления энергоресурсов.
- Повышение технических знаний в вопросах экономии энергии отдельных категорий работников на примере тех организаций, которые добились наивысших показателей экономии энергоресурсов

Энергосбережение в системах электроснабжения и освещения

Energy		Washing machine
Manufacturer Model		
More efficient		
		
Less efficient		
Energy consumption kWh/cycle <small>(based on standard test results for 60°C cotton cycle) Actual energy consumption will depend on how the appliance is used</small>		1.75
Washing performance <small>A: higher G: lower</small>	A B C D E F G	
Spin drying performance <small>A: higher G: lower Spin speed (rpm)</small>	A B C D E F G 1400	
Capacity (cotton) kg		5.0
Water consumption		5.5
Noise (dB(A) re 1 pW)	Washing Spinning	5.2 7.6
Further information contained in product brochure		

Для энергопотребляющих изделий массового бытового и аналогичного использования, характеризующихся значительным потреблением энергоресурсов, устанавливаются классы (градации) энергетической эффективности.

класс А – оборудование с минимальным потреблением энергии,

класс G характеризуется максимальными значениями энергопотребления, символизирует наименьшую энергоэффективность изделия.

Пример этикетки энергоэффективности изделия

Классы энергоэффективности



Energy		Washing machine
Manufacturer Model		
More efficient 		B
Less efficient		
Energy consumption kWh/cycle <small>(based on standard test results for 60°C cotton cycle) Actual energy consumption will depend on how the appliance is used</small>		1.75
Washing performance <small>A: higher G: lower</small>		A B C D E F G
Spin drying performance <small>A: higher G: lower Spin speed (rpm)</small>		A B C D E F G 1400
Capacity (cotton) kg		5.0
Water consumption		5.5
Noise (dB(A) re 1 pW)	Washing	5.2
	Spinning	7.6
Further information contained in product brochure		



Различные типы датчиков движения



Различные типы датчиков движения

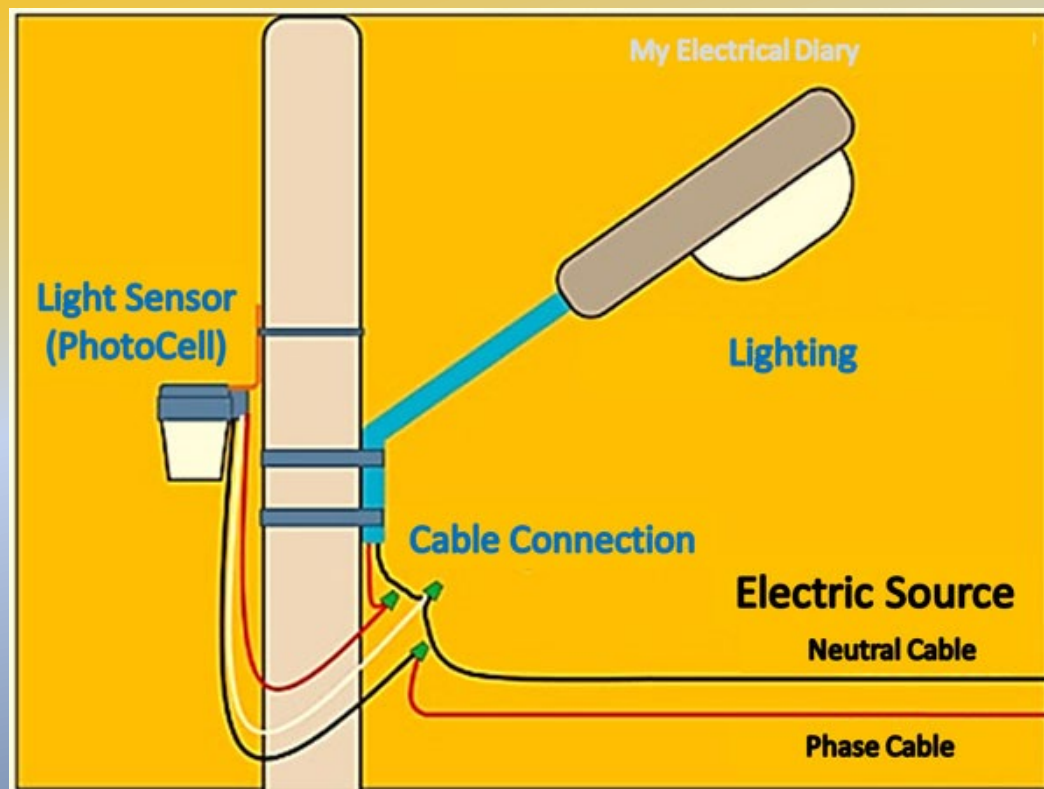


Различные типы датчиков движения

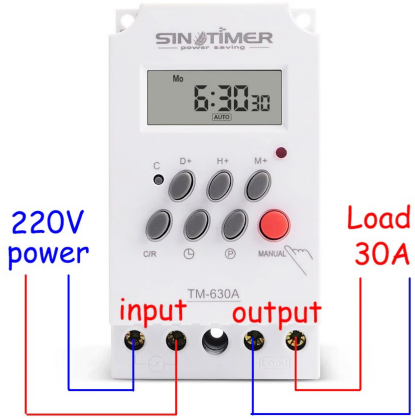
LED прожектор с датчиком движения и ФЭ модулем



Датчики освещенности



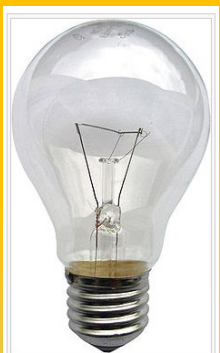
Реле времени



Умные устройства



Замена ламп накаливания другими источниками с более высокой светоотдачей



Лампа накаливания



Люминесцентные лампы



Натриевая лампа



Галогенная лампа



Компактная
люминесцентная лампа



Светодиодные лампы

Спасибо за внимание