



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Тацинская средняя общеобразовательная школа №1

Исследовательский проект «Энергоэффективная школа»

Авторы проекта:

Хачатурян Мария, Яворская Элла, Карамнов
Максим, Григорьев Даниил – учащиеся 11 класса,
Давыдова Ольга Анатольевна – учитель физики
высшей квалификационной категории

2016г

Энергетические показатели в России и в мире

Энергоёмкость ВВП в нашей стране намного превышает энергоёмкость ВВП западных стран. Расход электроэнергии на \$1 ВВП в развитых странах — 0,46 кВт·ч, в США — 0,52, а **в России — 4,7**.

Российские удельные затраты электроэнергии в десять раз превышают мировые, а с учётом больших транспортных и технологических потерь — почти **в 15 раз**.

Доля электроэнергии в структуре себестоимости валовой продукции в России доходит до **50%**, в развитых странах — до 5%.

По энергорасточительности Россия занимает **11-е место** в мире, пропустив вперёд только Азербайджан, Украину, Казахстан, Танзанию, Никарагуа и ещё несколько развивающихся стран.





«Существующий потенциал энергосбережения сегодня составляет 360–430 млн. тонн у. т., или **40–45%** текущего потребления».

С.А. Михайлов, директор департамента Минэнерго РФ:

Энергоэффективность в три раза дешевле наращивания производства энергоресурсов.

Нормативно-правовая база энергосбережения



- ❖ Указ Президента РФ № 579 от 13.05.2010 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ и органов МСУ городских округов и муниципальных районов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» ;
- ❖ Закон РФ № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- ❖ Указ Президента РФ № 889 от 04.07.2008 г. «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики»;
- ❖ Энергетическая стратегия России на период до 2030 г. (утверждена распоряжением Правительства РФ № 1715-р от 13.11.2009 г.);
- ❖ Государственная программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 г.;
- ❖ Другие нормативные акты федеральных органов исполнительной власти РФ;
- ❖ В ближайшее время планируется выпуск и внесение изменений в более чем 50 нормативных актов.

Кроме того:

- Дефицит основных энергоресурсов (сокращение запасов природных ресурсов)
- Возрастающая стоимость их добычи
- Высокая стоимость разведки новых месторождений
- Рост спроса
- Глобальные экологические проблемы (ухудшение экологии)

ставят проблему энергосбережения в ряд основных

Вследствие чего мы поставили перед собой ряд **целей и задач**:

- ✓ исследовать современные энергосберегающие технологии;
- ✓ выбрать практически реализуемые решения;
- ✓ Оценить экономическую эффективность выбранных мер;
- ✓ Разработать практические рекомендации по энергосбережению.



Энергосберегающие технологии

Как только проблема была поставлена, мы сразу же стали исследовать современные энергосберегающие технологии.

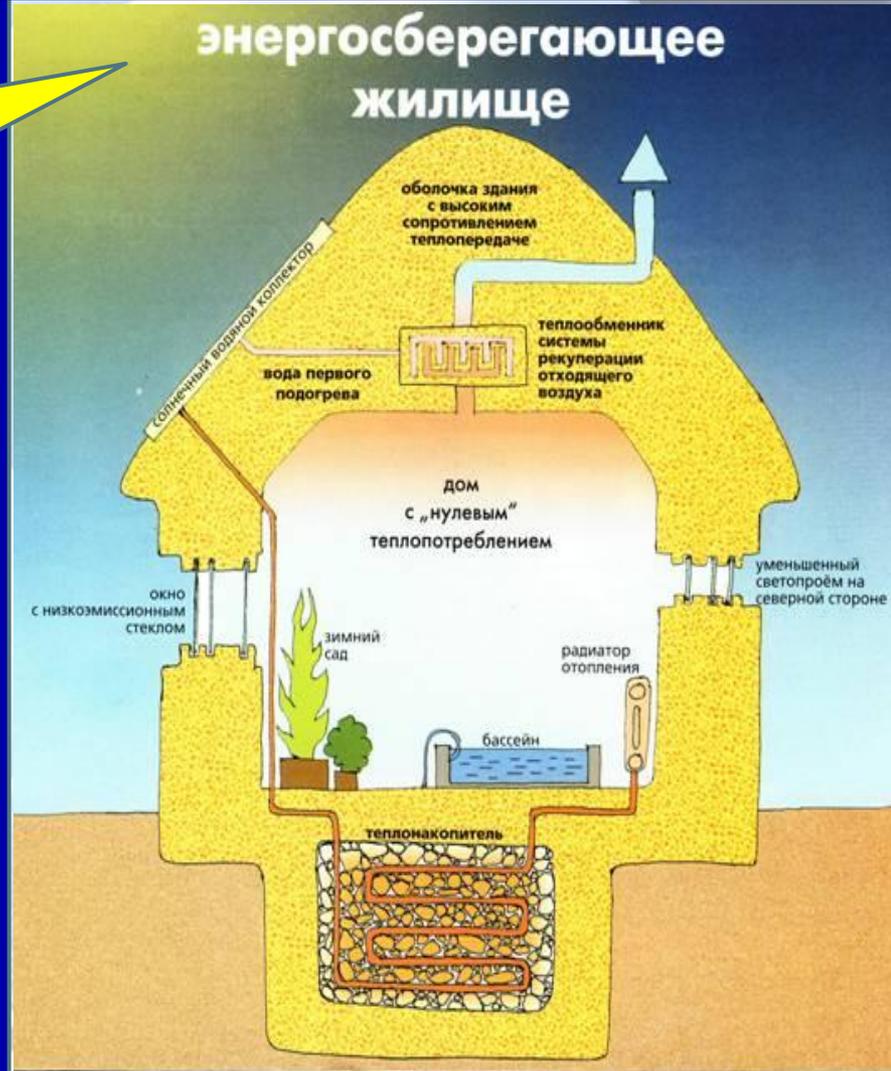
Первое, что сразу же пришло на ум, – это

Лидером по разработке и постройке энергоэффективных зданий является Дания.

В настоящее время дом в Дании не будет принят в эксплуатацию, если на его отопление затрачивается более **70 кВтчас на 1 метр квадратный**.

России в настоящее время, по оценкам экспертов, тратится на отопление **350 кВтчас на 1 метр квадратный**.

Это в пять раз больше чем в Европе.

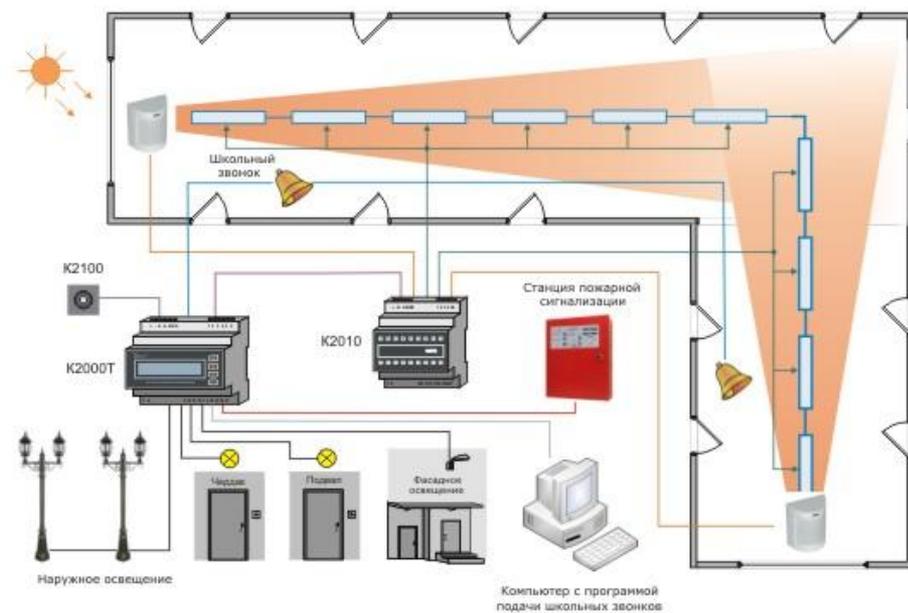


Автоматизированные системы управления освещением

Система управления позволяет автоматически управлять освещением:

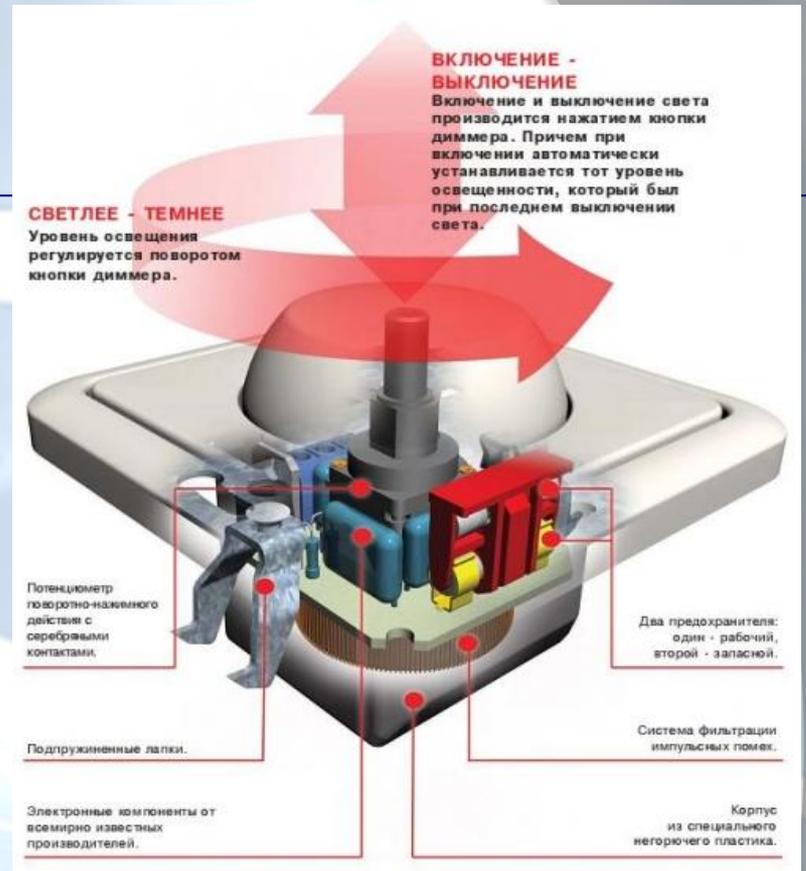
- мест общего пользования (коридоры, холлы, зоны рекреации, туалеты);
- учебных классов (аудиторий);
- технических этажей;
- прилегающей территории с возможностью ночного понижения мощности светильников с лампами ДНаТ на 50%,

а также **автоматизировать процесс подачи звонков к началу занятий!**



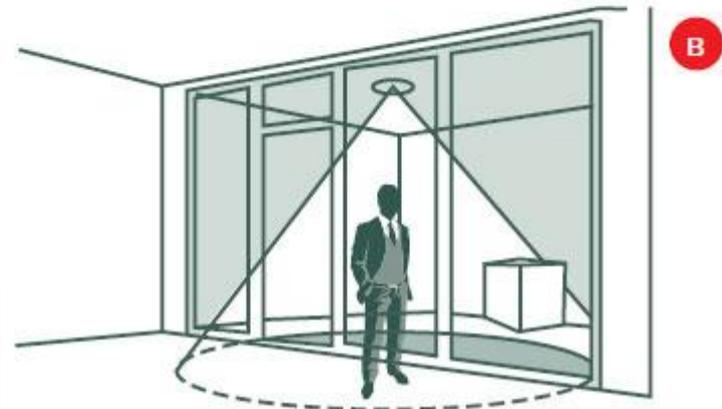
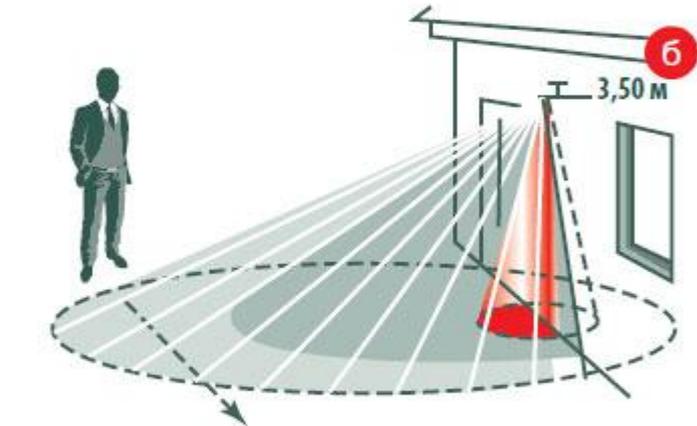
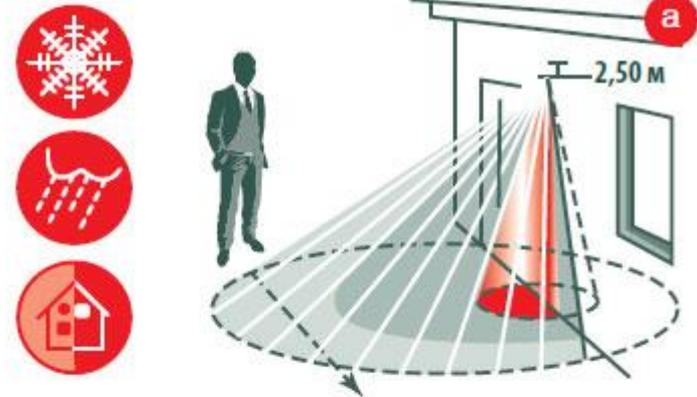
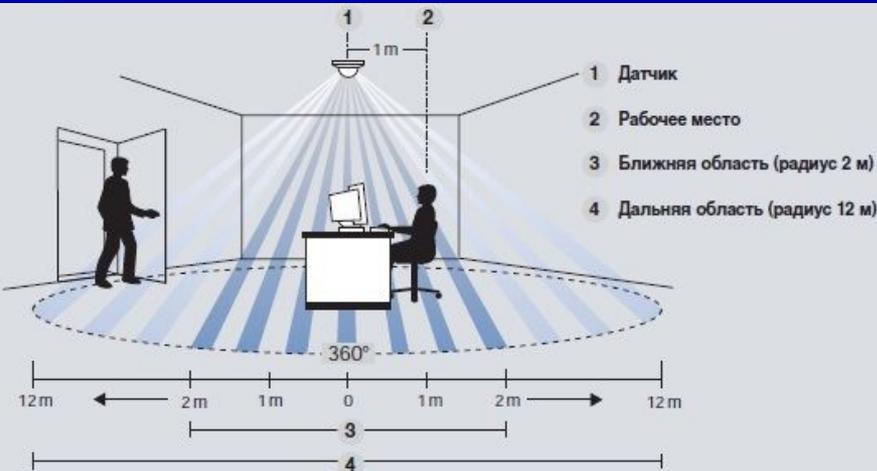
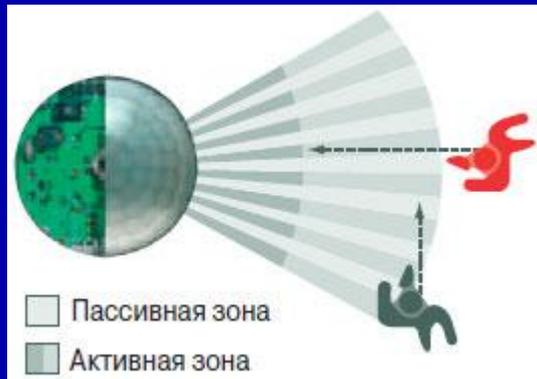
Датчики и светорегуляторы.

А) Светорегуляторы (диммеры). С помощью этих приборов можно включать и выключать свет, а так же плавно регулировать уровень освещенности, сделать освещение приглушенным или при необходимости наоборот ярким.



Датчики и светорегуляторы.

Б) Датчики движения или присутствия для включения света только при наличии людей в помещении.



Датчики и светорегуляторы.

В) Датчики постоянной освещенности автоматически регулируют световой поток в зависимости от уровня естественного света.

Датчики освещенности реагируют на естественный дневной свет. Когда дневного света становится достаточно (достигается определенный порог), они выключают освещение.

И наоборот когда естественного света становится мало, они включают автоматически искусственное освещение.



Реальность

Энергоэффективность стала одним из основных направлений исследований, проводимых в «Сколково».

Пример воплощения новых технологий это строительство здания, названного [«Гиперкуб»](#).

Энергоэффективные дома строятся очень редко, в основном для исследований на средства бюджета.

Основным фактором, препятствующим внедрению энергоэффективных технологий в строительстве, является повышенная стоимость энергоэффективного дома.



От теории к практике

Что же из всего этого реально применить и какие способы энергосбережения доступны каждой школе?

Начнем с простого!



Окна и двери

- один из основных источников потерь тепла (до 45%).

Решение:

1) Замена деревянных окон пластиковыми стеклопакетами.

2) Утепление окон и дверей.



Окна и двери

В нашей школе установлены пластиковые окна.

Но мы приведем пример расчета бюджетного варианта утепления окон:

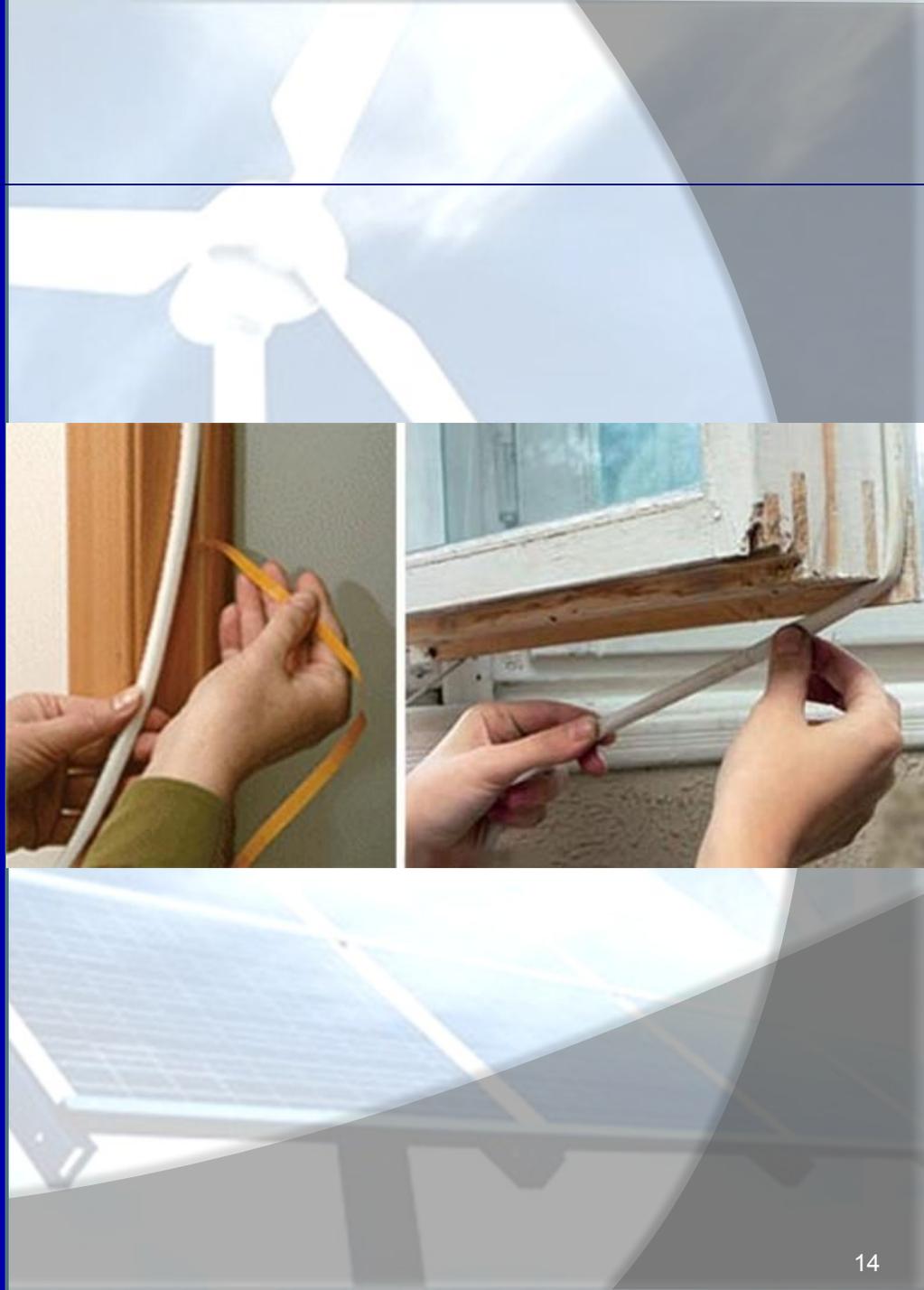
На 1м² потребуется:

- Уплотнитель 6,5 м – 15 р.
- Герметик силиконовый 40г – 40 р.
- Малярная лента 5м – 12р
- Итого – 67р

Пошаговое руководство и другие варианты утепления на сайте:

www.greenpeace.ru.

(<http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/nuclear/172418/203028/>)



Стены

Помещение теплоотражающего материала за батареи уменьшает теплопотерю на 20%!

Расчет стоимости:

- Фольгопласт 1 м^2 - 40р.
- Клей или гвозди – 4р
- Итого: 44р.



Свет

Самый реальный и эффективный, на наш взгляд, способ экономии энергии в школе – это контроль за освещением.

Способы:

- 1) Технологические.
- 2) Организационные.



Технологические

1) Замена ламп накаливания на люминесцентные

Позволит сэкономить 60-80% потребляемой на цели освещения электроэнергии.

Энергосберегающий Эффект - до 10 % от всего потребления электроэнергии



Экономический эффект от ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП



Технологические

Датчики движения - **до 40%**

Датчики движения без мониторинга освещенности естественным светом - **25-30%**

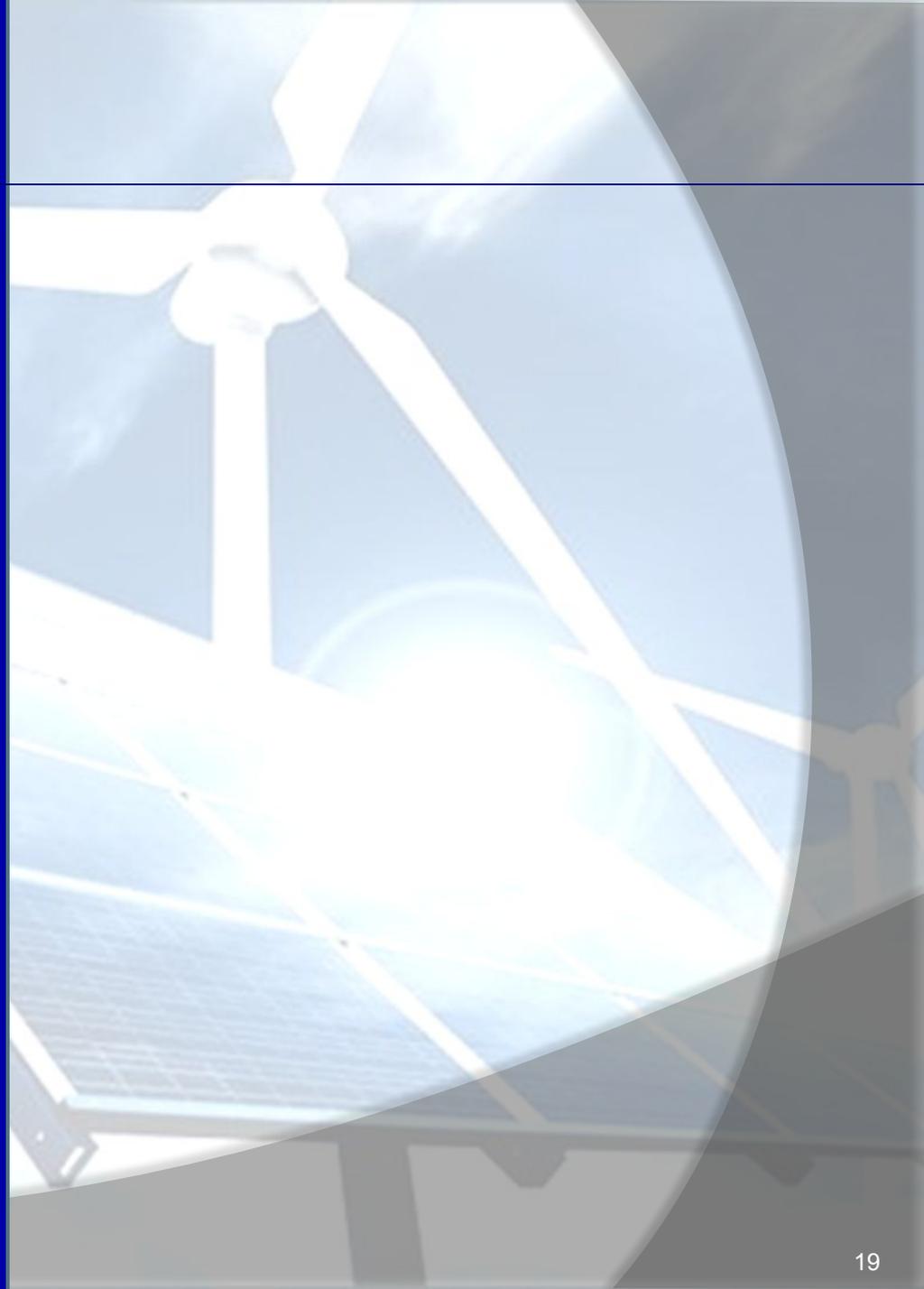
Датчики присутствия с мониторингом освещенности естественным светом - **до 55-60%**



Организационные

- 1) Уроки энергосбережения
- 2) Информационные стенды
- 3) Энергосбережение на школьных переменах

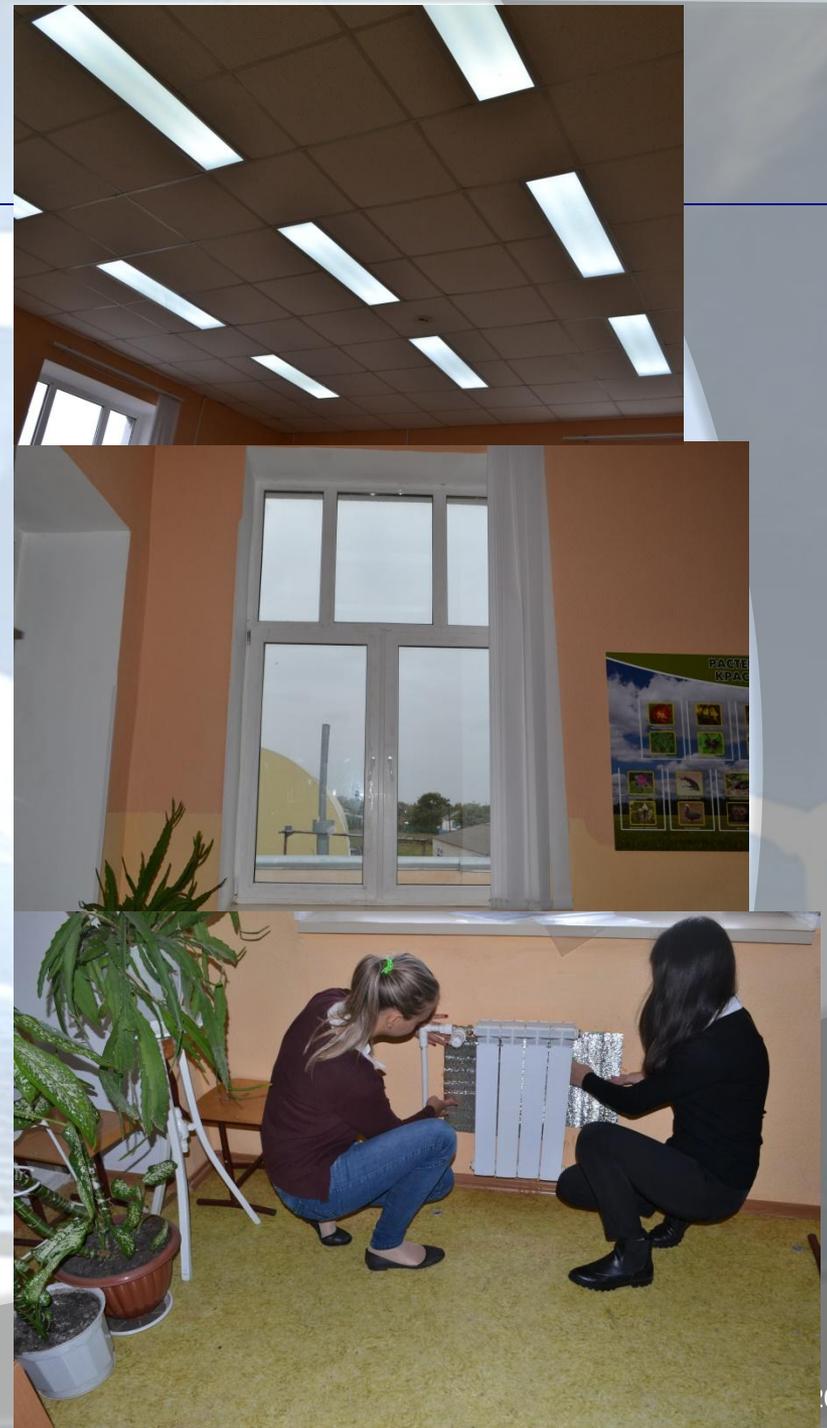
Все эти простые меры способны дать экономию энергии до 15%



От теории к практике

Что из вышеперечисленного уже сделано в нашей школе?

- 1) Старые лампы заменили новыми.
- 2) Деревянные окна заменили на пластиковые.
- 3) В одном из кабинетов установили теплоотражающие экраны.



От теории к практике

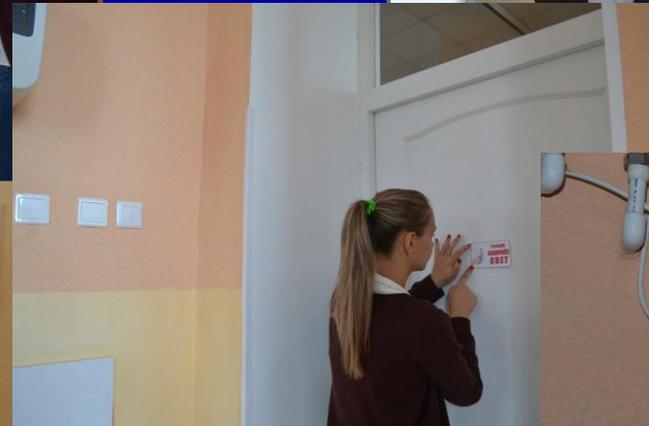
4) Периодически проводим уроки энергосбережения.



От теории к практике

5) Размещаем информацию на стендах.

6) Закрепляем напоминания.



От теории к практике

7) Для анализа уже имеющегося опыта энергосбережения проконсультировались со специалистом, работающем на крупном предприятии (элеватор).



Ожидаемые результаты

Как ни банально, но простой выключатель до сих пор является самым эффективным и экономичным (если пока не установлены системы автоматизированного управления светом) средством экономии электроэнергии.

С другой стороны вроде бы что там той перемены, но **давайте посчитаем!**

Возьмем в среднем три первых перемены (учитывая, что в пасмурные и зимние дни освещаются все 5-6 перемен, а в солнечные ни одной).

1-я перемена – 10 мин, 2-я и 3-я – 20 мин.

Итого: 50 мин каждый день.

В среднем в каждом классе нашей школы 12 светильников по 2 лампы.

Итого: 24 лампы.

Каждая лампа 40 Вт. Всего – 960 Вт – один кабинет. Всего кабинетов 25, значит – 24 000 Вт. За 50 мин это $20000\text{Вт}\cdot\text{ч} = 20\text{кВт}\cdot\text{ч}$.

$20\text{кВт}\cdot\text{ч} * 6,71 = 134,2\text{р}$ – за 1 день. (175)

За учебный год примерно 23 485р

Ожидаемые результаты

В перспективе для нашей школы установка датчиков присутствия и датчиков постоянного освещения.

Датчики присутствия эффективны в коридорах для автоматического отключения света на переменах.

Посчитаем.

В каждом коридоре на первом и втором этаже по 28 светильников по две лампы в каждом.

Всего 112 ламп.

Каждая лампа 40 Вт.

Всего – 4480 Вт. За 50 мин – 3733 Вт
= 3,733 кВт·ч.

$3,733 \text{ кВт}\cdot\text{ч} * 6,71 * 175 = 4383\text{р}$ –
экономия за год

Радиус действия датчика присутствия 12 метров, значит всего необходимо 8 датчиков. Цена одного датчика 500р.
Всего 4000р.

Ожидаемые результаты

Датчики постоянного освещения необходимо установить в кабинетах. Экономия электроэнергии подобных датчиков составляет 1 – 2 часа.

Посчитаем.

В среднем в каждом классе нашей школы 12 светильников по 2 лампы.
Итого: 24 лампы.

Каждая лампа 40 Вт. Всего – 960 Вт – один кабинет.

Всего кабинетов 25, значит – 24 000 Вт.

За 1 – 2 часа это 24 - 48 кВт·ч.

$24 - 48 \text{ кВт}\cdot\text{ч} * 6,71 * 175 = 28\ 182 - 56\ 364\text{р}$ – за учебный год.

В каждый кабинет потребуется 3 датчика по 1500р. Всего на школу 37500р.

Итого:

Общая прогнозируемая экономия за счет установления датчиков присутствия и датчиков постоянного освещения составляет от 79 849р.

Затраты на датчики составят 41 500р.

Таким образом сроки окупаемости - 1- 2 года (так как не были учтены затраты на установку).

Подведем итог

Даже по примерным подсчетам очевидна эффективность установки датчиков освещенности. Поэтому мы рекомендуем этот вариант для тщательного анализа.

Малобюджетными, но эффективными мерами мы считаем:

- 1) Установка теплоотражающих экранов.
- 2) Организация контроля за отключением освещения на переменах.
- 3) Утепление окон.
- 4) Разъяснительная работа (энергосберегающие мероприятия, стенды и т. д.).

Эти меры применимы в любой школе и, несмотря на очевидную простоту, помогут сэкономить до 10% энергии.

Берегите воду!



Как яблоко на блюде,
У нас Земля одна.
Не торопитесь люди,
Всё вычерпать до дна.
Не мудрено добраться,
До скрытых тайников.
Разграбить все богатства,
У будущих веков...

М.М. Пришвин

