**Энергоэффективная школа**

**Паспорт проекта:**

**Название:** Эффективное использование электроэнегрии в МБОУ «СОШ № 38» г. Чебоксары

**Авторы проекта:** Головченко Иван, Семёнов Олег ученики 10е класса

**Вид проекта:** исследовательская работа

**База проекта:** МБОУ «СОШ № 38»г. Чебоксары

**Срок реализации:** 2017-2018 учебный год

**Характеристика проекта:**

**Проблема:** Ресурсосбережения имеет свой специфический аспект – это неразумное расходование энергоресурсов ввиду чрезвычайной энергоемкости средств производства топливно-энергетического и промышленного комплексов

**Актуальность:**

Проект направлен на работу учителей, работников школы и учеников для совместной работы по реализации проекта «Энергосбережения».

Проект рассчитан на проведение активной, совместной работы учителей, администрации школы и учащихся во время учебного процесса и во внеурочное время.

Реализация данного проекта позволит сэкономить бюджетные средства.

**Цели:** Привлечь всех работников и учеников к экономии электроэнергии школы. Данные действия помогут школе уменьшит затраты на электроэнергию.

**Задачи:**

* Вовлечение участников МБОУ «СОШ № 38» в процесс экономии электроэнергии.
* Поиск методов эффективного использования электроэнергии с целью уменьшения потерь при эксплуатации электроприборов.
* Расчет эффективности замены традиционных источников освещения на альтернативные (энергосберегающие лампы).

**Предполагаемый результат:**

* Научная деятельность учащихся.
* Получение новых знаний.
* Получение наглядного опыта в экономии электроэнергии.

**Механизмы:**

1. Рассчитать затраты образовательного учреждения на потребление электроэнергии.

2. Поменять старые лампы в учебных кабинетах на новые энергосберегающие лампы.

3. Поставить датчик движения в коридорах и туалетах.

4. Покрасить стены в более светлые тона, для более эффективного использования естественного освещения.

5. Выключение компьютеров в классах информатики в конце занятия.

**Содержание проекта**

Вопросы экономии ресурсов с каждым годом становятся все актуальнее. Их значимость связана, прежде всего, с экономическими и экологическими проблемами. Долгое время, экономические и экологические проблемы рассматривали в отдельности друг от друга. Однако, доказано, что обе группы проблем могут и должны решаться в комплексе.

Экономия энергии в школе, важная с экологической точки зрения, может оказаться выгодной экономически.

Реализация данного проекта позволит сэкономить бюджетные средства.

С понятием энергии мы сталкиваемся всякий раз, когда хотим изучить какой-либо процесс, происходящий в природе. Световая, тепловая, звуковая, радиационная, химическая, магнитная, механическая, электрическая – это различные формы энергии, которые тесно связаны друг с другом

Законы, описывающие все, что может происходить с энергией, получили в физике название «Законы термодинамики». Энергия не возникает ниоткуда и не исчезает бесследно, она может лишь переходить из одной формы в другую. Описывая данный переход, обычно говорят о расходовании энергии.

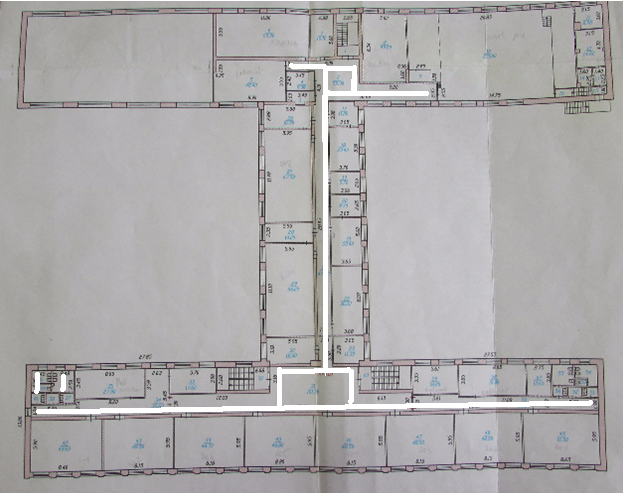
Проблема ресурсосбережения имеет свой специфический аспект – это неразумное расходование энергоресурсов ввиду чрезвычайной энергоемкости средств производства топливно-энергетического и промышленного комплексов.

I этап проекта

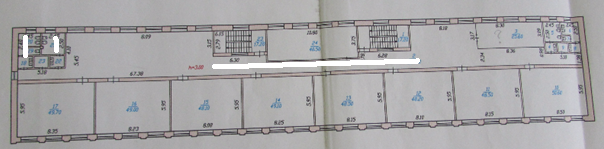
* Изучение плана МБОУ «СОШ № 38» для выявления проблемных мест энергосбережения.
* Изучения статистических данных потребления и оплаты потреблённой электроэнергии в МБОУ «СОШ № 38»
* Изучение технических характеристик осветительных приборов используемых в МБОУ «СОШ № 38»
* Изучение рынка электрооборудования
* Расчёт экономии электроэнергии при использовании диодных светильников и датчиков шума.

II этап проекта

МБОУ «СОШ №38» типовая школа. По аналогичному проекту в Чебоксарах построены следующие школы: 18, 27, 29, 30, 35. Проблемные зоны освещения вышеуказанных школ (на рис. выделено белым цветом) это переход между двухэтажным и четырёхэтажным зданиями школы и коридор на втором этаже четырёхэтажного здания и туалеты (тёмный коридор где всегда горит свет независимо от времени суток), на третьем и четвёртом этажах четырёхэтажного здания школьные, туалеты (свет горит во время учебного процесса).



План второго этажа



План 3 и 4 этажей четырёхэтажного здания школы

Выборочно взяли статистические данные по расходованию и оплате электроэнергии в МБОУ «СОШ № 38» за 2016-2016 учебный год с учетом светового дня осенью, зимой и весной.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Месяц | Средняя долгота светового дня | Среднее время восхода Солнца | Потреблено энергии в кВТ | Сумма оплаты за потреблённую эл.энергию в руб. |
| 1 | Сентябрь | 12ч44мин | 5ч40мин | 15440 | 81863,96 |
| 2 | Октябрь | 10ч24мин | 6ч34мин | 20000 | 107798,90 |
| 3 | Декабрь | 7ч11мин | 8ч30мин | 16800 | 86317,26 |
| 4 | Февраль | 9ч36мин | 6ч46мин | 15000 | 86015,45 |
| 5 | Апрель | 14ч12мин | 4ч33мин | 12120 | 69283,96 |

Из таблицы видно, что с уменьшением светового дня потребление электроэнергии увеличивается, а соответственно увеличивается и плата за её потребление. Самый длинный световой день из выбранных нами данных в апреле. В кабинетах и в большинстве коридоров используется естественное освещение, а значит, уменьшается потребление электроэнергии и сумма оплаты за её потребление.

Для освещения в нашей школе используются люминесцентные лампы дневного света.

**Преимущества и недостатки**

Популярность люминесцентных ламп обусловлена их преимуществами (над [лампами накаливания](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)):

* значительно большая [светоотдача](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0) (люминесцентная лампа 20 Вт даёт освещённость как лампа накаливания на 100 Вт) и более высокий [КПД](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%9F%D0%94);
* разнообразие оттенков света;
* рассеянный свет;
* диапазон рабочего напряжения: от 207 до 253В
* длительный [срок службы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%B7) (2000 —20 000 часов в отличие от 1000 у ламп накаливания), при условии обеспечения достаточного качества электропитания, балласта и соблюдения ограничений по числу включений и выключений (поэтому их не рекомендуется применять в местах общего пользования с автоматическими включателями с [датчиками движения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)).

К недостаткам относят:

* химическая опасность (ЛЛ содержат ртуть в количестве от 2,3 мг до 1 г);
* неравномерный, линейчатый спектр, неприятный для глаз и вызывающий искажения цвета освещённых предметов (существуют лампы с люминофором спектра, близкого к сплошному, но имеющие меньшую светоотдачу);
* деградация люминофора со временем приводит к изменению спектра, уменьшению светоотдачи и как следствие понижению КПД ЛЛ;
* мерцание лампы с удвоенной [частотой питающей сети](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5)  (применение  [ЭПРА](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%9F%D0%A0%D0%90) решает проблему, при условии достаточной ёмкости сглаживающего конденсатора выпрямленного тока на входе инвертора ЭПРА (производители часто экономят на ёмкости конденсатора);
* наличие дополнительного приспособления для пуска лампы — пускорегулирующего аппарата (громоздкий шумный дроссель с ненадёжным стартером или же дорогой [ЭПРА](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82));
* очень низкий [коэффициент мощности](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%8D%D1%84%D1%84%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82_%D0%BC%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8) ламп — такие лампы являются неудачной для [электросети](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B5%D1%82%D1%8C) [нагрузкой](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9D%D0%B0%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BA%D0%B0_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0)&action=edit&redlink=1) (нивелируется применением очень дорогих ЭПРА с корректором коэффициента мощности);

Из основных преимуществ люминесцентных ламп: ***люминесцентная лампа 20 Вт даёт освещённость как лампа накаливания на 100 Вт;*** [***срок службы***](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%B7)***2000 —20 000 часов при условии соблюдения ограничений по числу включений и выключений;*** ***диапазон рабочего напряжения: от 207 до 253В: относительная дешевизна ламп 80-100 рублей.***

На втором этаже в коридорах, выделенных на плане белым цветом, установлено 40 люминесцентных ламп. Стоимость этих ламп составляет 3200 – 4000 рублей. Каждая лампа потребляет 20Вт в час, продолжительность учебного процесса в школе составляет в среднем 8 часов. Следовательно, за один день эти лампы потребляют 40\*20\*8=6400Вт энергии, а в месяц (25-27 рабочих дней) – от 160000 до 172800 Вт. Оплата потреблённой энергии этими лампами составила от 160кВт/ч \* 2,98 руб. = 476,80 руб. до 172,8кВТ/ч \* 2,98 руб. = 512,56 руб.

На третьем и четвёртом этажах в коридорах, выделенных на плане белым цветом, установлено 8 ламп накаливания 60Вт каждая. Следовательно, эти лампы в месяц потребляют от 96000 до 103680 Вт. Оплата потреблённой энергии этими лампами составила от 96 кВт/ч \* 2,98 руб. = 286,08 руб. до 103,68 кВт/ч \* 2,98 руб. = 308,97 руб.

Итого за вышеуказанные лампы школа каждый месяц оплачивает от 762,88 руб. до 821,58 руб. С учетом длительности учебного года 9 месяцев – от 6865,92 руб. до 7394,22 руб

В современном мире все большим спросом пользуются светодиодные лампы. Наиболее распространены светодиодные лампы Т8, подключающиеся к сети напрямую. У них есть встроенные блоки питания. Для установки этих ламп в светильник, как правило, требуется отключить ПРА и подключить провода напрямую к цоколю. Эта процедура требует некоторых познаний в электротехнике, поэтому лучше доверить ее квалифицированному электрику.

## Преимущества светодиодных ламп Т8

* высокая световая эффективность и экономия электроэнергии;
* срок службы: 5 лет непрерывной работы (50 000 часов);
* направленный световой поток;
* мгновенное включение, отсутствие мерцания и изменения освещенности;
* широкий диапазон входного напряжения, позволяющий работать в сетях с нестабильным напряжением;
* отсутствие электромагнитных помех;
* отсутствие ультрафиолетового излучения;
* экологически безопасны при утилизации: не содержат ртуть и пары тяжелых металлов;
* не требуют дополнительных устройств, для подключения.

## Технические характеристики ламп Т8 (1200 мм)

## Габаритные размеры: 1200х26 мм

* Мощность: 16 Вт даёт освещённость как лампа накаливания на 100 Вт
* Количество SMD светодиодов: 240
* Цвет лампы: холодный белый (ХБ) или теплый белый (ТБ)
* Рабочее напряжение: 220 В
* Диапазон рабочего напряжения: от 85 до 260 В
* Срок службы: более 50 000 часов
* Коэффициент мощности: ≥ 0,9
* Световой поток: 1240 лм (ХБ) и 870 лм (ТБ)
* Пластик корпуса: прозрачный или матовый
* Теплоотвод: алюминиевый радиатор

При замене люминесцентных ламп на светодиодные лампы мы получим следующие результаты:

Стоимость 40 ламп Т8 составит 40 \* 170 руб. = 6800 руб.

Потреблённая энергия в день составит 5120 Вт, в месяц от 128000 Вт до 138240 Вт

Оплата потреблённой энергии этими лампами составит от 381,4 руб. до 411,96 руб.

Стоимость 8 ламп С27 составит 8\* 120 руб. = 9600 руб.

Потреблённая энергия в день– 640 Вт, в месяц от 16000 Вт до 17280 Вт

Оплата потреблённой энергии этими лампами составит от 47,68 руб. до 51,49 руб.

Итого при использовании диодных лампы школа каждый месяц оплачивала бы от 429,08 руб. до 463,45 руб. С учетом длительности учебного года 9 месяцев – от 3861,72 руб. до 4171,05 руб.

Вывод

**Обратите внимание**

***на время горения ламп:***

* [срок службы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%B7) люминесцентных ламп 2000 —20 000 часов при условии соблюдения ограничений по числу включений и выключений; ламп накаливания 1000 часов.
* срок службысветодиодных ламп более 50 000 часов (около 5 лет).

***на стоимость ламп:***

* люминесцентные лампы относительно дешевые лампы 80-100 рублей
* светодиодные лампы Т8 стоят 170 руб., С27 стоят 120 руб.

***на оплату потреблённой электроэнергии:***

* люминесцентные лампы от 6865,92 руб. до 7394,22 руб
* светодиодные лампы Т8 стоят от 3861,72 руб. до 4171,05 руб..

Пять лет назад светодиодные лампы были технической диковинкой, сегодня светодиодные лампы продаются в каждом магазине товаров для дома.

Благодаря своей надежности и функциональности **светодиодные лампы направленного света** смогли легко завоевать современные системы освещения. Тем более что высокие разовые расходы на их организацию со временем окупаются за счет низких эксплуатационных расходов. Светодиодные лампы окупаются в среднем за 1 год.