



**Norges  
Naturvernforbund**

Friends of the Earth Norway



**ПРОЕКТ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ДЛЯ СТАБИЛЬНОГО БУДУЩЕГО»**

**В КЫРГЫЗСТАНЕ 2014-2015**

# ПРОЕКТ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ СТАБИЛЬНОГО БУДУЩЕГО»

реализуется в рамках Программы «Чистая энергия», которая направлена на содействие развитию устойчивого энергетического сектора, снижение выбросов парниковых газов, уменьшение влияния на окружающую среду, улучшение условий жизни и ориентирована на распространение идей устойчивой энергетики и методов энергосбережения в обществе.

С 2012 г. начата практическая реализация мер по повышению энергосбережения в пилотных классах школ. Компонент Проекта направлен на реализацию энергосберегающих мер в пилотных школах в соответствии с рекомендуемыми санитарно-гигиеническими требованиями к условиям обучения школьников в современных школах Кыргызстана в отношении температуры, света и вентиляции, а также разработку рекомендаций для Министерства образования и администраций школ. Программа была инициирована Норвежским обществом охраны природы «Друзья Земли». В Кыргызстане Национальным координатором Программы является Экологическое Движение «БИОМ».



Norges  
Naturvernforbund  
Friends of the Earth Norway



# УСЛОВИЯ ВЫЗЫВАЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ДИСКОМФОРТА

- нарушение температурного режима в помещении, повышенная сухость воздуха, возникающая обычно в зимнее время при недостаточной вентиляции воздуха, работе электрических обогревателей;
- неблагоприятный состав воздуха в классе:
- снижение содержания кислорода, накопление в воздухе обычных выделений человеческого тела - то, что называется плохо проветренным помещением;
- нежелательные по направленности и интенсивности воздушные потоки, когда при неправильной организации вентиляции школы, в классные помещения затягивается воздух из туалетов, возникают сквозняки, в токе которых длительное время могут находиться и учитель;
- воздействие шума и посторонних звуков при длительном воздействии, снижение порога наступления состояния утомления (например, жужжание ламп дневного света);
- недостаток освещения (слабое, тусклое, неравномерное)

# ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ ШКОЛ

Большая часть школьных зданий была построена в прошлом веке и характеризуется плохим внутренним качеством, тепловым дискомфортом и недостаточным уровнем освещенности в классах. Влажность и шум также являются важными факторами внутренней среды и должны быть подконтрольными в соответствии с общей политикой создания безопасной и здоровой образовательной среды в школьных зданиях.

# ОСВЕЩЕННОСТЬ

В большей части существующих школ системе освещения 20-30 лет. Очень часто они все еще используют старый тип неэффективных светильников и линейные люминесцентные лампы с магнитным балластом, не соответствующих характеристикам и качеству для образовательных учреждений, которые запрещены в большинстве развитых стран мира.

Покупаются люминесцентные лампы с индексом цветопередачи ниже 80, что нежелательно из-за негативного воздействия на нервную систему, или открытые светильники с сильным эффектом бликования. Низкая эффективность дополняется эффектом стробирования и шумовым загрязнением классов. В старых люминесцентных светильниках пластиковые диффузоры обесцвечиваются со временем. Это существенно уменьшает световой поток. Кроме того, чем старше стиль диффузоров, тем хуже они распространяют свет, по сравнению с новыми.

**Старая система освещения не может обеспечить достаточное и качественное освещение рабочих мест учащихся и педагогов.**

# ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕНИЮ

## ПОКАЗАТЕЛИ ОСВЕЩЕНИЯ

Основной характеристикой освещения является освещенность на рабочей поверхности, причем, согласно отечественным документам — минимальная освещенность. Нормируемые значения освещенности устанавливаются в зависимости от точности и сложности зрительной работы и по уровням утомления, оцениваемым приближенно по доле времени чисто зрительной работы при направлении линии зрения на рабочую поверхность. Для чтения и письма на рабочих местах (партах) нормируется 300 лк, для черчения и рисования — 500 лк, освещенность на доске — 500 лк.

# ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ В ШКОЛАХ



с. Новопокровка, школа № 2 им. Баранова

# ОСВЕЩЕННОСТЬ ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ





# ОСВЕЩЕННОСТЬ ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ КЛАССОВ



По результатам обследований установлено, что большинство школьных классов не соответствуют требованиям действующих норм к освещенности на рабочих местах и на классных досках. В обследованных классах освещенность на досках составляет 130-140 лк при норме 500 лк, на столах освещенность составляет от 50-100 до 250 лк при норме 300 лк.

# ПОДГОТОВКА И РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕШЕНИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПИЛОТНЫХ ШКОЛАХ



Эколого-экономический лицей № 65



Исходное состояние



Школа-лицей № 13 кабинет № 202



Исходное состояние

# ПОДГОТОВКА И РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПИЛОТНЫХ ШКОЛАХ



г. Бишкек школа-лицей №13. Тепловизионная съемка

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ

Для сравнения специалистами-светотехниками в программе DiaLux были сделаны четыре светотехнических расчета для каждого из пилотных классов трех школ – для электромагнитных, электронных ПРА и LED

Эколого-экономический лицей № 65

## DIALux

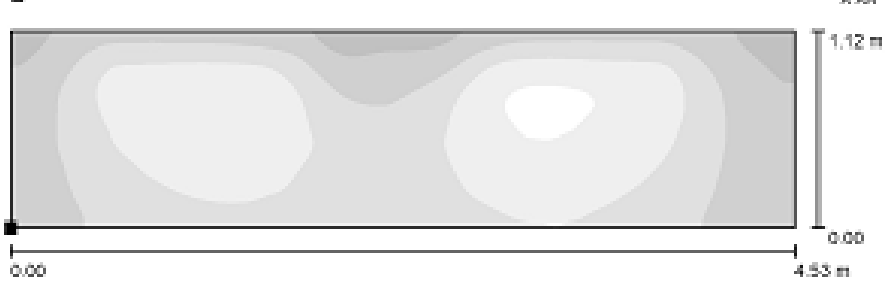
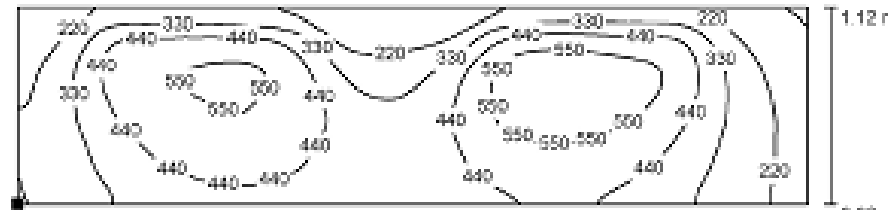
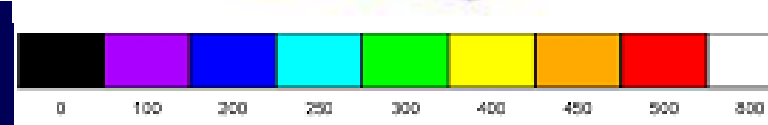
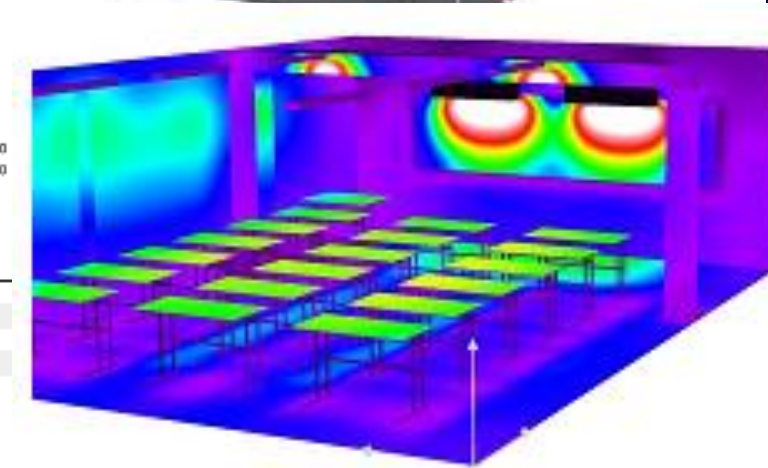
12.07.2013

Оператор Пальченко Д.А.  
Телефон 0772 484844  
Факс  
Электронная почта dd@lma\_scho@mail.ru

---

Эколого-экономический лицей № 65 / Ведомость светильников

2 шт.	<p><b>ASTZ ACT3 ЛБО46-36-003+P1 Class</b>                  № изделия: ACT3                  Световой поток (Светильник): 1930 lm                  Световой поток (Лампы): 2850 lm                  Мощность светильников: 48,0 W                  Классификация светильников по CIE                  CIE Flux Code: 48 73 90 94 68                  Комплектация: 1 x ЛЛ Т8 G13 36Вт 2                  Tc=3795K (Поправочный коэффиц 1,000).</p>	
8 шт.	<p><b>ASTZ ACT3 ЛПО46-2x36-713 Norma</b>                  № изделия: ACT3                  Световой поток (Светильник): 3635 lm                  Световой поток (Лампы): 5700 lm                  Мощность светильников: 72,0 W                  Классификация светильников по CIE                  CIE Flux Code: 40 69 89 81 64                  Комплектация: 2 x ЛЛ Т8 G13 36Вт 2                  Tc=3795K (Поправочный коэффиц</p>	



Светотехнический расчет  
для эколого-экономического лицея № 65

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ



## г. Бишкек, школа-лицей № 13, пилотный класс

В пилотных классах трех школ были установлены светильники с электронными ПРА потолочные и над доской в соответствии со светотехническими расчетами и нормами искусственной освещенности по отношению к выбранным кабинетам.

Установлены счетчики и датчики присутствия. По завершении работ проведены замеры освещенности с новыми светильниками. Они обеспечивают нормативный уровень освещенности - 300 и 500 люкс.



# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ



ИСХОДНОЕ  
СОСТОЯНИЕ

Эколого-экономический лицей № 65, пилотный класс



ПОСЛЕ УСТАНОВКИ



# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ

## РЕЗУЛЬТАТЫ В ПИЛОТНЫХ КЛАССАХ ШКОЛ



ДО



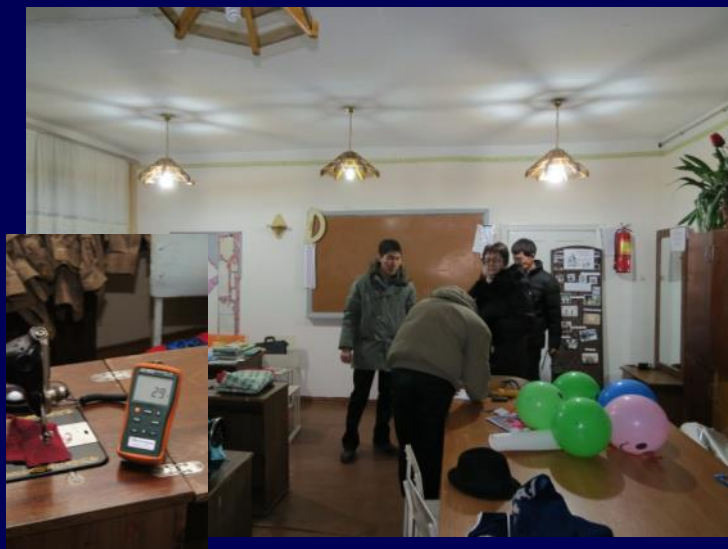
ПОСЛЕ



с. Новопокровка школа-лицей № 2 им. Баранова, пилотный класс

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ

## РЕЗУЛЬТАТЫ В ПИЛОТНЫХ КЛАССАХ ШКОЛ



ДО



ПОСЛЕ



с. Новопокровка, школа № 2 им. Баранова, пилотный класс

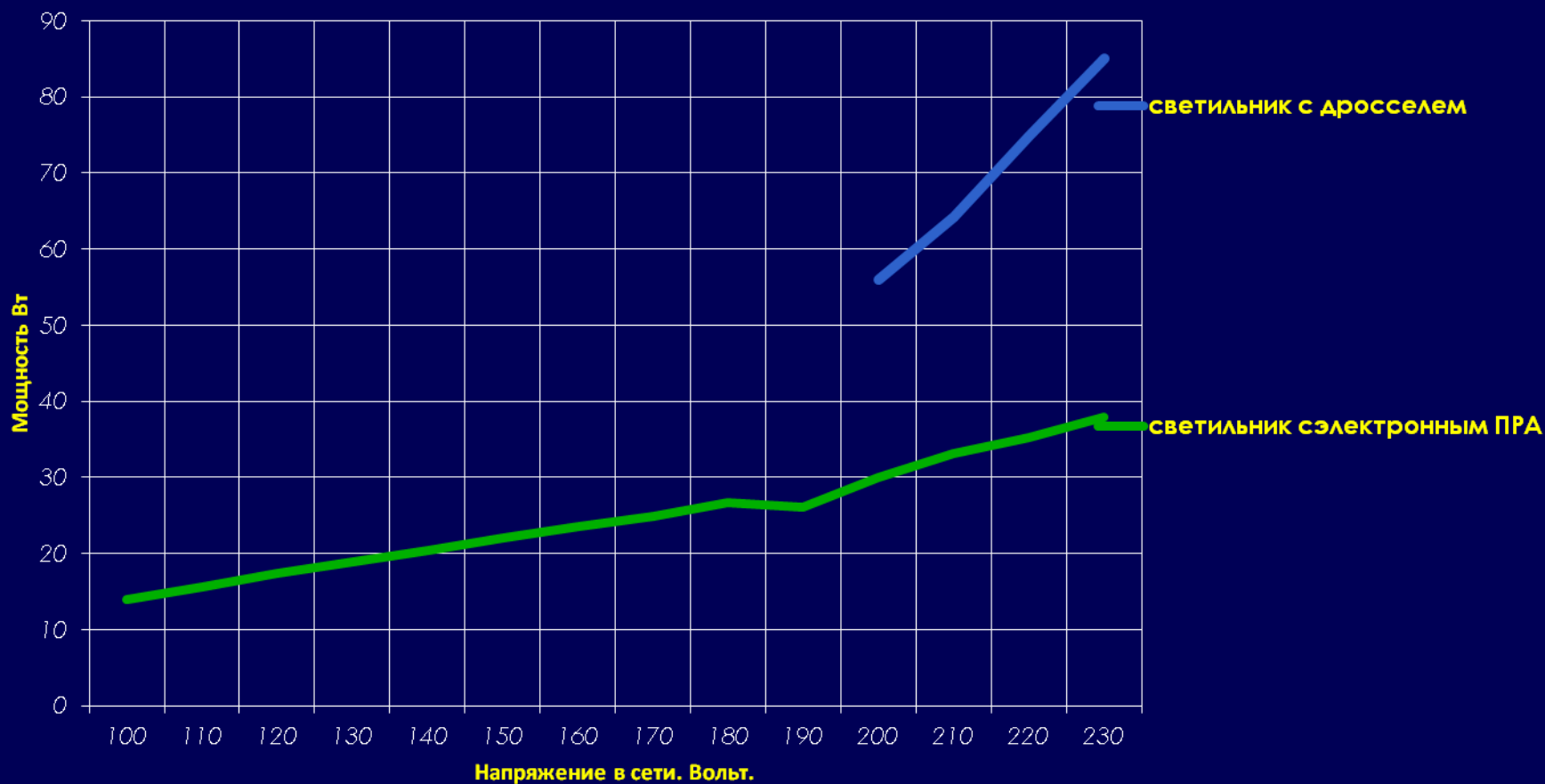


# АНАЛИЗ ОСВЕЩЁННОСТИ КЛАССНОЙ ДОСКИ НА БАЗЕ СВЕТИЛЬНИКА ЛПО46-36-013 CLASS

с индуктивным и электронным ПРА. 30 июля 2013

## Данные потребляемой мощности

Потребляемая мощность светильника при изменении  
напряжения в сети.



# **ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ**

## **ВЕНТИЛЯЦИЯ**

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ

## ОЦЕНКА ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА И ВЕНТИЛЯЦИИ В ПИЛОТНЫХ ШКОЛАХ



Пилотная школа № 65

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ

## ОЦЕНКА ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА И ВЕНТИЛЯЦИИ В ПИЛОТНЫХ ШКОЛАХ



## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПИЛОТНЫХ ШКОЛАХ

При обследовании оценивались:

- наличие проектной документации, паспортов систем вентиляции
- соответствие проектной документации;
- соответствие санитарным правилам и нормативам;
- соответствие фактического состояния, расположения и конструкции систем вентиляции проектным данным;
- качество и эффективность систем вентиляции;
- эффективность использования оборудования.

# ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРЫ , ВЛАЖНОСТИ И СО2

с. НОВОПОКРОВКА, ШКОЛА № 2 12.02.2014

	показатели		кабинет директора	спорт зал	кухня	кабинет труда	кабинет физики	кабинет химии	кабинет кырг. яз
1	Температура помещения	12.7	20	13.8	16.2	15	13	15	14
2	Температура наружного воздуха	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13
3	СО2	2620	1100	1500	1416	837	2630	2880	2100
4	Влажность	43 %	33 %	37.5 %	57.2 %	33 %	42 %	41.6 %	35 %



# РЕЗУЛЬТАТ ОБСЛЕДОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ

- Вентиляционные системы во всех пилотных школах находятся в нерабочем состоянии
- Количество CO<sub>2</sub> во всех школах выше нормы : от 1500-3000 ppm и выше
- Проектные документы на вентиляционную систему отсутствуют во всех школах
- Ни на один двигатель вентиляционной системы нет паспорта и технических данных
- Дефлекторы засорены или повреждены

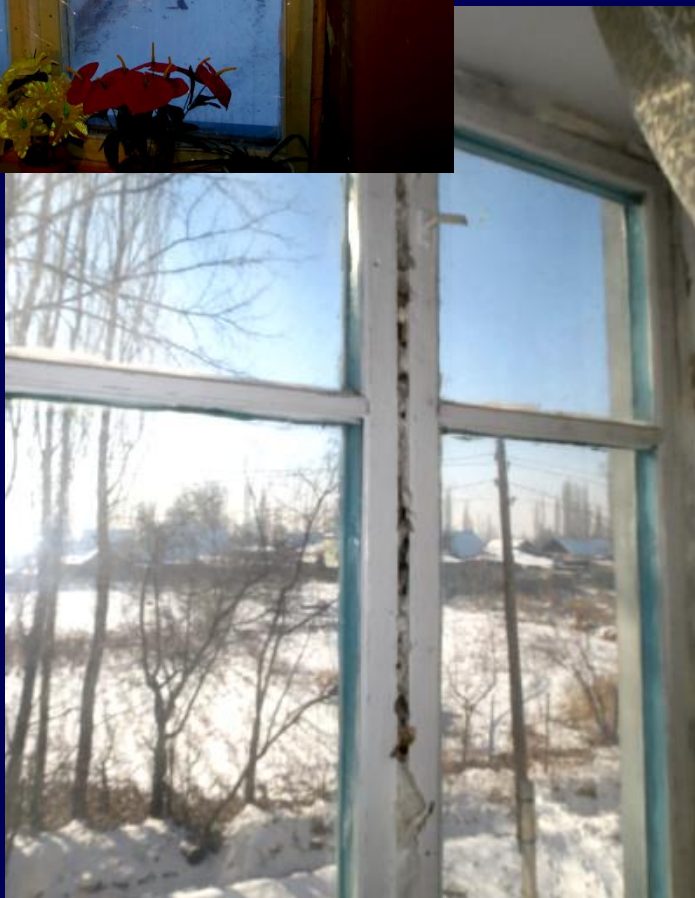
# **ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕР ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ШКОЛАХ**

**УТЕПЛЕНИЕ**

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ОКНА**



# СОСТОЯНИЕ ОКОН В ПИЛОТНЫХ ШКОЛАХ



# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ОКНА

Через окна теряется больше тепла, чем через стены. Окна также обеспечивают поступление энергии в помещения за счет солнечного излучения. Последнее частично снижает потребность в тепловой энергии, но в большинстве случаев она весьма незначительна по сравнению с потерями которые происходят через остекленные поверхности.

Окно имеет только одну основную функцию - обеспечение поступления света в помещение. Оно должно обеспечивать максимальную плотность, и чем лучше эта функция выполняется, тем выше его энергоэффективность, но и тем больше проблем рождается. Применение качественных энергоэффективных окон создает проблемы для поступления свежего наружного воздуха.

Но это скорее проблема не самих окон, а систем вентиляции.



# ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ОКНА



ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 65, Г. БИШКЕК

# ЧТО ДЕЛАТЬ

Каждая цель достижима. Проект модернизации школы это не просто установка новых окон или смена старых котлов. Это системный подход для достижения максимально возможной эффективности и энергосбережения для отдельных зданий, в конкретных местных условиях.

Мы должны помнить об этом, прежде чем начать проект модернизации школы. Перед началом работы важно дать ответ на два основных вопроса: действительно ли мы знаем, что мы хотим, и наконец, готовы ли мы потратить несколько лет, чтобы осуществить все меры, которые мы выбрали во время планирования проекта? Если да то, пора начинать работать.

# ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Экологическое Движение «БИОМ» в рамках осуществления практической деятельности, реализуемых проектов предлагает содействие двум школам в г. Бишкек, Чуйской или Иссык-кульской областях, осуществляющим ремонтные работы в отношении повышения энергосбережения.

Предлагаемые меры по софинансированию энергосберегающих мер в школах до 30 % реализуемых бюджетных средств, определяются с учетом потребностей школ и финансовых возможностей проекта:

- **Проведение светотехнических расчетов по энергоэффективному освещению для классов, в соответствии с рекомендуемыми Гигиеническими требованиями к общеобразовательным учреждениям.**
- **Оплата стоимости светильников на потолке и над доской, для обеспечения нормативного освещения в классах в соответствии со светотехническими расчетами.**
- **При установке новых пластиковых окон с требуемой СанПиНом конструкцией, ЭД «БИОМ» может покрыть разницу в стоимости обычного стеклопакета и энергосберегающего.**