

**ГУО «Средняя общеобразовательная школа № 42 г. Гомеля»
Республиканский конкурс школьных проектов по экономии и
бережливости «ЭНЕРГОМАРАФОН»**

«Рациональное использование ресурсов в СОШ № 42 г. Гомеля»

Исполнители: Попченко Алина, Потапенко Юлия, учащиеся 11* «А» класса ГУО «СОШ № 42 г. Гомеля»

Руководитель: Коршнева Людмила Николаевна, учитель физики ГУО «СОШ № 42 г. Гомеля», 247045, г. Гомель, г.п. Костюковка, ул. Стекольная, д. 2, т. (0232)97-14-68

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Энергосбережение возможно повсюду и с помощью множества различных мер. Некоторые усилия по энергосбережению могут быть предприняты прямо здесь и сейчас каждым человеком. Это меры, которые зависят от личной осведомленности и участия. Многие из них не требуют никаких инвестиций и зависят исключительно от нашего поведения. По этой причине работа актуальна и доказывает то, что каждый человек причастен к проблеме энергосбережения. Можно только выявить, насколько это зависит от каждого из нас и что мы можем с этим сделать.

Цель и задачи исследования. Выявить возможности энергосбережения в СОШ № 42 г. Гомеля.

- Организовать систему работы по пропаганде энергосбережения среди учащихся школы;
- установить, от каких факторов зависит освещенность рабочих поверхностей и способы ее регулирования;
- определить уровень потребления и пути экономии электроэнергии, тепла и воды в средней общеобразовательной школе № 42 г. Гомеля.

Объект и предмет исследования. Объект исследования – потребление ресурсов учащимися школы № 42 г. Гомеля. Предмет исследования – способы энергосбережения, доступные на бытовом уровне.

Практическое значение. Выявление фактов нерационального расходования энергии и выявление путей, помогающих уменьшить эти расходы учащимися СОШ № 42 г. Гомеля.

Предложены основные направления работы по ресурсосбережению:

- регулирование освещенности;
- экономия электроэнергии и тепла в школьных помещениях;
- привлечение детей к сбору вторичного сырья.

Выявлены резервы снижения потребления энергоресурсов.

1. ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОВ НЕРАЦИОНАЛЬНОГО РАСХОДОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В СЕМЬЯХ.

1.1. Исследование энергосбережения в наших семьях.

Среди учеников 10-11-х классов СОШ № 42 г. Гомеля было проведено тестирование «Умеете ли вы беречь энергию?» [1] (Таблица 1).

Таблица 1.

Тест «Умеете ли вы беречь энергию?»

<i>В нашем доме</i>	Да	Нет	
1. Мы записываем показатели нашего энергопотребления.	49	0	<p>Сложите все ответы ДА.</p> <p>Если у вас получилось:</p> <p>От 1 до 5 ответов ДА: Вам еще многому надо научиться, так что начните прямо сейчас.</p> <p>От 6 до 10 ответов ДА: У вас много хороших привычек, которые могут служить основой для дальнейшей работы над собой.</p> <p>От 11 до 15 ответов ДА: Вы являетесь хорошим примером всем остальным.</p> <p>От 16 до 20 ответов ДА: Кто-то из вашей семьи должен стать министром по охране природы.</p>
2. Мы выключаем свет в комнате, когда уходим из нее.	24	25	
3. Стиральная машина всегда полностью заполнена, когда мы используем ее.	5	44	
4. Холодильник стоит в прохладной комнате.	33	16	
5. Мы не ставим мебель перед обогревателями.	22	27	
6. Мы начали использовать энергосберегающие лампочки.	14	35	
7. Мы используем местное освещение (настольную лампу, бра, торшер).	31	18	
8. Мы проветриваем быстро и эффективно, всего несколько минут за один прием.	21	28	
9. Мы заклеиваем окна на зиму.	19	30	
10. Мы зашториваем окна на ночь.	33	16	
11. Мы кладем крышку на кастрюлю, когда варим.	49	0	
12. Мы часто размораживаем холодильник.	17	32	
13. Мы используем раковину для мытья посуды.	1	48	
14. Мы моемся под душем, а не	29	20	

принимаем ванну.		
15. Мы ходим пешком или ездим на велосипеде в школу и на работу.	49	0
16. Мы снижаем температуру в помещении, когда выходим.	10	39
17. Мы снижаем температуру в помещении ночью.	6	43
18. Мы повторно используем стекло, бумагу и металл.	24	25
19. Мы не покупаем товары, которые могут использоваться только один раз.	21	28
20. Мы чиним вещи, вместо того, чтобы заменить их.	35	14

1.2. Результаты исследования

В результате проведённого анкетирования было установлено, что на некоторые вопросы 100% учащихся ответили утвердительно. Это такие утверждения, как:

1. Мы записываем показатели нашего энергопотребления.
2. Мы ходим пешком или ездим на велосипеде в школу.
3. Мы кладем крышку на кастрюлю, когда варим.

Анализ ответов показал (рис. 1), что первая группа учащихся, набравших от 1 до 5 ответов «Да», составляет 4 % опрошенных. (Вам еще многому надо научиться, так что начните прямо сейчас). Вторая группа учащихся, набравших от 6 до 10 ответов «Да», составляет 45 % опрошенных. (У вас много хороших привычек, которые могут служить основой для дальнейшей работы над собой). Третья группа учащихся, набравших от 11 до 15 ответов «Да», составляет 47% опрошенных. (Вы являетесь хорошим примером всем остальным). 4 группа учащихся, набравших от 16 до 20 ответов «Да», составляет 4% опрошенных. (Кто-то из вашей семьи должен стать министром по охране природы).

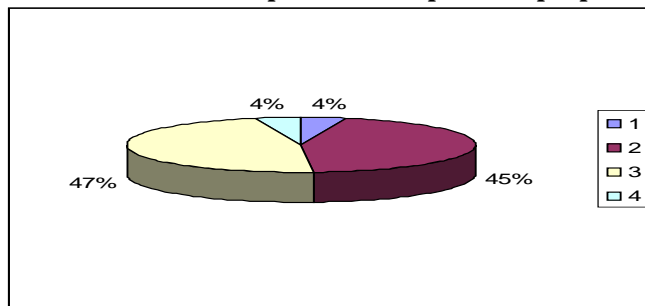


Рисунок 1 - Результаты анкетирования учащихся СОШ № 42

Проведённое тестирование «Умеете ли вы беречь энергию?» показало, что часть учащихся нерационально использует энергоресурсы. Следовательно, перед учащимися школы стояла задача: научиться рационально использовать энергоресурсы.

Пути и средства получения навыков выработаны на уроках, факультативах, на заседаниях научного общества учащихся «Молодой исследователь».

2. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СОШ № 42 г. ГОМЕЛЯ

Наша школа имеет 5 групп потребителей электроэнергии: освещение (60%), потребители с электродвигателями (10%), различные нагревательные установки (кипятильники, электрические плиты и т.д.) потребляющие от 10% до 20% электроэнергии, ЭВМ до 10%, различные лабораторные стенды.

По тепловой энергии можно выделить три группы потребителей тепла: отопление 70%, горячее водоснабжение 20 %, вентиляция 10 %.

Во многих ситуациях энергосбережение – это вопрос не только индивидуального решения. Многие системы и технические решения уже зафиксированы, и необходимо принятие коллективного решения, чтобы их заменить.

2.1. Отопление

В нашей школе отопление здания производится централизованно из районной теплосети. Необходимо улучшение работы системы, но для этого требуется участие коммунальных энергетических служб, технических специалистов, производителей оборудования и т. д.

Проблема энергосбережения не в том, как доставить достаточно тепла, а в том, как сохранить это тепло. Например, помещение было однажды нагрето. Теперь оно стало холодным. Куда ушло тепло?

Теоретически можно создать абсолютно непроницаемое, как консервная банка, помещение. Если помещение хорошо изолировано или расположено в открытом космосе, энергия или температура будет сохраняться там очень долго, но оно вряд ли будет годиться для жизнедеятельности. В жилом помещении есть окна и двери. Нам необходима вентиляция для доступа свежего воздуха. Все это позволяет выходить теплomu воздуху, а теплу передаваться через поверхности помещения. Необходима постоянная подача дополнительного тепла для компенсации его потерь. Выявлено, что в классах и домах тепло уходит через щели в оконных и дверных проёмах, неутеплённую крышу и др.

2.2. Освещение школьных помещений

Очень важным является вопрос, как велика должна быть освещённость на данной плоскости или в данном месте рабочего помещения для разных видов работы: чтения, черчения, шитья и т. д.

Освещённость измеряется числом люксов. Инструкциями инспекции по охране труда [3] устанавливается определённое число люксов освещённости рабочего помещения. Наименьшая освещённость рабочей поверхности (стола) для любого вида работы не должна быть ниже 10 лк. Освещённость, при которой так же удобно шить, как при рассеянном дневном свете, составляет 60 лк. При освещённости порядка одного люкса читаешь с напряжением. Освещённость рабочего стола школьника должна соответствовать санитарным нормам, поэтому возникает необходимость исследовать, от каких факторов зависит освещённость.

Освещённостью называется величина потока, приходящегося на единицу поверхности [2]. Так как в большинстве случаев мы воспринимаем несамосветящиеся предметы, то понятие освещённости приобретает очень важное значение. Большинство проблем светотехники сводится к созданию благоприятной освещённости.

Фотометрические измерения разделяют на *объективные* (производимые с помощью приборов, не требующих участия глаза, например, с помощью фотоэлементов) и *субъективные*, или *визуальные*, в которых измерения основаны на показаниях глаза.

Объективные (фотоэлектрические) фотометры основаны на зависимости: фотоэлектрический ток прямо пропорционален поглощенному фотоэлементом световому потоку. Поэтому шкалу электроизмерительного прибора, соединённого с фотоэлементом, можно градуировать непосредственно в тех или иных фотометрических единицах.

Существуют специальные модели фотометров, которые приспособлены для непосредственного определения освещённости (люксметры).

В помещения, окна которых выходят на север и частично на запад и восток, попадает лишь рассеянный свет. Для улучшения естественного освещения классов отделку стен и потолка рекомендуется делать светлой. Это утверждение мы доказали с помощью изготовленного нами прибора, путём определения степени отражения света от стен учебных кабинетов.

В своей работе мы использовали фотоэлемент, соединённый с чувствительным гальванометром (фот.1). По числу делений, на которое отклоняется стрелка гальванометра, можно судить об освещённости поверхности, к которой поднесён фотоэлемент.

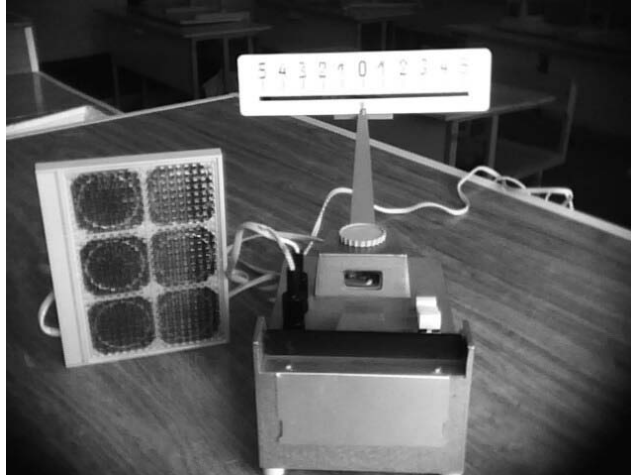


Фото.1 – Фотоэлемент, соединённый с гальванометром

2.2.1. Исследование освещенности горизонтальной поверхности ученической парты и вертикальной поверхности классной доски

Осветим поверхность ученической парты и классной доски первый раз светильником с двумя люминесцентными лампами по 40 Вт, второй – светильником с двумя лампами накаливания по 40 Вт. По шкале гальванометра определим число делений. Данные занесем в таблицу 2.

Таблица 2

Зависимость освещенности от типа ламп

№	Наименование освещаемой поверхности	Число делений гальванометра, п		Поверхность, к которой относятся нормы освещения
		При люминесцентных лампах с электронными ПРА	При лампах накаливания	
1	Ученическая парта	3,5	1	0,8 м от пола в горизонтальной плоскости
2	Классная доска	3,5	1,5	0,8 м от пола в вертикальной плоскости

Из таблицы 1 видно, что наибольшая освещенность поверхностей осуществляется светильниками с люминесцентными лампами.

2.2.2. Исследование влияния цвета стен и поверхности парты на их освещенность

Измерим освещенность горизонтальной и вертикальной поверхностей различных цветов (фот.2) при естественном освещении в пасмурный день. Данные заносим в таблицу 3.



Фото 2 – Восприятие освещенности в зависимости от цвета стен

Таблица 3

Зависимость освещенности от цвета поверхности

№	Цвет поверхности	Число делений гальванометра, n	
		Горизонтальная поверхность	Вертикальная поверхность
1	Черный	0,3	0,5
2	Белый	0,8	1,8
3	Голубой	0,5	1
4	Желтый	0,7	1,3
5	Зеленый	0,6	1,2
6	Коричневый	0,4	0,5
7	Синий	0,5	1
8	Красный	0,6	1,3
9	Ольха	0,7	1,4
10	Орех	0,5	1
11	Красное дерево	0,3	0,5

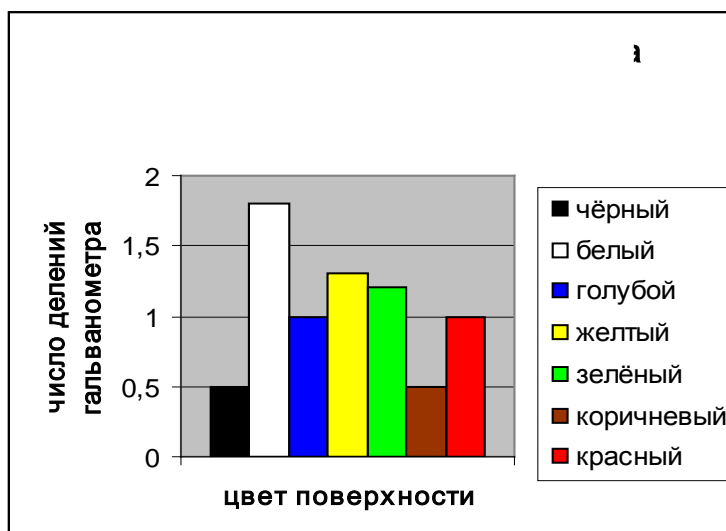


Рисунок 2 – Влияние цвета поверхности на освещённость

Анализируя данные диаграммы (рис. 2) и таблицы 3, установили, что на поверхностях светлых тонов освещённость больше.

2.2.3. Исследование зависимости освещённости ученической парты от различных видов затемнений окон

Измерим освещённость поверхности парты при естественном освещении в ясный день в классе, где установлены жалюзи, и в классе, где для затемнения окон используются шторы (фот. 3). Данные занесем в таблицу 4.

Таблица 4

Зависимость освещённости от затемнения окна

№	Вид затемнения	Число делений гальванометра, n
1	Жалюзи полностью раскрыты	4
2	Жалюзи полностью закрыты	2,8
3	Жалюзи в полуоткрытом положении	3,5
4	Шторы закрывают 1/3 окна	3,5
5	Шторы закрывают 2/3 окна	3

Исследования показали, что для затемнения лучше использовать жалюзи, так как они дают наибольшее затемнение в закрытом положении и наибольшее освещение, когда они полностью раскрыты.



Фото 3 – Затемнение окон

3. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В НАШЕЙ ШКОЛЕ

3.1. Сбережение тепла

В октябре проведена подготовка школы к зиме.

- ✓ Работники школы заменили треснувшие стекла. Заделали щели в оконных рамах и в местах сочленения рамы и стены. Щели зашпаклевали, а для герметизации крупных зазоров (от 1 до 8 см) между рамой и стеной использовали монтажную пену.
- ✓ Стыки стекол и рам в школьных помещениях обработали силикатным герметиком. Между рамами проложили поролон, сверху заклеили полосками ткани из старой простыни. Полоски нарезали шириной 4-5 см, намочили, отжали и густо намылили мылом. Ткань не желтеет, как бумага, всю зиму сохраняет приличный вид и легко удаляется весной. Всего за три дня 16 человек утеплили 96 окон общей площадью около 345 м².
- ✓ Утепили входную дверь. Заизолировали щели между самой дверью и дверным проемом. Это позволило увеличить температуру в помещении на 2-3С°. Отрегулировали плотное прилегание двери к проёму и установили устройство для её автоматического закрытия.
- ✓ Утепили люк для выхода на крышу.
- ✓ Проверили состояние радиаторов отопления. Большой слой краски и налёт во внутренней части радиаторов приводит к потерям тепла. Обнаруженные недостатки устранили.

3.2. Сокращение потерь электроэнергии

Освещение складывается из естественного и искусственного. Любое из них должно обеспечивать достаточную освещённость помещения, а также должно быть равномерным, без резких и неприятных теней.

Естественная освещённость зависит также от потерь света при попадании через оконные стёкла. Запылённые стёкла могут поглощать до 30% света. Поэтому в нашей школе осуществляется постоянный контроль за чистотой стёкол и светильников. Ведётся журнал контроля санитарного состояния кабинетов.

Значительное количество электроэнергии напрасно расходуется днём в классах первого, некоторых классах – второго и третьего этажей. Причина этому – беспорядочная посадка перед окнами деревьев и кустарников, затрудняющих проникновение в классы естественного дневного света. Согласно существующим нормам [4], деревья высаживают на расстоянии не ближе 5 м от стен здания, кустарник – 1,5 м. С северной стороны школы были убраны старые деревья, которые затрудняли естественное попадание дневного света в помещения.

В соответствии с имеющимися данными о том, что цветовая гамма кабинетов должна быть светлых тонов (белый, салатный, светло-желтый, кремовый), в кабинете 2-17 были заменены на кремовые панели темно-коричневого цвета, что позволило улучшить освещенность рабочих мест.

Заменены светильники с лампами накаливания на светильники с люминесцентными лампами с электронными ПРА во всех учебных классах. В настоящий момент лампы накаливания используются только для освещения подсобных помещений и коридоров.

Всего в школе 29 учебных кабинетов, в каждом кабинете 9 светильников. В одном светильнике 2 люминесцентные лампы по 40 Вт каждая. Таким образом, в среднем потребляется 20 880 Вт в час. Если учесть, что в году 34 учебные недели, то за год мы потребляем 4 259 520 Вт в час. В зимний период электроэнергии потребляется больше, чем в осенний и весенний, поэтому возьмем среднее время освещения помещений в день – 2 часа. Количество потребленной энергии будет составлять – 8 519 040 Вт. Если отключать источники электроэнергии на 15 мин (время перерыва), то можно сэкономить 2 129 760 Вт, что составляет 25% потребляемой энергии. Поэтому мы посоветовали, чтобы дежурный по этажу во время перерыва следил за отключением светильников в каждом классе. В результате за год потребление электроэнергии в школе уменьшилось на 9%.

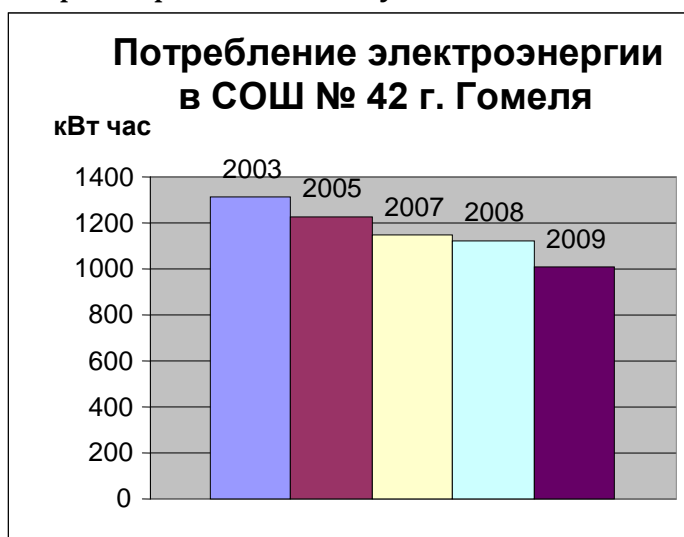


Рисунок 3 – Потребление электроэнергии в СОШ № 42

Если учесть, что во время перерыва можно сократить потребление энергии на 25%, то, увеличивая световой день за счёт изменения графика работы школы, т.е. начинать уроки в 9.00, можно сократить потребление электроэнергии на 30% за год. В сентябре, октябре, феврале, марте, апреле, мае в 9.00 солнечного света достаточно для освещения учебных кабинетов и нет необходимости использовать искусственное освещение.

Намечены пути дальнейшего уменьшения затрат на потребление электроэнергии за счет установки выключателей с регулятором освещенности, что позволит еще на 10 % уменьшить потребление энергоресурсов.

3.3 Экономия расходования воды

В связи с тем, что санэпидемслужба в г.п. Костюковка рекомендовала не использовать для питья водопроводную сырую воду, администрация школы приняла решение демонтировать питьевой фонтанчик и обеспечить классы бутилированной водой. Родительский комитет оказал материальную поддержку в размере 1 500 000 рублей для приобретения питьевых установок. Каждый класс потребляет примерно 18,5 л в неделю, за учебный год мы экономим 18 241 л воды (29 классов · 18,5 л воды · 34 учебные недели). Если учесть, что в питьевом фонтанчике вода идет непрерывно, то экономия воды при использовании специальных установок (фот.4) становится еще заметнее.



Фото 4 – Питьевая установка

3.4. Ресурсосбережение

Иногда можно избежать покупки новой вещи, починив старую. Наиболее энергоэффективным решением является использование имеющихся вещей.

Если вещь стала негодной для использования, сохраняется возможность использовать те материалы, из которых она сделана. Вторичное использование многих материалов является отличным способом уменьшения свалок и сбережения энергии. Производство металлов всех видов является очень энергоемким, а их вторичная переработка может быть осуществлена с гораздо меньшими затратами энергии. Вы можете переработать 20 кг алюминия, затратив то же количество энергии, что требуется для производства 1 кг алюминия.

Если вторичное использование и переработка невозможна без ущерба для окружающей среды, можно обсудить возможность сжигания с целью производства тепла. Но сжигание мусора часто сильно загрязняет окружающую среду. Никогда не следует сжигать смешанный мусор. Нужно соответствующим образом сортировать мусор и сжигать его только в специальном оборудовании.

В нашей школе ежегодно проводятся акции по сбору металлолома и макулатуры. Только за 2009 год на счет нашей школы перечислено более миллиона рублей за сбор вторсырья. Эти деньги пойдут на улучшение условий труда школьников и работников школы.

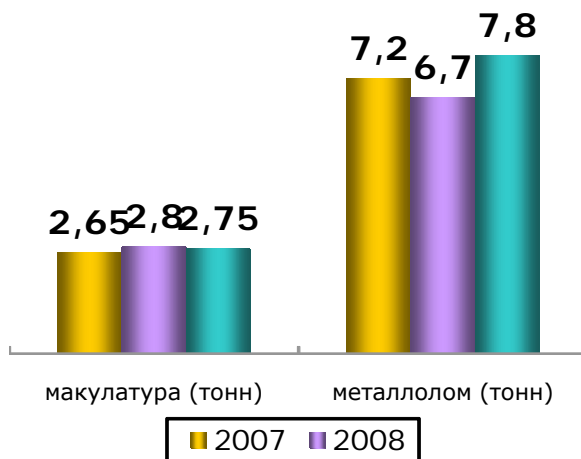


Рисунок 4 – Итоги сбора вторичного сырья учащимися СОШ № 42

Для привлечения школьников к сбору вторичного сырья администрация школы поощряет победителей акций по сбору металлолома и макулатуры – организовывает экскурсии по памятным местам Беларуси.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможность для энергосбережения есть в каждой школе.

Энергосберегающие мероприятия действительно позволяют экономить энергию, энергетические ресурсы, являются ключом к повышению уровня жизни. Эти мероприятия не требуют материальных затрат и зависят только от личной осведомленности и заинтересованности людей.

Энергосбережение можно считать новым источником энергии.

В ходе проведённых исследований были выявлены проблемы потерь энергетических и материальных ресурсов в СОШ № 42 г. Гомеля.

Внедрены в практику:

- ✓ дополнительное утепление оконных и дверных проёмов;
- ✓ очистка радиаторов отопления от большого налёта краски;
- ✓ использование светлых тонов в отделке помещений; оконные жалюзи находятся в открытом состоянии;
- ✓ систематическая очистка от пыли осветительных приборов;
- ✓ ежедневный контроль за своевременным отключением света;
- ✓ использование питьевых установок вместо питьевого фонтанчика.

Резервы сокращения энергоресурсов:

1. Для сокращения потребления электроэнергии изменить график работы школы. Начинать уроки в 9.00.
2. Уменьшить затраты на потребление электроэнергии за счет установки выключателей с регулятором освещенности.
3. Заменить в коридорах и подсобных помещениях лампы накаливания на энергосберегающие светильники.
4. Обеспечить максимальную освещённость рабочих поверхностей в кабинете 3-9 путём замены панелей тёмно-коричневого цвета на панели светлых тонов. В кабинете 2-18 можно закрыть темные поверхности парт светлыми салфетками.
5. Для лучшего проникновения света в кабинетах 1-2, 2-19, 2-21, 3-9, 3-10 заменить оконные шторы на жалюзи.
6. Уменьшить подачу тепла во время отсутствия в кабинете учащихся за счёт установки индивидуальных и автоматизированных регуляторов на радиаторах отопления в каждом классе.
7. Модернизировать систему отопления для равномерной подачи тепла во все помещения школы.
8. Заменить неэффективные оконные блоки на стеклопакеты.
9. Заменить наружные дверные блоки, что должно исключить потерю тепловой энергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.** Школьная программа использования ресурсов и энергии: учебное пособие для средней школы // ШПИРЭ, Санкт-Петербург, 2004 г.
- 2.** Ландсберг, Г. С. Оптика/ Г. С. Ландсберг. - М.: Наука, 1976.
- 3.** СНБ 2.04.05-98 «Естественное и искусственное освещение», утвержденные приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 07 апреля 1998г. №142.
- 4.** «Санитарные правила и нормы по обеспечению инсоляцией жилых и общественных зданий и территорий жилой застройки», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 03 мая 1994г., СНБ 3.01.04-02.