

Использование алюминиевой фольги для повышения температуры в классе

Мокрушина Ольга Сергеевна

8 класс, МБОУ СШ № 19, г. Заволжье Нижегородской области

Научный руководитель Т.В. Хрипунова,

учитель химии и биологии МБОУ СШ № 19, г. Заволжье Нижегородской области

Исследованы способы утепления помещения на основе физических свойств. Были рассмотрены возможности использования алюминиевой фольги для повышения температуры в помещении. Произведены расчеты и оценки измерений в ходе работы. Обнаружено несколько бюджетных способов решения проблемы. По полученным данным сделаны выводы. Предположение подтверждено экспериментом.

Мы проживаем в такой местности, в которой наблюдается четыре времени года: зима и лето сильно отличаются своими климатическими показателями, а осень и весна примерно одинаковы по температуре, осадкам. Нынешняя зима уже побила все рекорды по количеству выпавшего снега. Но и морозов таких, которые были этой зимой, не было уже давно. В школе стало холодно, нужно было найти способы повышения температуры в классе для комфортного процесса обучения в нем. Еще осенью наши родители помогали проклеивать окна в классе. Этот вариант утепления уже был использован. Но он не помогал. Поэтому было предложено попробовать использовать алюминиевую фольгу для этих мероприятий.

Гипотеза: явления, изучаемые в школьном курсе физики, имеют практическое применение в различных областях повседневной жизни (в частности, при утеплении помещения). Применение фольги из алюминия поможет повысить температуру в помещении на 2-3 градуса.

Цель работы – применение алюминиевой пищевой пленки для повышения температуры в классе сделает обучение в классе более комфортным.

Задачи исследования: расширить теоретические и практические знания по физике; развивать творческую самостоятельность; проводить связь обучения с жизнью; улучшить микроклимат в классе. **Методы исследования:** теоретические (поиск информации, ее анализ, обобщение) и практические (выполнение эксперимента, анализ полученных данных).

Сроки выполнения работы – январь – февраль 2021-2022 года.

Человек, как и любое живое существо, любит, когда вокруг него тепло, тогда ему становится уютно и комфортно находиться в помещении. В школе мы проводим большую часть дня, поэтому хочется, чтобы в помещении было тепло. Но бывают такие периоды в зимнее время, когда в школе становится просто очень холодно. Мы заметили, что в классе становится холодно когда: температура воздуха на улице ниже – 18...20°C, дует сильный холодный ветер с улицы, слабо греет батарея центрального отопления. Какое решение вопроса может быть, если проклейку окон уже использовали? И тут нам стала попадаться информация об отражательной способности алюминия.

Существуют *три основных способа передачи тепла* от одного тела к другому:

1. **Теплопроводность** – это процесс передачи теплоты от более нагретых участков тел менее нагретым в результате теплового движения и взаимодействия частиц, из которых состоит тело.

2. **Конвекция** (от латинского слова CONVECTIO – «перенесение») – вид теплообмена, при котором внутренняя энергия передается струями и потоками жидкости или газа (воздуха). Конвекцией осуществляется обогрев квартир в домах от батареи центрального отопления. Теплый воздух поднимается к потолку и распределяется по комнате. После охлаждения воздух опускается вниз. Затем вновь нагревается и поднимается (рисунок 1).

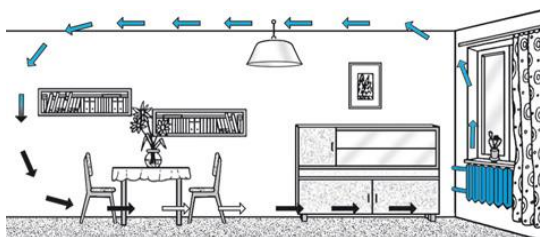


Рис. 1. Конвекция воздуха в комнате

(https://otvet.imgsmail.ru/download/u_6de0e1af1c59a05291a1144fac82b62f_800.png).

3. **Тепловое излучение** (лучистый теплообмен) – это передача теплоты от одного тела другому с помощью электромагнитных волн (электромагнитного излучения), которые излучает любое нагретое тело. Если же окружающие человека тела не излучают достаточно тепла, то человек замерзает. Таким образом, если предметы в помещении (стены, пол, потолок, мебель и т.д.) не нагреты до определенной температуры и не излучают необходимое тепло, то человек в комнате начинает замерзать и ему в этой комнате не комфортно.

Способы утепления класса без капитального ремонта и обоснование этого способа с помощью физических процессов

Температура в жилых помещениях многоквартирного дома (а школа – это тоже помещение, где много «квартир» - классов) определяется «Правилами предоставления коммунальных услуг» и ГОСТ Р 51617-2000 «Жилищно-коммунальные услуги. Общие технические условия». Согласно «Правил ...» и ГОСТ температура воздуха в жилом помещении должна быть не ниже $+18^{\circ}\text{C}$ (для угловых комнат $+20^{\circ}\text{C}$). В ночное время (с 00.00 до 05.00 часов) температура воздуха в квартире может опускаться не более, чем на 4°C . Наш класс находится на углу школы. Мы попробовали рассмотреть возможные варианты улучшения условий жизни в нем.

1. *Экранирование шторами окон в ночное время для предотвращения потери тепла на нагрев окна и оконной стены.* Плотнo закрыв шторы в ночное время, мы можем сократить потерю тепла на нагрев окна и оконной наружной стены. Воздух в комнате будет теплее, чем воздух между шторой и окном или стеной. Плотнo закрыв шторы, следует помнить, что при этом батарея отопления должна быть открыта. Мы взяли этот метод на вооружение для утепления класса. Перед уходом домой стали закрывать окна плотными занавесками (шторами), которые висят у нас в кабинете.

2. *Использование алюминиевой фольги для повышения температуры в классе.*

Использование отражающего экрана – довольно популярный метод увеличения теплоотдачи. Вспененный полиэтилен с фольгированным покрытием с одной стороны прекрасно подходит для этих целей. Такой экран (он должен быть больше самого радиатора) помещается за батареей фольгой в направлении комнаты и фиксируется на стене на двухсторонний скотч или жидкие гвозди. Вспененный полиэтилен обеспечивает дополнительное утепление, а фольга отражает тепло, которое до установки экрана прогревало стену, направляя его в помещение. Данный метод и был использован для повышения температуры в классе.

3. *Использование цвета радиаторов отопления для повышения температуры.* Цвет, в который окрашены батареи отопления, тоже имеет большое значение. Лучше для этих целей выбрать более тёмные оттенки. Но общий интерьер класса не позволяет нам покрасить батареи из бежевого в более темный цвет.

Наблюдение за изменением температуры воздуха в комнате до и после утепления комнаты
Чтобы оценить эффективность выбранных способов утепления класса (шторы и алюминиевая фольга), в процессе выполнения исследовательской работы проводились измерения температуры воздуха в двух классах без утепления и после утепления класса. Измерения проводились в разных точках класса. Температуру измеряли с помощью термометра (приложение на телефоне, для более точного измерения температуры в 2021 году использовался датчик температуры цифровой лаборатории Relab Pro, диапазон измерений от -200 до 1300°C , точность 0.25°C , чувствительный элемент – термопара хромель-алюмель, встроенный инструментальный усилитель сигнала термопар). Измерение температуры воздуха производилось в классе таким образом, чтобы измерительный элемент термометра располагался на высоте $0,6$ м от пола. На рисунке 2 представлена схема класса, в которой проводилось утепление. Второй класс был взят для сравнения. Он находится рядом с нашим. Одинаковый по площади и расположению – кабинет 303, угловой кабинет. Наш класс имеет с ним одну общую стену. Исследование проводилось с 29.01.2021 по 05.02.2021, в течение недели. Температура радиаторов отопления регулируется в школе централизованно, поэтому она была одинаковой от батарей в обоих классах. Температурные условия изменялись на улице одинаково относительно двух классов.



Рис. 2. Схема класса, в котором проводилось утепление (размеры $6 * 8$ м).

Фольгу купили в обычном продуктовом магазине, один рулон, в котором 10 м, стоит примерно 150 рублей. На 2 школьных окна нам как раз понадобился 1 рулон фольги.

Результаты измерений температуры в двух классах представлены на графиках (диаграммы 1-8) и в таблице 1. Разница по температурам получилась следующая: у подоконника – $3,3$ градуса, у пола – $1,3$ градуса, у двери – $0,93$ градуса, 1 ряд 1 парта – $4,34$ градуса, 1 ряд 5 парта – $3,14$ градуса, 2 ряд 1 парта – $3,17$ градуса, 2 ряд 5 парта – $2,54$ градуса, 3 ряд 1 парта – $2,58$ градуса, 3 ряд 5 парта – $2,69$ градуса. Среднее отклонение в целом по классу получилось $2,67$ градуса.

Наибольшее отклонение наблюдается на 1 ряду и у подоконника. Следовательно, отражающая способность алюминия срабатывает, дает результат в сторону повышения температуры в помещении. Значит, с помощью фольги и плотных штор можно улучшить температурные условия в помещении.

Далее было решено применить этот способ повышения температуры в квартире. Были выбраны две одинаковые по метражу комнаты, в одной наклеили **фольгу за батареями**, а в другой оставили все как есть. На весь вечер и ночь мы плотно **закрывали окна шторами** (при этом батареи были открыты). В каждой комнате по одной батарее. Расположение мебели в комнатах почти одинаковое. Обе комнаты находились на одной стороне. Именно на эти комнаты всегда приходится сильный ветер и плохие погодные условия. Все результаты сведены в таблицу 2.

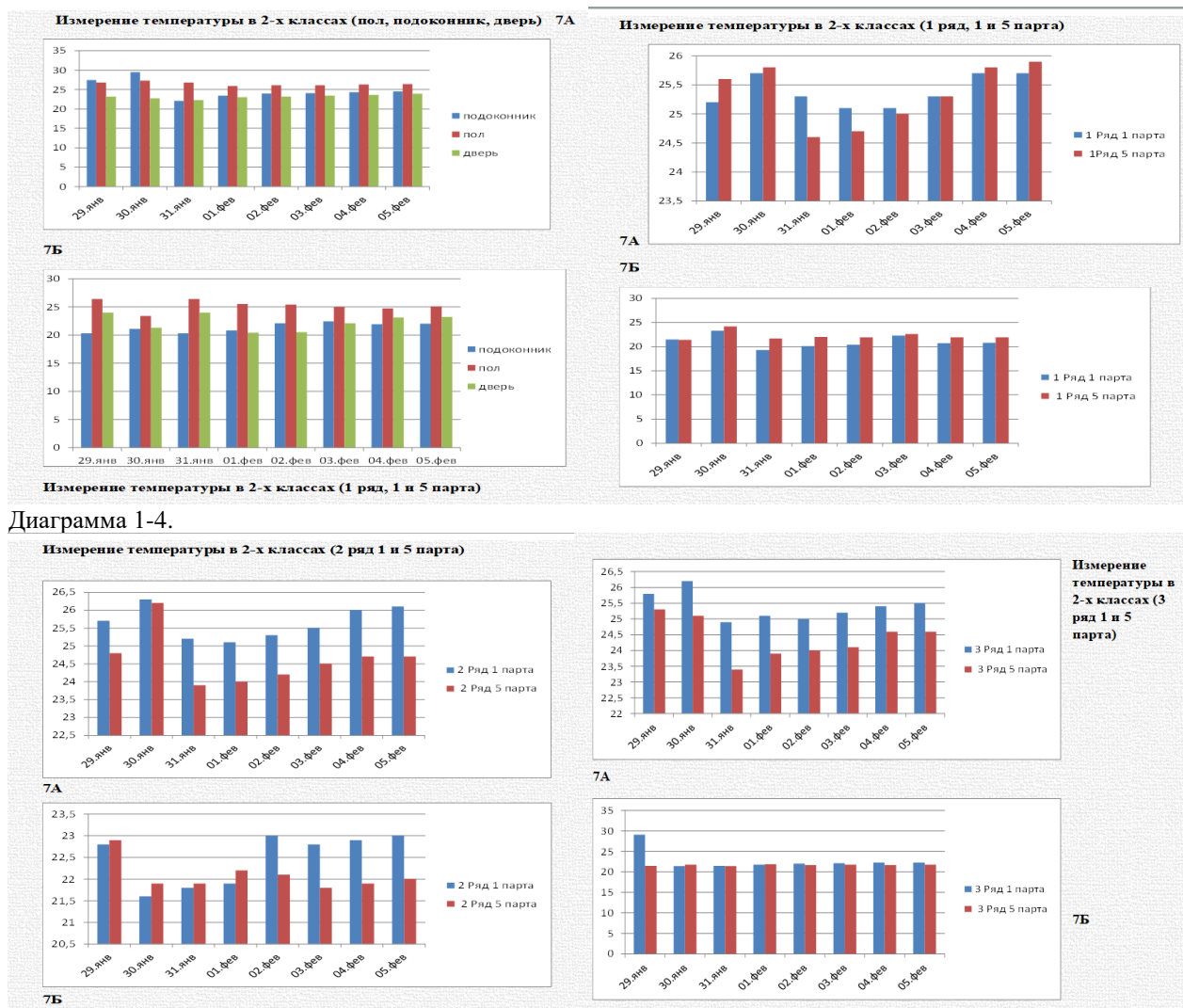


Диаграмма 5-8.

Таблица 1. Измерение температуры в утепленном (7 А) и неутепленном (7 Б) классе с 29.01 по 05.02.

Среднее	подоконник	пол	дверь	1ряд 1парты	1ряд 5парты	2ряд 1парты	2ряд 5парты	3ряд 1парты	3ряд 5парты
Класс 302 – 7 А	24,9	26,4	23,16	25,39	25,34	25,65	24,63	25,39	24,39
Класс 303 – 7 Б	21,6	25,1	22,23	21,05	22,2	22,48	22,09	22,81	21,7

Таблица 2. Результаты измерения температуры в комнате с фольгой (1) и без фольги (2) с 03.12 по 07.12.

Комната 1 (с фольгой)/ комната 2 без фольги	Подоконник 1/ Подоконник 2		Стол 1 / Стол 2		Кровать 1 / кровать 2		Пол (центр комнаты) 1 / Пол (центр комнаты 2		Шкаф 1 / шкаф 2	
среднее	20,3	19,2	21,54	19,54	23,26	22,26	22,42	22,12	23,24	22,28
разница	от 0,8 ⁰ С до		от 0,9 ⁰ С до 1,1 ⁰ С,		от 0,7 ⁰ С до		от 0,1 ⁰ С до		от 0,8 ⁰ С до	

температур	1,4 ⁰ С, среднее 1,08 ⁰ С	среднее 1 ⁰ С	1,1 ⁰ С, среднее 1 ⁰ С	1,2 ⁰ С, среднее 0,5 ⁰ С	1,1 ⁰ С, среднее 0,96 ⁰ С
------------	--	--------------------------	---	---	--

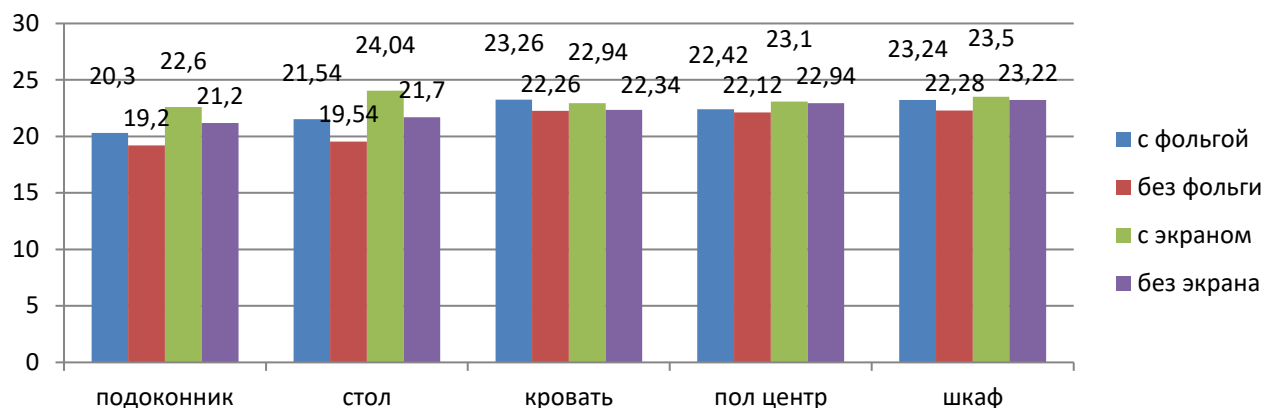


Диаграмма 9. Результаты измерений температуры в комнатах дома с использованием/без использования фольги и экрана

Меньше всего разница по температурам получилась у пола в центре комнаты, больше всего у подоконника.

Для проверки эффективности алюминия в качестве отражателя тепла был использован также алюминиевый экран марки Penoterm – самоклеющийся материал для теплошумоизоляции систем кондиционирования (табл. 3). Данный экран снижает уровень шума и вибрации, имеет коэффициент теплового отражения до 97%, не подвергается коррозии и гниению, предотвращает возникновению конденсата. Были проведены практические действия в тех же комнатах, только с экраном, а после проведено сравнение температур в опытах с фольгой и с алюминиевым экраном. Экран повышал температуру в помещении выше, чем алюминиевая фольга.

Таблица 3. Результаты измерений температуры в комнате без экрана (2) и с экраном (1) с 07.01 по 11.01.

Комната 1 (с экраном) / комната 2 без экрана	Подоконник 1	Подоконник 2	Стол 1	Стол 2	Кровать 1	Кровать 2	Пол (центр комнаты) 1	Пол (центр комнаты) 2	Шкаф 1	Шкаф 2
среднее	22,6	21,22	24,04	21,7	22,94	22,34	23,1	22,94	23,5	23,22
разница t ⁰ С	1,3 - 1,4 ⁰ С, среднее 1,38 ⁰ С		2,2 - 2,4 ⁰ С, среднее 2,34 ⁰ С		0,5 - 0,7 ⁰ С, среднее 0,6 ⁰ С		0,1 - 0,3 ⁰ С, среднее 0,16 ⁰ С		0,0 - 0,5 ⁰ С, среднее 0,28 ⁰ С	



Рис. 3. Установка фольги за радиатором отопления в комнате частного дома.

Наибольшая разница температур наблюдалась в районе столов, меньшая разница в районе пола. Далее было проведено сравнение показателей температуры с использованием фольги и экрана (табл. 4).

Больше всего разница температур видна в районе стола, меньше всего – в районе шкафа. Если сравнить действие фольги и экрана между собой и без применения отражающих поверхностей, то больше всего отражает тепло экран, он более эффективен.

Вывод: По результатам опытов мы видим, что алюминиевая фольга и алюминиевый экран помогли повысить температуру в помещении от 0,1 до 2,7⁰С в зависимости от места измерения. В

классах больше всего разница составила у подоконника (до 3,3 градуса) и у 1 парты 1 ряда (4,34 градуса), меньше всего – у двери (0,93 градуса).

Таблица 4. Сравнение показателей температуры с использованием фольги и экрана

Комната 1 (без фольги)/ Комната 1* (с фольгой)	Подоконник 1	Подоконник 1*	Стол 1	Стол 1*	Кровать 1	Кровать 1*	Пол (центр комнаты) 1	Пол (центр комнаты) 1*	Шкаф 1	Шкаф 1*
7.01	20,4	22,3	21,3	23,8	22,6	22,7	22,4	22,8	22,9	22,9
8.01	20,3	22,5	21,5	24,0	23,3	22,9	22,3	23,0	23,2	23,1
9.01	20,4	22,7	21,7	24,0	23,5	23,0	22,5	23,1	23,3	23,2
10.01	20,1	22,7	21,6	24,1	23,4	23,0	22,4	23,2	23,3	23,4
11.01	20,3	22,8	21,6	24,3	23,5	23,1	22,5	23,4	23,5	23,5
разница t°C	1,9 - 2,6°C, среднее 2,3°C		2,3 - 2,7°C, среднее 2,5°C		0,1 - 0,5°C, среднее 0,36°C		0,4 - 0,9°C, среднее 0,68°C		0,0 - 0,1°C, среднее 0,06°C	

При использовании фольги в домашних условиях больше всего разница температур получилась в районе стола, меньше всего – у пола в центре комнаты, при использовании экрана температура повышалась больше, чем при использовании обычной фольги примерно на 0,1-0,2 градуса. Таким образом, мы получили повышение температуры в помещении при использовании отражающих материалов на основе алюминия. В школе окна деревянные, в них задувает сильнее, т.к. со временем в них образовались щели, пусть даже эти щели и заткнуты ватой и др. материалами, но это сильно не спасает. А в квартирах, по большей части стоят пластиковые окна, которые не дают ветру попасть в комнату. Следовательно, наши методы смогут больше помочь в квартире, т.к. фольге в школе придется бороться еще и с ветром, отдавая наполовину свое тепло на обогрев подоконника и окна, а остальная половина теплого воздуха поступает уже непосредственно в комнату. Зато в квартире теплый воздух исходящий от фольги и батареи полностью переходит в комнату, потому что сильного холода и ветра у окон нет. Чтобы в школьных кабинетах стало еще более комфортно мы, стали закрывать окна не только на ночной промежуток времени, но и утром (8.00- 11.00) пока на улице еще темно и холодно, зато сколько тепла мы сможем сберечь, пусть за такой небольшой промежуток времени. По данным таблиц выше можно увидеть полученный результат исследования. В каждом случае мы видим, что температура при ее измерении в двух абсолютно одинаковых местах отличается. Значит, с помощью наших способов можно улучшить температурные условия в помещении.

Заключение

В ходе проведенного эксперимента нам удалось выяснить, что законы физики работают. Каждое вещество имеет свою отражательную способность, теплопроводность. Использование методов – закрывание штор на ночное время и использование отражающих экранов у радиаторов отопления помогает улучшить условия существования в помещении, помогают сделать нахождение в помещении более комфортным. Это было замечено и учащимися двух классов.

Литература

1. *Перышкин А.В.* Физика. 7 кл.: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений.. – М.: Дрофа, 2001
2. Настольный справочник школьника для 5 – 11 классов.. Т 1 / Под редакцией: В. Е. Фрадкина, А. В. Ляпцева. – АСТ-Пресс, 2001.

Интернет- ресурсы:

3. <https://yandex.ru/images/ рисунки с yandex.ru>
4. <https://school-science.ru/8/16/43263>