ВСЕРОССИЙСКИЙ МОЛОДЕЖНЫЙ КОНКУРС ПО ПРОБЛЕМАМ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ, ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«ЮНЭКО»

Направление: Физика, механика

Тема: Исследование микроклимата кабинета физики с использованием цифровых датчиков

Автор: Газе Ксения Олеговна, **ученица 10 «б» класса МБОУ «Нюрбинская СОШ№2 им М.С. Егорова», Республика Саха Якутия, г. Нюрба**
Научный руководитель: Яковлева Диана Валериевна, учитель физики**, МБОУ «Нюрбинская СОШ№2 им М.С. Егорова»**
Место выполнения работы: 678450, Республика Саха (Якутия), г. Нюрба, ул. Ст. Васильева 83, тел/факс: (41134) 2-45-58. E-mail: sc2yur@mail.ru

2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение……..…2
Глава I. Обзор теоретических источников по теме исследования
1. Способы определения относительной влажности воздуха……...…….4
2. Способы определения освещённости……..……5
3. Способы определения температуры……....6
Глава II. Исследования
1. Влажность воздуха в кабинете физики……...….8
2. Освещённость в кабинете физики……..……..…9
3. Температура в кабинете физики……..…...11
Глава III. Заключение………...12
Использованная литература……13

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В последнее время, по данным статистики, в нашей стране из года в год снижается индекс здоровья и увеличивается общая заболеваемость детей и подростков. Появилось много подростков 15-17 лет, страдающих онкологическими заболеваниями, ожирением, сахарным диабетом, болезнями крови, нервными заболеваниями. Только 10% выпускников школ совершенно здоровы.

Среди многих факторов, влияющих на здоровье и работоспособность учащихся, важное место занимает микроклимат школьного кабинета, так как именно в кабинете ученик проводит большую часть времени пребывания в школе. К основным параметрам микроклимата школьного кабинета относится: температура, освещённость, относительная влажность, подвижность воздуха и т. п.

Согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (СанПиН 2.4.2.2821-10) «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», к воздушно-тепловому режиму общеобразовательного учреждения, естественному и искусственному освещению, температура воздуха в зависимости от климатических условий в учебных помещениях и кабинетах, кабинетах психолога и логопеда, лабораториях, актовом зале, столовой, рекреациях, библиотеке, вестибюле, гардеробе должна составлять 18 - 24° С; относительная влажность воздуха должна составлять 40 - 60 %, уровни освещенности на рабочих столах – 300-500 лк, на классной доске 300-500 лк.

Если освещённость может быть более – менее постоянна благодаря искусственному освещению, то температура и относительная влажность кабинета могут изменяться в течение дня.

У нас возникло желание произвести мониторинг температуры, влажности и освещённости в кабинете физики в течение дня и сравнить его с санитарными нормами, чтобы затем составить буклет для администрации школы, который пригодится при приемке школы к новому учебному году.

Цель исследования – определение температурного режима, освещённости и влажности воздуха в школьном кабинете физики с использованием датчиков цифровой лаборатории «Releon», сравнение полученных данных с санитарно-гигиеническими нормами.

Задачи:

1. Изучение литературы по данной проблеме.
2. Изучение нормы СанПина
3. Изучение устройства и принципа работы мультидатчика Releon.
4. Провести измерение температуры, влажности в кабинете физики:
   - в течение урока при закрытых окнах и дверях;
   - на перемене при открытых окнах, дверях.
5. Провести измерение освещённости в кабинете физики:
   - на первом ряду от окна;
   - в центре кабинета;
   - на последнем ряду от окна;
   - около доски.
6. Сравнение полученных данных с санитарно-гигиеническими нормами.

7. Выводы об условиях микроклимата в учебном кабинете, рекомендации и буклет.

Объект исследования: микроклимат в кабинете физики.
Предмет исследования: температура воздуха, освещённость и относительная влажность.

Гипотеза исследования:

- температура, влажность воздуха и освещённость школьного кабинета физики соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Актуальность: воздушно - тепловой режим - один из факторов, влияющих на работоспособность и состояние здоровья человека. В последние годы среди учащихся школ отмечается высокий процент простудных заболеваний, а низкая влажность вызывает быстрое испарение и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, легких, что приводит к простудным и другим заболеваниям. Высокая влажность также вызывает некоторые негативные явления в организме человека, например, нарушается теплообмен организма с окружающей средой, что приводит к перегреву тела.

Методы исследования:

- были проведены исследования температурного режима в кабинете физики во время уроков, на перемене с использованием электронного термометра;
- были проведены исследования освещённости в кабинете физики в разных точках класса с использованием датчика освещённости;
- были проведены исследования влажности воздуха в кабинете физики во время уроков, на перемене с использованием датчика влажности.

Данная работа имеет практическое значение и может быть использована на уроках физики или факультативных занятиях, а также для соблюдения:

- режима проветривания;
- режима зашторивания окон;
- режима влажной уборки в кабинете физики.

1. СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Говоря о влажности воздуха, имеют в виду количество водяного пара в воздухе. При этом стоит учитывать, что влажность воздуха зависит от температуры. При 0°С один кубометр воздуха содержит не больше 5 г водяного пара, а при 20°С в том же количестве воздуха может содержаться уже 18 г воды. Конечно, обычно влажность воздуха меньше максимальной, т.е. существует так называемый дефицит насыщения. Чтобы определить его, измеряют относительную влажность воздуха и затем указывают, насколько отличается процентное содержание водяного пара в воздухе от максимально
возможного при данной температуре. Не только растения, но и люди обычно чувствуют себя лучше во влажном воздухе. Оптимальной для нас является относительная влажность воздуха от **45 до 55%** при температуре **18 - 24°С**. Если влажность ниже, может возникнуть сухость слизистых оболочек и дыхательных путей и, как следствие этого, развивается кашель и хрипота.

Водяной пар поступает в атмосферу в результате процесса испарения с поверхности. Испарение зависит от температуры испаряющей поверхности и от относительной влажности воздуха. Насыщенный воздух не может вместить больше пара, если температура его не повысится. При повышении температуры, он удаляется от насыщения, при понижении, наоборот, в нем может начаться конденсация. Так происходит, например, летней ночью при ясной погоде, соприкасаясь с холодной поверхностью, оставляет на ней капельки росы. При отрицательной температуре выпадает иней. В воздухе, охлаждающемся от поверхности или от пришедшего холодного воздуха, образуется туман. Он состоит из мелких капелек или кристалликов, взвешенных в воздухе.

От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение влаги имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной.

Влажность воздуха можно измерять разными способами с помощью гигрометра, психрометра, по точке росы.

Мы проводили измерения с помощью датчика влажности цифровой лаборатории «Releon». Использование цифровой лаборатории позволяет существенно сократить время на организацию и проведение работы, повышают точность и наглядность эксперимента. А при подключении датчика непосредственно к компьютеру появляется возможность получения графического изображения данного процесса (Приложение 1).

Установка состоит из цифрового USB-датчика относительной влажности, универсального измерительного прибора, персонального компьютера (рис.1).

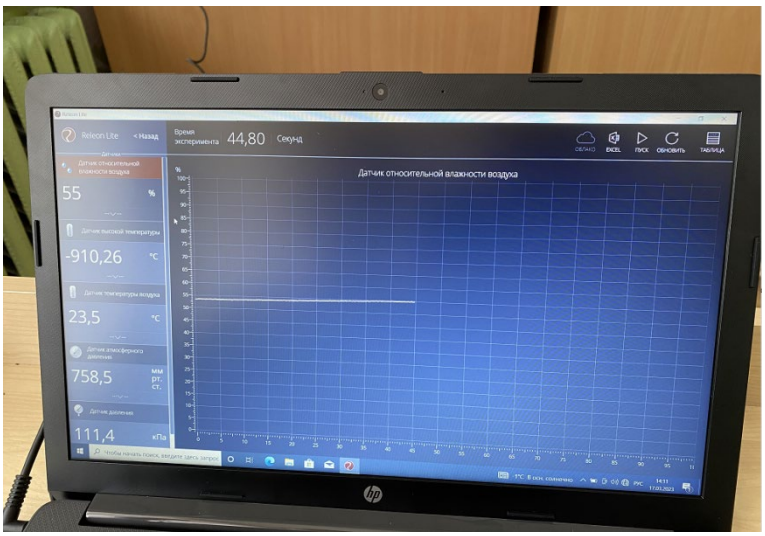


Рис. 1

Согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (СанПиН 2.4.2.2821-10), относительная влажность воздуха в учебных помещениях и кабинетах должна составлять **40-60 %.**

2. СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСВЕЩЁННОСТИ

Световой режим в учреждениях для детей и подростков предусматривает в количественном и качественном отношении всех, но в первую очередь основных–классных помещений. Его нельзя рассматривать в отрыве от проблемы охраны зрения детей и подростков. Важность определяется еще и тем, что по мере роста и развития организма происходит рост глаза, развитие его преломляющей системы, которое заканчивается только к 9-12 годам. В связи с большой лабильностью органа зрения в детском возрасте зрительная работа сопровождается напряжением всех функций зрения, и сама по себе может способствовать возникновению зрительных расстройств.

Режим освещенности играет существенную роль в регуляции биологических ритмов. В условиях интенсивной освещенности улучшается рост и развитие организма.

Интенсивность освещенности рабочего места имеет большое значение для профилактики нарушений зрения, особенно при работах, требующих зрительного напряжения. При плохом или неправильном освещении снижается умственная работоспособность.

Для характеристики искусственного освещения отмечают вид источников света (лампы накаливания, люминесцентные лампы), их мощность, систему освещения (общее равномерное, общее локализованное, местное и комбинированное), направление светового потока и характер света (прямой, рассеянный, отраженный). Наилучшее освещение достигается при комбинированной системе освещения – общее плюс местное.

Расчетный способ определения искусственной освещенности основан на подсчете суммарной мощности всех ламп в помещении и определении удельной мощности ламп в ВТ/кв.м. Затем данную величину умножают на коэффициент «е», показывающий, какую освещенность в люксах дает удельная мощность, равная 1 ВТ/кв.м. Значение ее для помещений с площадью не более 50 кв.м. при напряжении в сети 220 В для ламп

накаливания мощностью менее 100 ВТ равно 2,0; для ламп 100 вт и более – 2,5; для люминесцентных ламп – 12,5.

Для измерения освещённости кабинета физики мы использовали установку, состоящую из цифрового USB-датчика освещённости 0-600 лк, универсального измерительного прибора, персонального компьютера (рис.2)

Рис. 2

По санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (СанПиН 2.4.2.2821-10) в учебных кабинетах, аудиториях, лабораториях уровни освещенности должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах - **300 лк**, на классной доске - **500 лк**, в кабинетах технического черчения и рисования 500 лк, в дисплейных классах на столах - 300-500 лк.

3. СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Температура — величина, которая характеризует тепловое состояние тела или иначе мера «нагретости» тела. Понятие температура возникло, как следствие необходимости характеризовать состояния физического тела по ощущениям человека «тепло - холодно». Тепло является одним из основных условий жизни человека, животных и растений. Чем выше температура тела, тем большую в среднем энергию имеют его атомы и молекулы.

Приборы, служащие для измерения температуры называются термометрами. Существует несколько видов термометров:

- жидкостные
- механические
- электрические
- оптические
- газовые
- инфракрасные

В современных жидкостных термометрах — это объем спирта или ртути (в термоскопе Галилея – объем газа). Термометр измеряет собственную температуру! Если мы хотим измерить с помощью термометра температуру какого-либо другого тела, надо подождать некоторое время, пока температуры тела и термометра уравняются, т.е. наступит тепловое равновесие между термометром и телом.

Мы использовали электронный термометр, позволяющий с большой точностью отслеживать изменения температуры как в течение урока, так и во время перемены, а также при проведении влажной уборки в кабинете (рис. 3).

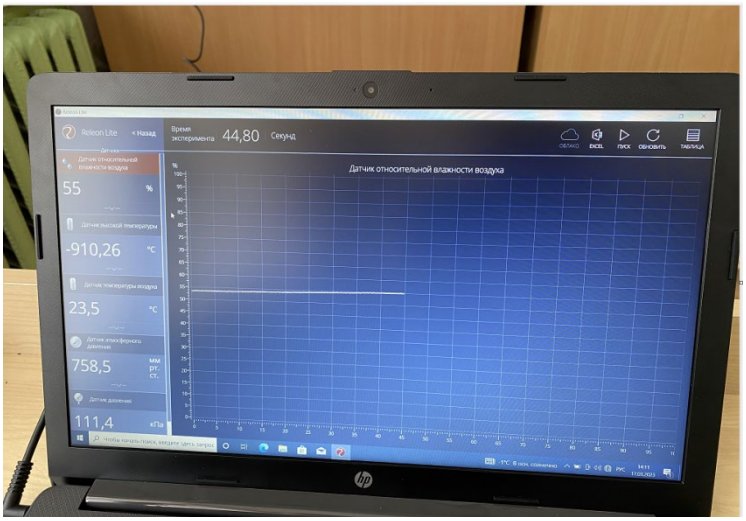


Рис. 3

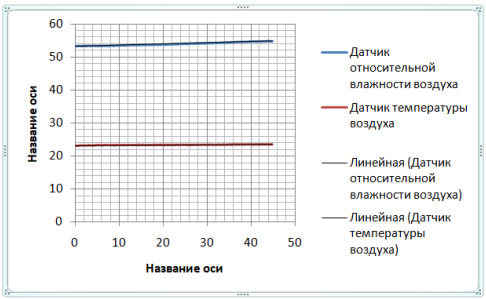
Согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам (СанПиН 2.4.2.2821-10), температура воздуха в зависимости от климатических условий в учебных помещениях и кабинетах, кабинетах психолога и логопеда, лабораториях, актовом зале, столовой, рекреациях, библиотеке, вестибюле, гардеробе должна составлять **18 - 24 ºС**; в спортзале и комнатах для проведения секционных занятий, мастерских - 17 - 20 ºС.

ИССЛЕДОВАНИЯ

1. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА В КАБИНЕТЕ ФИЗИКИ

Пользуясь цифровым USB-датчиком относительной влажности и универсальным измерительным прибором, мы измерили влажность воздуха в кабинете физики нашей школы в течение урока при закрытых окнах и дверях, а также на перемене при открытых окнах. После проведения наблюдений мы получили такие данные (рис. 4).

1	Время	Датчик относительной влажности воздуха	Датчик температуры воздуха
2	0	53,4	23,1
3	0,1	53,4	23,1
4	0,2	53,4	23,1
5	0,3	53,4	23,1
6	0,4	53,4	23,1
7	0,5	53,4	23,1
8	0,6	53,5	23,1
9	0,7	53,5	23,1
10	0,8	53,5	23,1
11	0,9	53,5	23,2
12	1	53,5	23,2
13	1,1	53,5	23,2
14	1,2	53,5	23,2
15	1,3	53,5	23,2
16	1,4	53,5	23,2
17	1,5	53,4	23,2
18	1,6	53,5	23,2
19	1,7	53,5	23,2
20	1,8	53,5	23,2
21	1,9	53,5	23,2
22	2	53,5	23,2
23	2,1	53,5	23,2
24	2,2	53,4	23,2
25	2,3	53,5	23,2
26	2,4	53,6	23,2
27	2,5	53,5	23,2
28	2,6	53,5	23,2
29	2,7	53,5	23,2
30	2,8	53,5	23,2



Вывод: Относительная влажность воздуха в кабинете физики на первом уроке соответствует норме и составляет около 53-54 %

<u>По СанПиНу: относительная влажность – 40-60 %</u>

1	Время	Датчик относительной влажности воздуха	Датчик температуры воздуха
2	0	52,6	26,2
3	0,1	52,6	26,2
4	0,2	52,7	26,2
5	0,3	52,6	26,2
6	0,4	52,6	26,2
7	0,5	52,6	26,2
8	0,6	52,7	26,2
9	0,7	52,7	26,2
10	0,8	52,7	26,2
11	0,9	52,7	26,2
12	1	52,6	26,3
13	1,1	52,6	26,2
14	1,2	52,6	26,3
15	1,3	52,6	26,3
16	1,4	52,7	26,3
17	1,5	52,7	26,3
18	1,6	52,7	26,3
19	1,7	52,7	26,3
20	1,8	52,6	26,3
21	1,9	52,6	26,3
22	2	52,6	26,3
23	2,1	52,6	26,3
24	2,2	52,7	26,3
25	2,3	52,7	26,3
26	2,4	52,6	26,3
27	2,5	52,6	26,3
28	2,6	52,6	26,3
29	2,7	52,5	26,3
30	2,8	52,6	26,3

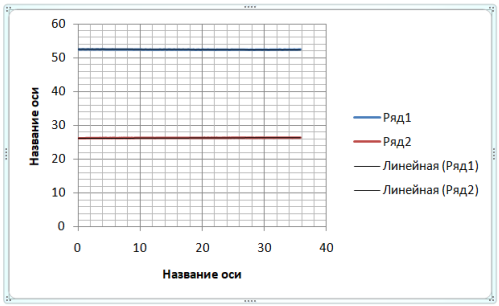


Рис. 4

Вывод: Относительная влажность воздуха в кабинете физики на перемене соответствует норме и составляет около 52-53 %

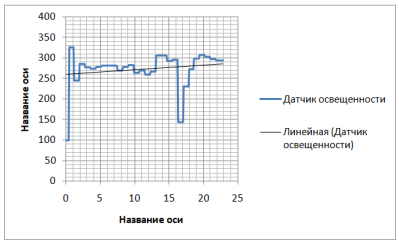
<u>По СанПиНу:</u> относительная влажность – 40-60 %

2. ОСВЕЩЁННОСТЬ В КАБИНЕТЕ ФИЗИКИ

Для измерения интенсивности освещения кабинета физики мы использовали цифровой USB-датчик освещённости 0-600 лк, универсальный измерительный прибор. Для получения полной картины датчик освещённости располагали в разных местах кабинета: у доски, на первых партах, в центре кабинета и на последних партах. Измерения провели при дневном освещении, при включенной одной группе ламп, при полном искусственном освещении. Результаты измерений отражены в таблице (рис.5).

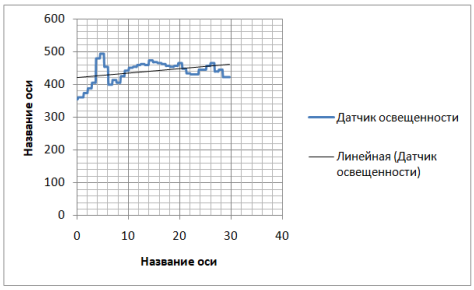
Освещенность последняя парта от окна

1	Время	Датчик освещенности
2	0	99,4
3	0,1	99,4
4	0,2	99,4
5	0,3	99,4
6	0,4	99,4
7	0,5	325,4
8	0,6	325,4
9	0,7	325,4
10	0,8	325,4
11	0,9	325,4
12	1	325,4
13	1,1	325,4
14	1,2	244,8
15	1,3	244,8
16	1,4	244,8
17	1,5	244,8
18	1,6	244,8
19	1,7	244,8
20	1,8	244,8
21	1,9	244,8
22	2	285,1
23	2,1	285,1
24	2,2	285,1
25	2,3	285,1
26	2,4	285,1
27	2,5	285,1
28	2,6	285,1
29	2,7	285,1
30	2,8	276,5
31	2,9	276,5



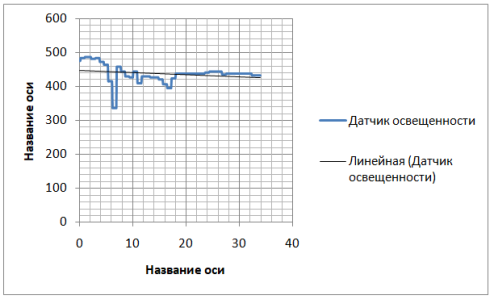
Освещенность центр класса

1	Время	Датчик освещенности
2	0	355,7
3	0,1	355,7
4	0,2	361,4
5	0,3	361,4
6	0,4	361,4
7	0,5	361,4
8	0,6	361,4
9	0,7	361,4
10	0,8	361,4
11	0,9	361,4
12	1	361,4
13	1,1	361,4
14	1,2	361,4
15	1,3	374,4
16	1,4	374,4
17	1,5	374,4
18	1,6	374,4
19	1,7	374,4
20	1,8	374,4
21	1,9	374,4
22	2	374,4
23	2,1	388,8
24	2,2	388,8
25	2,3	388,8
26	2,4	388,8
27	2,5	388,8
28	2,6	388,8
29	2,7	388,8
30	2,8	388,8
31	2,9	406,1



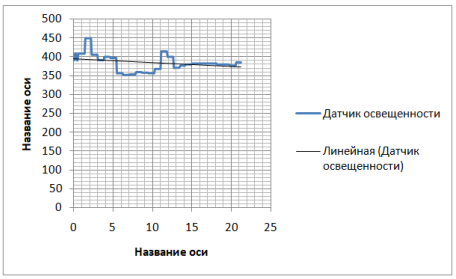
Освещенность у доски

1	=	Датчик освещенности
2	0	475,2
3	0,1	475,2
4	0,2	483,8
5	0,3	483,8
6	0,4	483,8
7	0,5	483,8
8	0,6	483,8
9	0,7	483,8
10	0,8	483,8
11	0,9	483,8
12	1	486,7
13	1,1	486,7
14	1,2	486,7
15	1,3	486,7
16	1,4	486,7
17	1,5	486,7
18	1,6	486,7
19	1,7	486,7
20	1,8	486,7
21	1,9	486,7
22	2	486,7
23	2,1	486,7
24	2,2	481
25	2,3	481
26	2,4	481
27	2,5	481
28	2,6	481
29	2,7	481
30	2,8	481
31	2,9	481



Освещенность первая парта от окна

1	Время	Датчик освещенности
2	0	391,7
3	0,1	391,7
4	0,2	409
5	0,3	409
6	0,4	391,7
7	0,5	391,7
8	0,6	409
9	0,7	409
10	0,8	409
11	0,9	409
12	1	409
13	1,1	409
14	1,2	409
15	1,3	409
16	1,4	409
17	1,5	449,3
18	1,6	449,3
19	1,7	449,3
20	1,8	449,3
21	1,9	449,3
22	2	449,3
23	2,1	449,3
24	2,2	449,3
25	2,3	406,1
26	2,4	406,1
27	2,5	406,1
28	2,6	406,1
29	2,7	406,1
30	2,8	406,1
31	2,9	406,1

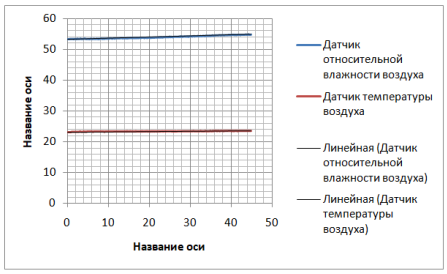


3. ТЕМПЕРАТУРА В КАБИНЕТЕ ФИЗИКИ

Мы решили измерить температуру в кабинете физики нашей школы в течение урока при закрытых окнах и дверях, а также на перемене при открытых окнах, дверях. Измерения осуществляли с помощью электронного термометра, в результате которых получили следующие данные (рис. 6).

Измерение воздуха в течение урока

1	Время	Датчик относительной влажности воздуха	Датчик температуры воздуха
2	0	53,4	23,1
3	0,1	53,4	23,1
4	0,2	53,4	23,1
5	0,3	53,4	23,1
6	0,4	53,4	23,1
7	0,5	53,4	23,1
8	0,6	53,5	23,1
9	0,7	53,5	23,1
10	0,8	53,5	23,1
11	0,9	53,5	23,2
12	1	53,5	23,2
13	1,1	53,5	23,2
14	1,2	53,5	23,2
15	1,3	53,5	23,2
16	1,4	53,5	23,2
17	1,5	53,4	23,2
18	1,6	53,5	23,2
19	1,7	53,5	23,2
20	1,8	53,5	23,2
21	1,9	53,5	23,2
22	2	53,5	23,2
23	2,1	53,5	23,2
24	2,2	53,4	23,2
25	2,3	53,5	23,2
26	2,4	53,6	23,2
27	2,5	53,5	23,2
28	2,6	53,5	23,2
29	2,7	53,5	23,2
30	2,8	53,5	23,2



Измерение воздуха на перемене

1	Время	Датчик относительной влажности воздуха	Датчик температуры воздуха
2	0	52,6	26,2
3	0,1	52,6	26,2
4	0,2	52,7	26,2
5	0,3	52,6	26,2
6	0,4	52,6	26,2
7	0,5	52,6	26,2
8	0,6	52,7	26,2
9	0,7	52,7	26,2
10	0,8	52,7	26,2
11	0,9	52,7	26,2
12	1	52,6	26,3
13	1,1	52,6	26,2
14	1,2	52,6	26,3
15	1,3	52,6	26,3
16	1,4	52,7	26,3
17	1,5	52,7	26,3
18	1,6	52,7	26,3
19	1,7	52,7	26,3
20	1,8	52,6	26,3
21	1,9	52,6	26,3
22	2	52,6	26,3
23	2,1	52,6	26,3
24	2,2	52,7	26,3
25	2,3	52,7	26,3
26	2,4	52,6	26,3
27	2,5	52,6	26,3
28	2,6	52,6	26,3
29	2,7	52,5	26,3
30	2,8	52,6	26,3

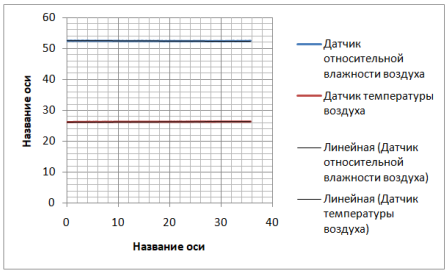


Рис. 6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы озаботились проблемой влияния микроклимата на здоровья человека и поставили гипотезу, что микроклимат в кабинете физики соответствует санитарным нормам. Использовали при этом датчики Releon.

Проведя исследования и наблюдения, мы можем сделать выводы.

1. Основные параметры микроклимата кабинета физики, а именно: влажность воздуха и температура, не соответствуют санитарно-эпидемиологическим требованиям к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях по следующим показателям: нормальная средняя температура воздуха (**23-26 ºС**) и оптимальная относительная влажность (**50-60%)**.
2. Световой режим школьного кабинета соответствует нормам СанПиНа в основном при наличии искусственного освещения и при условии, что все жалюзи открыты.

Режим зашторивания необходим при проведении лабораторных работ по оптике, некоторых демонстрационных опытов, иногда при работе с интерактивной доской.

Таким образом, исходя из полученных результатов исследования микроклимата школьного кабинета физики, можно предложить следующие рекомендации:

1. для устранения неблагоприятного влияния влажности воздуха и повышенной температуры проветривать кабинет после каждого занятия;
2. увлажнять воздух с помощью открытых сосудов с водой, пористых увлажнителей.
3. Включать искусственное освещение и открывать жалюзи.

Так же мы обобщили всю полученную информацию в буклет и рекомендуем себя администрации школы в качестве помощников при приемке школы к новому учебному году.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Влажность воздуха. [Текст] – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki
2. Перышкин А.В. Физика. 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. Москва: Дрофа, 2009. 192 с.;
3. Причины недостаточной влажности. [Текст] - Режим доступа: http://ostroykevse.ru/Uteplenie_Sten/UteplenieSten_page_1.html;
4. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях [Текст] - Режим доступа: http://koopo.ru/SanPin/SanPiN_2.4.2.htm;
5. Температура [Текст] - Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki;
6. Температура [Текст] - Режим доступа: http://class-fizika.narod.ru/8_1a.htm.