

II Международная научно-практическая конференция обучающихся
«Экологическое образование в целях устойчивого развития»

СВЕТОДИОДНЫЕ ЛАМПЫ

Автор работы: Гасанов Теймур Мубаризович,
ученик 11 класса, МОУ «СОШ №4»

Руководитель: Гуз Галина Ивановна,
педагог доп. образования МОУДО «ДЭБЦ»

Москва, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
1. Методика исследования.....	4
2. Характеристика объектов исследования.....	5
3. Результаты исследования.....	7
Заключение.....	11
Список информационных источников.....	12
Приложения	

ВВЕДЕНИЕ

Свет – основа жизни. Потому что благодаря ему существует фотосинтез – базовый процесс появления органики. В жизни людей свет также очень важен. Но день сменяется ночью и, чтобы эффективно преодолеть эту закономерность, была изобретена электрическая лампа. Со временем различные виды электрических ламп прочно вошли в нашу жизнь.

В настоящее время используются разные виды ламп освещения, которые отличаются природой света, основными техническими характеристиками, а также могут эксплуатироваться в различных условиях.

В последнее время все большую популярность набирают светодиодные лампы. Основные достоинства светодиодных ламп – это энергоэффективность и огромный срок службы. Источники света на основе полупроводниковой технологии работают до 20 раз дольше, чем любые другие аналоги.

Однако вокруг эффективности светодиодных ламп по-прежнему продолжают множественные споры. Рекламодатели заявляют о небывалых энергетических показателях, рабочем ресурсе в несколько десятков лет и мощнейшем световом потоке инновационных источников света. Исследовательские центры, в свою очередь, выдвигают теории и преподносят факты, свидетельствующие о вреде светодиодных ламп [5].

С большим выбором светодиодных ламп появилось много вопросов. Действительно ли у светодиодных ламп самое маленькое потребление энергии и самое большое свечение (КПД)? Обязательно ли стоимость лампы зависит от ее качества? Мы тоже задались этими вопросами и постараемся ответить на них.

Гипотеза: дешевые светодиодные лампы по некоторым показателям уступают лампам накаливания, тогда как более дорогие превосходят лампы накаливания по всем показателям.

Цель: Сравнить показатели светодиодных ламп разных торговых марок и разных ценовых категорий и ламп накаливания.

Задачи:

1. Отобрать лампы для исследования;
2. Измерить электромагнитное и ультрафиолетовое излучение;
3. Измерить освещенность и пульсации ламп;
4. Сравнить полученные результаты.

1. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования мы для каждой лампы измеряли освещенность, количество ультрафиолетового и электромагнитного излучения. Измерения проводили в лекционном зале МОУДО «ДЭБЦ» при выключенном основном освещении.

Ультрафиолетовое излучение измеряли мобильной лабораторией «Лабдиск» Химия. Измерения проводили на расстоянии примерно 15 см от ламп. Полученные данные занесли в таблицу 2 и построили диаграмму (рис.1).

Электромагнитное излучение измеряли индикатором напряженности электромагнитного поля «Импульс» в режиме «ЭМП в жилом помещении». В этом режиме предустановленные в соответствии с нормами пороги: электрического поля 500 В/м, магнитного поля 10 мкТл. Измерения проводили на расстоянии примерно 5 и 15 см от ламп. Полученные данные занесли в таблицу 2 и построили диаграммы (рис.2 и рис.3).

Измерение освещенности ламп проводили с помощью приложения для смартфонов «Люксметр». Измерения проводили на расстоянии примерно 100 см от ламп в течение 30 с. Полученные данные (максимальное, среднее и минимальное значение) занесли в таблицу 2, и на основе средних значений построили диаграмму (рис.4).

Также визуально определяли пульсации ламп при частоте не более 100 Гц. Для этого смотрели на лампы через камеру смартфона, наличие полос свидетельствует о пульсации. Результаты занесли в таблицу 2. Каждую лампу фотографировали, фотографии представлены в приложении.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования мы взяли 33 лампы: 6 ламп накаливания и 27 светодиодные. Их характеристика представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика объектов исследования

№п/п	Торговая марка	Мощность/ эквивалентная мощность, Вт	Цветовая температура, К	Тип лампы	Цена, руб.
1	2	3	4	5	6
1	Philips	7/65	3000 (теплый белый свет)	светодиодная	119
2	Forza plus	7/70	4000 (дневной свет)	светодиодная филаментная	167
3	Forza plus	7/70	2800 (теплый свет)	светодиодная филаментная	167
4	Forza plus	7/60	3000 (теплый свет)	светодиодная	71
5	Forza plus	7/60	4000 (дневной свет)	светодиодная	71
6	Philips clear	60	2700	лампа накаливания	17,90
7	Philips frosted	60	2700	лампа накаливания	23,70
8	Лисма	60		лампа накаливания	20
9	Первая цена	7/60	4200	светодиодная	49
10	Philips essential	7/63	6500 (холодный дневной свет)	светодиодная	119
11	Iek	7	4000 (нейтральный белый свет)	светодиодная	89
12	Iek	7	3000 (теплый белый свет)	светодиодная	89
13	Gauss elementary	7/60	4100 (мягкий нейтральный свет)	светодиодная	100

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
14	Gauss elementary	6/60	4100 (мягкий нейтральный свет)	светодиодная	120
15	Gauss elementary	6/60	6500 (холодный свет)	светодиодная	120
16	Rev	7/60	4000	светодиодная	200
17	Rev	7/60	2700	светодиодная	200
18	Elektrostandart	7/50	4200 (белый свет)	светодиодная	180
19	Elektrostandart	7/50	3300 (теплый свет)	светодиодная	180
20	Онлайн	7/60	2700 (теплый белый свет)	светодиодная	99
21	Онлайн	7/60	4000 (холодный белый свет)	светодиодная	99
22	Фотон	6/60	2700 (теплый свет)	светодиодная филаментная	238
23	Фотон	6/60	3000 (теплый свет)	светодиодная	100
24	Philips	7/50	65000	светодиодная	99
25	Народная	7/55	3000 (мягкий теплый свет)	светодиодная	116
26	Tdm electric (матовая)	60		Лампа накаливания	32
27	Народная	7/55	4000 (холодный белый свет)	светодиодная	116
28	Tdm electric (прозрачная)	60		Лампа накаливания	29
29	Ермак	7/60	4000 (дневной белый свет)	светодиодная	105
30	Asd	60		Лампа накаливания	27
31	Ваша лампа	7,5/70	3000 (теплый свет)	светодиодная	120
32	Эра эко	8/55	2700 (теплый свет)	светодиодная	102
33	Saffit	7	4000 (белый свет)	светодиодная	91

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования представлены в таблице 2 и на диаграммах (рис. 1-4)

Таблица 2

Результаты измерения ультрафиолетового и электромагнитного излучения, освещенности

№п/п	Торговая марка	Освещенность, лк Макс/Ср/Мин	Электрическое поле (кВ/м) 5см/15см	УФ, мВт/м ²	Наличие пульсации
1	2	3	4	5	6
1	Philips	410/351/329	0,47/ 0,18	0,12	Не замечено
2	Forza plus	356/346/337	0,43/ 0,19	0,22	Не замечено
3	Forza plus	350/338/326	0,55/ 0,2	0,18	Не замечено
4	Forza plus	238/232/226	0,5/ 0,2	0,2	Не замечено
5	Forza plus	317/309/303	0,5/ 0,12	0,21	Не замечено
6	Philips clear	740/726/711	0,55/ 0,17	0,56	Средняя
7	Philips frosted	691/679/666	0,5/ 0,17	0,33	Средняя
8	Лисма	664/649/634	0,6/ 0,2	0,47	Средняя
9	Первая цена	155/135/116	0,5/ 0,2	0,18	Сильная
10	Philips essential	494/489/478	0,55/ 0,1	0,21	Не замечено
11	Iek	353/345/338	0,45/ 0,13	0,33	Не замечено
12	Iek	377/370/365	0,4/ 0,1	0,3	Не замечено
13	Gauss elementary	304/298/289	0,4/ 0,1	0,22	Не замечено
14	Gauss elementary	335/319/304	0,5/ 0,08	0,3	Не замечено
15	Gauss elementary	295/289/282	0,5/ 0,08	0,6	Не замечено
16	Rev	290/282/273	0,43/ 0,11	0,4	Не замечено
17	Rev	270/247/237	0,45/ 0,08	0,2	Не замечено
18	Elektrostandart	518/501/487	0,5/ 0,09	0,5	Не замечено
19	Elektrostandart	374/365/358	0,5/ 0,09	0,38	Не замечено
20	Онлайн	275/256/247	0,43/ 0,09	0,22	Не замечено
21	Онлайн	341/325/314	0,44/ 0,08	0,27	Не замечено
22	Фотон	303/293/283	0,7/0,2	0,3	Не замечено
23	Фотон	292/269/257	0,8/ 0,15	0,3	Не замечено
24	Philips	434/314/393	0,64/ 0,13	0,5	Не замечено
25	Народная	312/287/256	0,63/ 0,11	0,33	Не замечено

1	2	3	4	5	6
26	Tdm electric (маговая)	679/662/644	0,7/ 0,2	0,65	Средняя
27	Народная	356/330/306	0,46/ 0,14	0,4	Не замечено
28	Tdm electric (прозрачная)	797/774/740	0,65/ 0,11	0,7	Средняя
29	Ермак	398/382/360	0,45/ 0,1	0,36	Не замечено
30	Asd	660/637/620	0,8/ 0,16	0,75	Средняя
31	Ваша лампа	259/251/238	0,5/ 0,13	0,4	Не замечено
32	Эра эко	295/273/251	0,6/ 0,11	0,35	Не замечено
33	Saffit	222/201/179	0,43/ 0,09	0,2	Сильная

При измерении электромагнитного излучения магнитное поле для всех ламп было равно 0, поэтому в таблице 2 указано только электрическое поле.

Из таблицы 2 видно, что пульсации частотой до 100 Гц, которые можно увидеть через камеру смартфона, замечены только у ламп накаливания и более сильные у двух светодиодных ламп: Первая цена (49 руб.) и Saffit (91 руб.). У остальных ламп возможны пульсации частотой выше 100 Гц, в том числе и ниже 300 Гц, которые вредны для человека.

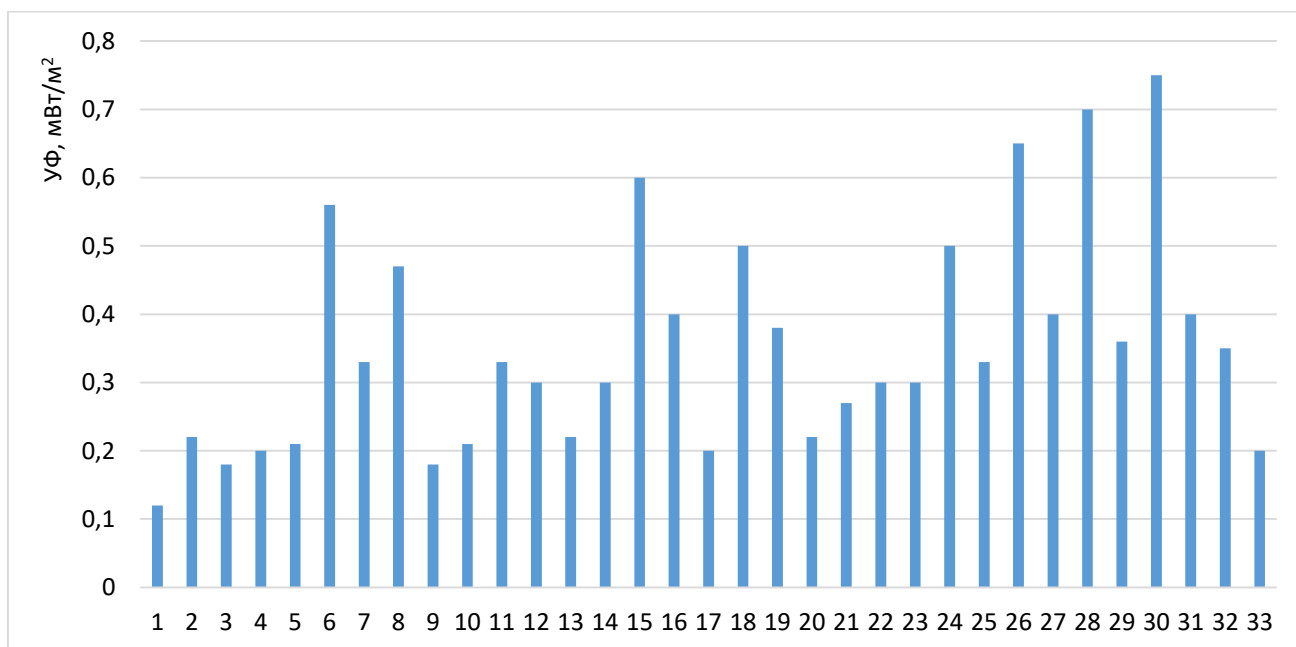


Рис. 1. Ультрафиолетовое излучение, мВт/м²

Из диаграммы (рис. 1) видно, что наиболее сильное ультрафиолетовое излучение создают лампы накаливания (30, 28, 26, 6, 8) и светодиодные лампы Gauss elementary холодный свет (15), электростандарт белый свет (18) и Philips холодный свет (24).

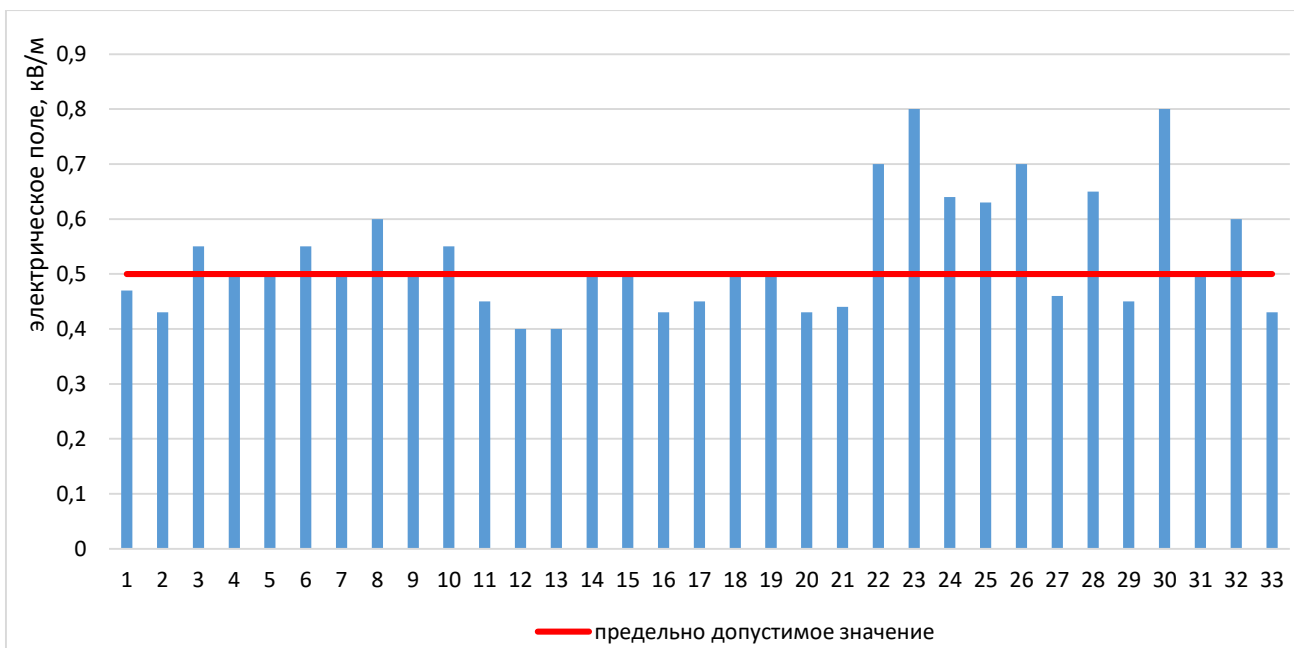


Рис. 2. Электрическое поле (кВ/м) на расстоянии 5 см.

Из диаграммы (рис. 2) видно, что электрическое поле, измеренное на расстоянии 5 см от лампы, превышает нормы у ламп пяти накаливания (6, 8, 26, 28, 30) и у семи светодиодных ламп (3, 10, 22, 23, 24, 25, 32). У одной лампы накаливания (7) и восьми светодиодных (4, 5, 9, 14, 15, 18, 19, 31) электрическое поле равно предельно допустимому значению. У остальных ламп незначительно ниже.



Рис. 3. Электрическое поле (кВ/м) на расстоянии 15 см.

Из диаграммы (рис. 3) видно, что на расстоянии 15 см электрическое поле всех ламп значительно ниже предельно допустимого значения.

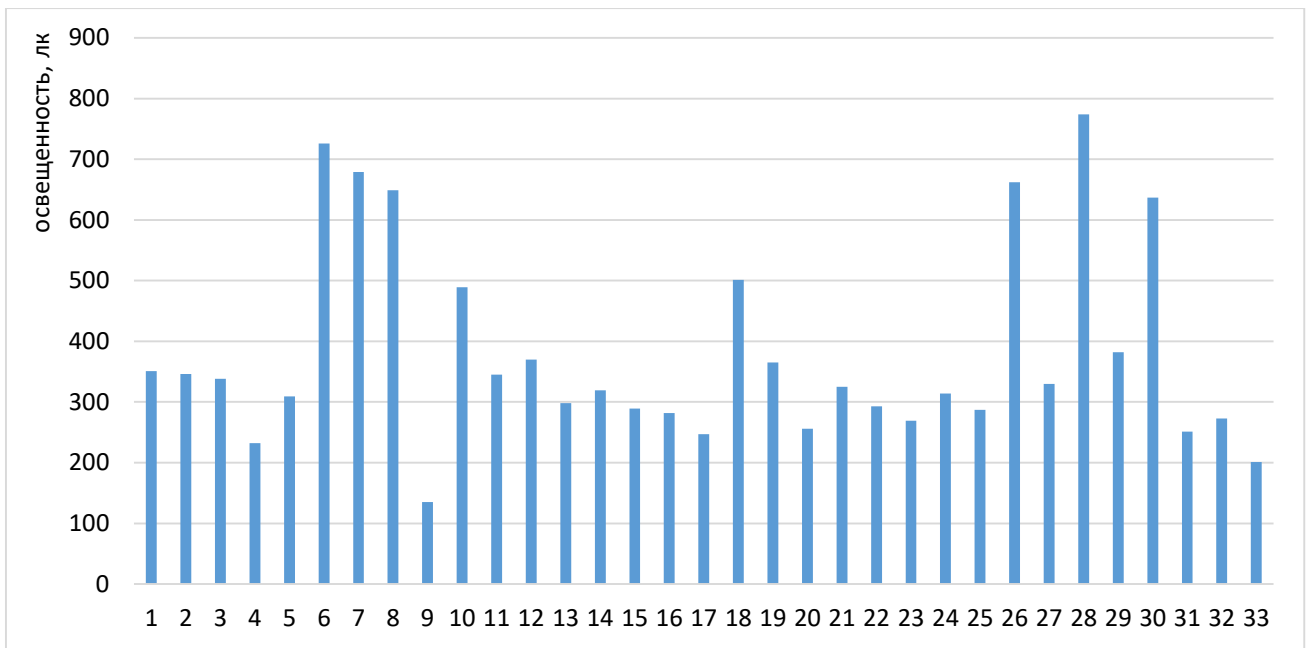


Рис. 4. Среднее значение освещенности, лк

Из диаграммы (рис. 4) видно, что среднее значение освещенности самое высокое у ламп накаливания (6, 7, 8, 26, 28, 30). Из светодиодных ламп наибольшая освещенность у ламп Elektrostandart белый свет (18) и Philips essential холодный свет (10). Самая низкая освещенность у ламп Первая цена (9) и Saffit (33).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы измерили электромагнитное и ультрафиолетовое излучение, освещенность 27 светодиодных ламп с мощностью 6-8 Вт (эквивалентны 50-70 Вт) и 6 ламп накаливания с мощностью 60 Вт и выяснили, что:





- Ультрафиолетовое излучение наиболее сильное создают лампы накаливания и три светодиодные лампы (стоимость от 119 до 180 рублей). Ультрафиолетовое излучение от самой дешевой светодиодной лампы одно из самых низких;
- Магнитное поле всех ламп равно нулю. Электрическое поле на расстоянии 5 см от лампы превышает предельное значение или равно ему для всех ламп накаливания и многих светодиодных ламп, однако на расстоянии 15 см электрическое поле всех ламп значительно ниже предельного значения;
- Освещенность всех светодиодных ламп ниже, чем ламп накаливания. Из светодиодных ламп наибольшая освещенность у ламп Elektrostandart белый свет (180 руб.) и Philips essential холодный свет (119 руб.). Самая низкая освещенность у ламп Первая цена (49 руб.) и Saffit (91 руб.).
- Пульсации частотой до 100 Гц, которые можно увидеть через камеру смартфона, замечены только у ламп накаливания и более сильные у двух светодиодных ламп: Первая цена (49 руб.) и Saffit (91 руб.). У остальных ламп возможны пульсации частотой выше 100 Гц, в том числе и ниже 300 Гц, которые вредны для человека.





Выдвинутая нами гипотеза подтвердилась частично: две из наиболее дешевых светодиодных ламп уступают лампам накаливания по освещенности и пульсации (освещают слабее, пульсируют сильнее); однако и более дорогие лампы уступают лампам накаливания по освещенности.





СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ





1. 220.guru/osveshhenie/istochniki-sveta/svetodiodnye-lampy-plyusy-i-minusy
2. ekosf.ru/stati/525-
3. electricblog.ru/kakie-byvayut-lampochki-7-tipov-dlya-osveshheniya-kvartiry
4. lampagid.ru/osveshchenie/kvartira-i-ofis/vidy-lamp
5. ledjournal.info/byt/preimuschestva-i-nedostatki-led-lamp
6. odinelectric.ru/elektrosnabzhenie/bezopasnost/chtotakoe-elektromagnitnoe-izluchenie
7. slarkenergy.ru/osveshhenie/lamp-osveshhenie/tipy
8. te4h.ru/bezopasnost-svetodiodnyh-lamp





Результаты определения пульсации света, фотографии ламп





№п/п	Торговая марка	фото
1	Philips	
2	Forza plus	
3	Forza plus	
4	Forza plus	





5	Forza plus	
6	Philips clear	
7	Philips frosted	
8	Лисма	





9	Первая цена	
10	Philips essential	
11	Iek	
12	Iek	

13	Gauss elementary	
14	Gauss elementary	
15	Gauss elementary	
16	Rev	

17	Rev		
18	Elektrostandart		
19	Elektrostandart		
20	Онлайн		

21	Онлайт	
22	Фотон	
23	Фотон	
24	Philips	

25	Народная	
26	Tdm electric (матовая)	
27	Народная	
28	Tdm electric (прозрачная)	

29	Ермак	
30	Asd	
31	Ваша лампа	
32	Эра эко	

33	Saffit	
----	--------	--