

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

(повне найменування вищого навчального закладу)

Фізичний факультет

(повне найменування інституту/факультету)

Кафедра загальної та хімічної фізики

(повна назва кафедри)

Дипломна робота

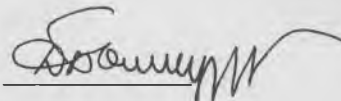
бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Фотометричні властивості штучних джерел світла»
«Photometric properties of artificial light sources»

Виконала: студентка денної форми навчання
напряму підготовки 6.040204 прикладна фізика
Жернова Ольга Анатоліївна

Керівник к.ф.-м.н., доц. Поліщук Д.Д.



Рецензент д.ф.-м.н., проф. Полетаєв М.І.

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

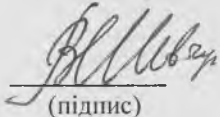
№ 16 від 07.06. 2017 р.

Захищено на засіданні ЕК № 1

протокол № 19 від 21.06. 2017 р.

Оцінка добре / с / 82
(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

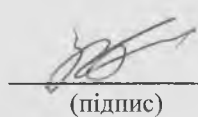
Завідувач кафедри



(підпис)

Шевчук В.Г.

Голова ЕК



(підпис)

Калінчак В.В.

Одеса – 2017

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ФІЗІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОКА, ЯК ДАТЧИКА ОПРОМІНЮВАННЯ	4
1.1. Будова ока і сприйняття опромінювання	4
1.2. Властивості ока і механізм сприйняття кольору	8
2. ФОТОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ І ТЕХНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СВІТИЛЬНИКІВ.....	20
2.1. Типи і види світильників та їх технічні характеристики.....	20
2.2. Кольорова температура	28
3. СВІТЛОДІОДИ. ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ, ЯК ЗАСОБІВ ОСВІТЛЕННЯ. МЕРЕХТІННЯ.....	33
Постановка задачі.	35
4. ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВИПРОМІНЮВАННЯ СВІТЛОДІОДНИХ СВІТИЛЬНИКІВ	37
4.1. Опис та схема установки. Методи та об'єкти дослідження	37
4.2. Характеристики випромінювання світлодіодних світильників.....	38
4.3. Вплив спектрального складу випромінювача на результуючу кольоровість. Мерехтіння ламп.....	41
РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ	43
ЛІТЕРАТУРА.....	44
Додаток А. Основні елементи світлодіодних світильників.....	48
Додаток Б. Світлодіоди с люмінофорним покриттям	51

ВСТУП

Світло в нашому житті відіграє дуже важливу роль. Світло є умовою життя, необхідним елементом збереження здоров'я та переваги високої продуктивності праці, в основі сприйняття якого лежить здатність перетворювати оком хвилі світлового спектру в електричні сигнали.

Розвиток фізики і техніки напівпровідникових джерел світла та застосування їх в світлотехніці за останнє десятиріччя дозволили зробити черговий крок уперед у техніці забезпечення людства джерелами світла[1]. Тому обрану тему можна вважати актуальною, та такою, що має не аби-яке практичне значення для визначення умов безпечного та зручного використання сучасних джерел освітлення.

Метою дипломної роботи дослідження спектру світлодіодних світильників, проведення порівняльного аналізу з іншими джерелами світла для визначення можливості комфортного та безпечного їх використання.

Основними завданнями, які при цьому необхідно вирішити, є наступні:

- ознайомитись із сучасними уявленнями про механізм сприйняття світла людиною та природою можливих причин спотворення візуальної кольорової інформації;
- провести порівняльний аналіз сучасних, найбільш перспективних джерел світла;
- визначити спектральні характеристики різних видів штучних джерел світла;

Об'єктом дослідження є штучні та природні джерела освітлення, в тому числі, світлодіодні світильники з різною кольоровою температурою.

РЕЗУЛЬТАТИ РОБОТИ ТА ВИСНОВКИ

Результати дослідження, яке було присвячено порівняльному аналізу впливу спектральних характеристик сучасних перспективних джерел світла на сприйняття неспотвореного образу об'єктів візуального спостереження дозволило зробити наступні висновки:

1. Використання сучасних типів світлодіодних ламп може позначитись на сприйнятті кольору об'єктів спостереження людини, особливо в синій та зеленій частині спектру (450-560 нм), що при тривалому користуванні може призвести до проблем зі здоров'ям людини та сприяти викривленню вражень від об'єктів спостереження, наприклад, при розгляді витворів мистецтва.

Очевидно, що отриманий результат не повністю відповідає на основне питання дослідження і для його завершення необхідне продовження, яке дозволить встановити ступінь впливу того чи іншого джерела світла на фізіологічні процеси в організмі людини, наприклад, методом зняття енцефалограми під час опромінювання різними джерелами.

Що стосовно можливих проблем із мерехтінням, то дослідницьким шляхом не було встановлено періодичних змін світимості досліджених ламп, що пояснюється вдосконаленими схемами живлення сучасних світильників.

Жукова О.А.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сокурєнко В.М., Тимчик Г.С., Чиж І. Г. Око людини та офтальмологічні прилади: «Медичні прилади і системи», «Біомедична інженерія» -К.: Лотос, 2009.-260 с.
2. Ватченко А.А.; под ред. доц. Тимофеева М.М. Офтальмологія — Д. : АРТ-ПРЕСС, 2006. — 129.с.
3. Венгер Ю.Г., Солдатова А.М., Венгер Л.Г. Офтальмологія: курс лекцій . — О. : Одес. медун-т, 2010. — 179 с.
4. Архангельский В.Н. Морфологические основы офтальмологической диагностики. — М: Медицина, 1960.- 174 с.
5. Джеймс Ф. Вэндер, Дженис А. Голт ; Москва : МЕДпресс-информ, 2005. - 462 с.
6. Азнабаев М. Т., Бабушкин А. С., Мальханов В. Б. Редкие случаи клинической офтальмологии.- Уфа: УфНИИГБ, 2005.- 302 с.
7. Розенблюм Ю. З. Оптометрия. СПб: Гиппократ, 1996.-320 с.
8. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике. Глаз человека. - М.:Мир, 1967. т.3- 234 с.
9. Олвер Дж. Пер. з англ.; Під ред. О. А. Єгорова. Наглядная офтальмологія – М.: ГЕОТАР-Медиа – 2015.-149 с.
10. Каган И.И., Канюков В.Н. Функциональная и клиническая анатомия органа зрения. –М: ГЭОТАР-Медиа. – 2016. – 208 с.
11. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике: Цвет зависит от интенсивности. - М.:Мир,1967. т. 3 - 234 с.
12. Савельева-Новосёлова Н.А., Савельев А.В. Принципы офтальмонейрокибернетики. Сборник «Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы». — Донецк, 2009. — 120 с.
13. Гилберт С. Биология развития: т.1.— М: Мир, 1993. — 228 с.

14. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике. Ощущение цвета. - М.: Мир, 1967. т. 3 - 234 с.
14. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т.). — СПб., 1890-1907.
15. Аномалии рефракции и аккомодации глаза. Пер. з нем. Ст. Добровольского. — СПб.: Изд. А. С. Суворина, 1881. — 251 с.
16. Шмідт Р., Тевс Р. Часть III. Общая и специальная сенсорная физиология. Физиология человека. т.2. — М: Мир, 1996. — 323 с.
17. Островский М. А., Шевелёв И. А. Глава 14. Сенсорные системы. Физиология человека. Учебник (Т. II) / под ред. Покровського В.М., Коротько Р.Ф. — М. — 368 с.
18. Тамар Р. Основы сенсорной физиологии. Пер. з англ. Н. Ю. Алексеенко. — М: Світ, 1976. — 521 с.
19. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Оптика, О.:Наука, 1980 - 144 с.
20. Д. Джад, Г. Вишецкий. Цвет в науке и технике. Пер. с англ., под ред. Артюшина Л.Ф. , изд. «Мир», М. - 1978. - 182 с.
21. Сапина М.Р., Бриксина З.Р. Введение. Анатомия человека. — М: Просвещение, 1995. — 464 с.
22. Домасев М. В., Гнатюк С. П. Цвет, управление цветом, цветовые расчёты и измерения. – Питер. - 2009. – 114 с.
23. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. Восприятие цвета. СПб. – 1998 – 218 с.
24. Белов П.Р., Козяков А.Ф., Белов А.С. Безопасность жизнедеятельности. Конспект лекций. Ч. 2. – М.: ВАСОТ. - 1993. – 124 с.
25. Айзенберг Ю.Б. Что нужно знать о светильниках с люминесцентными лампами . – М: Энергия, 2010. - 104 с.
26. Абрамова С.Л., Цюпак Ю.А., Балашов А.И. Возможности и недостатки традиционных прожекторных оптических систем. VI Международная научно-техническая конференция. – Саранск, 2011.–170 с.

27. Смирнов А.Д., Антипов К.М. Справочная книга энергетика. М., «Высшая Школа», 1987 – 115 с.
28. Фадеева А.А., Засов А.В., Киселёв Д.Ф. Физика 8. – М.: Просвещение. – 1996. – 218 с.
29. Скобелев В. М., Лампы накаливания, в кн.: Справочная книга по светотехнике, М., «Высшая школа» – 1956. – 118 с.
30. Вознесенская З.И. Электрические лампы накаливания. , -1953. - 144 с.
31. Ульмишек Л. Р., Производство электрических ламп накаливания, 5 изд., М. — Л., 1966; - 114 с.
32. Гуторов М. М., Основы светотехники и источников света, М.: Мир. -1968. – 188 с.
33. Петров В.И. Азбука освещения, М.:изд «ВИГМА», - 1998. – 218 с.
34. Журнал "Иллюминатор", выпуск №2, М.:Мир. - 2002. – 34 с.
35. Вугман С.М., Волков В.И. Галогенные лампы накаливания., М.: Изд. «Енергія», 1980. – 105 с.
36. Ефимкина В.Ф., Софронов Н.Н. Светильники с газоразрядными лампами высокого давления. СПб.: Энергоатомиздат. – 1984.- 227 с.
37. Сорокин В.М., Светодиодное освещение расширяет границы. М.: СветЛюкс. – 2012. - №2. – 141 с.
38. Мигалина В.В., Щепетков И.Н., Щепетков Н.И. Динамическое освещение интерьеров общественных зданий. Светотехника. – М.: Просвещение. - 2012. – №6. – 142 с.
39. Лишик С.И. Проблемы использования светоодиодов в освещающих і светосигнальных установках. Світлотехніка. – М.: Просвещение. - 2012. – № 4. – 126 с.
40. Тищенко Р.А. Освещающие установки . – М: Высшая школа, 2010. – 247с.

41. Дойников А.С. Цветовая температура. Физическая энциклопедия. Ред. Прохоров А.М. — М: Большая русская энциклопедия, 1999. — Т. 5:— Яркость. — 692 с.
42. Паламаренко С. В. Люминесцентные лампы и их характеристики. М.: Радиоаматор-Электрик. — 2001. — 123 с.
43. Гуревич М. М. Фотометрия. Теория, методы и приборы. — 2-е изд. Л.: Высшая школа. 1983. — 272 с.
44. Юнович А. Е. Светодиоды как основа освещения будущего. Светотехника., М.: Просвещение - 2013. — 160 с.
45. Бегеманн Т. Светоизлучающие диоды – тенденции развития и влияние на освещение. Светотехника., Л.: Высшая школа – 2011. — 114 с.
46. Сабінін С. Е. Светоизлучающие диоды в глобальной экономике. Светотехника., Л.: Высшая школа. -2012. — 110 с.
47. Кожушко Г.М. О концепции развития светотехники в Украине. М.: СветЛюкс. – 2012. – №1. – 155 с.
48. Рейтинг светодиодных офисных светильников. Журнал «Современная светотехника».— № 3. 2011 – 15 с.
49. Козловська В.Б., Радкевич В.Н., Сацукевич С.Н. Электрическое освещение. Справочник. — Минск, 2007 - 37 с.
50. Шуберт Ф. Е. Светодиоды. — М.: Физматлит, 2008. — 496 с.
51. Семенов. Б.Е. Силовая электроника для любителей и профессионалов. М.: «СОЛОН-Р», 2001— 327 с.