

**НАЦИОНАЛНА ХУДОЖЕСТВЕНА АКАДЕМИЯ**

**ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИЛОЖНИ ИЗКУСТВА**

**КАТЕДРА ИНДУСТРИАЛЕН ДИЗАЙН**

**ПРОБЛЕМИ НА ДИЗАЙНЕРСКОТО**

**ПРОЕКТИРАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИ**

**И СИСТЕМИ ЗА ОСВЕТЛЕНИЕ**

**ЗАХАРИ ЦВЕТАНОВ ГАНЧЕВ**

Научен ръководител доц. МИРЯН МИРЯНОВ

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за придобиване на образователна

и научна степен „доктор“ по научната специалност

05.08.04 „Изкуствознание и изобразителни изкуства“

**Научно жури:**

проф. д-р арх. МИЛЕНА НИКОЛОВА

доц. МИРЯН МИРЯНОВ

акад. проф. САШО ДРАГАНОВ

проф. РУМЕН РАЙЧЕВ

доц. ЕМИЛИЯ ЧАУШОВА

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита към публична защита от катедрен съвет на Катедра “Индустриален дизайн” на 22.12.2016 г.

Докторантът работи в катедра „Индустриален дизайн“ на НХА.

Изследванията към дисертационния труд са извършени с участието на студенти от катедра „Индустриален дизайн“ и катедра „Дизайн за детската среда“, ФПИ, НХА.

Автор: Захари Цветанов Ганчев

Заглавие: „ПРОБЛЕМИ НА ДИЗАЙНЕРСКОТО ПРОЕКТИРАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИ И СИСТЕМИ ЗА ОСВЕТЛЕНИЕ”

Тираж: 50 броя

Дадена за печат на 06.01.2017 г.

Дисертационният труд е с общ обем 383 страници и съдържа: увод, изложение в четири глави, заключение и приноси, развити в 237 страници, цитирана литература от 137 източника, от които 28 на български език, 73 на други езици, 36 онлайн източника и индекс на илюстрациите. Трудът съдържа илюстративен материал от 123 номерирани фигури, съставени от отделни изображения, както и 18 приложения.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в Учебен отдел на НХА, както и на интернет страницата [www.nha.bg](http://www.nha.bg)

# I. ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

## 1. АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

Осъзнатото значение на светлината за подобряване на стандарта и средата на живот в едно развиващо се общество е причина да се вложат все повече усилия от различни научни области за провеждане на изследвания върху способите за осветление. Достъпна е информация за различни типове осветителни тела, тяхното приложение, както и тяхното физиологично и екологично влияние. Налични са наръчници по осветителна техника и съществува изчерпателен набор от светлотехнически данни свързани с качеството и видът на светлината. Тази информация се оказва недостатъчна при един комплексен подход за дизайнерско проектиране на осветителни тела и системи. „Когато обсъждаме осветлението или пишем за теми свързани с него,

крайният резултат почти винаги е трактат върху осветителната техника. Това е следствие на погрешното разбиране, че светлината – актът на светене – трябва непременно да бъде идентифициран с осветителната техника“ (Manzoni, 2001). Обслужване единствено на фактори поставени от светлотехниката е недостатъчно и често резултатът е незадоволителен. Необходима е връзка между сферата на осветителната техника и областта на дизайна. Изложеният проблем е съпоставим с причината за поява на дисциплината индустриален дизайн. В края на 30-те години се достига до свръх производство на промишлени стоки, които не могат да намерят реализация на пазара поради лошия си външен вид, както и недостатъчната им функционалност. Тогава се достига до заключение, че „Грозното се продава трудно.“ На тази основа в САЩ, както и в други страни в сферата на

промишленото производство, се появява новата дисциплина дизайн.

Тя се занимава с определяне на качествата на формата на произведени по промишлен начин изделия, именно изделия в серийно производство (Топузлиев, 1978).

В днешно време светлината е неразделна част от ежедневието и важна основа за нормално функциониране на едно общество. Правилно проектирани средства, осигуряващи светлинно излъчване, е проблем поставящ предизвикателство от огромна важност и е пряко свързан с глобалния обществен прогрес. Средствата излъчващи светлина са многобройни и многотипни, като тенденция е техният брой да нараства.

Необходимостта от разработване на темата се обуславя от:

- Недостатъчно или липсващо описание на български език на методи и насоки при проектиране на осветителни тела по време на творческия процес.

Липсва или е непълна научно-изследователска дейност в сферата на дизайнерското проектиране на осветителни тела и системи в България.

- Необходимост от комплексен метод на изследване и изучаване на изискванията към осветителните тела.

- Отсъствие на цялостен системен модел за изграждане на дизайнерски проект на осветителни елементи и системи в България.

- Липса на ясно дефинирана насока при дизайн проектиране на елементи и системи за осветление.

- Фрагментарна или отсъстваща синтезирана информация от различни научни сфери, допълваща научната област в индустриалния дизайн, с цел функционално проектиране.

- Необходимо е осъществяване на връзка между областта на светлотехниката с областта на индустриалния дизайн.

- Съществуващите трудове на български език със сходна проблематика, обърната към проектиране на осветителни уредби, не са съобразени със съвременните средства за светлоизлъчване.

- Не е правена апробация на методите за дизайн проектиране на осветителни тела и системи.

- В българската литература не е професионално разработвана тема цялостно обърната към дизайнерската проблематика на проектиране на осветителните елементи и системи.



## 2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Непосредствена цел на дисертационният труд е формиране на комплексен метод на дизайнерско проектиране за улесняване и насочване в дизайн процеса по време на проектиране на осветителни елементи и системи.

За постигане на целта е необходимо натрупване на набор от познания, чрез които да бъдат решени съответните задачи:

- Изясняване на терминологията използвана в светлотехниката и запознаване със значението на светлината в полето на дизайнерското проектиране. Натрупване на синтезирани познания за физичната същност на светлината. Изследване и обясняване на нейните свойства.

- Използване на механизмите и функционалната същност на светлоизточника като

средства за проектиране в дизайна. Придобиване на способност за общо разбиране, използване и обработка на базисни светлотехнически данни.

- Изследване на особеностите на различни видове осветление и разположението им в пространството. Въздействие на светлината върху предметите и обектите.

- Обособяване на дизайнерското проектиране на осветление, осветителни тела и системи, като самостоятелна структурна дейност, допълваща методиката на дизайн проектиране.

- Разглеждане на светлоизточника, като основен фактор на формоизграждане. Определяне на съпътстващите формоизграждащи фактори при дизайнерско проектиране на осветителни тела и системи.

- Дефиниране на две основни категории на осветителни уредби – елемент или система от осветителни тела.

- Разграничаване на два функционални типа на осветителни елементи или системи - възприемане на отразена светлина от осветления обект и директно възприемане на излъчена светлина от източника.

- Изследване на конкретни физиологични и психологични въздействия, следващи предвидим сценарий на причинно-следствени реакции при човека.

### 3. ОБЕКТ И ПРЕДМЕТ НА ДИСЕРТАЦИЯТА

Обект на изследване се явяват изискванията към осветителните тела или системи, спрямо техния тип, функция, формоизграждане, технологични фактори, ергономия, разположение в пространството, психо-физиологично въздействие и

влияние върху околната среда, чрез които да се усъвършенстват и допълнят съществуващите методи на дизайн проектиране.

Предмет на изследване в дисертацията са:

- Светлината и светлоизточника като диктуващи формоизграждането в методиката на проектиране на осветителни тела и системи.

- Формоизграждащите и структуроопределящи процеси в дизайнерското проектиране на осветителни тела и системи, различните етапи и спецификата на протичащите явления в тях.

#### 4. МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ:

- Историографски подход, чрез който се проследява значението на изкуствената светлина за човек. Появата на дисциплината дизайн, нейното утвърждаване и развитие. Хронологично се проследяват и анализират изкуствените светлинни

източници, чрез което се подпомага системния подход в проектирането на осветителните елементи и системи. Анализират се съществуващи литературни източници от различни научни сфери, засягащи пряко и непряко темата на настоящия труд.

- Позитивистичен метод на изследване. Анализ на съществуващи научноизследователски трудове за психологическо въздействие на светлината върху човек. Систематизиране на изводи, които да обяснят и направят възможно предвиждането на модели и използването им като средства в процеса на дизайн проектиране. Анализирание на разнородни изделия, елементи и системи излъчващи светлина. Класификация на осветителните тела.

Изследват се съществуващи научни и приложни приноси, които спомагат за постигане на

функционален и устойчив във времето дизайнерски проект на осветителни тела и системи.

## 5. НАУЧНА НОВОСТ

- Четири-етапен адаптивен авторски модел за системно и методично дизайн проектиране на осветителни тела, елементи и системи.

- Обхванати са основните понятия, свързани със светлотехниката и същността на светлината, имащи отношение към индустриалния дизайн.

- Обстойно е разгледано светлинното замърсяване предизвикано от източниците на светлина, като са описани възможните способности за превенция и неговото елиминиране в околната среда.

## 6. ПРАКТИЧЕСКИ ПРИНОСИ

- Разработен е метод на структурно систематизирана йерархия с приложна насоченост за използване на информацията изложена в научният труд, с цел бързо откриване на решение при конкретно формулиран дизайнерски проблем.

- Систематизирани стандарти и изисквания, пряко отнасящи се към процеса на дизайн проектиране на осветителни тела и системи.

- Подобряване на образователния процес при студентите чрез стимулация на творчеството, ориентация в материята свързана с осветлението, развиване и адаптиране на техники за проектиране обърнати към сферата на дизайн проектирането на осветителни елементи и системи.

## 7. АПРОБАЦИЯ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

Целта на проведените експерименти е да бъде проверена степента на приложение на изложената

информация в настоящият дисертационен труд и функционалността на авторския модел. Поради това разработената методика на проектиране е апробирана в различни области на дизайнерската практика.

Проведени са четири последователни експеримента. Първоначално е използвана авторска разработка на многофункционално портативно осветително тяло. Във втория експеримент, моделът е изпробван в екипна разработка на осветително тяло „Орион“, пуснато в серийно производство. В третия експеримент е сформиран екип от трима участници за израждане на дизайн концепция за жилищни модулни пространства в конкурс на Microsoft. Четвъртият експеримент е проведен със студенти от Национална художествена академия и е проверена адаптивността му в процеса на проектиране при проблеми от разнородно естество.



Една от крайните цели на експериментите е резултатите да достигнат до по-обширна аудитория, чрез изложби и публикации на съответните проекти.

## 8. ОБЕМ И СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд е с общ обем 383 страници и съдържа: увод, изложение в четири глави, заключение и приноси, развити в 237 страници, цитирана литература от 137 източника, от които 28 на български език, 73 на други езици, 36 онлайн източника и индекс на илюстрациите. Трудът съдържа илюстративен материал от 123 номерирани фигури, съставени от отделни изображения, както и 18 приложения.

## II. СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Първа глава „СЪЩНОСТ НА СВЕТЛИНАТА. ЗАПОЗНАВАНЕ С ОСНОВИТЕ В СВЕЛЛОТЕХНИКАТА. ЗНАЧЕНИЕТО ИМ В СФЕРАТА НА ИНДУСТРИАЛНИЯ ДИЗАЙН“ се състои от 52 страници. В нея се разглежда същността на светлината и основите в светлотехниката. Описват се светлинните свойства на телата, оптичните особености на материалите и различните източници на светлина.

Синтезирано представени са величините и единиците в осветителната техника. Обяснява се светлотехническата класификация на цвета и средствата използвани в светлотехниката.

Светлината се разглежда едновременно като основен фактор и средство за проектиране в сферата на индустриалния дизайн. Не се цели излагане на нейната сложна физична същност, а запознаване на дизайнера-професионалист с основите на

светлинното излъчване и влиянието му върху човека и околната среда. Обект на изследване са различните явления протичащи при светлоизлъчването, както и причините, които ги провокират.

Изясняват протичащите процеси по време на нейното разпространение в пространството както и при попадане върху различни обекти. Разглеждат се настъпващите следствени изменения в светлината, чрез които се определят основните светлинни свойства на телата. Те се характеризират с измененията, които настъпват със светлината попадайки върху тях. Протичащите процеси се разделят на три основни групи – отражение, пропускане и поглъщане.

В първа глава се обяснява значението на съответните основи и величини за сферата на индустриалния дизайн. Описва се влиянието на светлината в полето на дизайнерското проектиране,

което е изразено в различните видове осветление. Разискват се цветовете на обектите и съответния цветови климат, връзката между обем и светлина и отношението ѝ към възприятието за материалност на обектите. Обозначава се функцията на светлината в сферата на проектиране. В настоящата първа глава е изложена информация за разбиране на процесите, които протичат при попадане на светлината върху обектите. Изясняват се механизмите на зрительно възприемане на заобикалящата среда. Обясняват се принципите, чрез които светлинните свойства на телата и оптичните характеристики на материалите могат да бъдат използвани като средства в процеса на проектиране на елементи или системи за осветление.

Изложена е необходимостта от синтезирани познания в областта на светлотехниката, поради ускоряващото се технологично развитие и разнообразие на способите за светлоотдаване.

Неефективният подход в сферата на индустриалния дизайн за представяне на изискванията към светлинните източници под формата на стандарти, номенклатури и предписания, налагат по-задълбочените познания на дизайнера в сферата на светлотехниката.

От първа глава са направени следните изводи:

- Влиянието на светлината в полето на дизайнерското проектиране, освен обозначаващо, може да определи или засили характеристиките за материалност обем или цвят на проектираните обекти. Същевременно подборът на светлинни източници със съответните им характеристики, предоставя възможност за придаване на качества на предметите или средата, които не са присъщи за нея.

- Същността на светлината, източниците и техните основни принципи на действие спомагат за изясняване на функционалния аспект на светлоотдаването и осмисляне на условията, поставени от светлотехническа гледна точка, в процеса на дизайн проектиране на осветителни елементи и системи.

- Основите в светлотехниката спомагат за обобщаване и систематизиране на данните касаещи светлинното излъчване и възприемане, привеждайки информацията във вид на параметри и стойности, които да бъдат използвани по време на процеса на проектиране. Същевременно те са основна предпоставка за осъществяване на връзката между сферата на индустриалния дизайн със светлотехниката.

Втора глава „ВЛИЯНИЕ НА  
ОСВЕТИТЕЛНИТЕ ТЕЛА И СИСТЕМИ ВЪРХУ

ЕКСПЛОАТАЦИОННАТА СРЕДА. ИЗПОЛЗВАНЕ НА СВЕТЛИНАТА В ДИЗАЙНЕРСКОТО ПРОЕКТИРАНЕ“ се състои от 51 страници. В нея обстойно се разглежда влиянието на осветителните тела и системи върху експлоатационната среда, прилежащите към нея елементи и човека. Конкретно са изследвани въздействията на лъчистия и светлинен поток, които могат да бъдат изразени като благоприятни или вредни влияния върху експлоатационната среда. Проведено е задълбочено изследване на светлоизточниците и изискванията наложени от спецификата на експлоатационната среда. Изследвани са възможните средства за превенция в случай, че излъчванията оказват вреда върху околната среда или човек.

Подробно е изследвано светлинното замърсяване във всичките му форми. Разгледани са границите на влияние на изкуствената светлина върху екологичното равновесие и какви са

възможните средства за предотвратяването му. Конкретизирано е пряко и непряко влияние на светлина върху околната и предметна среда, както и физиологичното и психологично влияние върху човек. Същевременно е изследвано влиянието на заобикалящата среда върху осветителните тела и системи.

В съответната глава са систематизирани действащи ергономични и експлоатационни критерии, обслужващи дизайнерското проектиране.

Конкретизирани са основните параметри на вътрешно и външно осветление, както и изискванията към осветителните и сигнализиращи елементи или системи.

Систематизирани са изискванията отнасящи се към осветяване на различни предмети или обекти, свързани с хранително-вкусовата промишленост. Освен общото влияние на светлината върху



предметите е изследвано въздействието на светлинния и лъчист поток върху химическия състав на осветяваните обекти. Същевременно са изведени на преден план възможните способности за превенция срещу различните протичащи фотохимични или други процеси.

Под формата на общи норми на осветеност са изброени зоните, задачите и дейностите със съответните специфични изисквания към осветлението, извадени от актуални стандарти по БДС.

В съответната глава са разгледани изискванията при оранжерийно осветление, спрямо спектралните характеристики на светлоизточниците. Източниците на светлина са съобразени спрямо специфичните нужди на отглежданите култури и реакциите им спрямо времетраенето на излъчването.

Изводите от втора глава са следните:

- При дизайнерско проектиране на системи за осветление е необходимо да бъдат взети предвид възможните преднамерени и непреднамерени въздействия на заобикалящата среда върху съответните осветителни тела и елементи.

- Светлината може да бъде средство или фактор на проектиране, чрез което да се постигнат определен набор от цели. Като средство за проектиране, чрез нея се въздейства върху качествата на обекта или среда: обособяване, означаване и сигнализиране на зони в пространствата, както и влияния върху биологичните организми в съответната среда. За постигане на тези цели се проектират съответните осветителни тела и системи. При този процес светлината се явява фактор на проектиране.

- За достигане на необходимите нива на зрителен комфорт в дизайнерския проект е

необходимо съобразяването му с приложените общи норми на осветеност.

Трета глава „СВЕТЛИНАТА КАТО СРЕДСТВО И ФАКТОР В МЕТОДИКАТА НА ДИЗАЙНЕРСКО ПРОЕКТИРАНЕ“ се състои от 64 страници. В нея светлината се разглежда като средство и фактор в дизайнерското проектиране. Проследяват се основите и развитието на съответните методики на проектиране в сферата на индустриалния дизайн.

Разглежда се използването на светлината като средство за въздействие върху визуалните качества на обектите и средата. Изследва се обозначаването и сигнализация чрез светлинна, както и светлинното обособяване на зони в пространствата. Уточнява се приложния аспект на светлината за влияние върху биологичните организми.

От друга страна, светлината като фактор на дизайнерско проектиране на осветителни елементи или системи, описва връзката между форма и светлинен източник. Тя се изразява в подхода на формоизграждане в процеса на дизайн проектиране на осветители - може да е ясно изразена (открита), дискретна (скрита) или нееднородна (от смесен тип).

Конкретизират се конструктивните елементи на осветителните тела. Прави се класификация на осветителните тела, системи и изделия излъчващи светлина.

Изводите от трета глава са:

- Определяне на дизайнерското проектиране на осветление като самостоятелна дейност, отнасяща се към специфична материя и проблеми на промишленото проектиране.

- Всяка навлизаща технологична новост, провокира течения обърнати към орнаментираното и декоративно формоизграждане. Често това предоставя нефункционални решения. В стремежа съответните иновативни качества да бъдат изявени, процеса на проектиране не трябва да се отклонява от функционалната насоченост.

- Стремежът при дизайн проектирането на осветителни тела или системи цели задоволяване на изискванията обърнати към ергономичност, утилитарност, естетичност, екологичност и постигане на устойчиво във времето дизайнерско решение.

- Осветителните тела се класифицират според видът светлинен поток, област на приложение, степени на защита, конструктивни или монтажни особености. Независимо от категориите елементи или системи за осветление, основен фактор на

проектиране се явява връзката между форма и светлинен източник. Като съпътстващи фактори в процеса се посочват конструктивните елементи на осветителните тела и системи.

- Светлината може да бъде използвана като средство в проектирането за въздействие върху визуалните качества на обектите или средата.

- Излъчванията на лъчистия и светлинен поток, могат да бъдат използвани като средство за преднамерено влияние върху биологичните организми, чрез регулиране на физиологичните процеси, протичащи в тях.

Четвърта глава „АВТОРСКИ МОДЕЛ НА ПРОЕКТИРАНЕ НА ОСВЕТИТЕЛНИ ТЕЛА И СИСТЕМИ. ЕТАПИ В ДИЗАЙНЕРСКИЯ ПРОЦЕС“ се състои от 45 страници. В съответната глава се въвеждат термини и понятия, обобщаващи изложената информация в предходните три глави и

конкретизират процеса на проектиране на осветителни тела и системи. Голяма част от тях са авторско обобщение на описваните явления и процеси. В четвърта глава се описва авторския модел на проектиране на елементи и системи за осветление. В съответната глава се апробират и изясняват четирите етапа в дизайнерския процес.

Настоящият модел цели да допълни и развие съществуващите методики на дизайн проектиране в сферата на осветителната техника. Методите на формоизграждане стъпват върху адаптивни принципи, чрез които се постигат функционални дизайнерски решения на проблемите в осветлението.

Авторският модел е обърнат към функционалистичния и минималистичен подход във формоизграждането, като цели постигане на максимални параметри на енергоефективност и осветеност, чрез минимум средства. Адаптивността

на принципите на формоизграждане се изразява в обясняването на същността на светлинното излъчване и поставянето на светлоизточниците като първостепенен фактор на формоизграждане. Чрез внасяне на яснота относно термините и понятията използвани в светлотехниката, дизайнерът може да постигне оптимални нива на психологично и физиологично влияние върху потребителите или сферата на приложение, постигайки синтез между функция и въздействие на формата. Подходът на формоизграждане стъпва върху обяснение на параметрите на светлината, които да бъдат използвани като средства за проектиране. Поради бързоразвиващите се технологии и разнородното естество на осветителната техника, принципът за предоставяне на информацията чрез норми и предписания за използване на определени източници на светлина, за съответните сфери на приложение се



оказва ограничаващ и неефективен в процеса на проектиране.

По време на формулиране на предписанията за функционално приложение на съответните светлоизточници, параметрите им са изменени или въпросните средства за светлинно излъчване са отпаднали и заменени от съвременни средства с подобри параметри и различни изисквания към формата. Следователно дизайнерът използва базисни познания в светлотехниката, с цел адаптация на новите принципи на светлоотдаване в своите познания и използване на съвременните светлоизточници, постигайки иновативен и устойчив дизайн във времето. Същевременно чрез внасяне на яснота в сферата на осветлението, дизайнерът може да използва съответния модел на проектиране адаптирайки и други методики, чрез които да постигне желаното дизайнерско решение.

Процесът на проектиране на осветителни тела и системи стъпва върху постигане на решения в четири основни направления:

- Постигане на желаните психологични и физиологични влияния от осветителите.

- Компактна форма и компоновка, която обслужва светлоизточника, подчертавайки и засилвайки функционалните параметри на изделието.

- Използване на съвременните средства за светлинно излъчване, производство и проектиране. Постигане както на енергийна ефективност, така и намаляване на производствените разходи чрез оптимизиране на компоновката и стандартизация на елементите.

- Постигането на всеки един от трите изброени параметри не трябва да има негативно влияние върху околната среда. Не се допускат

компромиси относно възможните вредни влияния, общо класифицирани като светлинно замърсяване.

Съставена е йерархична авторска класификация на различните видове осветителни тела и системи, която да улесни ориентацията в обема информация, както и да допринесе за приложната насоченост на съответния труд.

Авторският модел съставя четири етапна циклична система на дизайн проектиране на осветителни тела и системи. В първия етап се стимулира генерирането на авторски идеи чрез проучване, систематизиране на информация и дефиниране на съществуващи проблеми в експлоатационната среда.

На базата на изводите и формулираните задачи се извежда задание за проектиране, явяващо се катализатор на творческия процес и отправна точка при идейната фаза на проектиране. Във втория

етап се анализират функционалните и композиционно-пространствени изисквания към осветителните тела и системи. Формулира се конкретен модел на физиологични и психологични въздействия. В съответната идейна фаза на дизайн проектиране се прогнозира влиянието на околната среда върху обекта и влияние на обекта върху средата. Определя се ергономичната организация на предмета или среда на проектиране, технологично-производствените ограничения, както и експлоатационните и технологични изисквания на светлоизточника към формата. Систематизират се изводи, определящи параметрите на съответния светлинен източник.

В третия етап на дизайнерското проектиране на осветителни тела и системи се избира подход на формоизграждане. Конкретизират се факторите на формоизграждане, процесите на светлинно излъчване и средствата за контрол и оптимизация,

определящи структурата и компоновката на изделието. Материалният израз на третия етап представлява работен проект с необходимия брой визуализации, технически данни и макет на съответните изделия.

Последният четвърти етап е прототипиране и подготовка за внедряване в производство. Изделието се анализира и оценява под формата на авторски контрол. Получените резултатите се сравняват с изискванията поставени чрез заданието за проектиране в първият етап. Ако те не отговарят на предписаните изисквания или са възникнали конфликтни зони в изделието, с получените данни се допълва заданието и цикълът на проектиране се повтаря. При достигане на изискванията поставени в първият етап и съответстващи на работния проект от третият етап, изделието влиза в производство.

**АПРОБАЦИЯ НА РЕЗУЛТАТИТЕ:**

Целта на проведените експерименти е да бъде проверена степента на приложение на изложената информация в настоящият дисертационен труд и функционалността на авторския модел. Поради това разработената методика на проектиране е апробирана в различни области на дизайнерската практика.

Поставени са задачи от разнородно естество в сферата на осветлението и съответно са разрешени възникналите проблеми касаещи индустриалния дизайн. Изследвана е последователността на протичащите процеси в проектирането. Извършен е анализ и оценка на резултатите. Проведените последователни четири експеримента имат за цел да усъвършенстват и утвърдят приложната насоченост на модела на проектиране. Първоначално е използвана авторска разработка на многофункционално портативно осветително тяло, изпълняващо функцията на настолен осветител. След

анализ на резултатите моделът е изпробван в екипна разработка на осветително тяло „Орион“, пуснато в серийно производство. Изследвана е степента на комуникация между различните специалности. Анализирана е връзката между сферите на осветителната техника и индустриалният дизайн. Проведен е трети експеримент, в който е сформиран екип от трима участници за израждане на дизайн концепция за жилищни модулни пространства. Проектът е участие в конкурс организиран от Microsoft. Наред с многобройните проблеми, студентите от първи магистърски курс, предлагат дизайнерско решение за осветление под формата на осветител базиран върху съответният модел на проектиране.

След анализиране и обобщаване на резултатите като положителни е проведен четвърти масово насочен експеримент, за апробиране на модела при студенти от Национална художествена

академия, с цел проверяване на адаптивността му в процеса на проектиране при проблеми от разнородно естество. Една от крайните цели на експериментите е резултатите да достигнат до по-обширна аудитория, чрез изложби и публикации на съответните проекти.

## ЕКСПЕРИМЕНТ 1

Моделът на проектиране е тестван чрез работен проект за настолно осветително тяло.

Проектът представлява минималистичен настолен осветител, който предоставя възможност за време на работа без захранване благодарение на вградените батерии в долната част на корпуса.

Формоизграждането се базира върху критериите поставени от светлоизточника, както и ергономичните изисквания спрямо нива на осветеност, фактор на заслепяване и възможност за



насочване на светлинния поток, чрез преместване на осветителното тяло.

## ЕКСПЕРИМЕНТ 2

При констатирано положително становище след първия експеримент, моделът е апробиран чрез разработване и реализиране на проект за осветително тяло „ОРИОН“, съвместно с Веселин Вълков и фирма “Индъстриал лайтинг” ООД. Съвместната разработка представлява проект изграден върху предходен осветител. Проектиран е нов корпус на базата на съществуващи размери, изисквания и светлотехнически данни. Процесът протича аналогично както в „Експеримент-1“. Разликите се състоят в това, че в първата проучвателна фаза са изследвани изискванията към формата спрямо материалите и технологичния процес на изработка. Чрез обобщените изводи е допълнено съществуващо задание за проектиране спрямо технически

изисквания, размери и светлотехническа спецификация.

### ЕКСПЕРИМЕНТ 3

Проведен е трети експеримент, в който е сформиран екип от трима проектанти, като конкурсен проект за модулни жилищни обекти. Проектът е разработен за конкурс организиран от Майкрософт, под наслов „Hacking Mars” (превод от английски език - „Хакване на Марс“) . Наред с многобройните проблеми, студентите от първи магистърски курс на Национална художествена академия, предлагат дизайнерско решение за осветлението под формата на осветител базиран върху съответния модел на проектиране.

### ЕКСПЕРИМЕНТ 4

Моделът на проектиране е тестван по време на творческата дизайн работилница „LED 2“

проведена в гр. Ахтопол, през месец юли 2016 г. За осъществяване на експеримента са ангажирани студенти от първи и трети курс о.к.с. бакалавър, както и магистри от първи курс о.к.с магистър в Национална художествена академия от специалностите „Индустриален дизайн” и „Дизайн за детска среда“.

Изследването е проведено под форма на творческо ателие, в което чрез екипна и самостоятелна работа между студентите се цели разрешаване на проблеми в екстериорната среда на гр. Ахтопол чрез дизайн на осветление. Крайната цел на дизайн работилницата е разработване на функционални идейни решения за дизайнерски проекти на осветителни тела или концепции за дизайн намеса чрез светлина в екстериорната среда на гр. Ахтопол.

Моделът на проектиране е приложен като извънучебна избираема задача. По време на експеримента студентите от магистърски и бакалавърски курс проучват и разрешават належащи проблеми в обществената среда, чрез адаптирани методи за проектиране на осветителни тела и системи.

## АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

По време на четирите проведени експеримента е отчетено, че изложената информация в настоящия дисертационен труд е приложима в процеса на проектиране. Изследвани са всички етапи на проектиране, описани в авторския модел. Изследванията демонстрират, че методичните указания насочват мисленето на дизайнера към утилитарния аспект в изделията на проектиране. Установена е положителна оценка относно интегрирането на съвременните тенденции и

технологии. При проведените експерименти е установена връзката между форма и светлинен източник и е потвърдена тезата, че източникът на светлина се явява основен фактор на формоизграждане в процеса на проектиране на осветителни тела и системи. Изложените в дисертационния труд ергономични изисквания и норми за осветеност допринасят за постигане на функционални решения. Установено е, че теоретичните основи относно светлината и светлотехниката, правят възможна комуникацията между кадри с различна професионална насоченост, работещи в полето на осветителната техника. Осъществена е връзка между специалисти от областта на индустриалния дизайн със светлотехниката.

В заключение може да бъде направено обобщение, че темата относно влиянието на светлоизточниците върху човека и околната среда,

както и използването на светлината в сферата на дизайна е актуална и е обект на интерес - както от студенти така и от професионални кадри. Съответните методи изложени в авторския модел са приложими в процеса на дизайн проектиране на осветителни елементи и системи. Емпирично установено е, че предложените методи действат, както при индивидуално проектиране, така и в екипна работа. Резултатите са положителни по отношение на стимулацията на творчеството, ориентация в материята свързана с осветлението, развиване и адаптиране на техники за проектиране обърнати към сферата на дизайн проектиране на осветителни елементи и системи. Моделът е приложим при разработване на дизайн решения за осветителни тела или намеса чрез светлина в дадена среда.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящият труд отчита глобално физиологично, психологично и екологично въздействие на светлината. Описан е модел на конкретни психо-физиологични въздействия, следващ предвидим сценарий на причинно-следствени реакции при човека. Синтезирана е информация от интердисциплинарни познания от различни области на изкуството и науката допълваща научната сфера на дизайна. Изяснена е терминологията използвана в светлотехниката и е осъществена връзка със сферата на индустриалния дизайн.

Проучено е значението на светлината в полето на дизайн проектирането и влиянието, което тя оказва върху формата, цвета и обема.

Сформиран е комплексен модел, улесняващ и предоставящ насоки в творческия процес на художествено проектиране на осветителни тела и системи. Дефинирани са основните категории на елемент или система от осветителни тела. Разграничени са два функционални типа на осветители за индиректна и пряка перцепция.

Методичните указания в представения четири-етапен модел на проектиране следват логическа последователност за рационално извършване на различните видове проектантска работа в процеса на дизайн проектиране на елементи и системи за осветление.

Защитена е тезата, че основните условия за постигане на устойчив дизайн в сферата на осветлението, са елиминацията на светлинното замърсяване във всичките му форми и постигане на оптимална енергийна ефективност.



### III. ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

#### 1. НАУЧНИ ПРИНОСИ

- Чрез настоящия труд са обхванати основните понятия, свързани със светлотехниката, имащи отношение към индустриалния дизайн. Разгледана е същността на светлината и връзката ѝ с полето на дизайнерското проектиране.

- Проследено е развитието на способите и принципи за светлинно излъчване, както и влиянието на новите технологии върху формоизграждането на елементите и системи за осветление.

- Изследвано е прякото и непряко влияние на осветителните тела и системи върху експлоатационната среда, както и влиянието, което заобикалящата среда оказва върху тях. Определени и

изследвани са елементите на експлоатационната среда.

- Описани са основните понятия и термини в процеса на дизайнерско проектиране. Изследвани са етапите и методическите проблеми по отношение на творческия процес и видовете дейности, извършвани в дизайн проектирането на осветление.

- Формулирана е терминология обвърната към конкретните явления в областта на дизайн проектирането на елементи и системи за осветление.

## 2. НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

- Разработен е четири-етапен авторски модел за системно и методично дизайн проектиране на осветителни тела, елементи и системи.

- Описани са методи за използване на светлината като средство за проектиране, чрез въздействие върху обектите и средата.

- Обстойно е разгледано светлинното замърсяване предизвикано от източниците на светлина, като са описани възможните способности за превенция и неговото елиминиране в околната среда. Систематизирани са действащи ергономични критерии обслужващи дизайнерското проектиране,

- Изяснена е основната светлотехническа терминология използвана в областта на проектиране на осветителни уредби. Осъществена е връзка между сферата на индустриалния дизайн и областта на светлотехниката.

- Трудът е значим от гледна точка на подобряване на качеството и ефективността на дизайнерското проектиране на осветителни тела и системи, както и за образователния процес при студентите, чрез прилагане на методически инструментариум за разрешаване на различни

проблеми в сферата на осветлението, касаещи художественото проектиране.

### 3. ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

- Разработен е метод на структурно систематизирана йерархия с приложна насоченост за използване на информацията изложена в научният труд.

- Процесът на проектиране е тестван чрез идеен проект за настолно осветително тяло, след което е апробиран чрез разработване и реализиране на проект за осветително тяло „ОРИОН“, съвместно с Веселин Вълков и фирма “Индъстриал лайтинг” ООД.

Авторският модел е тестван в тесен кръг от проектантите като конкурсен проект за модулни жилищни обекти. След което е апробиран по време

на творческата дизайн работилница „LED 2“  
проведена в гр. Ахтопол, през месец юли 2016 г.

Резултатите са положителни по отношение на стимулацията на творчеството, ориентация в материята свързана с осветлението, развиване и адаптиране на техники за проектиране обърнати към сферата на дизайн проектиране на осветителни елементи и системи.

#### 4. ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ

Поради широкия обхват на темата, могат да бъдат развити отделни аспекти от разглежданите проблеми с по-голяма конкретност.

- Остава отворен въпросът до къде се простира влиянието на изкуствената светлина върху екологичното равновесие и възможните превенции срещу по-нататъшното разрастване на проблема.

- Необходимо е по-нататъшно задълбочено проучване относно непрякото влияние на светлината върху човек и приложението ѝ в съответната сфера на проектиране.

- Възможно е разширяване на границите на проучването от гледна точка на интегриране на естественото осветление и прилагането му в процеса на дизайнерско проектиране на осветителни елементи и системи.

#### IV. ПУБЛИКАЦИИ ПО ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Ганчев, З., „Микрография. Цветът в микрофотографията“, Национален научно-практически семинар „Фотоколор 4“, ТУ, София, 2013 г. /под печат/

Ганчев, З., „Тенденции в съвременното проектиране на осветителни тела“, , Научна Конференция, „Проблеми и перспективи пред

академичното образование по индустриален дизайн“, НХА, София, 2014 /под печат/

Ганчев, З., „Светлината – връзка между форма и цвят“, Национална научна конференция с международно участие „Цвят и светлина в архитектурата IV“, УАСГ, София, 2015, УАСГ, с.219-222, ISSN 1314 – 6564

Ганчев, З., „Светлина и храни. Влиянието на светлината върху цвета на храните.“, Научна конференция с чуждестранно участие „Цвят и храни“, Медицински университет Варна, 2015 , с.107-122, ISSN 2367-7813

## V. ABSTRACT

### “DESIGN PROCESS ISSUES OF LIGHTING ELEMENTS AND SYSTEMS”

Dissertation for PhD in “Arts and Theory of Art” –

Industrial Design

National Academy of Art, Sofia, Bulgaria

Industrial Design Department

Knowing the importance of light in improving the standard of life and environmental conditions in a developing society is reason to put more effort in various scientific fields to conduct research on different illuminance approaches. Photometric data related to the quality and spectrum of light is insufficient in a holistic approach in the design process of lighting fixtures and



systems. There is a necessity of a link between the field of lighting technology and industrial design. Nowadays, light is an integral part of everyday life and an important basis for a normal society development. Properly designed lighting is challenging problem of fundamental importance and it is directly related to the global social progress. Light emitting sources are numerous, diverse and trends are showing their increasing number.

A need to develop the theme is determined by necessity of a complex method of research and study on the requirements for lighting fixtures. There is an absence of comprehensive systematic design model of lighting elements and systems in Bulgaria.

The aim of study is the formation of a holistic design method and guidance in the design process of lighting elements and systems.

Objects of the study are the lighting fixtures or systems requirements to their type, function, formal

parametres, technological factors, ergonomics, position in space, psychological and physiological impact on the environment.

Subjects of study are light and lightsources dictating the formal parameters in the methodology of lighting design process of elements and systems.

The developed design methodology is approbated in different areas of design practice. The aim of all conducted experiments is to verify the informational implementation degree, given in this dissertation, and functionality of the author's model.

#### DIVISION OF STUDY:

This dissertation contains 383 pages divided into introduction, four chapters, conclusion and contributions, developed in 237 pages, bibliography with cited 137 sources, 28 of which in Bulgarian, 73 in other languages,

36 online sources. There are also an illustrations index of 123 illustrations and 18 applications.

Chapter One: “ESSENCE OF LIGHT. INTRODUCTION IN THE LIGHTING DESIGN BASICS. THEIR SIGNIFICANCE IN THE FIELD OF INDUSTRIAL DESIGN.” contains 52 pages, in which are examined the nature of light and lighting design foundations. There is a description of properties of the lighting fixtures, optical features, materials and various light sources. Values and units in lighting technology are synthesized, in order to explain the light spectrum, illuminance classification and methods used in lighting design.

Light is considered both as a main factor and a design tool in the field of industrial design. The study does not target to exposure the complicated physical nature of light, but mediates the introduction of

professional industrial designers to the light emission basics and their impact on human health and environment.

Chapter Two: “ENVIRONMENTAL IMPACT OF LIGHTING FIXTURES AND SYSTEMS. USE OF LIGHT IN THE DESIGN PROCESS.” contains 51 pages. It is a comprehensive study of the lighting fixture and system impact on the environmental and human factors. The effects of radiant and luminous flux are specifically examined, in terms of beneficial or harmful effects on working environment.

An in-depth exploration of light sources and imposed requirements of the environment specifics finds the direct or indirect light influence in order to take appropriate measures for prevention of possible health or environmental hazards. At the same time the light pollution is extensively studied in all of its forms.

Chapter Three: “LIGHT AS A TOOL AND FACTOR IN THE DESIGN METHODOLOGY” contains 64 pages and represents the light – both as a tool and factor in the design process. The study examines the development foundation of the design methodologies in the field of industrial design.

The use of light is seen as a mean to influence the visual properties of an objects or environment. Meanwhile the aspect of light is examined in order of indication, signaling and spacial differentiation. In this chapter is demonstrated the application aspect of light influence on biological organisms.

On the other hand, light as a factor in the field of lighting elements and systems, describes a relationship between outer shape and light source. It is expressed by the formal approach in the lighting design process. The design method can be distinguishable (clear), discrete (hidden) or heterogeneous (mixed type).

Chapter Four: “AUTHOR’S MODEL FOR DESIGN OF LIGHTING AND LIGHTING SYSTEMS. DESIGN PROCESS STAGES.” contains 45 pages. In current chapter are introduced terms and concepts, summarizing the information given in the previous three chapters, which specify the design process of lighting fixtures and systems. Most of them are author’s summary of the described phenomena and processes. The fourth chapter describes the author's design model of elements and lighting systems. The relevant chapter approbates and explain the four stages in the design process.

The model aims to complement and develop existing design methodologies in the lighting design field. The design methods are based on adaptive principles which achieve functional lighting design solutions. Author’s model represents minimalistic approach in the design, aiming to achieve maximum

parameters of energy efficiency and lighting through minimum means.

For approbation of the design model are performed diverse types of experiments in the field of lighting design. Initially, the first experiment is a design of a multifunctional portable luminaire. The second experiment represents a design development of luminaire "Orion" manufactured in mass production. The third experiment is conducted by a small team of three participants, who designed a concept for residential modular spaces. After analyzing and summarizing the results as positive, a fourth mass oriented experiment was held - for approbation with students from the National Academy of Arts in purpose of verifying the adaptability of the design model in relation with problems of diverse nature.

## CONTRIBUTIONS

### SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS:

- Author's four-stage adaptive model for systematic and methodical design of lighting fixtures, elements and systems.

- Basic concepts related to lighting design and essence of light related to the field of industrial design.

- Detailed analysis of light pollution caused by light sources and description of possible methods for preventing and eliminating the environmental impact of artificial lighting.

#### PRACTICAL VALUE:

- Method of systematic structural hierarchy for orientation in the provided scientific information, in order to find a quick solution of a specific problem in the lighting design field.

- Standards and requirements directly related to the design process of lighting fixtures and systems.



- Improving the student educational process through the stimulation of creativity, orientation in matters related to lighting, developing and adapting design techniques facing the field of lighting design.