УДК 628.971 DOI 10.31548/energiya2019.06.164

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ УСТАНОВКАХ З УРАХУВАННЯМ СВІТЛОКОЛЬОРОВОГО ВПЛИВУ ОСВІТЛЕННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

П. П. Говоров, доктор технічних наук, професор

А. К. Кіндінова, магістр

Харківський Національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова

E-mail: philip.govorov@gmail.com

Анотація. *Розглянута освітлювальна установка як складна біотехнічна система. Запропоновано математичну модель врахування впливу світлокольорового простору на фізіологічні показники організму, методи і технічні засоби його корекції.*

Метою роботи є розробка методики і моделі комплексної кількісної оцінки впливу світлокольорового середовища на людину і облік його закономірностей при створенні світлокольорового середовища і установок світлокольорової корекції психосоматичного стану людини.

Для досягнення поставленої мети необхідна розробка методики моделювання процесів в освітлювальних установках з урахуванням їх світлокольорового впливу на організм людини, апаратного комплексу дослідження зазначеного впливу з урахуванням зворотного зв'язку основних фізіологічних показників організму на світлокольоровий стимул, алгоритмічного і програмного, забезпечення на основі кодування колірного простору, який максимально збігається з діапазоном колірного зору зорового аналізатора людини.

Проведення експерименту здійснювалося відповідно до плану, що дозволяє оцінювати вплив світлокольорового середовища на психофізіологічний стан людини. Функціями відгуку в експерименті були показники реакції організму.

Використання розроблених моделей кількісної оцінки впливу світлокольорового середовища на людину дозволяють прогнозувати вплив освітлювальних установок на людину на етапі проектування та корегування його відповідно до фізіологічних потреб організму, а також створювати спеціальні медико-біологічні освітлювальні установки для корекції психосоматичного стану людини.

Ключові слова: ***світло, колір, керування, система, організм людини***

Актуальність. Зростаючі обсяги застосування штучного освітлення в усіх сферах діяльності людей вимагають більш виваженого підходу до оцінки його впливу на людину. Нині найсильніший вплив освітлення має на психосоматичний

стан людини. Відомо [1], що світло впливає на роботу не тільки зорового аналізатора, але і на організм у цілому. Світло контролює циркадні ритми, настрій, а відповідно і поведінку людини, впливає на його психоемоційний стан. У такому випадку освітлювальні установки вже не можуть розглядатися у вигляді простої сукупності електричних мереж, освітлювальних елетроприймачів і захисно-комутаційної апаратури, що вимагає в свою чергу розробки моделі світлового впливу, методів і технічних засобів його корегування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Тема психофізіологічного впливу світлокольорового простору на людину була центральною на форумі «Європейський світлотехнічний конгрес - Lux Europe» [2] і об'єднаної конференції світлотехнічних товариств Німеччини, Австрії, Швейцарії та Нідерландів [3]. Аналіз наукових праць, представлених на конференціях, вказує на великий масив даних, що відносяться до якісної оцінки зазначеного впливу. У той же час питання кількісної оцінки впливу світлокольорового середовища на організм людини на зазначених конференціях не розглядалися. У роботі [4] вперше розглянута емоційна реакція людини на колірний стимул і врахована фізіологічна реакція організму на колір за даними шкірно-гальванічного опору. Крім цього, відомий великий ряд робіт, спрямованих на вивчення форми ЕЕГ у результаті колірної агнозії і ряду захворювань головного мозку. Поряд із зазначеними дослідженнями в наукових джерелах багато робіт присвячено фототерапії та її технічної реалізації, заснованих на ЕЕГ. У ряді робіт показано зміну електричної активності мозку під впливом блимаючого світла і поліпшення психоемоційного стану. Однак [5] метою таких досліджень було досягнення необхідного впливу в результаті світлокольорового мигтіння певного ритму. Тобто основним впливаючим елементом у таких дослідженнях була частота мигтіння, а не світлокольорового навантаження.

Мета дослідження – розробка методики і моделі комплексної кількісної оцінки впливу світлокольорового середовища на людину і облік його закономірностей при створенні світлокольорового середовища та установок світлокольорової корекції психосоматичного стану людини.

Для досягнення поставленої мети необхідна розробка методики моделювання процесів в освітлювальних установках з урахуванням їх світлокольорового впливу на організм людини, апаратного комплексу дослідження зазначеного впливу з урахуванням зворотного зв'язку основних фізіологічних показників організму на світлокольоровий стимул, алгоритмічного і програмного, забезпечення на основі кодування колірного простору, який максимально збігається з діапазоном колірного зору зорового аналізатора людини.

Матеріали і методи дослідження. Завданням дослідження було побудова моделі кількісної оцінки зазначеного впливу на людину на основі статистичної обробки електроенцефалограми, даних зміни артеріального тиску і пульсу як системи реєстрації відгуку організму на зовнішній колірної стимул, а також урахування вказаної дії при побудові освітлювальних установок. Дослідження проводились на світлодіодній експериментальній установці з цифровим описом колірного простору, що забезпечує гнучкість колориметричних характеристик системи і можливість відтворення широкого спектру колірних режимів.

Відповідно до [3] для дослідження залучалися здорові люди різного віку та статі, оскільки за [6] функції головного мозку у чоловіків і жінок не ідентичні, а в сприйнятті кольорових сигналів велику роль відіграє віковий фактор. Тому поділ випробовуваних людей за статевою та віковою ознаками здійснювався з метою кількісного визначення впливу цих факторів на їх психофізіологічний стан. Відповідно до цього випробовувані були розділені на 6 вікових груп з кроком у 10 років чисельністю 26 осіб кожна. Однакові вибірки за статтю та віком здійснювалися дискретними групами в 20-30 років, 31-40 років, 41-50, 51-60 років. Крім того, були виділені дві групи (чоловіча та жіноча) у віці понад 60 років. Загальна чисельність людей, що проходили обстеження, склала 156 чоловік.

Під час експериментальних досліджень проводилася оцінка частоти пульсу, зміни систолічного і діастолічного тиску, показників електроенцефалограми залежно від колориметричних характеристик світлового простору.

Одночасно з цим досліджувалися також оцінки часу колірного впливу на людину, віку людини, статі людини.

Методика реєстрації біологічних показників передбачала:

- зняття фонових показників у спокійному розслабленому стані спостерігача в положенні сидячи. Запис електроенцефалограми вівся протягом 50-60 с, що є достатнім для графічного представлення режиму активності мозку;

- реєстрацію електрофізіологічних показників протягом всього часу колірного впливу. Значення величини пульсу записувалося під час перегляду кожної колірної картини;

- для оцінки зміни фізіологічних показників організму протягом тривалого часу спостереження колірного стимулу в ході експерименту реєструвалася зміна артеріального тиску. Цей експеримент проводився для 10 учасників: чоловіків і жінок різного віку, які брали участь у попередньому експерименті.

Проведення експерименту здійснювалося відповідно до плану, що дозволяє оцінювати вплив світлокольорового середовища на психофізіологічний стан людини. Функціями відгуку в експерименті були показники реакції організму.

Для вибору області факторного простору проведені дослідження світлокольорового впливу освітлення на фізіологічні показники нервової і серцево-судинної систем. Ці експерименти проводилися для семи основних кольорів спектру видимого випромінювання: для кожного з семи кольорів окремо зі зміною яскравості від 0 до 240 одиниць тону і насиченості - зі зміною від 0 до 255. З огляду на той факт, що будь-який відтінок кольору в робочому просторі може бути описаний поєднанням кількостей основних кольорів трикомпонентної системи, подальша побудова моделі здійснювалося для компонентів r, g, b системи колірного кодування RGB стандарту NTSC. У зв’язку з нелінійною залежністю функцій відгуку від варійованих факторів, для планування експерименту використовувалося композиційний ортогональний план типу 2^3.

Експерименти показали, що зміни фізіологічних показників визначаються зі значення «40». Тому дослідження проводилися для трьох основних кольорів трикомпонентної системи зі зміною колірного тону в одиницях цифрової системи кодування кольору від 40 до 255. Вибір основного рівня - комбінації чинників, що відповідає центру плану, визначався значенням координати вектору кольоровості

150. Інтервал варіювання відповідає збільшенню цього значення на 85 одиниць, що відповідає вимозі укладення рівнів варіювання в межах області визначення факторів.

Масштаби по осях плану експерименту вибиралися відповідно до [9], їх верхній рівень відповідає +1, нижній -1, а основний - нулю. Результати кодування факторів наведені в табл. 1. Його зоряне

плече $d = \sqrt{\frac{n\varphi - 2^k}{2}} = 1{,}215$ з параметром $\varphi = \sqrt{\frac{2^k}{n}} = 0{,}730297.$

Матриця планування експерименту представлена в табл. 2, де № п.п = 1 ... 15 - число точок області планування. Нульовий рівень Xi = 0 відповідає значенню векторів кольоровості рівний 150, а інтервал варіювання Ii = 85 одиниць, Нижній рівень Xi = -1 відповідає значенню векторів кольоровості 65, а верхній Xi = + 1 - значенню 235 відповідно.

1. Кодування натуральних змінних

Інтервал варіювання і рівень факторів	Фактори		
	R	G	B
Нульовий рівень Xi = 0	150	150	150
Інтервал варіювання Ii	85	85	85
Нижній рівень Xi = -1	65	65	65
Верхній рівень Xi = +1	235	235	235

2. Матриця планування

№	x1	x2	x3	№	x1	x2	x3
1	1	1	1	9	1,215	0	0
2	-1	1	1	10	-1,215	0	0
3	1	-1	1	11	0	1,215	0
4	-1	-1	1	12	0	-1,215	0
5	1	1	-1	13	0	0	1,215
6	-1	-1	-1	14	0	0	-1,215
7	1	1	-1	15	0	0	0
8	-1	-1	-1				

Результати досліджень та їх обговорення. Результати проведених експериментів є масив даних зміни електроенцефалограми, артеріального тиску і пульсу. Щоб оцінити помилку експерименту, проводилися чотири паралельні досліди та визначалося середнє арифметичне значення всіх результатів. Для компенсації впливу систематичних помилок експерименти були рандомізовані в часі.

Для побудови математичного опису досліджуваних закономірностей розраховувалося середнє арифметичне значення фізіологічних і електрофізіологічних даних, отриманих у ході паралельних експериментів. Обробка ЕЕГ здійснювалася за допомогою багатоступінчастого визначення середнього значення для кожної групи ранжиру за амплітудою і частотою. Дані зміни ЕЕГ кожної з чотирьох частин головного мозку оброблялися окремо. У першу чергу визначалося середнє значення амплітуди і частоти за 1 с для кожної секунди колірного режиму протягом одного колірного сеансу для кожного учасника експерименту. Також на цьому етапі визначався режим електричної активності головного мозку: альфа-, бета-, тета- та ди-дельта-домінанта ритму. Після визначення секундних коливань ЕЕГ кожної людини визначалося середнє значення секундних коливань для кожної групи ранжиру за частотою і амплітудою чотирьох часток головного мозку. Потім визначався хід зміни ЕЕГ (повторювані ділянки або елементи - піки, уплощення, їх кількість або зміна абсолютних значень) і середнє арифметичне від отриманих аналітичних даних.

Для вимірювання відхилення результату окремого експерименту від середнього арифметичного розраховувалася дисперсія S^2 з числом ступенів свободи n-1=3. Після розрахунку дисперсії кожного експерименту розраховувалася дисперсія відтворюваності за числом дослідів N в матриці планування, рівному 15, за однакової кількості числа повторних дослідів у всіх точках.

Оскільки порівнювана кількість дисперсій більше двох, для порівняльної оцінки результатів змін використовувався критерій Кохрена, тому що у всіх точках є однакова кількість повторних дослідів. Перевірка показала однорідність дисперсій, що говорить про повноту факторів, що описують параметри оптимізації.

Експериментальне значення критерію Кохрена не перевищує допустимого значення, що підтверджує гіпотезу про однорідність. Для перевірки однорідності дисперсій в експериментах з нерівним числом повторних дослідів використовувався критерій Бартлета.

Для кількісної оцінки впливу світлокольорового середовища на людину були розроблені математичні моделі впливу перерахованих вище факторів на параметри, що характеризують стан людини. Як параметри оптимізації прийняті:

$У_1$ - зміна частоти пульсу; $В_2$, $В_3$ - зміна величини систолічного і діастолічного тиску відповідно; $У_4 \div У_{11}$ - значення показників електроенцефалограми (8 показників - значення частоти і амплітуди ЕЕГ чотирьох частин головного мозку - по кожній з п'яти груп).

Змінними параметрами були:

x_1 - координата кольоровості, *a*; x_2 - координата кольоровості, *b*; x_3 - координата кольоровості, *c*; x_4 - яскравість кольору; x_5 - час колірного впливу на людину; x_6 - вік людини; x_7 - стать людини.

З огляду на те, що стать людини може приймати тільки два значення, для оцінки колірного впливу на чоловіків і жінок розроблені окремі математичні моделі. Кольоровий вплив досліджувався в умовах рівнояркісного колірного простору (x_4 = const) і рівного часу впливу кожним колірним режимом (x_5 = const).

Вік людини не є фактором для оцінки ступеню впливу факторів на стан людини, оскільки для кожної людини він визначається конкретним значенням. Тому для кожної вікової групи були розроблені окремі математичні моделі.

Окремі математичні моделі залежності стану людини від значень вектору кольоровості були розроблені для різних вікових груп чоловіків і жінок.

Модель [7] світлокольорового впливу для кожної вікової групи чоловічої і жіночої статі у вигляді поверхні відгуку в досліджуваній області отримано в результаті реалізації композиційного ортогонального плану і в загальному вигляді має вигляд:

$$Y(x_1,x_2,x_3) = a_{11}x_1^2 + a_{22}x_2^2 + a_{33}x_3^2 + a_{12}x_1x_2 + a_{13}x_1x_3 + a_{23}x_2x_3 + a_{01}x_1 + a_{02}x_2 + a_{03}x_3 + a_{00}. \quad (1)$$

Для знаходження значень коефіцієнтів регресії кожної математичної моделі за результатами експерименту використовувався метод найменших квадратів.

Адекватність рівнянь визначалася порівнянням дисперсій адекватності і відтворюваності, де критерієм порівняння однорідності був критерій Фішера. Отримані значення відношень для відповідних ступенів свободи і обраного рівня значущості менше табличних, що свідчить про те, що розраховані моделі адекватно описують реакцію людини на світлокольоровий вплив.

Розроблені моделі [8] світлокольорового впливу освітлення на організм людини дозволяють визначити оптимальну область факторного простору, в якій людина перебуває в найбільш комфортних умовах, а також ідентифікувати стан людини в даній точці факторного простору. Крім того, багатоцільовий аналіз наведених залежностей дозволив визначити діапазони значень досліджуваних факторів, які забезпечують сприятливе колірний вплив на людину.

Загальний вид математичної моделі світлокольорового впливу освітлення на організм, отриманий на прикладі зміни пульсу жіночих вікових груп залежно від координати G, представлений нижч має вигляд:

$$Y_{1(20-30)}(x_1,x_2,x_3) = 1{,}4433x_1^2 + 0{,}7659x_2^2 + 0{,}4272x_3^2 + 11{,}728x_1 - 2{,}419x_2 - 5{,}642x_3 + 2{,}0016. \quad (2)$$

$$Y_{1(31-40)}(x_1,x_2,x_3) = 1{,}07261x_1^2 + 0{,}395206x_2^2 + 0{,}056505x_3^2 + 16{,}12425x_1 - 2{,}89479x_2 - 6{,}04659x_3 + 6{,}513663. \quad (3)$$

$$Y_{1(41-50)}(x_1,x_2,x_3) = 0{,}63107x_1^2 + 0{,}63107x_2^2 + 0{,}461719x_3^2 + 16{,}82226x_1 - 3{,}18833x_2 - 6{,}28467x_3 + 5{,}527969. \quad (4)$$

$$Y_{1(51-60)}(x_1,x_2,x_3) = 0{,}077239x_1^2 + 1{,}093344x_2^2 + 0{,}92399x_3^2 + 18{,}13978x_1 - 3{,}18833x_2 - 6{,}10206x_3 + 6{,}490617 \quad (5)$$

$$Y_{1(>60)}(x_1, x_2, x_3) = 0{,}077239x_1^2 + 1{,}826592x_2^2 + 1{,}487891x_3^2 + 18{,}36165x_1 - 3{,}06443x_2 - 6{,}30361x_3 + 5{,}603252. \quad (6)$$

Графічна інтерпретація розроблених моделей наведена на рис. 1.

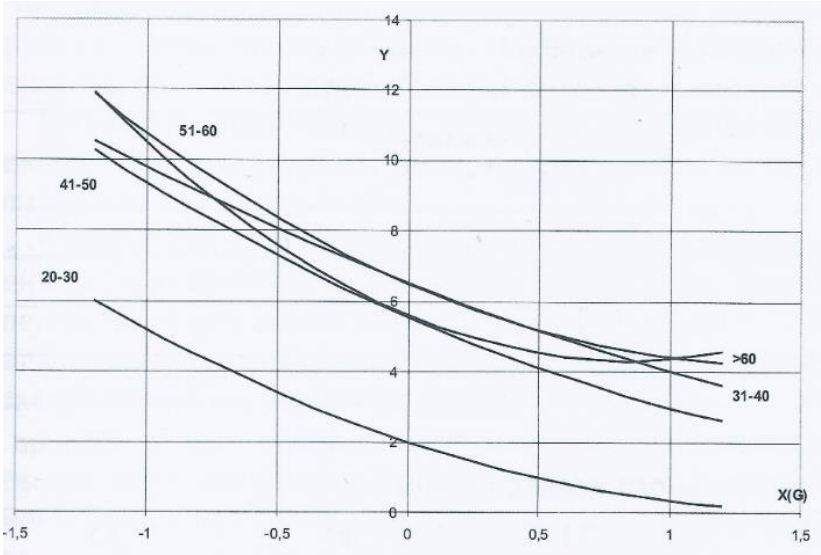

Рис.1. Графіки залежності зміни пульсу від вектору кольоровості

Аналогічний вигляд мають побудовані моделі, що ілюструють залежності показників пульсу, артеріального (систолічного і діастолічного) тиску і електричної активності головного мозку (показники частоти і амплітуди електричної активності двох правих і двох лівих частин).

Викладене вище свідчить про те, що в основу розробки сучасного освітлення повинна бути покладена концепція освітлювальної установки у вигляді складної біотехнічної системи [9]. Їй відповідає структура освітлювальної установки у вигляді сукупності джерел світла, захисно-комутаційної ЗКА і пуско-регулювальної апаратури ПРА, об’єднаних єдиною системою керування, яка забезпечує облік світло-кольорового впливу освітлення на тваринний та рослинний світ. Таким уявленням відповідає структура системи освітлення, яка наведена на рис. 2.

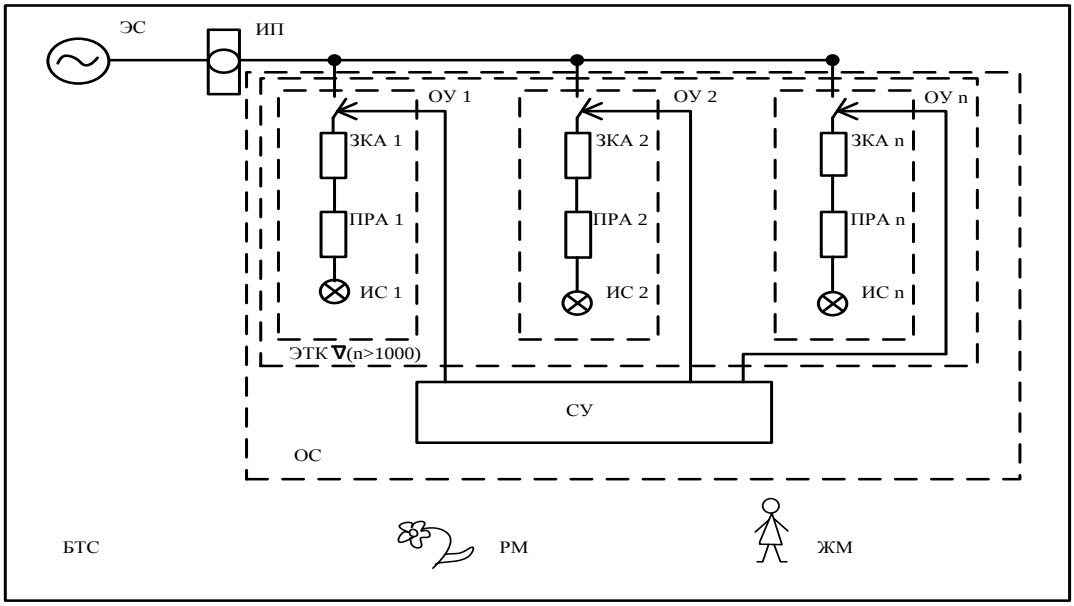

Рис. 2. Система освітлення як складна біотехнічна система:

ЕС - енергетична система, ИП - джерело живлення, ОУn - n-а освітлювальна установка, ЗКА n - n-а захисно-комутаційна апаратура, ПРА n - n-а пускорегулювальна апаратура, ІС n - n-е джерело світла, СУ - система керування, ЕТК - електротехнічний комплекс, ОС - освітлювальна система, БТС - біотехнічна система, РМ - рослинний світ, ЖМ - тваринний світ

Використання наведених вище концептуальних основ у поєднанні із застосуванням сучасних світлодіодних освітлювальних установок з регулюванням інтенсивності і кольоровості випромінювання дає можливість створювати комфортне, економічне і екологічно чисте освітлення, яке відповідає вимогам сучасного суспільства. Експериментальні дослідження таких систем вказали на їх працездатність і можливість впровадження в системи внутрішнього і зовнішнього освітлення.

Висновки і перспективи. Використання розроблених моделей кількісної оцінки впливу світлокольорового середовища на людину дозволяє прогнозувати світлокольоровий вплив освітлювальних установок на людину на етапі проектування та корегування його відповідно до фізіологічних потреб організму, а також створювати спеціальні медико-біологічні освітлювальні установки для корекції психосоматичного стану людини.

Список літератури

1. Говоров Ф.П., Чернец В.С. Учет фактора психосоматического состояния при оценке влияния светового пространства на человека. Світло Lux. 2007. № 1. С. 82-85.

2. Lichtkongress «Lux Europa 2001»: (Island 18-20 Juni, 2001). «Licht», Maastricht. 2001. №10. P. 930-931.

3. Kongress «Licht 2002» in Maastricht. «Licht», Maastricht. 2002. №11-12. P. 1298-2304.

4. Серов Н. В. Светоцветовая терапия. СПб .: Мова, 2002. 163 с. |

5. Шушляпин О. И., Салех С. Х. Нажар, Харприт Синг Хира. Нагрузочные цветодинамические коррегирующие направленные воздействия при артериальной гипертензии у больных метаболическим синдромом. Светотехника и электроэнергетика. 2005. №5. С. 13-20.

6. Полевая С. А., Парин С. Б., Зелинская А. В., Дормидонтова М. С., Еремин Е. В. Распознавание цветовой информации как функция психофизиологического состояния человека. Нейроинформатика. 2006. Ч.1. С. 123-129.

7. Говоров Ф. П., Марченко Н. А., Кришталь В. С. Моделирование процессов в осветительных установках с учетом цветосветового воздействия на организм человека. Електроніка та системи управління. 2009. №4(14). С. 124-131.

8. Говоров Ф. П., Кришталь В. С. Синтез осветительных установок с учетом светоцветового воздействия на организм человека. Світло Lux. 2008. №4. С. 79-83.

9. Говоров Ф. П., Чернец В. С. Оценка светоцветового воздействия светового пространства на наблюдателя. Світло Lux. 2008. №6. С. 97-99.

References

1. Govorov, F. P., Chernets, V. S. (2007). Uchet faktora psikhosomaticheskogo sostoyaniya pri otsenke vliyaniya svetovogo prostranstva na cheloveka [Consideration of the psychosomatic state factor in assessing the influence of light space on a person]. Svitlo Lux, 1, 82-85.

2. Lichtkongress "Lux Europa 2001": (Island 18-20 Juni, 2001)."Licht", Maastricht, 10, 930-931.

3. Kongress "Licht 2002" in Maastricht. "Licht", Maastricht, 12, 1298-2304.

4. Serov, N. V. (2002). Svetotsvetovaya terapiya [Light-color therapy]. SPb.: Mova, 163.

5. Shushlyapin, O. I., Salekh S.Kh. Nazhar, Harprit Singh Hira (2005). Nagruzochnyye tsvetodinamicheskiye korregiruyushchiye napravlennyye vozdeystviya pri arterial'noy gipertenzii u bol'nykh metabolicheskim sindromom [Load color-dynamic corrective directed effects in arterial hypertension in patients with metabolic syndrome X]. Lighting Engineering and Electric Power Industry 5, 13-20.

6. Polevaja, S. A., Parin, S. B., Zelinskaya, A. V., Dormidontova, M. S., Eremin, E. V. (2006). Raspoznavaniye tsvetovoy informatsii kak funktsiya psikhofiziologicheskogo sostoyaniya cheloveka [Recognition of color information as a function of the psychophysiological state of a person]. Neuroinformatics , 1, 123-129.

7. Govorov, F. P., Marchenko, N. A., Krishtal, V. S. (2009). Modelirovaniye protsessov v osvetitel'nykh ustanovkakh s uchetom tsvetosvetovogo vozdeystviya na

organizm cheloveka [Modeling of processes in lighting installations taking into account the color and light effects on the human body]. Electronics and control systems. 4 (14), 124-131.

8. Govorov, F. P., Krishtal, V. S. (2008). Sintez osvetitel'nykh ustanovok s uchetom svetotsvetovogo vozdeystviya na organizm cheloveka [Synthesis of lighting installations taking into account the light-color effects on the human body]. Svitlo Lux, 4, 79-83.

9. Govorov, F. P., Chernets, V. S. (2008). Otsenka svetotsvetovogo vozdeystviya svetovogo prostranstva na nablyudatelya [Assessment of the light-color effect of light space on the observer]. Svitlo Lux, 6, 97-99.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ С УЧЕТОМ СВЕТОЦВЕТОВОГО ВЛИЯНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

П. П. Говоров, А. К. Киндинова

Аннотация. *Рассмотрена осветительная установка как сложная биотехническая система. Предложена математическая модель учета влияния светоцветового пространства на физиологические показатели организма, методы и технические средства его коррекции.*

Целью работы является разработка методики и модели комплексной количественной оценки влияния светоцветовой среды на человека и учет ее закономерностей при создании светоцветовой среды и установок светоцветовой коррекции психосоматического состояния человека.

Для достижения поставленной цели необходима разработка методики моделирования процессов в осветительных установках с учетом их светоцветового воздействия на организм человека, аппаратного комплекса исследования указанного воздействия с учетом обратной связи основных физиологических показателей организма на светоцветовой стимул, алгоритмического и программного, обеспечения на основе кодирования цветового пространства , максимально совпадает с диапазоном цветового зрения зрительного анализатора человека.

Проведение эксперимента осуществлялось в соответствии с планом, что позволяет оценивать влияние светоцветовой среды на психофизиологическое состояние человека. Функциями отклика в эксперименте были показатели реакции организма.

Использование разработанных моделей количественной оценки влияния светоцветовой среды на человека позволяют прогнозировать влияние осветительных установок на человека на этапе проектирования и корректировки его в соответствии с физиологическими потребностями организма, а также создавать специальные медико-биологические осветительные установки для коррекции психосоматического состояния человека.

Ключевые слова: ***свет, цвет, управление, система, организм человека***

MODELING OF PROCESSES IN LIGHTING INSTALLATIONS TAKING INTO ACCOUNT THE LIGHT-COLOR INFLUENCE ON THE HUMAN ORGANISM

P. Hovorov, A. Kindinova

Abstract. *The lighting installation is considered as a complex biotechnological system. A mathematical model is proposed for taking into account the influence of the*

light-color space on the physiological parameters of the organism, methods and technical means of its correction.

The aim of this work is to develop a methodology and model for a comprehensive quantitative assessment of the influence of a light-color medium on a person and take into account its regularities when creating a light-color medium and settings for the light-color correction of a person's psychosomatic state.

To achieve this goal, it is necessary to develop a methodology for modeling processes in lighting installations, taking into account their light-color effects on the human body, a hardware complex for studying this effect, taking into account the feedback of the main physiological parameters of the body on the light-color stimulus, algorithmic and software, based on color space coding, to the maximum coincides with the range of color vision of the human visual analyzer.

The experiment was carried out in accordance with the plan, which allows us to evaluate the effect of color-color environment on the psychophysiological state of a person, the response functions in the experiment were indicators of the body's response.

Using the developed models for the quantitative assessment of the influence of the light-color medium on a person, it is possible to predict the light-color effect of lighting installations on a person at the design stage and to adjust it in accordance with the physiological needs of the body, as well as to create special biomedical lighting installations to correct the psychosomatic state of a person.

Key words: ***light, color, control, system, human body***