

## RESEARCH ON THE IMPACT ON THE OPERATOR OF IMAGES WITH PREDOMINANTLY BLUE COLORS WHEN USING BLUE COLOR FILTERS <sup>6</sup>

---

**Assist. Prof. Lachezar Yordanov, PhD**

Department of Computer Systems and Technologies,

“Angel Kanchev” University of Ruse,

Tel.: +359 82 888 859

E-mail: Liordanov@ecs.uni-ruse.bg

***Abstract:** This paper examines the effects on the operator's visual and nervous system when viewing images with a blue tint or color for extended periods of time. Possible adverse effects on the user and their impact over time are analysed. The paper publishes the results of studies of a group of trainees using a filter or specific type of software to reduce the use of blue color when performing the same task for a given time interval with and without rest. An analysis is made of the inconveniences introduced by the restriction imposed, the limits to which they are tolerable or negligible, and the difference with the traditional way of using computer systems with limited continuous time of operators. The impact of ill-health, effects on the nervous system, operator endurance and performance are described. The report concludes by listing the types of tasks and corresponding occupations where the introduction of software restricting the use of the colour blue can improve workflow while preserving employee health.*

***Keywords:** Computer Use, Blue Color Effects, Vision Problems, Employee Burnout from Nervousness, Saturation Control, Workflow Enhancement.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Компютри, смартфони, таблети и др. мобилни устройства, използващи екрани, са неизменна част от съвременното ежедневие. Въпреки тяхната значимост и необходимост, продължителната работа с тях влияе негативно на човешкото здраве. Предмет на настоящия доклад е влиянието на продължителното наблюдение на изображения със син оттенък, излъчвани от екраните на дисплеите, върху зрителната и нервната системи на човека. Представени са данните от анонимно анкетно проучване на хора, които работят с дисплеи със защитни средства за ограничаване на синята светлина, излъчвана от екрана и такива, работещи без защитни средства.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Видим диапазон на светлината се нарича онази част от електромагнитния спектър, която може да се възприеме от човешкото око. Тя е съвкупност от електромагнитни вълни с различна енергия и дължина на вълната. Тези вълни са разположени във видим и невидим диапазон на светлината. Ние виждаме вълните с дължина на вълната от 400 nm до 700 nm. Ако се съчетаят лъчите от този спектър ще се получи естествената слънчева светлина. Светлинните източници около нас биват два вида натурални и неестествени.

Натуралната светлина съдържа всички цветове от цитирания по-горе диапазон (червени, оранжеви, жълти, зелени и сини светлинни лъчи и много нюанси на всеки от тези цветове) Всички те се различават по дължината на вълната и енергията си. Тези цветове се преливат плавно.

---

<sup>6</sup> Докладът е представен на 25 октомври 2024 г. в секция „Комуникационна и компютърна техника“ с оригинално заглавие на български език: ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО ВЪРХУ ОПЕРАТОРА НА ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПРЕОБЛАДАВАЩИ СИНИ ЦВЕТОВЕ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ФИЛТРИ ЗА СИН ЦВЯТ

Обект на публикацията са част от спектъра на видимата светлина като се разглежда и проучва спектъра от 380 nm до 480 nm, тази която човешкото зрение разпознава като син цвят. Тя е високо честотна. Има много висока цвetoва температура, достигаща над 7000 K. Често тази светлина е определяна като високоенергийна видима светлина, граничеща с невидимите ултравиолетови лъчения. Научното наименование на изкуствената синя светлина е HEV (High Energy Visible).

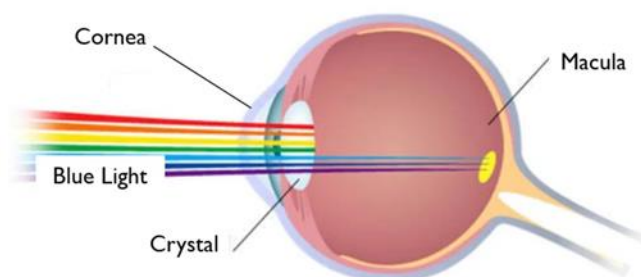
Известни са както ползи, така и опасности от видимата синя светлина. Слънцето е най-големия източник на синя светлина. Като част от слънчевата светлина синята светлина е необходима:

- ❖ за поддържане на здравето;
- ❖ за подобряване на вниманието;
- ❖ за подпомагане на умствените действия в човека ;
- ❖ за повишаване на настроението;
- ❖ за регулиране на цикъла на сън и събуждане на човека.

При продължителна работа с устройства излъчващи изкуствена синя светлина (HEV светлината) или в условия на слаба осветеност при работа с дисплеи на стационарни и/ или мобилни устройства води до нарушаване на този цикъл сън и събуждане. Повишава се умората и това води до доспиване през деня. (<https://emf.bg/plazmeni-televizori-i-sinya-svetlina-ima-li-risk-za-zdraveto/>). В нашето ежедневие сме заобиколени и използваме много цифрови устройства, стационарни и мобилни с екрани, излъчващи светлина в този спектър на светлината от 380 nm до 480 nm HEV светлина.

Изкуствените източници на светлина ни заобикалят ежедневно – флуоресцентни лампи; CFL (компактни флуоресцентни крушки); LED светлини; LED телевизори с плосък екран; монитори и дисплей на компютърни устройства.

HEV светлината навлиза през Cornea и попада на Macula на окото, както е изобразено на фиг. 1. Macula е много малка част от Retina, приблизително квадратен милиметър от нея. Macula е свързана с нервната система на окото и влияе на производството на важни за човешкото тяло хормони. Излагането на HEV влияе отрицателно на хормона на съня и събуждане и може да стане причина за дегенерация на Macula.



Фиг. 1. Преминане на HEV до ретината (<https://www.benq.com/en-in/knowledge-center/knowledge/what-is-low-blue-light-plus-technology.html>)

Излъчваната HEV от цифровите екрани на мобилни и стационарни устройства навлиза в окото и го уврежда.

Симптомите за дигитално напрежение на очите са раздразнени или възпалени очи; сухота; дразнене и щипане; умора и/или тежест; затруднено фокусиране. Характерни са главоболието и затрудненото заспиване; дълго бодърстване; както и двойните и повтарящите се образи.

Примери за неправилно използване на екрани:



Фиг. 2. HEV (<https://bettervision.bg/blue-light/>)



Фиг. 3. Какво представлява HEV? (Вредна ли е HEV светлината?  
<https://eyeq.bg/2024/10/20/вредна-синя-светлина/>)

**Цел на проучването** е да се проведе анонимно изследване с анкетни карти и след обработка на анкетните карти се проверява за съществуване на симптоми за дигиталното напрежение след продължителна работа с екрани. За целите на изследването са запитани анонимно 34 IT студенти и специалисти от втори, трети и четвърти курс. На студентите от трети и четвърти курс, вече е разяснявано какво е дигитално напрежение в окото и за основния източник за появата му. Изследването е проведено с електронни карти, анонимно, по метода на прякото допитване, разделени на следните извадки:

Извадка А) изследвани са хора, работещи с екрани, използващи филтърен екран и/или очила за HEV и/или софтуер за регулиране на HEV, 18 изследвани студенти КСТ;

Извадка Б) изследвани са хора, работещи с екрани, без да използват филтърен екран, и/или очила за HEV и/или софтуер за регулиране на HEV, 16 изследвани студенти КСТ;

**На изследваните бяха зададени следните въпроси**

Наличие на някои от симптомите след продължителна работа с екрани. Възможност за множествен избор.

От анализа на резултатите показани в Табл.1 от изследването се вижда, че в извадка Б повече от изследваните имат симптомите на дигиталното напрежение в очите. От изследваните най-малък е броят на тези, страдащи от следните симптоми: дълго бодърстване и от това, че след отместване на погледа в страни на екрана виждат още образите от екрана.

Таблица 1. Наличие на някои от симптомите, след продължителна работа с екрани

| Извадка                                                                      | А       | Б       |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| Сухота в очите                                                               | 11.11 % | 37.50 % |
| Напрежение в окото                                                           | 16.67 % | 62.50 % |
| Влошаване на зрението                                                        | 11.11 % | 37.50 % |
| Дълго бодърстване                                                            | 16.67 % | 25.00 % |
| Главоболие                                                                   | 22.22 % | 50.00 % |
| След отместване на погледа в страни на екрана виждате още образите от екрана | 0.00 %  | 37.50 % |

#### Влошаване на съня

Таблица 2. Наличие на влошаване на съня

| Извадка    | А       | Б       |
|------------|---------|---------|
| Да         | 11.11 % | 25.00 % |
| Не         | 50.00 % | 56.30 % |
| Периодично | 5.56 %  | 18.80 % |

Използване на правилото 20 – 20 – 20 при работа с екран? (след 20 мин. работа с екран да си отместите погледа върху предмет на около 6 метра (20 фута) от очите Ви за 20 секунди)

Таблица 3. Използване на правилото 20 – 20 – 20 при работа с екран?

| Извадка                | А       | Б       |
|------------------------|---------|---------|
| За първи път го чувам  | 22.22 % | 18.80 % |
| От време на време      | 33.33 % | 50.00 % |
| Редовно го практикувам | 0 %     | 6.30 %  |
| Не го използвам        | 11.11 % | 25.00 % |

Очевидно е, че 22 % от извадка А и 18.8. % от извадка Б от изследваните не знаят за това правило, а 25 % от изследваните не го използват.

#### По колко часа работите с екран

Видимо 28% от изследваните работят повече от 4 часа на ден с екрани и повече от 65 % работят на тъмно. Само 11% от същите не работят на тъмно.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изследването показва, че често срещан проблем е дигитално напрежение в окото без използване на филтър или очила за HEV, или софтуер за регулиране на HEV. Използването на защитни средства е важно за да съхраним здравето си, да повишим своята бдителност, да подобрим паметта си и за да поддържаме циркадния ритъм и настроението. Препоръчително е да се спазват правилата:

- Правилна стойка при работа с компютър;
- Правилото 20 – 20 – 20 при работа с дисплеи и/или екрани, като същото се разяснява в ранна детска възраст;

- Да се почива;
- Да не се работи на тъмно и слабо осветено;
- Филтърните екрани, очилата и софтуера за регулиране на синята светлина да станат задължителни.

### ACKNOWLEDGEMENT

This paper is supported by project 24-FEEA-01 “Methods and tools for automated analysis, processing, storage and management of multimedia data and documents”, funded by the Research Fund of the “Angel Kanchev” University of Ruse.

### REFERENCES

Yordanov, L. (2023). Exploring the Impact on the Operator of Images with Dominant Blue Colors, Proceedings of University of Ruse - 2023, vol. 62, book 3.2, Ruse, 27-28 October 2023, pp 74- 78, ISSN: 1311-3321

<https://emf.bg/plazmeni-televizori-i-sinya-svetlina-ima-li-risk-za-zdraveto/>

<https://zdrave.to/zdravni-novini/sinqta-svetlina-ot-monitorite-uvrejda-ochite>

<https://www.kaldata.com/it-новини/вредата-от-синята-светлина-истината-и-321507.html>

<https://iristech.co/how-blue-light-affects-your-brain/>

<https://www.benq.com/en-in/knowledge-center/knowledge/what-is-low-blue-light-plus-technology.html>

<https://preventblindness.org/blue-light-and-your-eyes/>

<https://eyeq.bg/2024/10/20/вредна-синя-светлина/>

<https://bettervision.bg/blue-light/>