

EXPLORING THE IMPACT ON THE OPERATOR OF IMAGES WITH DOMINANT BLUE COLORS ¹²

Assist. Prof. Lachezar Yordanov, PhD

Department of Computer Systems and Technologies,

“Angel Kanchev” University of Ruse

Phone: +359 82 888 859

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

Abstract: This paper examines the effects on the operator's visual and nervous systems during prolonged observation of images with a blue tint or color. Possible adverse effects on the user's health and their impact are analyzed, taking into account the duration of screen viewing time. Proposed are software solutions limiting the saturation of the blue color. The paper publishes the results of studies conducted with two groups of users, with and without the involvement of software that controls the saturation of the blue color, while performing the same standard task for a specified period of time, with and without breaks. An analysis is made of the inconveniences introduced by the restriction imposed, the limits to which color correction is tolerable or negligible, and the difference compared to the traditional way of using computer systems - with limited continuous operation time. The effects on the nervous system, endurance and operator performance are described. The report concludes by listing the types of tasks and corresponding professions where the introduction of software restricting the use of the color 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

В съвременния високотехнологичен свят мобилните устройства и компютрите навлязоха в живота ни и се превърнаха в неделима част от него. Въпреки тяхната значимост и необходимост, продължителната работа с тях може да повлияе отрицателно на човешкото тяло. В доклада се разглеждат ефектите върху зрителната и нервна системи на оператора при продължително наблюдение на изображения със син оттенък или цвят, излъчвани от екраните на дисплеите. Публикувани са резултатите от анонимно анкетно проучване на оператори, работещи с дисплей, за влиянието което оказва това върху зрението и нервната им система.

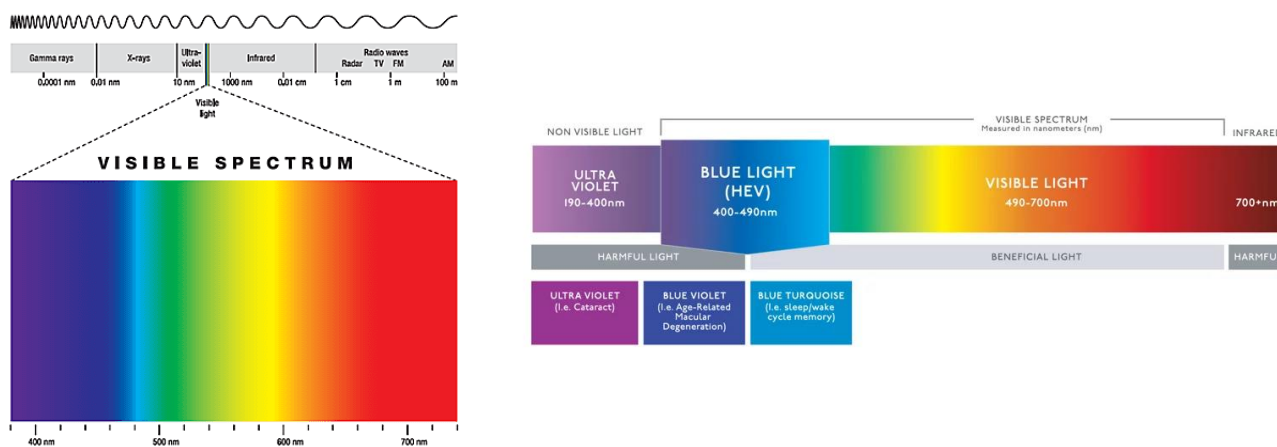
ИЗЛОЖЕНИЕ

Светлината представлява електромагнитни вълни с различна енергия и дължина във видимата и невидимата област. Видимата светлина са електромагнитни вълни с дължини на вълната от около 380 nm до около 740 nm (). При комбинирането на цветните светлинни лъчи от този спектър се получава т. нар. „бяла светлина“ или слънчева светлина (<https://www.kaldata.com/it-новини/вредата-от-синята-светлина-истината-и-321507.html>). Заобикалящите ни източниците на светлина са естествени и изкуствени.

На фиг. 1. е показан спектър на светлината като на фиг. 1.а). е акцентирано на спектър на видимата светлина, а на фиг. 1.б). е акцентирано върху спектър на синята светлина от 400 nm до 490 nm.

Слънчевата светлина съдържа: червени, оранжеви, жълти, зелени и сини светлинни лъчи и много нюанси на всеки от тези цветове. Те се различават по енергията и дължината на вълната на отделните лъчи, наричани още електромагнитно излъчване.

¹² Докладът е представен на научната сесия на 27.10.2023 в секция „Комуникационна и компютърна техника“ с оригинално заглавие на български език: ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО ВЪРХУ ОПЕРАТОРА НА ИЗОБРАЖЕНИЯ С ПРЕОБЛАДАВАЩИ СИНИ ЦВЕТОВЕ



а) видима светлина

б) синия спектър на видимата светлина
от 400 – 490 nm

Фиг. 1. Светлинен спектър / Спектър на светлината/. а) (<https://preventblindness.org/blue-light-and-your-eyes/>), б) (<https://www.benq.com/en-in/knowledge-center/knowledge/what-is-low-blue-light-plus-technology.html>)

Видимата синя светлина създава както ползи, така и опасности. Най-голям източник на синя светлина е слънцето. Синята светлина е част от слънчевата светлина и е необходима:

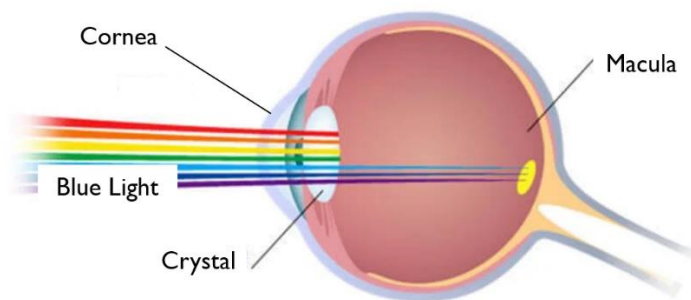
- за доброто здраве;
- повишава бдителността;
- помага на паметта и когнитивното функциониране;
- подобрява настроението;
- регулира циркадния ритъм – естествения цикъл на събуждане и сън на тялото.

Обаче прекомерното излагане на синя светлина или късно през нощта (смартфони, таблети и компютри) може да наруши същия този цикъл на събуждане и сън, което води до проблеми със съня и умора през деня (<https://emf.bg/plazmeni-televizori-i-sinya-svetlina-ima-li-risk-za-zdraveto/>) (<https://zdrave.to/zdravni-novini/sinqta-svetlina-ot-monitorite-uvrejda-ochite>). В съвременния дигитален свят много често използваме компютри, смартфони и таблети, които са изкуствен източник на синя светлина.

Около нас има и редица изкуствени източници на синя светлина:

- Флуоресцентна лампа;
- CFL (компактни флуоресцентни крушки);
- LED светлина;
- LED телевизори с плосък екран;
- Компютърни дисплей и монитори, екрани на смартфони и таблети.

Видимата синя светлина преминава през роговицата и лещата и достига до ретината и макула на окото, виж фиг. 2 (<https://www.benq.com/en-in/knowledge-center/knowledge/what-is-low-blue-light-plus-technology.html>). Макула е едва 1 mm² от ретината, част от нервната тъкан в окото. Видимата синя светлина, достигайки до макула, влияе на произвежданите от нея хормони. Прекаленото излагане на видима синя светлина влияе на произвеждания хормон на съня и споменатите по-горе хормони и може да доведе до дегенерация на макула.



Фиг. 2. Преминане на видимата светлина до ретината (<https://www.benq.com/en-in/knowledge-center/knowledge/what-is-low-blue-light-plus-technology.html>)

Изкуствената синя светлина от компютърни екрани и цифрови устройства влияе на очите и води до (<https://iristech.co/how-blue-light-affects-your-brain/>):

- Умора или тежест в очите;
- Дразнене;
- Щипане;
- Сухота в очите;
- Възпалени или раздразнени очи;
- Затруднено фокусиране;
- Очен дискомфорт;
- Главоболие;
- Затруднено заспиване;
- Дълго бодърстване;
- Размазване на образите;
- Повтарящи се образи след отместване на погледа.

Това са симптоми на дигитално напрежение на очите.

Цел на проучването

Да се анализират резултатите от анкетното проучване за наличието на симптомите на дигиталното напрежение в очите от продължителната работа с екрани. За целите на проучването са анкетирани анонимно 52 ИТ студенти и специалисти. Анкетирането е проведено с анкетни карти по метода на прякото допитване, разделени на следните групи:

Група А) анкетирани са работещи с екрани, без да използват филтърен екран за синя светлина или софтуер за регулиране на синята светлина, 29 анкетирани студенти от втори курс КСТ;

Група Б) анкетирани са работещи с екрани, без да използват филтърен екран за синя светлина или софтуер за регулиране на синята светлина, 23 анкетирани студенти от трети курс КСТ.

Група В) анкетирани са работещи с филтърен екран за синя светлина или използващи програма с филтър за синя светлина, 20 анкетирани студенти и ИТ специалисти.

На анкетираните бяха зададени следните въпроси

След продължителна работа с екрани имали ли сте някой(и) от следващите симптоми?

Анкетираните могат да избират повече от един отговор.

Таблица 1. След продължителна работа с екрани имали ли сте някой(и) от следващите симптоми?

Група	А	Б
Сухота в очите	51.72 %	47.83 %
Напрежение в окото	55.17 %	56.52 %
Влошаване на зрението	44.83 %	13.04 %
Дълго бодърстване	6.90 %	21.74 %
Главоболие	51.72 %	65.22 %
След отместване на погледа в страни на екрана виждате още образите от екрана	3.45 %	17.39 %

От анализа на резултатите от анкетата се вижда, че всички анкетираните имат симптомите на дигиталното напрежение в очите. От анкетираните най-малък е броят на тези, страдащи от следните симптоми: дълго бодърстване (общо седем от анкетираните) и от това, че след отместване на погледа в страни на екрана виждат още образите от екрана (общо пет от анкетираните).

Усещате ли влошаване на съня Ви?

Таблица 2. Усещате ли влошаване на съня Ви?

Група	А	Б
Да	20.69 %	21.47 %
Не	62.07 %	60.87 %
Периодично	17.24 %	17.39 %

От анализа на резултатите се вижда, че общо за двете групи анкетираните около 38 % имат симптоми за влошаване на съня.

Използвате ли правилото 20 – 20 – 20 при работа с екран?

Таблица 3. Използвате ли правилото 20-20-20 при работа с екран?

Група	А	Б
За първи път го чувам	20.69 %	26.09 %
От време на време	27.59 %	13.04 %
Редовно го практикувам	6.90 %	4.35 %
Не го използвам	44.83 %	56.52 %

От анализа на резултатите се вижда, че 23 % от анкетираните не знаят за това правило, а 50 % от анкетираните не го използват.

Би било полезно да се информират всички и особено подрастващите за вредите, които нанася върху зрението неправилния режим на работа с дисплеи.

По колко часа работите с екран на тъмно или на слабо осветление?

Таблица 4. По колко часа работите с екран на тъмно или на слабо осветление?

Група	А	Б
на светло	31.03 %	21.74 %
Работя основно на слабо осветление	6.90 %	4.35 %
до 2 часа на слабо осветление	17.24 %	17.39 %
до 2 часа на тъмно	3.45 %	21.74 %
от 2- 4 часа на тъмно	26.14 %	17.39 %
над 4 часа на тъмно	13.79 %	30.43 %

От резултатите се вижда, че 26.39 % от анкетираният работят на светло, 22.94 % – на слабо осветление и 56.47 % на тъмно. Притеснително е, че тези, които работят на тъмно са посочили, че продължителността на работата е от 2 до 4 часа, или повече от 4 часа.

Важно е да се подчертае, че при работа на тъмно проникващата синя светлина има по-силно влияние на макула.

Към група В, включваща 20 ИТ специалиста или студента, работещи с филтърен екран за синя светлина или използващи програма с филтър за синя светлина е зададен въпроса:

След поставянето на филтър или включване на програма с филтър за синя светлина, кои от симптоми намаляха или отминаха?

Анкетираният могат да избират повече от един отговор.

Таблица 5. След поставянето на филтър или включване на програма с филтър за синя светлина, кои от симптоми намаляха или отминаха?

Група	В
Сухота в очите	50 %
Напрежение в окото	85 %
Влошаване на зрението	35 %
Дълго бодърстване	15 %
Главоболие	65 %
След отместване на погледа в страни на екрана виждате още образите от екрана	35 %
Влошаване на съня Ви	35 %

От анализа на резултатите се вижда, че повечето от симптомите на дигитално напрежение на очите намаляват значително – с 50 % или повече процента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От резултатите се вижда, че дигиталното напрежение в окото без използване на филтър и софтуер за регулиране на синята светлина е често срещан проблем сред анкетираният. За да запазим здравето си, да повишим своята бдителност, да подобрим паметта и настроението си е ВАЖНО:

- Да се спазва правилната стойка при работа с компютър;
- Да се използва правилото 20 – 20 – 20 при работа с дисплеи или екрани, което да се разяснява в по-ранна възраст на обучаемите;
- Да се правят почивки;
- Да се избягва работата на тъмно;
- Да се използват филтърни екрани или софтуер за регулиране на синята светлина при работа с екрани или дисплей.

ACKNOWLEDGEMENT

This paper is supported by project 23-FEEA-01 “Development of models and simulations with different application areas”, funded by the Research Fund of the “Angel Kanchev” University of Ruse.

REFERENCES

- <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/>