

Тема 1. Основи комп'ютерної графіки

Заняття 2. Моделі кольору

НАВЧАЛЬНІ ПИТАННЯ:

1. Механізм зорового сприйняття візуальної інформації.
2. Адитивні моделі створення кольорів.
3. Субтрактивні моделі створення кольорів.

ЛІТЕРАТУРА:

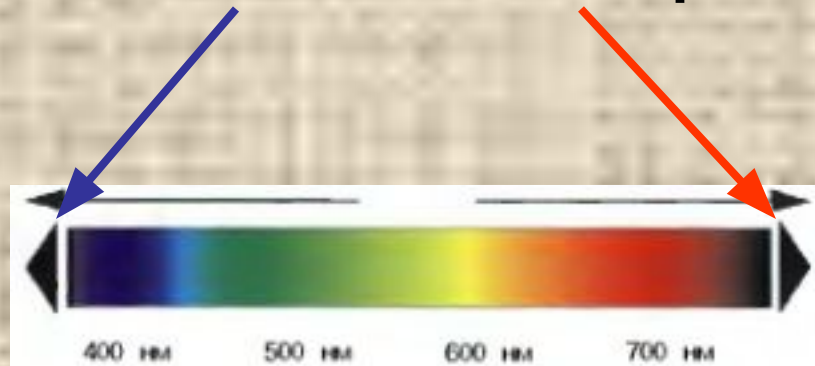
- 1. Березовський В. С. та інш. Основи комп'ютерної графіки. Київ. Видавнича група ВНУ. 2011.- 400 с.**
- 2. Горобець С. М. Основи комп'ютерної графіки. Київ. Центр навчальної літератури. 2006. – 232 с.**
- 3. Стухляк П.Д. Комп'ютерна графіка: навчальний посібник / П.Д. Стухляк, М.А. Долгов, А.В. Букетов. – Херсон: Айлант, 2011. – 324 с.**
- 4. Симонович С.В. и др. Информатика: Базовый курс - СПб.:Питер, 2003. - 640с.**

1. Механізм зорового сприйняття візуальної інформації.

**Світло - це потік електромагнітних хвиль.
Електромагнітна хвиля характеризується своєю амплітудою і довжиною хвилі.
Видиме світло - це хвилі з довжиною від 400 до 700 нм.**

< 375 нм – ультрафіолетове випромінювання

> 780 нм - інфрачервоне випромінювання



Монохроматичні складові світла білого кольору

Довжина хвилі, нм	Колір
720 - 620	червоний
620 - 590	оранжевий
590 - 560	жовтий
560 - 500	зелений
500 – 480	блакитний
480 – 450	синій
450 – 380	фіолетовий

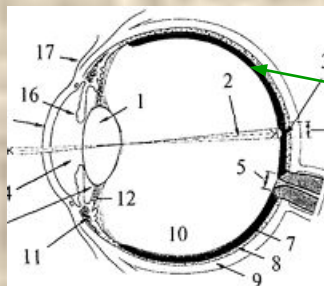
При проходженні через границю двох середовищ з різною густиною промені світла заломлюються. Ця властивість дозволила встановити, що біле світло містить у собі всі компоненти видимого спектру.

КОЛІР В КГ

- значна інформація про об'єкти
- розрізнення об'єктів
- для акцентування уваги
- імітування об'єму

зорове сприйняття

Око людини здатне розрізняти яскравість та колір світлових хвиль.

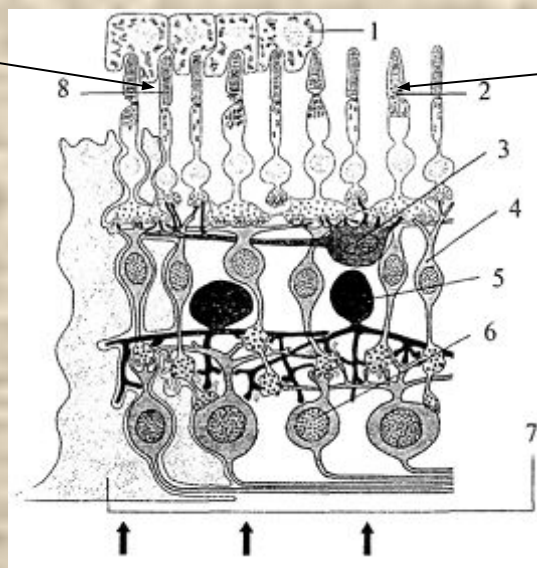


світло сприймається
сітківкою ока

У сітківці ока світлочутливі клітини 2-х типів:

**6,5 млн.
палички**

висока світлочутливість
(забезпечують
сприйняття при низькій
освітленості)

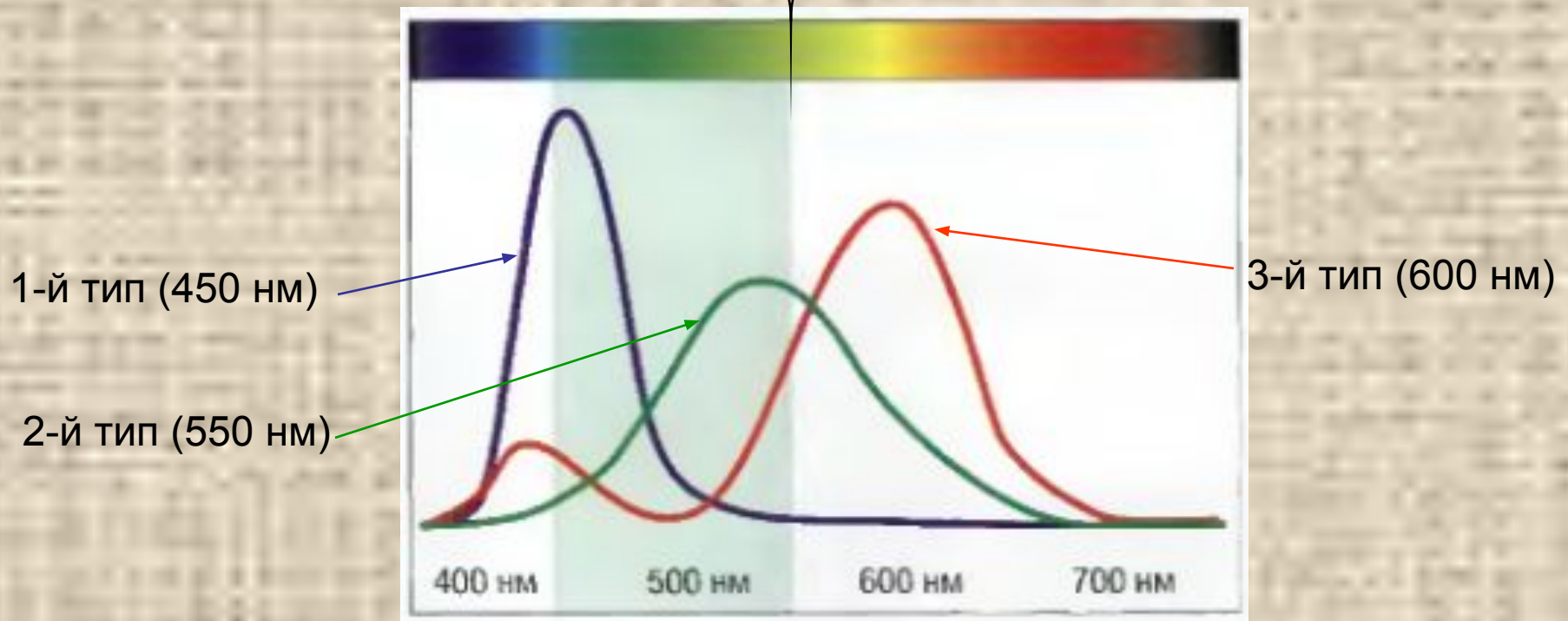


**100 млн.
колбочки**

Забезпечують
сприйняття
кольорів

чутливі до кольору рецептори 3-х типів

СПРИЙНЯТТЯ КОЛЬОРОВОЇ ГАМИ – результат роботи мозку



$$\left. \begin{aligned} R &= \int I(\lambda) P_R(\lambda) d\lambda \\ G &= \int I(\lambda) P_G(\lambda) d\lambda \\ B &= \int I(\lambda) P_B(\lambda) d\lambda \end{aligned} \right\} \text{Де:}$$

$P(\lambda)$ - вагові функції чутливості колбочок
 $I(\lambda)$ - спектральна функція вхідного світла

ВПЛИВ КОЛЬОРУ НА ЛЮДИНУ

Помаранчевий - «теплий» колір, виявляє бодрячий вплив. Прискорює пульс, а якщо довго спостерігати, то розширюються зрачки

Червоний – створює враження тепла, оскільки підсвідомо асоціюється з вогнем, збуджує, прискорює пульс і збільшує зрачки. Швидко приводить до втоми, якщо присутній у великій кількості

Синій - належить до «холодної» групи кольорів. Заспокоює, спричиняє меланхолічний настрій

Блакитний - заспокоює і охолоджує. Пояснюється асоціаціями з холодною водою і льодом.

Зелений - може бути як «теплим», так і «холодний», однак його більш часто відносять до «холодної» групи. Заспокоює. Знижує тиск, нормалізує кровообіг

Коричневий – спокійний колір. Створює враження статичності

Сірий - колір, який не викликає емоцій

Білий – радісний колір. Викликає почуття легкості, свободи, невагомості. Прискорює пульс і розширює зрачки

Чорний - «тяжкий» колір. Викликає почуття втоми і дискомфорту

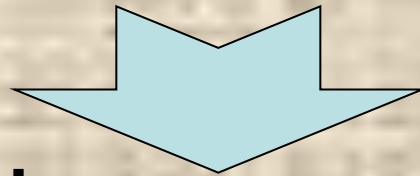
Фіолетовий - дуже «тяжкий» колір, створює відчуття обмеженості простору, швидко втомлює

2. Адитивні моделі створення кольорів.

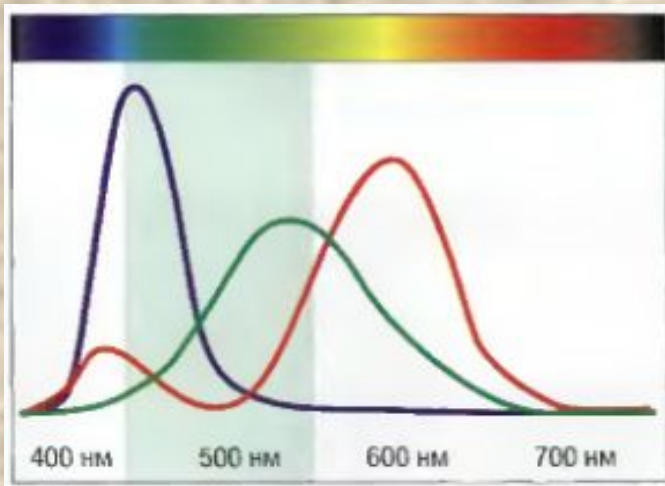
Кодування кольору необхідне для збереження інформації про колір при розпізнаванні образів та їх візуалізації. Основні вимоги до опису кольорів при цьому визначаються як скануючими, так і візуалізуючими пристроями.

Зображення можуть візуалізуватись за допомогою двох основних графічних пристроїв: моніторів і принтерів. Відповідно до суттєвої різниці в принципах відтворення зображення цими пристроями існує два класи кольорових моделей – адитивні і субтрактивні. В моніторі (і багатьох інших пристроях) кольори синтезуються за допомогою трьох базових кольорів: синього, червоного і зеленого.

ОКО І МОЗОК – синтезують
представлення про колір по складовим



будь-який колір можливо представити
комбінацією з базових кольорів



РІЗНІ БАЗОВІ
КОЛЬОРИ – різні
кольорові моделі

Кольорова модель (колоровий простір) RGB

адитивні – яскравість світлових потоків додається, результуючий колір – сума трьох базових кольорів (червоного, зеленого, синього)

використовується у випадках

- коли колір реєструється по адитивному механізму по 3-х складових (матриця фотоапарата, сенсор сканера тощо)
- коли технологія відтворення ґрунтується на адитивному механізмі по 3-м складовим (екран монітора, мобільний телефон, мультимедійний проектор)

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

в зображеннях

- створених цифровою фото(відео)камерою
- записаних більшістю скануючих пристроїв
- призначених для відтворення на екрані монітора
- призначених для відтворення мультимедійним проектором

RGB

червоний+зелений+синій

Для кодування кожного кольору – 1 байт
(в десятковій системі число від 0 до 255)

ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ КОЛЬОРІВ (відтінків)

16 млн. кольорів - 256^3

записується 3-ма числами

0	0	0	- чорний
255	0	0	- червоний
0	255	0	- зелений
0	0	255	- синій
255	255	255	- білий

RGB

Переваги

- зручне кодування кольору (близьке до природного)

Недоліки

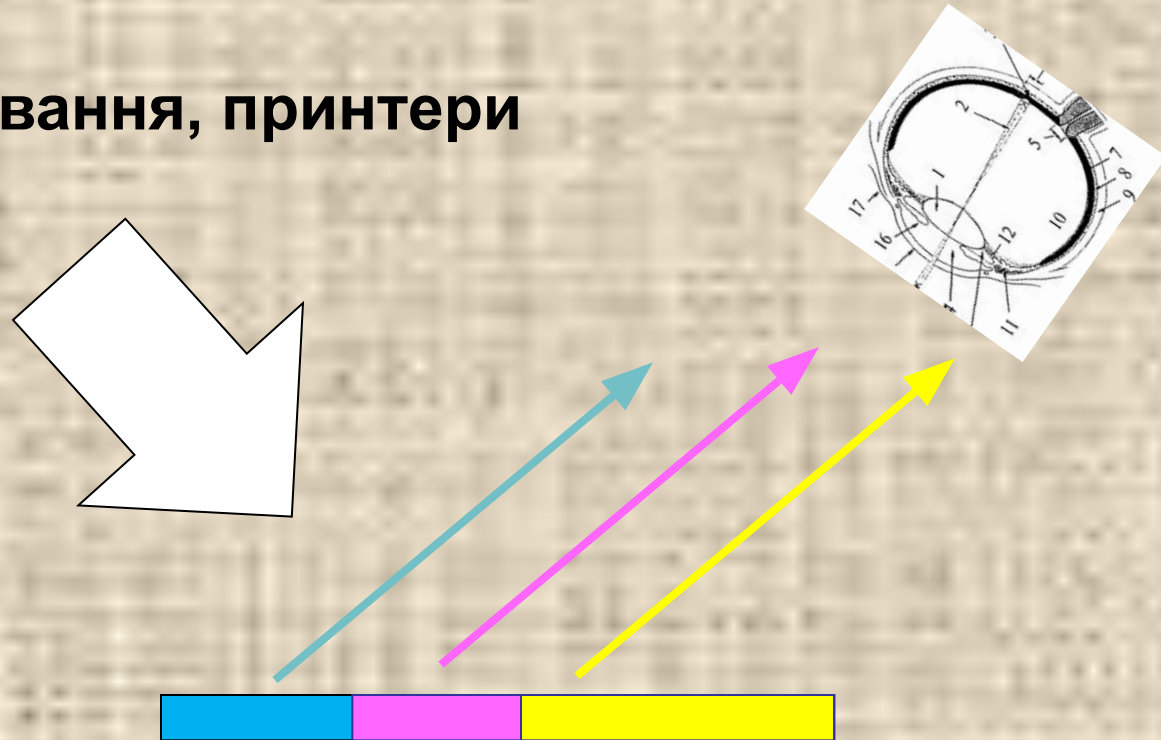
- при виведенні на друк частина кольорів губиться (переважно самі яскраві і насичені)

3. Субтрактивні моделі створення кольорів.

Інший підхід до формування кольору. Приклад – формування кольору фарби. Кольори не додаються – а віднімаються. Ми бачимо не пряме, а відбите світло, те що залишається після поглинання світла. Зафарбовані різними фарбами поверхні, відсвічують по різному, поглинаючи певну частину спектру. Ця властивість світла використовується при виділенні певного кольору за допомогою світлового фільтру, а також при друкуванні документів на папері у поліграфії. При друкуванні задача полягатиме у створенні за допомогою відсвічування на папері аналогів джерел червоного, зеленого і синього кольорів. Для цього користуються попарно змішаними кольорами: блакитним (cyan = green + blue), рожевим (magenta = red + blue) та жовтим (yellow = red + green).

субтрактивні – світловий потік відбивається від поверхні і відбите світло реєструється оком

Фарбування, принтери



Кольорова модель (колоровий простір) СМУК (смайк, цмик)

СУБТРАКТИВНА МОДЕЛЬ –
ґрунтується не на додаванні
інтенсивностей кольорів, а на
поглинанні різних частин спектру
різними фарбниками



БАЗОВІ КОЛЬОРИ:

Cyan	- блакитний
Magenta	- пурпуровий
Yellow	- жовтий
black	- чорний



ГАЛУЗІ ВИКОРИСТАННЯ

- поліграфія
- друк кольорових фотографій

Для запису – 4 числа (байта) – записується в відсотках

0 0 0 100 – чорний колір

Завдання на самостійну підготовку

- 1. Березовський В. С. та інш. Основи комп'ютерної графіки. с. 14-20.**
- 2. Горобець С. М. Основи комп'ютерної графіки. Київ. Центр навчальної літератури. 2006. – с. 41-57.**