Н. Г. РОМАНЕНКО

# КОЛІР

## як природна СИЛА

навчальний посібник

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Н. Г. РОМАНЕНКО**

# КОЛІР
# ЯК ПРИРОДНА СУТНІСТЬ

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

Черкаси
2022

УДК 7.017:7.05](075.8)
Р69

*Затверджено до друку*
*та використання як електронне видання*
*вченою радою ЧДТУ,*
*протокол № 2 від 29.08.2022.*

**Автор**
**Романенко** Наталія Григорівна

Рецензенти:
**Чепелюк О. В.,** *д-р техн. наук, професор кафедри дизайну, ректор Херсонського національного технічного університету*
**Бондаренко І. В.,** *канд. мистецтвознавства, професор, декан факультету дизайн середовища Харківської державної академії дизайну і мистецтв*

**Романенко Н. Г.** Колір як природна сутність: навчальний посібник [Електронний ресурс] / Н. Г. Романенко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2022. – 200 с.
Р69

Видання містить систематизовану сукупність знань з фізики, хімії, фізіології, психології, які вивчають природний феномен кольору, а також сукупність даних з естетики, філософії, історії зображувального мистецтва й етнографії, що вивчають колір як явище культури.

Для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» зі спеціальності 022 Дизайн освітньо-професійних програм: Графічний дизайн, Дизайн середовища, Промисловий дизайн, Дизайн одягу.

**УДК 7.017:7.05](075.8)**

# ЗМІСТ

**ВСТУП** ..... 5

**ТЕМА 1. ОСНОВНІ ЗАСАДИ РОЗУМІННЯ КОЛЬОРУ**
Природа світла. Променистa енергія видимого світла та її властивості. Спектральні кольори ..... 6

**ТЕМА 2. СВІТЛОВИЙ ДИЗАЙН: ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СВІТЛА І ДИЗАЙН ПРОСТОРОВО-ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА**
Властивості світла. Закон заломлення світла. Закон відбиття світла. Поглинання світла. Закони фотоелектричного ефекту ..... 15

**ТЕМА 3. БАРВНИКИ. ПРОЦЕСИ ФАРБУВАННЯ**
Спектральні і локальні кольори. Види барвників. Барвники – речовини мінерального походження. Барвники – речовини органічного походження. Синтетичні барвники органічного походження. Структурне забарвлення (іризація) ..... 24

**ТЕМА 4. КОЛІРНА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І КОНСТРУЮВАННЯ**
Термінологія визначення кольорових характеристик. Колірна систематизація. Змішування фарб і кольорів. Правила підбору гармонійних композицій ..... 38

**ТЕМА 5. КОЛІРНЕ СПІВЗВУЧЧЯ, КОЛІРНА ГАРМОНІЯ**
Типи колірних контрастів. Контраст за кольором. Контраст світла і тіні. Контраст холодного і теплого. Контраст додаткових кольорів . Симультанний контраст. Контраст за насиченістю. Контраст розповсюдження (контраст за площиною колірних плям) ..... 50

**ТЕМА 6. ФІЗІОЛОГІЯ СПРИЙНЯТТЯ КОЛЬОРУ ЛЮДИНОЮ**
Колірний зір. Теорія трьох кольорів Томаса Юнга й Германа Гельмгольца. Порушення зору ..... 73

**ТЕМА 7. ФОРМА І КОЛІР**
Співвідношення форми і кольору. Формотворні властивості кольору. Форма і колір в історичних стилях, живописі, пластиці ..... 79

**ТЕМА 8. ТЕОРІЯ КОЛІРНИХ ВРАЖЕНЬ**
Психологія сприйняття кольору людиною. Асоціації, пов’язані з кольором. Освітленість кольорових поверхонь. Колірні модуляції. Об’єктивний критерій сприйняття кольору людиною. Духовна сутність кольору і людина ..... 86

**ТЕМА 9. ВИРАЗНІСТЬ БІЛОГО КОЛЬОРУ ТА ЙОГО СИМВОЛІЧНА ОБУМОВЛЕНІСТЬ**
Колірний символізм стародавніх культур. Семантика і символіка білого кольору. Застосування білого кольору в дизайні.....102

**ТЕМА 10. СЕМАНТИКА ТА СИМВОЛІКА ЧОРНОГО КОЛЬОРУ**
Чорний колір в природі. Чорний колір та його семантика в різних культурах. Чорно-біла графіка. Засоби художньо-образної виразності чорно-білої графіки. Чорний колір у просторовому середовищі. Поєднання чорного з іншими кольорами. Чорний у дизайні предметного середовища.....113

**ТЕМА 11. СЕМАНТИКА ТА СИМВОЛІКА ЖОВТОГО КОЛЬОРУ**
Жовтий колір у просторовому середовищі. Семантика жовтого кольору в давнину. Виразність жовтого кольору. Жовтий у дизайні предметного середовища.....131

**ТЕМА 12. СЕМАНТИКА І СИМВОЛІКА ЧЕРВОНОГО КОЛЬОРУ**
Червоний як колір життя. Семантика червоного кольору. Виразність червоного кольору, його тонів і відтінків. Застосування червоного в дизайні.....145

**ТЕМА 13. ВИРАЗНІСТЬ І СЕМАНТИКА СИНЬОГО КОЛЬОРУ**
Синій як природне явище. Синій колір в природі як матеріальна сутність. Семантика синього кольору та його психологічний вплив. Застосування синього в дизайні.....158

**ТЕМА 14. КОЛІРНА СУЧАСНІСТЬ**
Колірні моделі: Lab, HSB, RGB, CMYK. Кодування кольорів. Теорія колірних кодів HTML. Колірні стандарти Інституту кольору Pantone.....174

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**.....187

# ВСТУП

> «Одним з найбільш ефективних засобів художнього оформлення об'єктів є колір, про можливості якого треба знати якомога більше. Пізнати природу кольору і зрозуміти механізм його дії в мистецтві – це означає подолати свої сумніви при виборі того чи іншого колірного рішення. Сучасний художник-дизайнер повинен володіти дисциплінуючою силою знань із закономірностей прояву кольору, незалежно від наявності таланту і природного чуття кольору. Ці знання не повинні стримувати інтуїтивні імпульси художника, оскільки тільки взаємодія одного і другого здатні привести до створення художнього дизайнерського твору, одухотвореного енергією творця».
>
> **Йоганнес Іттен**,
> *один із засновників першої школи дизайну в Європі [1]*

У рамках засвоєння курсу: «Колір як природна сутність» поглиблюється та розширюється світогляд студента в розумінні кольору як природної сутності і як культурного явища, забезпечуючи фахову компетентність відповідно до Державного стандарту вищої освіти спеціальності 022 Дизайн галузі знань 02 «Культура і мистецтво» для першого (бакалаврського) рівня освіти (п. 8 «Здатність здійснювати колористичне вирішення майбутнього дизайн-об'єкта»).

Мета вивчення навчальної дисципліни «Колір як природна сутність» – надання студентам теоретичних і практичних знань щодо розуміння кольору як природної сутності за його фізіологічним і психологічним впливом на людину, семіотичним значенням як явища культури в естетиці, філософії, історії зображувального мистецтва, етнографії.

Курс передбачає розвиток практичних здібностей студентів щодо колористичного вирішення майбутнього дизайн-проєкту. За результатами отриманих знань передбачається набуття студентами таких компетенцій:

- здатність розрізняти і використовувати комунікативні функції кольору;
- здатність виявляти виразні функції кольору за допомогою колірних контрастів;
- здатність відображати за допомогою кольору суттєві ознаки об'єкта зображення;
- можливість реалізації своїх знань шляхом позначення і кодування за допомогою кольору окремих ознак дизайн-об'єктів.

Самостійна робота студентів спрямована на виконання практичних творчих завдань із дослідження колірних контрастів, гармонізації кольорових композицій, асоціативного впливу кольору на людину, з'ясування семантичного значення кольору.

## ТЕМА 1: ОСНОВНІ ЗАСАДИ РОЗУМІННЯ КОЛЬОРУ

***Природа світла. Промениста енергія видимого світла та її властивості. Спектральні кольори***

Становлення сучасної, художньо-творчої особистості неможливе без знань і розуміння кольору як природного явища, методик його конструювання, зв'язку кольору з формою та можливостями емоціональної дії кольору на людину, елементарного впливу на психологічний процес формування образу. Обов'язкові складові формування і сприйняття кольору є такими:

1. Світло.
2. Забарвлена речовина (локальний колір) або спектральний колір.
3. Людина, яка має очі і психофізіологію, здатну сприймати енергетичні сигнали кольору.

### Природа світла

«Колір – дитя безколірного променя світла і його протилежності безколірної тьми. Світло, як перший крок у створенні Всесвіту, відкриває нам через колір свою живу душу» (Йоганнес Іттен) [1].

Променисту енергію будь-якого джерела узагальнює спектр електромагнітних коливань. Повний спектр електромагнітних коливань променистої енергії Всесвіту охоплює діапазон довжин хвиль λ від $10^{-14}$ м – для космічних променів до $10^{6}$ м – у змінних струмів (рисунок 1.1) [2, 3].

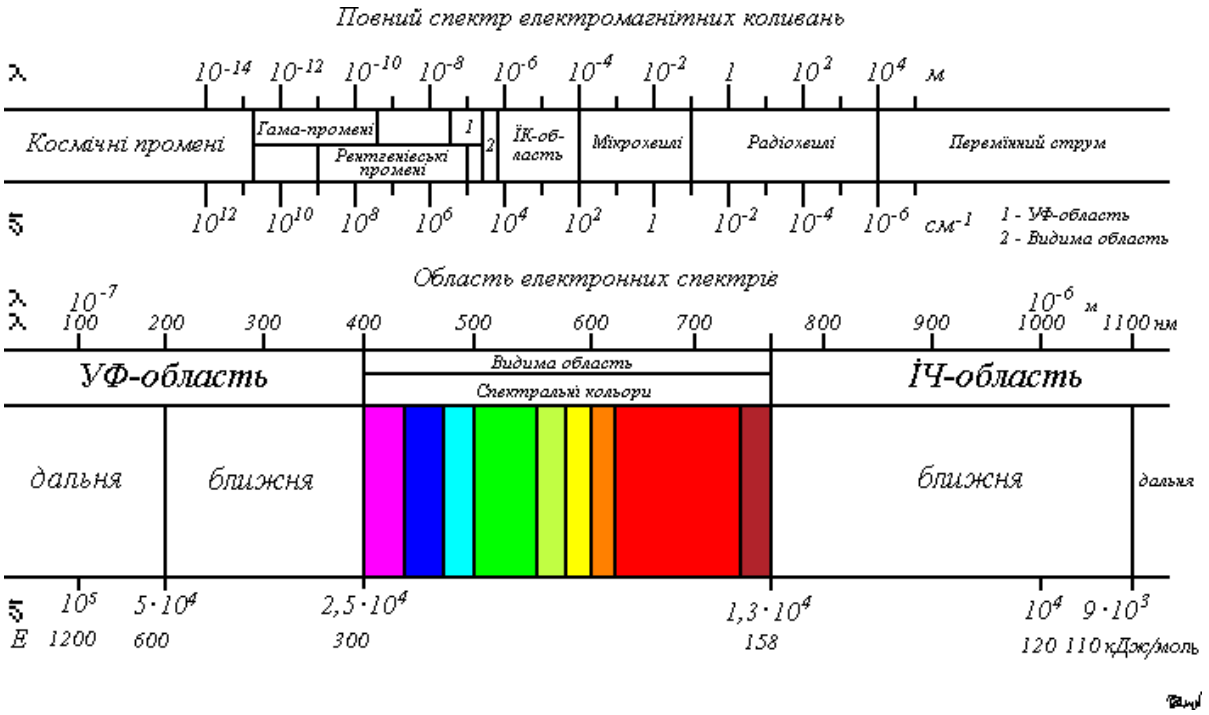



Рисунок 1.1 – Схема повного спектра електромагнітних коливань Всесвіту та його видима область [3].

Принципової різниці між окремими випромінюваннями немає. Всі вони являють собою електромагнітні хвилі, які породжуються прискореним рухом заряджених частинок і виявляються при їх дії на інші заряджені частинки. Зі збільшенням довжини хвилі кількісні відмінності приводять до істотних якісних відмінностей. Головна розбіжність довгохвильових і короткохвильових випромінювань полягає в тому, що короткохвильове випромінювання виявляє властивості елементарних частинок, а довгохвильове – властивості хвилі.

Перелік видів випромінювання:

Космічні промені – потоки частинок, які потрапляють на Землю зі світового простору як наслідок невідомих ядерних процесів. Первинні космічні промені складаються з протонів і атомних ядер і володіють дуже великою енергією (рисунок 1.2) [4].

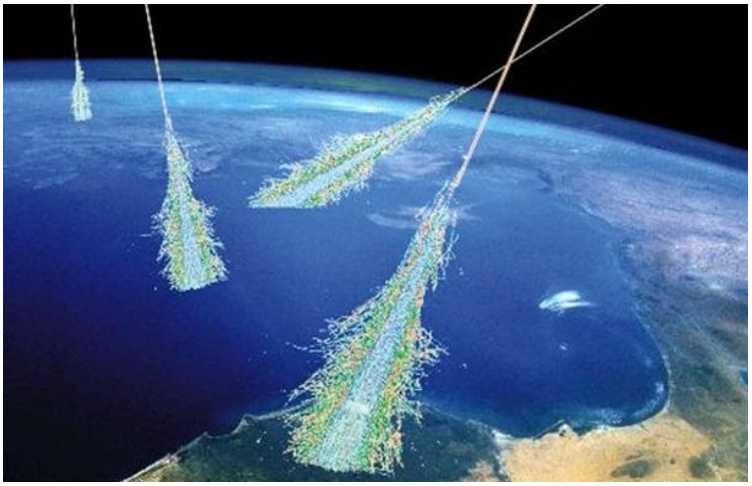


Рисунок 1.2 – Потоки частинок, що потрапляють на Землю зі світового простору [4]

Наукове значення космічних променів – це природне джерело частинок з дуже великою енергією, отримати такі частинки в штучних умовах неможливо.

γ-промені – елементарні частинки розпаду ядер атомів радіоактивних елементів, які поширюються в просторі у вигляді електромагнітних хвиль з довжиною $\lambda = 1 \cdot 10^{-10} \div 1 \cdot 10^{-13}$м, мають значну проникну здатність (рисунок 1.3) [2].

Рентгенівські промені – це потік фотонів, які з'являються при різкому гальмуванні електронів. Рентгенівські промені мають велику проникну здатність, що широко використовується в медицині і в дослідженнях різних галузей науки (рисунок 1.3).

Ультрафіолетові промені (У.ф.п.) – це потік фотонів, які випромінюються Сонцем. Ультрафіолетові промені невидимі. Ультрафіолетове випромінювання недостатньо поглинається верхніми шарами атмосфери, внаслідок чого під впливом його у великих дозах спостерігається руйнівна дія на сітківку ока та шкіру людини. Звичайне скло повністю поглинає ультрафіолетові промені (рисунок 1.3).

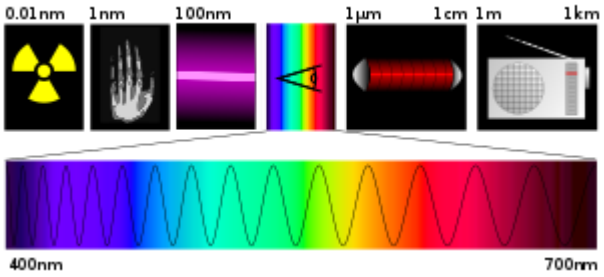



Рисунок 1.3 – Спектр основних видів електромагнітного випромінювання [2]

Видиме світло (променистa енергія).

Особливість зорового сприйняття світла людиною полягає в тому, що при сумісній дії всіх світлових променів з довжинами хвиль від $4\times10^{-9}$ м до $7{,}6\times10^{-9}$ м (400–760 нм) виникає відчуття білого, незабарвленого світла. Роздільна дія на зоровий апарат світлових променів у більш вузьких інтервалах довжин хвиль (монохроматичне світло) викликає відчуття забарвленого світла (спектральні кольори), причому характер забарвлення (колір) строго залежить від частоти випромінювання і довжини хвилі променів, які входять у ці вузькі інтервали (рисунки 1.2, 1.3).

Інфрачервоні промені – це потік невидимих фотонів, які поширюють (розповсюджують) тепло (піч, батареї опалення, лампочка розжарювання). Інфрачервоні промені широко використовують для сушіння забарвлених покриттів, овочів, фруктів тощо (рисунок 1.3).

Мікрохвилі, радіохвилі, змінні струми – це електромагнітні хвилі, які випромінюють різного роду електричні вібратори.

Протягом тривалого часу поняття світла та кольору існували у своєму окремому виявленні. Ця окремішність обґрунтовувалася ширшим тлумаченням світла – не тільки як можливість сприйняття навколишнього простору, засіб кольоробачення, але й, за релігійними уявленнями, як перший крок у створенні Всесвіту.

Складний зв’язок цих двох природних сутностей – світла і кольору – було доведено лише на початку XVII століття. Наукові відкриття фізичного тлумачення світла дали можливість продемонструвати, що колір – це дійсно дитя безбарвного променя світла.

Перші наукові теорії про природу світла – корпускулярна й хвильова – з’явилися в середині XV століття.

Згідно з квантовою теорією світло являє собою потік частинок (корпускул, квантів), які випромінюються джерелом світла. Ці частинки рухаються в просторі й взаємодіють із речовиною за законами механіки, тобто здійснюється передача дії при зіткненні речовин. Теорія добре пояснювала закони прямолінійного поширення світла, його відбиття й заломлення. Основоположником цієї теорії є Ньютон (Ісаак Ньютон, роки життя 1642–1727, – англійський фізик, астроном, механік і математик) [5].

Згідно з хвильовою теорією світло являє собою пружні поздовжні хвилі в особливому середовищі, що заповнює весь простір і проникає всередину усіх тіл – світлоносний (гіпотетичний) ефір. Розповсюдження його здійснюється шляхом передачі дії одного тіла на друге при зміні стану середовища. Гіпотеза хвильового розповсюдження належала Гюйгенсу (Хрістіан Гюйгенс, роки життя 1625–1695, – нідерландський фізик, який запропонував хвильову теорію світла).

За сучасними уявленнями, світло має корпускулярно-хвильову природу та квантово-хвильовий дуалізм. Світло – це електромагнітні коливання або потік фотонів, які володіють властивостями частинки в момент випромінювання і поглинання й властивостями хвилі в момент поширення (рисунки 1.4, 1.5) [6, 7].

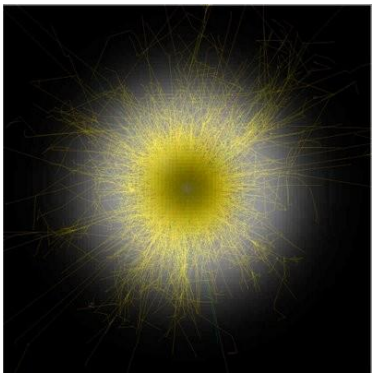


Рисунок 1.4 – Частинка (квант, фотон) [3]

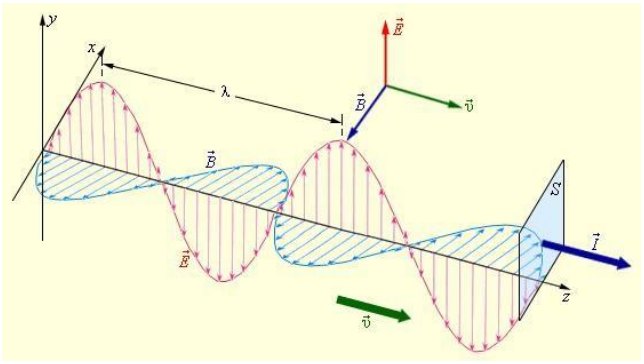



Рисунок 1.5 – Хвиля в 3D просторі [3]

Електромагнітні хвилі випромінюються (момент поширення) у разі прискореного руху електронів – елементарних частинок атомів елементів, з яких складаються молекули речовин. Всередині атома світла немає, як у струні роялю немає звуку. Подібно до струни, що починає звучати лише після удару молоточком або пальців руки, атоми народжують світло тільки після їх збудження, коли електрони атомів переходять на більш віддалений від ядра рівень, а потім повертаються до свого стабільного стану. Тобто фотони з'являються при переходах атомів і молекул речовин зі збуджених станів у стан з меншою енергією. Випромінюючи енергію, атом або молекула втрачає отриману раніше енергію, і для постійного світіння речовині необхідний постійний приплив енергії ззовні. Фотони оптичного випромінювання володіють незначними енергіями – декілька електрон-вольтів (1ев = $1{,}602\times10^{-22}$ кДж) [7].

Сонце – це газоподібне розжарене небесне тіло, найближча до Землі зірка, яка є основним для Землі джерелом тепла і світла. Енергія Сонця є наслідком ядерних реакцій, які проходять у його надрах. Загальна енергія, яка випромінюється Сонцем, – $4\times10^{13}$ кДж/с. До Землі доходить величина, на дев'ять порядків нижча: $1{,}8\times10^{4}$ кДж/с.

Лампочка розжарювання – потік фотонів, які випромінюються розжареною металевою (вольфрамовою) ниткою, нагрітою електричним струмом до температури 3600 °С. 12 % – це світлова енергія, 88 % – теплова.

Полум’я – це потік фотонів, які випромінюються частинками палива (сажею), що не згоріли. Крупинки сажі розжарюються за рахунок енергії, яка виділяється при згорянні палива, і світяться. Якщо врахувати, що сажа – це карбон, то можна стверджувати: саме електрони карбону випромінюють фотони.

Електролюмінесценція (*лат. люмінесценція – незначне світіння речовин*) – потік електронів, які випромінюються збудженими атомами. Північне сяйво пояснюється таким чином: потоки заряджених частинок, що випромінюються Сонцем і досягли верхніх шарів атмосфери Землі (приблизно 100 км над поверхнею планети), захоплюються її магнітним полем. При зіткненні з молекулами повітря ці частинки утворюють свічення. Жовтий, зелений і червоний кольори виникають завдяки вмісту кисню в повітрі, синій і фіолетовий – вмісту азоту.

Катодолюмінесценція – потік електронів при світінні твердих тіл, яке викликане бомбардуванням їх електронами (світіння екранів електронно-променевих трубок).

Хемілюмінесценція – це потік електронів при деяких хімічних реакціях, що відбуваються із виділенням енергії; частину цієї енергії перетворюють на світлову енергію. Джерело світла залишається холодним. Властивостями світитися володіють світлячки, шматки гнилого дерева, деякі бактерії, багато видів риб, що мешкають на значній глибині, куди не проникає сонячне світло.

Фотолюмінесценція – це потік електронів, які з’являються внаслідок світіння тіл під дією світла, що падає на них. Світло збуджує атоми речовини, збільшуючи внутрішню енергію їх електронів, яку вони випромінюють і перетворюються на фотони з більшою довжиною хвилі (меншою частотою), ніж падаюче світло. Це фарби, які світяться. Ними покривають ялинкові іграшки. Явище фотолюмінесценції використовується в лампах денного світла.

**Висновки**

1. Видиме світло – це потік енергії, що переноситься матеріальними частинками – фотонами, які володіють власне властивостями частинки при поглинанні і випромінюванні та властивостями хвилі – при поширенні.
2. Випромінювання фотонів є наслідком прискореного руху електронів – елементарних частинок атомів елементів речовин.

## Промениста енергія видимого світла та її властивості. Спектральні кольори

Альберт Ейнштейн у 1905 році висунув теорію, згідно з якою світло не тільки випромінюється і поглинається, але й складається з дискретних, неподільних порцій, квантів світла, які рухаються у вакуумній порожнечі зі швидкістю 300 000 кілометрів на секунду. Згодом (у двадцяті роки XX століття) ці частинки отримали назву фотонів [7].

Фотон – це елементарна матеріальна частинка, що не має маси спокою і виникає внаслідок прискореного руху електронів. Які ж умови треба забезпечити, щоб електрон почав рухатися з прискоренням?

Електрони в атомах мають різний запас енергії, яку вони вбирають або випромінюють певними порціями – квантами. Значення енергії електронів в атомах, тобто їх енергетичний стан, визначається головним квантовим числом $n$, яке може приймати тільки цілочисельні значення: $n$ = 1, 2, 3, 4 тощо.

Цілочисельні значення головного квантового числа свідчать про енергетичний рівень, на якому знаходиться електрон. Чим далі від ядра знаходиться електрон, тим з меншою силою він притягується, тим більше значення його енергетичного рівня. Максимальна кількість електронів на енергетичному рівні будь-якого елемента визначається за формулою

$$N = 2n^2,$$

де $n$ – номер рівня.

Як приклад розглянемо схему будови атома одного з основних елементів земної кори – карбону. Сполуки вуглецю становлять основу земного життя. Розміщення 6 електронів на електронних рівнях в атомі карбону наступне:

Карбон – $C_6$ ) )
2 4

Два електрони, які знаходяться біля ядра, потребують значно більшої енергії, ніж поверхневі. На зовнішньому енергетичному рівні карбону знаходяться чотири валентні електрони. Саме вони беруть участь в енергетичних змінах щодо випромінювання або поглинання фотонів, тому що для їх збудження потрібні порції енергії 110–1050 кДж/моль.

Фотон володіє масою в момент поширення і взаємодіє як ціле, тобто як частинка (корпускула), з електроном речовини. Так, фотон взаємодіє з оком людини, викликаючи відповідну реакцію, та зі світлочутливою речовиною фотоплівки, викликаючи її потемніння.

За класичним тлумаченням, фотон відрізняється від частинки тим, що точне положення його у просторі, як і будь-якої хвилі, не може бути визначене. Це підтверджується явищами інтерференції та дифракції (дифракція – здатність хвилі огинати перешкоду, проходити крізь щілину; інтерференція – взаємодія хвиль у просторі. Хвиля послаблюється, якщо фази протилежні, посилюється – якщо фази однакові).

Від «класичної» хвилі фотон відрізняється нездатністю ділитися на частинки в момент поглинання. Поєднуючи в собі корпускулярні і хвильові властивості, фотон має корпускулярно-хвильовий дуалізм.

Енергія фотонів визначається за рівнянням Планка, відповідно до якого кожен фотон володіє енергією [7]:

$$E = h \cdot \nu,$$

де $h$ – стала Планка ($6{,}62 \cdot 10^{-37}$ кДж·с);

$\nu$ – частота електромагнітних коливань, Гц ($с^{-1}$).

Стала Планка – величина енергії, що припадає на кожну секунду нашого існування (визначена в 1900 році німецьким фізиком Максом Планком. Саме йому належить відкриття одного з законів гармонії – єдності у природі: випромінювання і розподілу енергії).

Довжину хвилі та частоту коливань поєднує швидкість розповсюдження світлових хвиль – швидкість світла:

$$c = \nu \cdot \lambda,$$

де $c$ – швидкість світла, м/с (нм·с$^{-1}$); $c = 3 \cdot 10^8$ м/с=$3 \cdot 10^{17}$нм·с$^{-1}$.

Зв'язок між довжиною хвилі світла, яке вибірково поглинається, та енергією, що припадає на кожну елементарну частинку і збуджує її, можна виразити рівнянням

$$E = h \cdot c/\lambda.$$

Світло падає на предмети, речовини, живі істоти тощо. Усі сутності (живі і неживі) володіють масою, або кількістю речовини. Одиницею вимірювання кількості речовини є моль. Моль речовини – величина стала. Один моль будь-якої речовини, що має молекулярну будову, або один грам-атом простої речовини, що має атомну будову, містять однакову кількість частинок (атомів, молекул). Ця кількість була визначена для одного грам-моля основного елемента органічної природи – карбону (вуглець) і названа на честь італійського вченого числом Авогадро. Мольна маса вуглецю, тобто один моль, дорівнює 12 г і містить $6{,}02 \cdot 10^{23}$ атомів.

Число Авогадро $N = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$ є однією з найважливіших фізичних констант, значення якої підтверджено 20 незалежними методами. Число Авогадро – дуже велике число. Порівняйте: якщо воду Світового океану (71 % від загальної поверхні Землі) виміряти стаканами, то їх буде $7 \times 10^{14}$, або представити один атом у вигляді тенісної кульки, то їх кількість $6{,}02 \cdot 10^{23}$ забезпечила б об'єм, що займає планета Земля [7].

Враховуючи кількість речовини, яка поглинає світло, енергія фотонів визначається за формулою $E = h \cdot c \cdot N/\lambda$. Підставляючи відомі, вищенаведені величини в рівняння Планка, маємо можливість визначити енергію променів видимого світла в межах 400–760 нм для кожного кольору, здатних збуджувати око людини. Довжина хвиль на межі видимої частини спектра $\lambda = 400 \div 760$ нм відповідає енергії збудження ока:

$$\Delta E = \frac{12 \cdot 10^4}{400} = 300 \text{ кДж/моль}; \qquad \Delta E = \frac{12 \cdot 10^4}{760} = 158 \text{ кДж/моль}.$$

Променистa енергія видимого світла має незначні величини. Для порівняння – при спалюванні одного кілограма сухих дров виділяється 830 кДж/моль; майже втричі менше енергії збудження ока потоками видимого світла. Характеристику спектральних кольорів видимого світла наведено в таблиці 1.1 [7].

Енергія, яку несе із собою світло від джерела, відповідним чином розподілена за усіма кольорами (довжинами хвиль і частотами), що входять в межі видимого світла. Важливою характеристикою випромінювання є розподіл випромінювання за одиницю часу за довжинами хвиль, або частотами. Цей розподіл визначається експериментально і створює спектр. Природний розподіл видимого спектра на кольори людина може спостерігати після дощу і появи Сонця – веселка, на Півночі – при появі північного сяйва.

Таблиця 1.1 – Характеристика спектральних кольорів [7]

| № рядка | Спектральні кольори | Довжина хвилі, нм λ | Частота коливань, ТГц* | Енергія збудження ока, КДж/моль |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Фіолетовий | 400–435 | 750–690 | 300–276 |
| 2. | Синьо-фіолетовий | 435–480 | 690–625 | 276–250 |
| 3. | Синій | 480–490 | 625–612 | 250–245 |
| 4. | Синьо-зелений | 490–520 | 612–577 | 245–231 |
| 5. | Зелений | 520–550 | 577–545 | 231–218 |
| 6. | Жовто-зелений | 550–570 | 545–526 | 218–210 |
| 7. | Жовтий | 570–580 | 526–517 | 210–207 |
| 8. | Жовто-оранжевий | 580–590 | 517–508 | 207–203 |
| 9. | Оранжевий | 590–600 | 508–500 | 203–200 |
| 10. | Червоно-оранжевий | 600–620 | 500–484 | 200–194 |
| 11. | Червоний | 620–730 | 484–411 | 194–164 |
| 12. | Червоно-фіолетовий | 730–760 | 411–395 | 164–158 |

*Примітка: ТГц – трильйон Герц

Методика розподілу світла у спектр наступна: досить істотне штучне джерело (наприклад електрична дуга) вузьким потоком направляється на тригранну призму, за допомогою якої здійснюються заломлення і розподіл одного пучка на кольорові потоки. Цей процес називається дисперсією світла (рисунок 1.6) [9].

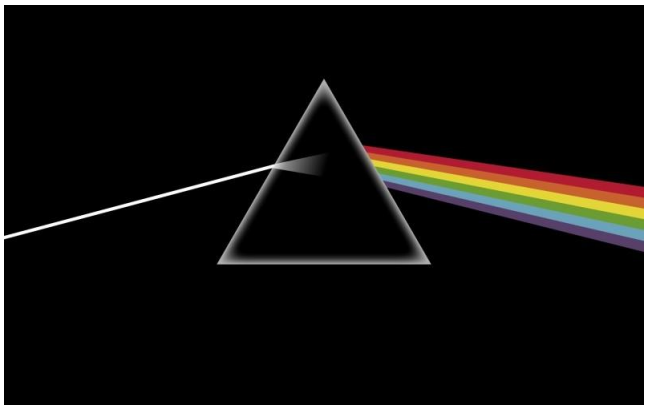


Рисунок 1.6 – Дисперсія світла [9]

За вищезазначеною методикою розподілу світла у спектр кольорові потоки (рисунок 1.6) направляються на абсолютно чорне тіло – металеву пластинку, покриту тонким шаром сажі й здатну поглинати розподілену енергію світла. Для визначення кількості енергії, що припадає на ділянку кожного кольору, використовують електричний термометр опору. До складу такої термопари входять термометр і чутливий елемент – металева пластинка, покрита шаром сажі з ділянками відповідних кольорів. Світлова енергія викликає нагрівання пластинки, температура якої перераховується в енергію збудження відповідного кольору. За формулою Планка розраховується частота коливань кожного кольору. Розрахунок ширини смужки кольору в спектрі наведено в

таблиці 1.2, де сума ΔТГц за всіма кольорами колірного спектра становить 355 ТГц. Здійснити умовний розподіл кольорів на смужці довжиною 250 мм можливо, якщо визначити, що на одну умовну одиницю Δν припадає 0,704 мм, тоді ширина смужки за кожним кольором розраховується шляхом здобутку Δν × 0,704 і наведена в останній колонці таблиці.

Таблиця 1.2 – Розрахунок ширини смужки кольору в спектрі

| № рядка | Спектральні кольори | Довжина хвилі, нм λ | Частота коливань ν, ТГц* | Зміна частоти коливань за кольором та його умовною довжиною в спектрі | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | частота коливань, Δν, ТГц* | мм, ширина смужки кольору в спектрі |
| 1 | Фіолетовий | 400–435 | 750–690 | 60 | 42 |
| 2 | Синьо-фіолетовий | 435–480 | 690–625 | 65 | 46 |
| 3 | Синій | 480–490 | 625–612 | 13 | 9 |
| 4 | Синьо-зелений | 490–520 | 612–577 | 35 | 25 |
| 5 | Зелений | 520–550 | 577–545 | 32 | 23 |
| 6 | Жовто-зелений | 550–570 | 545–526 | 19 | 13 |
| 7 | Жовтий | 570–580 | 526–517 | 9 | 6 |
| 8 | Жовто-оранжевий | 580–590 | 517–508 | 9 | 6 |
| 9 | Оранжевий | 590–600 | 508–500 | 8 | 6 |
| 10 | Червоно-оранжевий | 600–620 | 500–484 | 16 | 11 |
| 11 | Червоний | 620–730 | 484–411 | 73 | 52 |
| 12 | Червоно-фіолетовий | 730–760 | 411–395 | 16 | 11 |

*Примітка: ТГц – трильйон Герц

Аналіз отриманого спектра свідчить, що більша частина площі припадає на червону частину, менша – на фіолетову. Око людини володіє вибірковою чутливістю до світла: максимум його чутливості лежить у жовто-зеленій області спектра, на відміну від результатів, встановлених експериментальним шляхом.

Аналіз кількісних величин зміни довжин хвиль монохроматичного світла свідчить, що з трьох основних кольорів мінімальне значення мають монохроматичне синє і жовте світло, максимальне – червоне. Максимальною частотою і енергією володіє фіолетовий колір, мінімальною – червоно-фіолетовий.

**Питання для самоконтролю**

1. Променистa енергія. Повний спектр електромагнітних коливань Всесвіту за видами випромінювань.
2. Фотон. Умови виникнення, характеристика.
3. Розтлумачити вислів Й. Іттена: «Колір – дитя безколірного світла».
4. Спектр кольорів. Тлумачення, побудова.
5. Чисельні характеристики спектральних кольорів.

## ТЕМА 2: СВІТЛОВИЙ ДИЗАЙН: ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СВІТЛА І ДИЗАЙН ПРОСТОРОВО-ПРЕДМЕТНОГО СЕРЕДОВИЩА

***Властивості світла. Закон заломлення світла. Закон відбиття світла. Поглинання світла. Закони фотоелектричного ефекту***

У попередній темі визначено, що світло – одна з головних умов існування людини і бачення кольору. Існує багато джерел світла і будь-яке з них може бути охарактеризоване повною енергією, яку воно випромінює за одиницю часу, але ніяке джерело не випромінює монохроматичного світла – світла строго визначеної довжини хвилі, частоти та енергії. Світло будь-якого джерела може бути розподілено на кольори шляхом заломлення та відбиття від поверхні, на яку воно падає.

Залежно від фізичних властивостей речовини, на яку падає світло, промені його можуть бути відбиті, заломлені, поглинені частково або повністю. Ці природні процеси обумовлюють закони поглинання світла, заломлення та відбиття. Знання цих законів дає можливість дизайнеру набути компетентностей вибору потрібних матеріалів для створення свого проєкту, умов його розташування, забезпечення гармонійності в кольорі.

Потік променистої енергії, падаючи на поверхню, частково або повністю проникає вглиб тіла або відбивається. Залежно від фізико-хімічних властивостей поверхні всі тіла умовно підрозділяють на прозорі, напівпрозорі і непрозорі. Абсолютно прозорим для всіх променів є вакуум. До прозорих тіл відносять повітря, воду, скло, кришталь, деякі види пластмас. Метали, дерево, пластик прийнято вважати непрозорими тілами, фарфор, матове скло – напівпрозорими.

### Закон заломлення світла

Промені світла при переході з одного прозорого середовища в інше змінюють кут свого розповсюдження. Спостерігається заломлення кута падіння променя світла, яке залежить від властивостей речовини (рисунок 2.1), на яку він падає [8].

У 1666 році Ісаак Ньютон розклав за допомогою тригранної призми потік денного світла на сім кольорів. Проходячи через скляну призму, промінь заломлюється двічі і дає на екрані яскраво забарвлену веселкову смужку, звану спектром, що свідчить про наступне: колірні промені, які входять до складу світлового потоку, неоднаково заломлюються призмою. Найменше відхилення від первинного напрямку отримує червона частина спектра, найбільше – фіолетова, отже, найменший показник заломлення – в червоних променів, найбільший – у фіолетових (рисунок 2.2) [9].

Закон заломлення світла має математичний вигляд:

$$n = \frac{v_1}{v_2},$$

де $n$ – відносний показник заломлення світла;
$v_1$ – швидкість світла в першому середовищі;
$v_2$ – швидкість світла в другому середовищі.

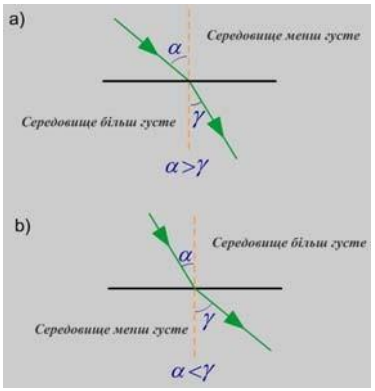



Рисунок 2.1 – Схема заломлення узагальненого потоку світла [8]

Рисунок 2.2 – Схема заломлення світла тригранною призмою [9].

Суть закону заломлення світла наступна: відносний показник $n$ заломлення світла, як хвилі, що поширюються в просторі, не залежить від кута падіння світла на поверхню, що заломлює, а визначається відношенням швидкостей світла в граничних середовищах.

Кожне середовище характеризується своїм абсолютним показником заломлення, який свідчить про зміну кута падіння світлового променя при переході променя з вакууму в певне середовище і визначається відношенням швидкостей світла у вакуумі і певному середовищі:

$$n_1 = \frac{c}{v_1}; \qquad n_2 = \frac{c}{v_2},$$

де $n_1, n_2$ – абсолютний показник заломлення світла в двох різних середовищах;
$c$ – швидкість світла у вакуумі;
$v_1, v_2$ – швидкість світла в двох різних середовищах.

Абсолютний показник заломлення світла має глибоку фізичну суть: він обумовлюється швидкістю розподілу світла у певному середовищі відносно вакууму і залежить від його фізичного стану (температури, густини, наявності напружень) та параметрів падаючого світла. У більшості випадків дизайнеру доводиться розглядати перехід світла через межу повітря – тверде тіло або повітря – рідина, а не через межу вакуум – середовище, тому користуються

величинами показника заломлення світла відносно повітря, тобто відносного показника заломлення світла.

Відносний показник заломлення $n$ може бути визначений через абсолютні показники заломлення першого ($n_1$) і другого ($n_2$) середовища [6]:

$$v_1 = \frac{c}{n_1}; \qquad v_2 = \frac{c}{n_2};$$

$$n = \frac{v_1}{v_2} = \frac{c}{n_1}\frac{n_2}{c} = \frac{n_2}{n_1}.$$

Враховуючи, що світло – складна сутність і складається із різнокольорових потоків променів, у таблицях значень абсолютних показників заломлення світла наводять дані для конкретного кольору. Наприклад, значення показників заломлення жовтих променів світла відносно повітря такі [6]:

| Речовина | Показник заломлення відносно повітря |
|---|---|
| Вода (при 20°С) | 1,33 |
| Крига | 1,31 |
| Рубін | 1,76 |
| Алмаз | 2,42 |
| Скло різного роду | 1,47–2,04 |

Таким чином, абсолютний і відносний показники заломлення світла не залежать від кута падіння світлового пучка, а залежать від фізичних властивостей середовища, що заломлює, та енергетичних параметрів променя світла (довжини хвилі, частоти й енергії), тобто його кольору.

**Закон відбиття світла**

В прозорих середовищах промені світла заломлюються, як було зазначено вище, від непрозорих – відбиваються. В однорідному середовищі промінь світла має прямолінійний хід доти, поки не дійде до границі (межі) цього середовища з іншим, змінюючи на ній свій напрям залежно від його матеріального складу.

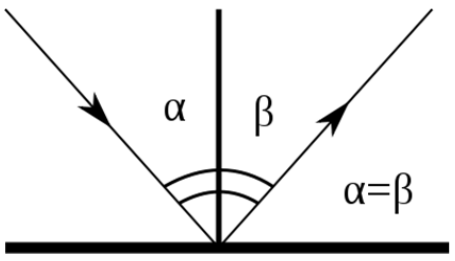



Рисунок 2.3 – Віддзеркалення світла [3]

Падаючи на гладку поверхню, промінь світла відбивається від неї під тим же кутом – тобто кут падіння променя дорівнює куту його віддзеркалення (рисунок 2.3) [3]. Закон відбиття світла свідчить: промінь падаючий, промінь відбитий і перпендикуляр, встановлений у точці падіння променя, лежать в одній площині. Кут відбиття β дорівнює куту падіння α.

За характером віддзеркалення променів світла поверхні ділять на дзеркальні, глянсові (глянцеві) і матові. Залежно від властивостей границі розподілу двох середовищ відбиття може бути дзеркальним і дифузійним. Якщо розміри нерівностей поверхні розподілу менші довжини світлової хвилі, то така поверхня називається дзеркальною (поверхня каплі ртуті, гладкого скла, добре відполірована металева поверхня), а відбиття променів має дуже близьку направленість. Якщо довжина хвилі падаючого світла менша нерівностей поверхні, то пучок, що падає, розсіюється на межі розподілу у різні боки. Таке відбиття називається розсіяним, або дифузним. Завдяки дифузному відбиттю бачимо предмети, площі яких світла не випромінюють. Дзеркальні поверхні відбивають практично весь променевий потік під тим же кутом до поверхні, що і падаючий, не розсіюючи його. Дизайнер повинен вміти застосовувати ці знання при проєктуванні інтер'єрів побутових приміщень, тому що дзеркало – невід'ємна складова інтер'єру будь-якого будинку. Сьогодні у звичайних квартирах при нестачі корисної площі дизайнери пропонують за допомогою дзеркал на стелі здійснювати відповідне зонування, коли можна акуратно підкреслити спальну зону, відокремлюючи її від гардероба чи робочого простору, що нерідко спостерігається в спальні (рисунок 2.4) [10].

Рисунок 2.4 – Дзеркальна стеля і зонування простору [10]

Поверхні, для яких властиве дифузне відбиття, можуть бути матовими чи глянсовими (глянцевими). Глянсові поверхні, наприклад забарвлені

емалевими фарбами, відбивають значну частину променів у напрямі, близькому до дзеркального, дещо розсіюючи їх. Матові поверхні розсіюють промені світла в результаті деякої шорсткості (наприклад, свіжа висохла штукатурка, стіна, покрита клейовою фарбою, нефарбоване дерево). Зразки застосування матової та глянцевої поверхонь кухонних меблів наведені на рисунках 2.5 і 2.6 відповідно [11].

Рисунок 2.5 – Біла матова поверхня меблів кухні [11]

Рисунок 2.6 – Біла глянцева поверхня меблів кухні [11]

Таким чином, світловий дизайн відіграє дуже важливу роль у створенні комфортної та затишної атмосфери у приміщенні, презентує простір у вигідному ракурсі, покращуючи його естетичний вигляд, обумовлюючи необхідність знань щодо властивостей світла.

Процес поглинання світла речовиною і переходу її елементарних частинок у збуджений стан було відкрито німецьким фізиком Г. Герцом у 1887 році і досліджено у 1890 році російським вченим О. Г. Столєтовим. Явище випромінювання заряджених частинок твердою поверхнею при поглинанні світлової енергії було названо фотоелектричним ефектом [7].

**Поглинання світла. Закони фотоелектричного ефекту**

Термін «фотоелектричний» складається з двох слів: фотон і електрон. Фотон, як було зазначено вище, – це матеріальна частинка електромагнітного випромінювання довільної частоти $\nu$, тобто це електрон, що перетворюється на фотон і володіє магнітними властивостями, має своє магнітне поле, але переміщується із прискоренням. Електромагнітні хвилі частоти $\nu$ можуть випромінюватися тільки порціями – квантами, кожен з яких володіє енергією:

$$E = h \cdot \nu,$$

де $h$ – стала Планка, $h = 6{,}63 \cdot 10^{-37}$ кДж·с;

$\nu$ – частота, Гц ($с^{-1}$).

Таким чином, фотон – це порція, квант (світловий, рентгенівський, гамма) – залежно від виду випромінювання.

Фотон не існує у стані спокою: при виникненні він зразу ж набуває швидкості, а при зіткненні з тілом або речовиною передає свою енергію електрону, перетворюючись на фотоелектрон.

Енергія фотонів видимого світла дуже незначна. Наприклад, фотон світла зеленого кольору володіє енергію $4 \cdot 10^{-19}$ Дж і на кожний моль речовини може припадати $6{,}02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1} \times 4 \cdot 10^{-19}$ Дж = 240 кДж.

Яким же чином здійснюється передача цієї незначної енергії речовині, і які елементарні частинки здатні збуджуватися? Чому при одному й тому ж освітленні поверхні мають різний колір?

Для відповіді на ці питання розглянемо процес освітлення поверхонь і передачу енергії фотонів найпростішим, за фізичним складом, речовинам – металам. Метали мають атомну будову і металічну кристалічну решітку. Наприклад, атом натрію $Na^{11}$ зображено на рисунку 2.7 [3].

Метал $Na^{11}$ у Періодичній таблиці елементів Д. І. Менделєєва має порядковий номер 11, що свідчить про те, що до складу ядра атома входять 11 позитивно заряджених протонів. Вся маса атома міститься в ядрі, яке дуже притягує два негативно заряджені електрони, з меншою силою 8 електронів другого рівня і зовсім слабо 1 електрон зовнішнього рівня (рисунок 2.8). При наявності слабких електричних полів цей електрон здатен переміщуватися в кристалі (рисунок 2.7), проводити електричний струм і навіть відокремлюватися від поверхні.

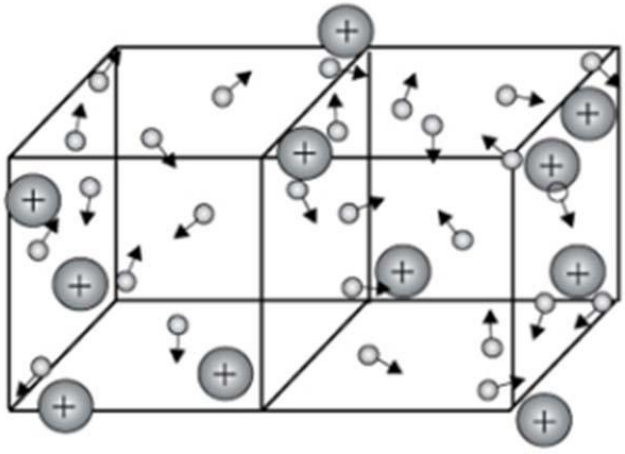


Рисунок 2.7 – Атомна будова металу Na [3]

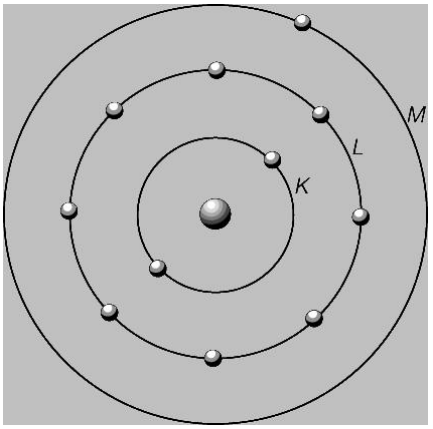



Рисунок 2.8 – Будова атома натрію [3]

Постає питання: а чи може виникнути електричний струм, тобто чи будуть переміщуватися електрони, коли відсутнє джерело електрики, але є світло, направлене на цю металеву пластину?

У 1899 році англійські фізики Леонард і Джордж Томпсони удосконалили дослід О. Г. Столєтова. Суть досліду полягала в наступному: у скляний балон, де створені умови вакууму, поміщають два металеві електроди: катод і анод підключають до відповідних полюсів електробатареї. На електроди подається напруга, що може змінюватися за допомогою потенціометра і

вимірюватися вольтметром (V). Для вимірювання фотоструму встановлено міліамперметр (А). Скляний балон закритий кварцовим віконцем, тому що звичайне скло не пропускає ультрафіолетових променів. Під дією ультрафіолетового світла – потоку фотонів – у системі виникає електричний струм, що був зафіксований за допомогою міліамперметра (рисунок 2.9) [7].

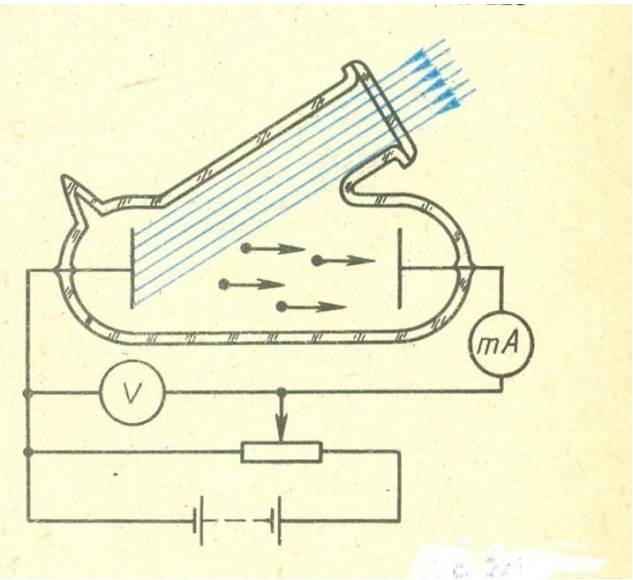



Рисунок 2.9 – Схема досліду з отримання фотоструму [7]

Носіями фотоструму у безповітряному просторі є електрони, яким фотони передають свою енергію, перетворюючись на фотоелектрони. Один фотон передає свою енергію тільки одному електрону. Цієї енергії повинно вистачити, щоб електрон подолав сили тяжіння до ядра атома й відірвався від поверхні. За законами фотоефекту фотоелектрон має можливість досягнути другого електрода лише за умов відповідності металу негативно зарядженого електрода і частоти падаючого світла. Процес «виривання» електронів спостерігається за умов, наведених у таблиці 2.1 [12]. Фотострум з'являвся тільки при дії світла відповідної частоти (кольору) на відповідний метал, а величина потрібної енергії обумовлюється його мінімальним значенням, необхідним для переміщення електрона.

Таблиця 2.1 – Аналіз наявності фотоструму залежно від природи металу і довжини хвилі падаючого світла [12]

| Метал електроду | Довжина хвилі падаючого світла, нм ($1\times10^{-9}$м) |
|---|---|
| Натрій | 570 (монохроматичне світло жовтого кольору) |
| Літій | 520 (монохроматичне світло зеленого кольору) |
| Платина | 350 (ультрафіолетові промені світла) |
| Цинк | 370 (ультрафіолетові промені світла) |

Підтвердженням дії законів фотоефекту є процес утворення пігменту хлорофілу зеленого листя, трави, хвої тощо, який називають «кров'ю» рослинного світу та джерелом забезпечення землян киснем (рисунок 2.10) [13].

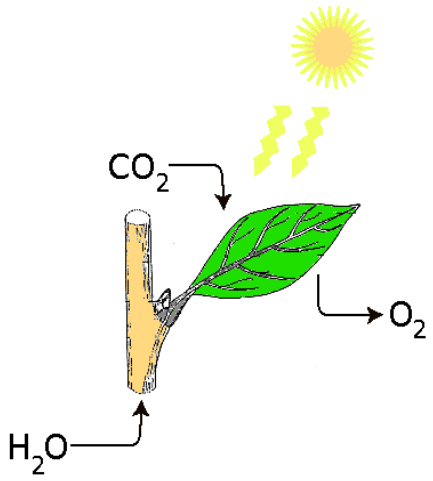



Рисунок 2.10 – Підтвердження дії законів фотоефекту [13]

Найважливішим енергетичним джерелом нашої планети є сонячне випромінювання, а єдина речовина або субстанція, яка здатна уловлювати і накопичувати енергію фотонів сонячного світла, – це хлорофіл. Під дією світла відбувається найважливіший на цій планеті хімічний процес – процес фотосинтезу, тобто синтезу речовин за допомогою фотонів. Завдяки процесу фотосинтезу пігмент хлорофіл поглинає енергію фотонів сонячного світла, за допомогою води акумулює її в рослинах, зв'язує азот та інші хімічні елементи, що містяться в атмосфері, утворюючи нову біомасу. Без цього неможливе існування життя. Ми отримуємо необхідну для життя енергію фактично з сонячної енергії, накопиченої в рослинній їжі. Теплотворна енергія енергоносіїв нафти і вугілля також має сонячно-рослинне походження. Чому? Залишки рослинного світу, що існували сотні, тисячі, мільйони років тому й уловлювали сонячне світло і кисень з повітря, накопичували зелений хлорофіл, стали основою енергоносіїв у земній корі.

На основі цієї гіпотези науковці роблять важливий висновок: фауна і флора на Землі і сама людина живуть в основному за рахунок енергії Сонця, трансформованої в хімічну форму за посередництва хлорофілу. Багато вчених вважають, що здатність уловлювати й акумулювати сонячну енергію є властивістю не тільки рослин, а й пігменту гемоглобіну крові. Ще на початку XX століття учені звертали увагу на хімічну і біологічну схожість молекул хлорофілу рослин з молекулами гемоглобіну крові тваринного світу, до якого відноситься і Homo Sapiens. Основною відмінністю молекули хлорофілу від молекули гемоглобіну є наявність іона магнію замість іона заліза. Крім того, за своїм біохімічним складом хлорофіл, який є пігментом і обумовлює

зелений колір рослин, майже ідентичний гемоглобіну крові людини, який також є пігментом, але червоного кольору (рисунок 2.11) [14].

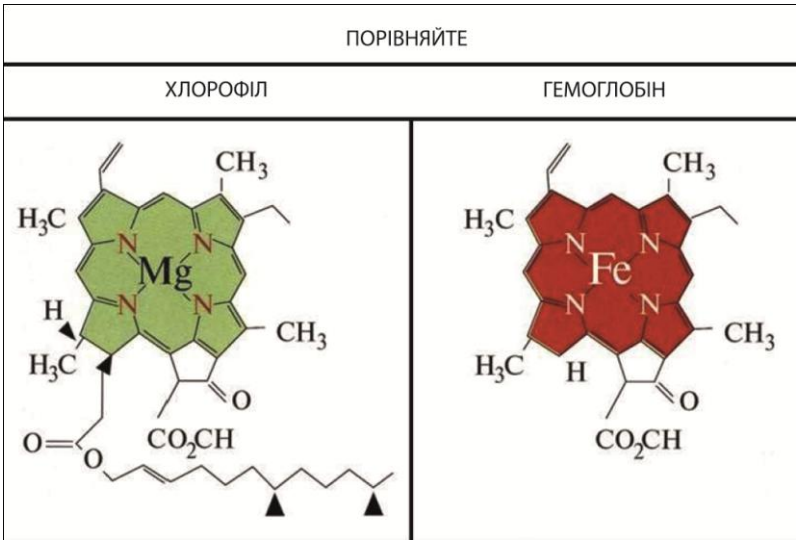



Рисунок 2.11 – Схожість хімічної будови хлорофілу (зелений колір) і гемоглобіну крові (червоний колір) [3]

У процесі фотосинтезу листя поглинає з повітря вуглекислий газ і розщеплює його молекули на вуглець і кисень:

$$\text{Хлорофіл} + CO_2 = C + O_2.$$

І відбувається це, як встановив відомий російський біолог Климент Аркадійович Тімірязєв, у молекулах хлорофілу під дією червоних променів світла [15].

Прилаштовуючи до вуглецевого ланцюжка атоми інших елементів, які витягуються коренями із землі, рослини будують молекули білків, жирів і вуглеводнів – їжу, потрібну людині й тваринному світу.

Таким чином, базовою основою процесу фотосинтезу, як і будь-якого процесу поглинання світла речовинами, є закони фотоефекту, відповідно до яких передача енергії фотонів світла молекулам речовин може здійснюватися у визначених інтервалах спектра.

**Питання для самоконтролю**

1. Сформулювати закон заломлення світла та обґрунтувати можливості його застосування в дизайні предметно-просторового середовища.
2. Закон відбиття світла. Можливості його застосування в дизайні.
3. Фотоефект. Закони фотоефекту як основа природних процесів поглинання світла і бачення кольору.
4. Обґрунтувати законами фотоефекту природний процес утворення зеленого пігменту хлорофілу – їжі землян, забезпечення землян киснем.
5. «Кров» рослинного світу – хлорофіл та кров тваринного світу – гемоглобін. Що їх поєднує і чим вони відрізняються?

## ТЕМА 3: БАРВНИКИ. ПРОЦЕСИ ФАРБУВАННЯ

***Спектральні і локальні кольори. Види барвників. Барвники – речовини мінерального походження. Барвники – речовини органічного походження. Синтетичні барвники органічного походження. Структурне забарвлення (іризація)***

У попередніх темах було з'ясовано, що колір як природна сутність визначається фізичними властивостями світлового потоку, атомно-молекулярною будовою забарвленої поверхні і є наслідком сприйняття енергії світлового випромінювання очима людини. Залежно від умов випромінювання кольорових потоків розрізнюють кольори спектральні і кольори локальні.

### Спектральні і локальні кольори

Кольори спектральні є наслідком заломлення променів світла будь-якого джерела природним або штучним шляхом (веселка, екрани гаджетів тощо). Кольори локальні утворюються шляхом нанесення барвника на відповідну поверхню, закріплення його (за необхідністю) хімічним або фізико-механічним шляхом. Можливості споглядання кольору можуть бути тільки при наявності освітлення. Падаючі на поверхню забарвленої речовини промені поглинаються, трансформуються її атомно-молекулярною будовою і відбиваються у вигляді відповідного кольору – потоку фотонів, що бачать наші очі.

Згідно з законами фотоефекту в момент поглинання забарвленою речовиною фотонів падаючої променистої енергії, які володіють властивостями частинки і повністю передають свою енергію електронам, останні перетворюються на фотоелектрони. Фотоелектрон відрізняється від будь-якого електрона атома своїм збудженим станом, але перебувати довго в такому стані збуджена частинка не може і намагається використати цю надлишкову енергію для переходу на більш віддалений енергетичний рівень. Світлова енергія у цьому разі не випромінюється. На більш віддаленому рівні енергія електрона подвоюється через те, що фотоелектрон з меншою силою притягується до ядра. Однак перебувати у збудженому стані з подвоєною енергією фотоелектрон довго не може, він повертається до стабільного стану на свій рівень, віддаючи енергію у вигляді фотона, який і фіксує наше око.

Таким чином, колір локальний є наслідком перетворення енергії падаючого світла на теплову енергію випромінювання молекул забарвленої речовини, яка здатна збуджувати око людини, тобто колір локальний – це трансформована молекулами барвника (забарвленої речовини) енергія світла, вона вторинна стосовно збудника, тому колір локальний називають додатковим до поглиненого світла.

Вивчення процесів поглинання світлових променів органічними та неорганічними сполуками – барвниками є предметом теорії кольоровості, основи якої базуються на використанні методів квантової механіки і хімії. Досконалому

викладенню основ квантової хімії барвників та технології їх утворення присвячено багато спеціальних монографій. У нашому курсі ми зупинимося лише на вивченні елементарних уявлень про фізико-молекулярну й енергетичну будову барвників та розгляді змін, що відбуваються при спогляданні кольору.

**Види барвників**

Барвник – це сполука натурального або штучного походження, що здатна при створенні відповідних умов перетворюватися на фарбу, фарбувати різні матеріали і речі, трансформуючи енергію світла у відбиту енергію кольору [16]. За своєю здатністю фарбувати барвники можуть бути розчинними і пігментами.

Розчинні барвники здатні розчинюватися у воді або інших розчинниках і застосовуються в живописі (акварельні фарби), текстильній (клас прямих барвників, активних), будівельній, целюлозно-паперовій промисловості.

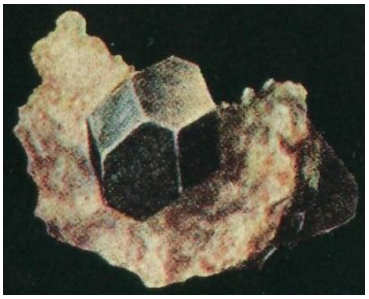
Пігмент – це речовина, вживана для надання забарвлення будь-яким поверхням й утримується на них за допомогою спеціальних хімічних препаратів або натуральних речовин.

За своїм походженням барвники можна поділити на два класи: речовини мінерального і органічного походження. Сполуки останнього класу можуть бути тваринними, рослинними і синтетичними.

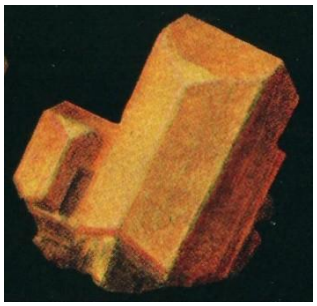
**Барвники – речовини мінерального походження**

Мінерал (*від лат. minera – руда*) – відносно однорідна за складом і будовою речовина гірської породи, руд, метеоритів. Природні мінеральні фарби отримують із сировини, яка зустрічається у верхньому шарі земної кори, що містить сполуки різних металів, здатних надавати сировині різного кольору (рисунок 3.1) [17, 18, 19].

Турмалін [17]



Свинцевий блиск [18]



Ортоклаз [19]

Рисунок 3.1 – Зразки кольорових мінералів

Турмалін – складне за структурою дорогоцінне каміння, колір якого може бути чорним, зеленим, рожевим, бурим тощо залежно від наявності відповідних елементів.

Свинцевий блиск є сировиною для виготовлення свинцевих білил.

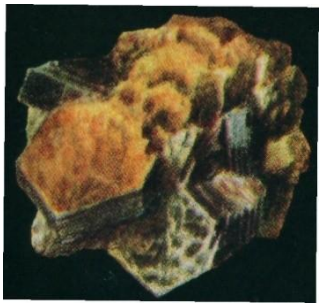
Ортоклаз – калієвий польовий шпат. Може бути білого, сірого, рожевого кольору. Широко використовується при виробництві скла та в кераміці.

Кварц, тальк і слюда – природні білі пігменти, що досить рідко використовуються як сировина з огляду на складність виробництва (рисунок 3.2).

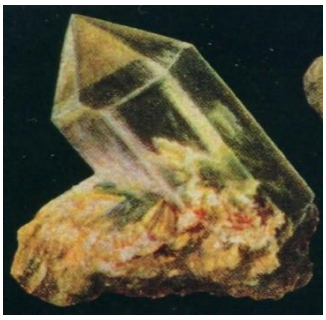
За хімічним складом мінерали являють собою оксиди, гідрооксиди і солі різних металів. Сировину, що використовують для виробництва природних пігментів, поділяють на дві великі групи:

1. Залізо-оксидні фарбувальні речовини.
2. Кольорові мінерали, що містять оксиди і солі інших металів.

Тальк [20]



Слюда [21]



Кварц [22]

Рисунок 3.2 – Зразки природних білих пігментів

Першу групу барвистої сировини в основному обумовлюють глини і руди, багаті на оксиди заліза і марганцю, з яких отримують пігменти жовтого, коричневого і червоно-коричневого кольору – вохри, сієни, умбри. До складу цієї групи відносять і тверді гірські породи, що містять, крім залізистих сполук, безліч інших металів та їх сполук, із яких утворюють фарбу червоного, зеленого, зелено-блакитного, блакитного і синього кольору.

Другу групу мінералів обумовлюють пігменти, що за своєю складною технологією отримання у величезній масі барвистої сировини сьогодні не становлять великої зацікавленості і вже у XIX столітті були замінені новими, стійкішими і менш отруйними речовинами. До складу цієї фарбувальної сировини слід віднести низку природних білих пігментів: алебастр, крейду, вапняк, мармур, каолін, кварц, тальк, слюду, доломіт тощо.

Зв’язок фізико-хімічної будови мінералів з кольором розглянемо на прикладі фарб під назвою «вохра». Вохри – осадові глинисті породи, що практично завжди супроводжують залягання залізних руд (магнітний залізняк, червоний залізняк, рудий залізняк). Основою цих речовин є природний гідрат оксиду заліза з домішками глини:

$$Fe_2O_3 \cdot nH_2O + \text{глинисті мінерали}$$

$$_{26}Fe\ _{2})\ _{8})\ _{14})\ _{4}),$$

колір яких залежить від енергетичної активності атомів заліза. Електрони, що знаходяться на поверхневих енергетичних рівнях заліза, беруть участь в енергетичних змінах молекул барвників при їх освітленні. Електрони, які

знаходяться біля ядра, потребують енергії фотонів не світлових, а більш потужних променів ($3 \cdot 10^3$–$4 \cdot 10^6$) кДж/моль. Електрони зовнішнього електронного шару переходять у збуджений стан від порції енергії 110–1050 кДж/моль. Видиме світло, як відомо з попередньої теми, володіє енергією 158–300 кДж/моль і здатне передавати електронам зовнішніх енергетичних рівнів свою енергію, що супроводжується переходом атома у стан з більшою енергією. Електрон переходить на більш віддалену від ядра орбіту. Однак найстійкіший стан електрона в атомі відповідає мінімально можливому значенню його енергії. Будь-який інший стан електрона є збудженим, нестійким: з нього електрон мимовільно переходить у стан з нижчою енергією. Випромінювання фотона відповідної частоти (довжини хвилі, енергії), як було зазначено вище, відбувається при переході атома зі стану з більшою енергією у стан з меншою енергією, тобто при переході електрона з орбіти, більш віддаленої від ядра, на ближчу до ядра орбіту. Це випромінювання і фіксує наше око у вигляді відповідного кольору.

Колір залізо-оксидних мінеральних фарб змінюється від світло-жовтого, золотисто-жовтого до червоно-коричневого, майже чорного, і залежить від відповідної кількості оксидів заліза в них, тобто від активності валентних електронів зовнішнього, третього рівня атома заліза.

Видобуток вохри, що знаходиться у верхніх шарах земної кори, не викликав особливих труднощів і не вимагав особливих умов, що й обґрунтовувало в давнину її широке використання. На рисунку 3.3 – фото кар’єру з видобутку вохри в передмісті м. Руссільйон (Франція) [23], який до XIX століття був найбільшим родовищем з видобутку вохри у Франції, а тепер став справжньою туристичною Меккою.

Рисунок 3.3 – Кар’єр з видобутку вохри
в передмісті м. Руссільйон (Франція) [23]

Незвичайний колір ґрунту в кар'єрі привертає увагу туристів. Всі відтінки природного пігменту повторюються і у фарбах, які місцеві жителі вибрали для опорядження фасадів своїх будинків.

Застосування вохри в живописі розглянемо на прикладі картини угорського художника Бели Бодо «Стара Тополя» (рисунок 3.4) [24].

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| Загальна композиція | Темні тіні – коричневий краплак і синій кобальт | Темне листя – палена сієна і жовтий кадмій, відблиски на землі –жовта вохра і білила |

Рисунок 3.4 – Приклад застосування в живописі фарби вохра [24]

Сієна – фарба жовто-коричневого і темно-коричневого кольору. За своїми властивостями аналогічна до вохри світлої, але має більшу світлову насиченість. Термін «сієна» пішов від назви міста Сієнна у провінції Тоскана на півночі Італії. Тут з глибокої давнини добувалися жовто-коричневі пігменти. Різні автори називають сієнами різноманітні пігменти жовто-коричневого кольору. Сієна була однією з найпоширеніших фарб римських художників. Пізніше її дуже часто застосовували італійські живописці XIV–XVII століть, зокрема нею писав Тиціан (рисунок 3.5) [25].

Тіціан. Портрет П'єтро Аретіно. Сієна, олія [25]

Покривало, забарвлене сієною

*Джерело: незалежні Інтернет-видання*

Плитка для підлоги, забарвлена сієною

*Джерело: незалежні Інтернет-видання*

Рисунок 3.5 – Приклади застосування фарби сієна

Умбра – коричневий глиняний пігмент мінерального походження, забарвлений оксидами заліза й марганцю. Використовується як пігмент ще

з дохристиянських часів. Назва походить від назви гірського регіону Умбрія (центральна Італія). За складом натуральна умбра близька до вохри, відрізняється високим вмістом марганцю (від 6 до 16 %). Прожарюванням при температурі 400–600 °С отримують палену умбру (рисунок 3.6) [26].

Завдяки стійкості мінеральних пігментів до впливу світла й хімічних речовин, а також дешевизні, вохра та її похідні широко застосовуються для всіх видів фарб: клейових, масляних, акварельних тощо.

Фарби та лакофарбові матеріали мінерального походження складаються з тонко помолотого пігменту та плівкоутворювальної речовини, здатної зв'язувати пігмент і барвник. До складу фарб можуть входити також мінеральні наповнювачі, пластифікатори, розчинники та інші добавки, що поліпшують якість фарби. Як плівкоутворювальні матеріали зазвичай використовують оліфи, природні й синтетичні смоли, ефіри целюлози, білок яйця тощо. Це можуть бути й органічні розчинники: спирт, уайт-спірит, ацетон, у деяких випадках розчинником є вода. Фарби можуть містити різні добавки, що прискорюють процес плівкоутворення, підвищують стійкість як рідкої фарби, так і плівки покриття.

Барвник – умбра [26]

Фарбування ДСП сухим пігментом умбра з покриттям лаком – аерозолем поліуретановим [27]

Умбра. Фарбування ламінату
*Джерело: незалежні Інтернет-видання*

Рисунок 3.6 – Приклади застосування фарби умбра

**Барвники – речовини органічного походження**

Барвники органічного походження можуть бути натуральними – рослинними або тваринними й штучними (синтетичними). Будову рослинних, тваринних і штучних барвників вивчає фундаментальна природознавча наука – хімія органічних речовин.

Деякі органічні натуральні барвники рослинного походження:

– алое – сорт фарби, що може бути отримана з рослини алое або з трав'янистої рослини, що має назву «кінський щавель». Загущений сік рослин алое являє собою непрозору зеленувато-коричневу або каштанову

скловидну масу з неприємним запахом, здатен при розчиненні у воді утворювати зеленувато-жовтий порошок (рисунки 3.7, 3.8);

Рисунок 3.7 – Плантація алое [28]

Рисунок 3.8 – Загущений сік алое в стеблах

– барбарис – декоративна рослина, корінь якої містить жовтий барвник берберин, що кристалізується після подрібнювання, випарювання й осадження спиртом. З плодів барбарису виготовляють жовтий барвник з лимонним відтінком (рисунки 3.9, 3.10);

Рисунок 3.9 – Плоди барбарису [29]

Рисунок 3.10 – Корінь барбарису та барвник берберин [30]

– шафран – природна органічна фарба, відома з глибокої давнини; застосовувалася не тільки школами живопису багатьох країн, але й використовується як фарба для тканин, для фарбування харчових продуктів в оранжево-жовтий колір. Шафран – це бульбо-цибулинна культурна посівна рослина роду крокус, висотою 8–30 см (рисунок 3.11); зустрічається в Європі й Азії. Її вирощують на барвисту сировину (рисунок 3.12) і як декоративну рослину.

Рисунок 3.11 – Шафран [31]

Рисунок 3.12 – Тичинки шафрану [32]

Деякі органічні натуральні барвники тваринного походження наведено на рисунку 3.13:

– жовч, щуча жовч, індійська жовта тощо, що використовується для приготування жовтих і коричневих лаків;

– сепія (*від грец. Sepia – каракатиця*) – світло-коричнева фарбувальна речовина, відтінок якої властивий старим чорно-білим світлинам. Натуральну сепію видобувають з так званих «чорнильних мішків» морського молюска – каракатиці [31, 32];

Жовчний міхур

Сепія (каракатиця) [33]

Кошеніль (мокриця) [34]

Тканина, забарвлена жовчю

Сепія у фотографії [3]

Харчова добавка Е 120 [34]

Рисунок 3.13 – Натуральні барвники тваринного походження та субстрати, ними забарвлені

*Джерела – незалежні Інтернет-видання*

– кошеніль (*від франц. Cochenille – мокриця*) – червоний органічний барвник, що отримують з тіл декількох видів комах групи червців. Інколи цю фарбу називають «червоний кармін», «кіновар», «дубова кошеніль», «кермес».

## Синтетичні барвники органічного походження

Видобуток або вирощування натуральних барвників природного походження пов'язані зі значними затратами часу, коштів, людських ресурсів. У другій чверті XIX століття в країнах Західної Європи знаходять промислове застосування синтетичні барвники. Переворот відбувся у 1869 році з відкриттям барвників, сировиною для яких стало кам'яне вугілля, а хімічний склад і властивості такі самі, що й у природних барвників. Синтетичні барвники значно дешевші за природні [35].

Синтезом синтетичних напівпродуктів і барвників займається наука «Хімія і технологія проміжних напівпродуктів і барвників». Слід зазначити, що технологічний процес отримання синтетичних речовин, здатних фарбувати, є дуже складним. Наприклад, при отриманні досить простого органічного барвника Конго червоного (індикатор – фенолфталеїн) із природної сировини відстежується понад 20 основних реакцій і 10 побічних, а технологічний процес здійснюється приблизно в 50 стадій. При цьому використовується близько 30 видів сировини. Проте все одно цей шлях дешевший і вимагає менше часу, ніж створення барвників із речовин рослинного, тваринного і мінерального походження [36].

Основні елементи, що входять до складу молекул органічних речовин – барвників, наступні: карбон, гідроген, кисень (оксисен), азот, сірка, і фосфор. Характеристику основних хімічних елементів – складників барвників наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика хімічних елементів – складових барвників

| Назва параметрів | Елементи | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | C | H | O | N | S | P |
| Порядковий номер | 6 | 1 | 8 | 7 | 16 | 15 |
| Атомна маса | 12 | 1 | 16 | 14 | 32 | 31 |

Розміщення електронів в атомах здійснюється відповідно до рівнів і відображається за допомогою структурних електронних формул. Наприклад, структурна формула атома водню:

$_{+1}H1\bar{e}$.

Структурні формули хімічних елементів – складових барвників:

| | | |
|---|---|---|
| вуглець: $_{+6}C2\bar{e},4\bar{e}$; | водень: $_{+1}H1\bar{e}$ | кисень: $_{+8}O2\bar{e},6\bar{e}$; |
| азот: $_{+7}N2\bar{e},5\bar{e}$; | сірка: $_{+16}S2\bar{e},8\bar{e},6\bar{e}$; | фосфор: $_{+15}P2\bar{e},8\bar{e},5\bar{e}$ |

Електрони зовнішніх рівнів беруть участь у зміні електронної густини атомів молекул, обумовлюючи колір барвників. Майже всі речовини, що здатні фарбувати, мають складну атомно-молекулярну будову. Для кожного виду молекул, що обумовлюють відповідний колір, значення внутрішньої енергії (до моменту їх збудження світлом) строго визначені. Після поглинання променистої порції (кванта) енергії, здатної переводити електрон з одного властивого йому енергетичного рівня на інший, значно віддалений від ядра, електрон перетворюється на фотоелектрон.

Перехід електронів атомів з одного рівня до іншого при отриманні кванта енергії здійснюється стрибкоподібно. Молекула барвника складається з десятків атомів, електрони яких забезпечують відповідну електронну густину цієї молекули, розміщуючись на відповідних енергетичних рівнях. Молекула здатна поглинати із світлового потоку тільки такі фотони, енергія яких відповідає різниці характерних для неї рівнів енергії. Решта фотонів меншої або більшої енергії не будуть поглинатися цією речовиною, і вона буде здаватися безбарвною.

Якщо енергію молекули у властивому їй звичайному, нормальному стані позначити $E_0$, а енергію у збудженому стані, в який переходить молекула в результаті поглинання світла, позначити через $E^*$, то різниця [37]

$$\Delta E = E_0 - E^*$$

буде енергією збудження і відповідає енергії фотона, який вибірково поглинається цією молекулою.

Таким чином, кожний барвник здатен поглинати зі світлового потоку тільки такі фотони, енергія яких відповідає значенню $\Delta E$, і визначається вона за рівнянням Планка:

$$E = h \cdot \nu,$$

де $h$ – стала Планка ($6{,}62 \cdot 10^{-37}$ кДж·с);

$\nu$ – частота електромагнітних коливань, Гц ($с^{-1}$),

$$\nu \cdot \lambda = c,$$

де $c$ – швидкість світла, нм·$с^{-1}$: $c = 3 \cdot 10^8$ м = $3 \cdot 10^{17}$ нм·$с^{-1}$.

Зв’язок між довжиною хвилі світла, яке вибірково поглинається, та енергією збудження однієї молекули можна виразити рівнянням

$$\Delta E = h \cdot c / \lambda.$$

Враховуючи кількість речовини, яка поглинає світло:

$$\Delta E = h \cdot c \cdot N / \lambda,$$

де $N$ – число Авогадро; $N = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$.

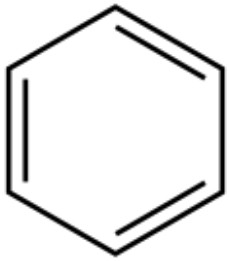
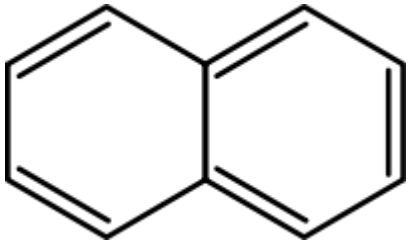
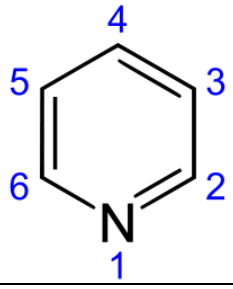
За вищенаведеною формулою неважко підрахувати, що довжина хвилі (частота) на границі видимої частини спектра $\lambda$=400÷760 нм відповідає енергії збудження молекули, а відбиток – енергії збудження ока людини:

$$\Delta E = \frac{12 \cdot 10^4}{400} = 300 \text{ кДж/моль}; \qquad \Delta E = \frac{12 \cdot 10^4}{760} = 158 \text{ кДж/моль}.$$

Таким чином, властивістю вибіркового поглинання променів видимої частини спектра і відбиття променів видимої частини спектра володіють лише ті речовини, молекули яких переходять у збуджений стан від порції енергії $\lambda_{макс.}$= 158–300 кДж/моль. Якщо $\Delta E >$ 300 кДж/моль, речовина поглинає промені ультрафіолетової частини спектра. Якщо енергія збудження $\Delta E <$ 158 кДж/моль, речовина поглинає промені ІЧ-частини спектра. В обох випадках речовину ми бачимо безколірною.

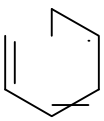
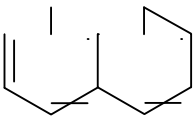
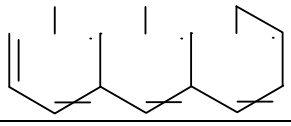
З огляду на зазначене зауважимо, що величина $\lambda_{макс.}$, характеризуючи колір речовини, є мірою енергії збудження її молекул і свідчить, що при взаємодії барвника з довжиною хвилі $\lambda_{макс.}$ молекула речовини поглине відповідний фотон і перейде у збуджений стан, ми бачимо її колір.

При переробці природної сировини отримують такі сполуки, що лежать в основі молекулярної будови синтетичних органічних барвників:

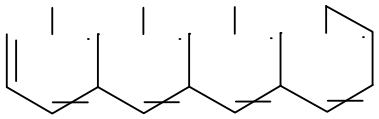
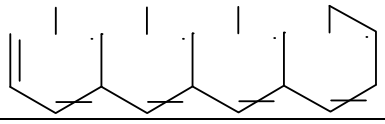
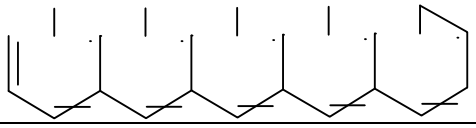
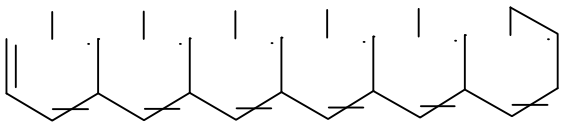
| Бензол $C_6H_6$ | Нафтален $C_{10}H_8$ | Піридин $C_5H_5N$ |
|---|---|---|
|  |  |   |

В молекулах барвників електрони подвійних зв’язків перекриваються і утворюють єдину електронну хмару. Збільшення кількості таких зв’язків у молекулах ароматичних сполук впливає на колір: енергія збудження молекул знижується і виникає забарвлення (таблиця 3.2) [36].

Таблиця 3.2 – Наявність та зміна кольору речовини залежно від будови молекули

| Сполука | Формула | Е, кДж/моль | $\lambda_{макс}$, нм | Колір |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| бензол |  | 471 | 255 | без кольору |
| нафтален |  | 383 | 311 | без кольору |
| антрацен |  | 324 | 370 | без кольору |

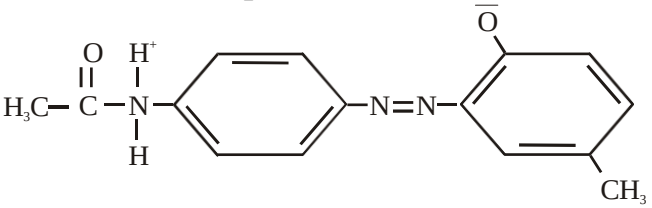
Закінчення таблиці 3.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| тетрацен |  | 261 | 460 | оранжевий |
| тетрацен |  | 261 | 460 | оранжевий |
| пентацен |  | 207 | 580 | фіолетовий |
| гексацен |  | 173 | 693 | синьо-зелений |

Таким чином, при наявності в молекулі органічних речовин відкритого чи достатньо довгого ланцюга спряжених подвійних зв’язків поглинання світла проходить у видимій частині спектра, і сполука стає забарвленою.

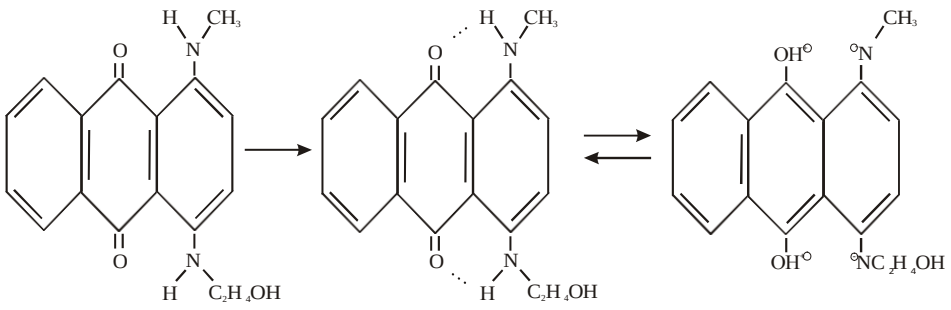
Барвники органічного походження за хімічною будовою класифікують на азобарвники і антрахінонові. Молекули барвників містять одинарні й подвійні спряжені зв’язки та ароматичні ядра. Приклади: барвник дисперсний жовтий 3 (літера 3 свідчить про зелений відтінок), дисперсний синій Ч (літера Ч свідчить про червоний відтінок), що використовуються для фарбування синтетичних текстильних матеріалів [37]:

Дисперсний жовтий 3



До складу молекули азобарвника дисперсного жовтого 3 входять два ароматичні ядра та функціональні групи (− OH, − $NO_2$, − $NH_2$, $CH_3$ ), з’єднані одинарними зв’язками.

Дисперсний синій Ч



Антрахіноновий барвник містить три ароматичні ядра, шість подвійних зв’язків та кілька функціональних груп, електронна густина яких може змінюватися залежно від умов перебігу процесу фарбування.

Таким чином, при наявності в молекулі органічних речовин відкритого чи достатньо довгого ланцюга спряжених подвійних зв’язків поглинання світла проходить у видимій частині спектра, і сполука має колір.

Сучасна теорія кольоровості барвників пояснює здатність органічних сполук поглинати світло і виглядати кольоровими особливою будовою їх молекул, а саме :

- наявністю подвійних зв’язків;
- наявністю груп, здатних віддавати електрони і притягувати їх (донорних і акцепторних);
- переходом електронів між енергетичними рівнями [37].

**Структурне забарвлення (іризація)**

Цікавий феномен, відкритий фізиками в минулому столітті – забарвлення оптичного походження, яке отримало назву структурного забарвлення. Інша назва структурного способу формування кольору – іризація [38]. Термін «іризація» походить від лат. iris – «райдужна оболонка ока», тобто структурне забарвлення подібне колірному спектру. Прикладом структурного забарвлення є бульбашки мильних розчинів (рисунок 3.14) [39].

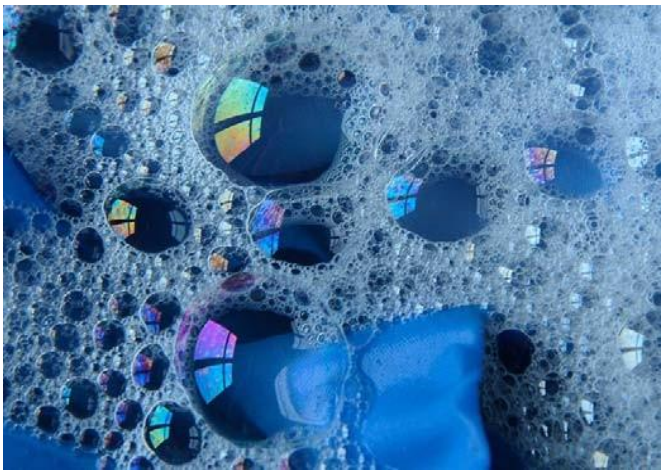


Рисунок 3.14 – Зразок структурного забарвлення
поверхонь мильних розчинів [39]

Природа вже багато мільйонів років може створювати забарвлення і без спеціальних речовин, здатних фарбувати, а тільки за рахунок впорядкованих структур дуже маленьких розмірів (співвимірних із довжинами хвиль видимого світла, 400–760 нм). Цей механізм забарвлення, на відміну від «хімічного»,

ґрунтується лише на оптичних принципах. Коли світло відбивається від не видимих оку елементів, структурованих за численними шарами у вигляді решіток, мережива, борозенок, то, оскільки розміри цих елементів сумірні з довжиною хвилі світла, відбувається інтерференція, дифракція і розсіювання хвиль, як наслідок – бачимо колір. Структурне забарвлення трапляється в природі досить часто у комах, птахів, риб, морських молюсків і рослин [39].

Відомо [40], що оптичний ефект спостерігається у деяких мінералів у вигляді райдужного колірного сяйва при яскравому освітленні або зміні кута освітлення, кута спостереження. Називається цей оптичний ефект також іризацією.

В усіх випадках базовою основою служать наноструктури у формі ребер, волокон, пластинок, організованих в регулярно розташовані ряди або решітки. У фізиці структури такого типу називають фотонним кристалом. Лінійні розміри елементів решітки і проміжків між ними близькі до довжин хвиль світлового спектра (рисунок 3.15) [41].

Рисунок 3.15 – Іризація крилець метелика Морфо [33]

**Питання для самоконтролю**

1. Колір спектральний і колір локальний. Що поєднує ці дві сутності, чим вони відрізняються?
2. Здійснити характеристику барвників мінерального і органічного походження та технологічні можливості їх застосування.
3. Синтетичні барвники: класи, утворення кольору. Визначити залежність кольору барвника від його атомно-молекулярної будови.
4. Колір барвників за сучасною теорією кольоровості.
5. Структурне забарвлення. Умови виникнення.

## ТЕМА 4: КОЛІРНА СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І КОНСТРУЮВАННЯ

***Термінологія визначення кольорових характеристик. Колірна систематизація. Змішування фарб і кольорів. Правила підбору гармонійних композицій***

Колір – це відчуття, яке отримує людина при збудженні її ока світловими променями відповідних енергетичних параметрів. Дія на органи зору випромінювань, довжини хвиль яких перебувають у діапазоні 400–760 нм, приводить до виникнення зорових відчуттів. Ці відчуття різняться кількісно і якісно і не можуть бути ідентичними для людей внаслідок різних фізіологічних можливостей кожного індивідуума. Йоганнес Іттен у своїй монографії «Искусство цвета» [1] пропонує узагальнити основні характеристики кольору за нижченаведеною термінологією.

### Термінологія визначення кольорових характеристик

Кількісна характеристика кольору називається світлістю, якісна – кольоровістю, або насиченістю за кольором. Фізичні властивості випромінювання – потужність і довжина хвилі – тісно пов’язані із властивостями відчуття відповідного кольору. Зі зміною потужності змінюється світлість, а зі зміною довжини хвилі – кольоровість.

Терміном «колір» визначають три порядки хроматичних кольорів колірного кола (рисунок 4.1) [42]: основні, другорядні і кольори, утворені змішуванням основного кольору з другорядним, а також три ахроматичні кольори: чорний, білий і нейтральний сірий. Термін «колір» виключає змішування монохроматичних кольорів з чорним і білим.

Рисунок 4.1 – Колірне коло [42]

1. Відтінок – це суміш кольорів з білим (рисунок 4.2). Наприклад: червоний – це колір, рожевий – це відтінок, який утворюється змішуванням червоного з білим.

2. Тон – це суміш кольорів з чорним (від слова «затемнення») (рисунок 4.3). Наприклад: бордовий – це тон червоного кольору, темно-синій – це тон синього. Інколи цей термін використовується для суб'єктивної оцінки якості спектральних кольорів при їх порівнянні один з одним. Наприклад, кажуть: «Картина написана в червоних, малинових або інших тонах».

Рисунок 4.2 – Відтінки кольорів колірного кола

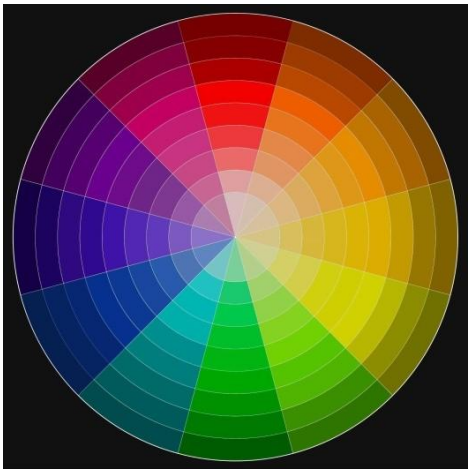


Рисунок 4.3 – Тон кольорів колірного кола

*Джерела – незалежні Інтернет-видання*

Напівтон – колір, змішаний з сірим.

Насиченість (інтенсивність) кольору – це співвідношення кольору до його відтінків і тонів. Наприклад: червоний колір більш насичений, ніж його рожевий відтінок або бордовий тон.

Світлість – це ступінь відмінності певного кольору від чорного або білого, це розподіл за яскравістю різних кольорів, а також відтінків одного кольору. Найсвітліший колір хроматичного ряду – жовтий, найтемніший – фіолетовий. Блакитний відтінок світліший за темно-синій, а жовтий колір світліший за синій.

Чистота – це частка чистого пігменту в кольоровій суміші. Стандартом чистих, насичених кольорів є колірне коло Іттена.

Колірний ряд – це послідовність кольорів, якісна характеристика яких однакова, всі інші характеристики можуть закономірно змінюватися. Наприклад, колірний ряд за чистотою кольорів колірного спектра, але насиченість і яскравість кольорів колірного спектра різна.

Сірі тони (відтінки) не мають насиченості і відрізняються лише за світлістю. Розтяжку тонів за 12 ступенями від чорного до білого використовують як шкалу сірих еталонів при визначенні ступеня освітленості або затемнення будь-якого кольору (рисунок 4.4) [1, с. 43].

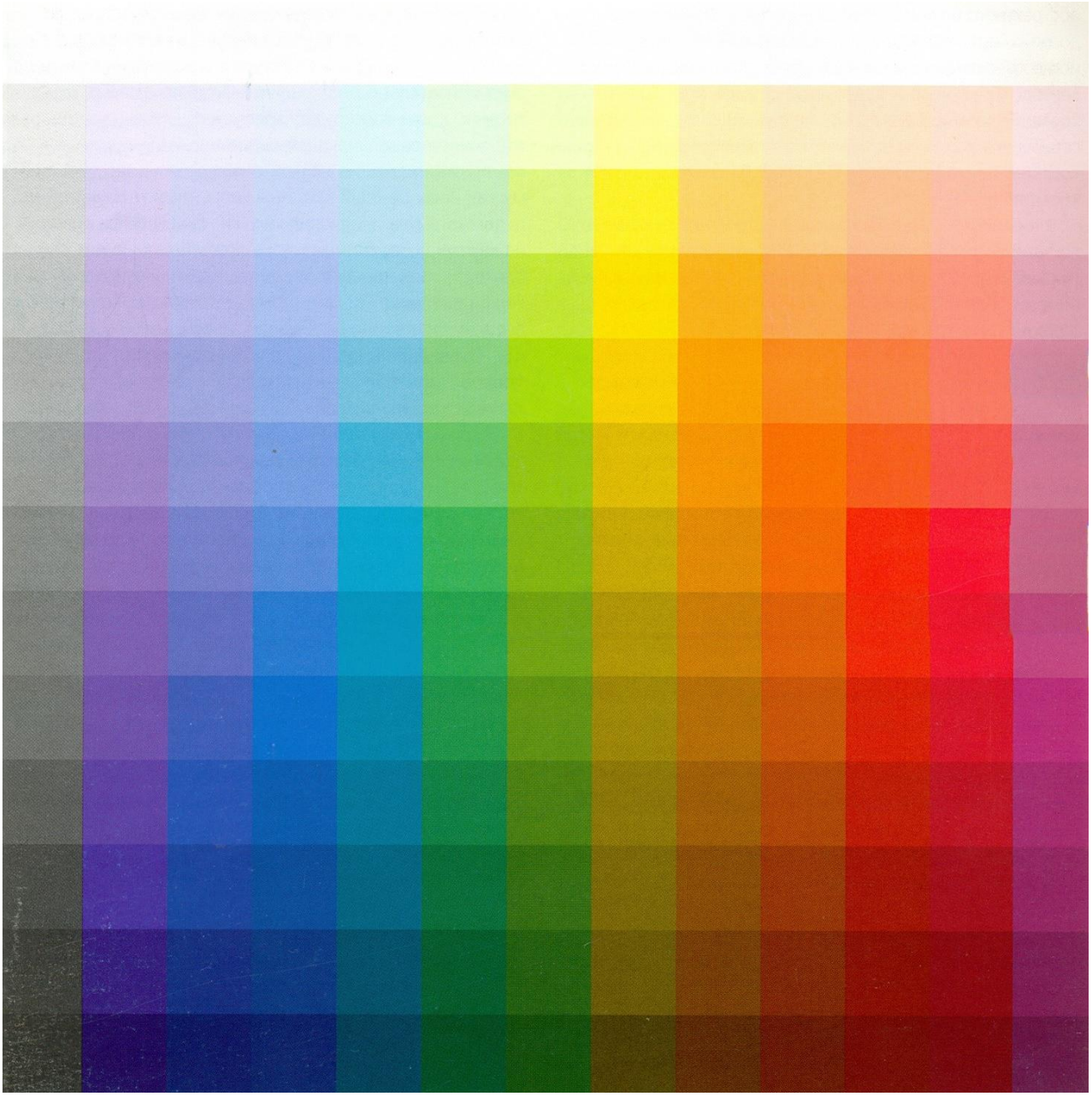


Рисунок 4.4 – 12-ступенева градація сірого тону в його переході від білого до чорного як шкала еталонів для хроматичних кольорів [1]

**Колірна систематизація**

В основі колірної систематизації і конструювання лежать процеси змішування. Існує проста (площинна) колірна систематизація змішування – колірне коло (колірна гармонія) Йоганнеса Іттена і об’ємна – колірна куля (колірний космос) Філіпа Отто Рунге.

Основним елементом колірного конструювання є рівносторонній трикутник з трьома основними кольорами. Ці кольори називаються основними, тому що вони лежать в основі спектра розподілу світла і їх не можна утворити

шляхом змішування. Основні кольори визначаються з максимально можливою точністю, обумовлюючи кольори першого порядку: жовтий, червоний і синій (рисунок 4.5) [43].

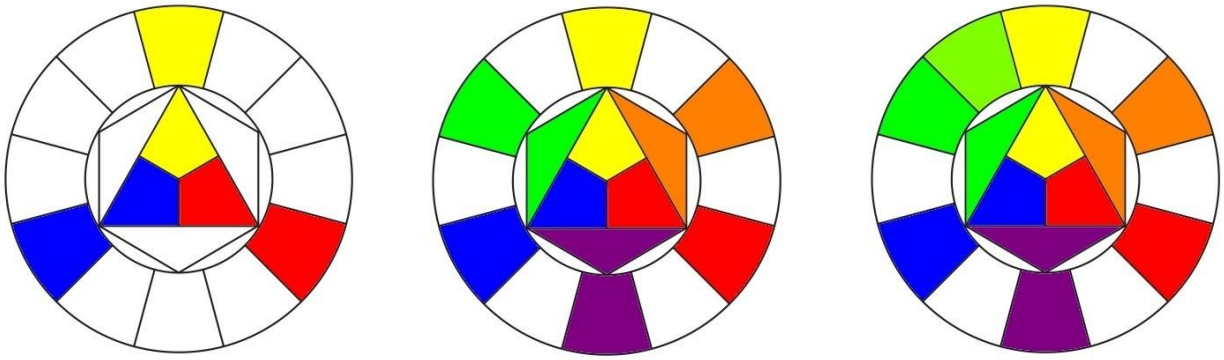


Рисунок 4.5 – Філософія побудови колірного кола Й. Іттена [43]

Основні кольори розміщують в рівносторонньому трикутнику так, щоб жовтий був на вершині, червоний справа знизу, синій – знизу зліва. Отриманий трикутник вписуємо в коло і на його основі будуємо рівносторонній шестикутник. В утворених рівнобедрених трикутниках розміщуємо три змішані кольори, які утворюються з пари основних кольорів і які називають кольорами другого порядку: зелений, оранжевий, фіолетовий.

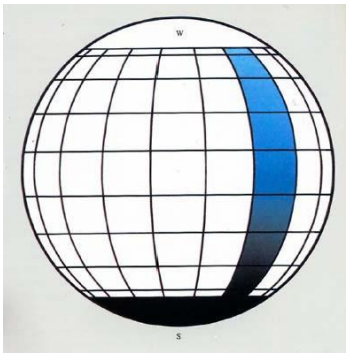
На деякій відстані від першого кола окреслимо друге коло і ділимо отримане між ними кільце на 12 рівних частин, розміщуючи основні і другорядні кольори відповідно до місць їх розташування та залишаючи при цьому між кожними двома кольорами порожній сектор. У цих пустих секторах розміщуються кольори третього порядку, кожен з яких утворюється за допомогою змішування кольорів першого і другого порядку.

Таким чином з 12 кольорів виникає правильне колірне коло, де кожний колір має своє незмінне місце, а їх послідовність має той же порядок, що й у веселці, або у природному спектрі. Всі 12 кольорів мають у колі рівні відрізки, тому кольори, які займають діаметрально протилежні місця стосовно один одного, називають протилежними. 12 базових кольорів становлять колірну гаму.

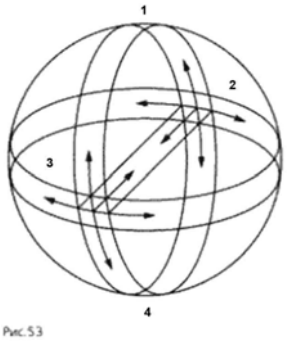
Система змішування кольорів за колірним колом Й. Іттена досить проста і недостатня для всеосяжного огляду колірного світу. Тому користуються складною колірною системою – колірною кулею, яку запропонував у 1810 році німецький живописець Філіп Отто Рунге. Форма кулі була вибрана художником через те, що це так звана «космічна», універсальна форма (коло, куля), притаманна основним формам Всесвіту – зірки, планети, їх траєкторії, світлові і звукові хвилі, каплі води у хмарах. В органічному світі шароподібні форми (у строгій або зміненій формі) зустрічаються повсюди: клітини складних організмів, квіти, плоди рослин, риб’яча ікра і пташині яйця тощо. Відповідно до вищенаведеного О. Рунге називав свою кулю колірним космосом.

На той час система була складною для розуміння знавців кольору і не отримала свого подальшого розвитку. Обґрунтував цю систему Йоганнес Іттен у 1920 роках. Сьогодні колірна куля лежить в основі пігментного й оптичного змішування сучасних реальних і віртуальних технологій. Куля дозволяє скласти чітку уяву про закон додаткових кольорів і дає змогу наочно показати всі основні взаємовідносини хроматичних кольорів, а також їх взаємодію з чорним і білим кольорами.

Суть побудови колірної кулі наступна (рисунок 4.6): на поверхню кулі наносяться шість паралелей, розташованих на однаковій відстані одна від одної, які утворюють сім зон. Перпендикулярно до них від полюса до полюса проводяться 12 меридіанів (рисунок 4.6, а).



а)




б)

Рисунок 4.6 – Побудова колірної кулі та шляхи змішування кольорів [1, с. 69; 44]

Екваторіальна зона містить 12 однакових секторів, в яких розташовані всі чисті кольори колірного кола Іттена. Полярні зони покриті білим і чорним. Північна і південна частини відповідно. Між білим і чорним кольором та екваторіальною зоною кожного чистого кольору послідовно розташовані два ступені його освітлення і затемнення відповідно. Кожен з 12 чистих кольорів має свою характеристику освітлення і затемнення, тому що вони мають різну світлість.

Наприклад, жовтий колір найсвітліший, тому два ступені його освітлення майже не відрізняються один від одного. В той же час два затемнені – значно віддалені один від одного. Фіолетовий колір – найтемніший із чистих кольорів, і його відтінки значно відрізняються, тони – дуже близькі.

Взаємозалежність додаткових кольорів можна простежити за допомогою наступного досліду. Якщо закріпити магнітну стрілку в центрі колірної кулі і один кінець її направити на будь-яку точку шару, то другий кінець буде направлений на симетричну точку і колір, додатковий до першого. Наприклад, якщо один кінець стрілки вказує на другий ступінь світлості червоного кольору – це рожевий, то другий кінець стрілки буде направлений на такий же ступінь затемнення зеленого кольору. Таке розміщення характерне для будь-якої пари додаткових кольорів і свідчить про те, що не тільки протилежні кольори, але й

їх відтінки і тони знаходяться в тісній залежності один від одного. На рисунку 4.6, б зображено п’ять основних способів поступового переходу між двома контрастними кольорами. Знання будови поверхні колірної кулі Філіпа Отто Рунге дає можливість дизайнеру змішувати фарби, використовуючи таку систему розташування кольорів, їх тонів і відтінків (рисунок 4.7) [1]:

- чисті спектральні кольори, розташовані відповідно до екватора сферичної поверхні;
- два освітлені і два затемнені колірні кола, розташовані на північ і південь від екватора відповідно;
- суміші будь-яких додаткових кольорів, освітлених за напрямом до білого полюсу або затемнених за напрямом до чорного полюсу.

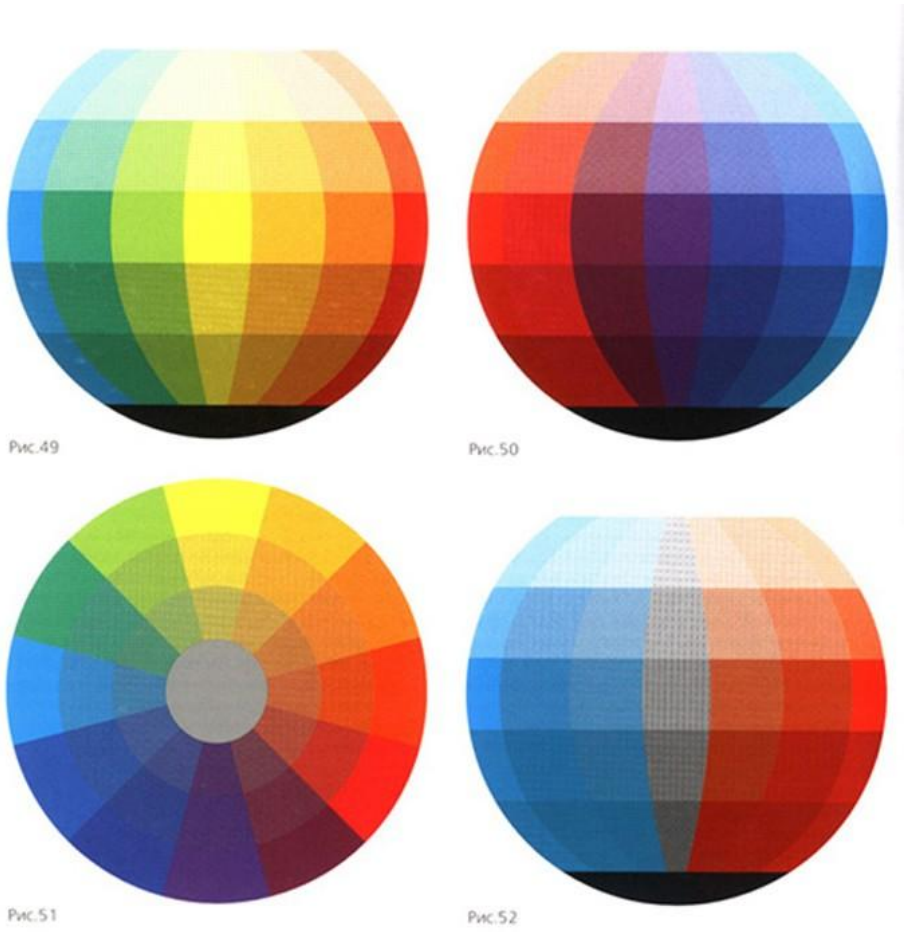



Рисунок 4.7 – Поверхня колірної кулі, горизонтальний і вертикальний перетини [1, с. 70]

Горизонтальний перетин колірної кулі за екватором свідчить про те, що в центрі кулі знаходиться зона нейтрального сірого кольору і 12 секторів чистих кольорів – на зовнішньому кільці. В двох зонах між чистими кольорами і сірим розташовані тьмяні суміші поетапного змішування додаткових кольорів, тому їх теж називають тонами. Подібні поперечні перетини можуть бути проведені і за останніми чотирма поясами кулі, але розглянуті суміші фарб будуть освітлюватися або затемнюватися відповідно до напряму до полюсів.

Вертикальний перетин кулі відповідно до контрасту теплого і холодного, тобто за площиною колірних зон червоно-оранжевого і синьо-зеленого, дає можливість спостерігати:

- в центрі кулі за вертикальною віссю розташовані сім ступенів переходу від білого до чорного через п’ять ступенів сірого кольору;
- центр кулі – четвертий ступінь затемнення білого повинен відповідати середньому тону між білим і чорним, а також утворюватися шляхом змішування фарб пари додаткових кольорів в однакових кількостях;
- кожний ступінь освітлення і ступінь затемнення кольорів екваторіальної зони відповідає такому ж ступеню сірого тону.

Розглянута систематизація не може усунути всі проблеми оволодіння кольором. Кожний колір сам по собі є Космос. Тут ми задовольняємося викладенням його елементарних основ.

**Змішування фарб і кольорів**

Багатство колірного світу утворюється шляхом змішування кольорів (оптичне змішування) і фарб (пігментне змішування).

Оптичне змішування кольорів пов’язане з фізіологією і психологією сприйняття кольору людиною і є процесом суб’єктивним. Наприклад, людина, яка чутлива до синього (інша – до жовтого, ще інша – до червоного тощо), розрізнює безліч його відтінків, у той час як відтінки іншого кольору будуть їй мало доступні.

Метод оптичного колірного змішування широко використовується в живописі. Техніка нанесення маленьких цяточок (пуантилізм) одна біля одної була започаткована французькими живописцями Жоржем Сьора і Полем Сіньяком. Фотокопія полотна Поля Сіньяка «Марсельський порт» наведена на рисунку 4.8 [45]. При розгляданні покритої таким чином поверхні на відстані всі колірні цяточки змішуються в очах в єдине колірне відчуття. Переваги такого змішування – більш сильна вібрація чистих кольорів в очах людини.

Наочним прикладом оптичного змішування кольорів є застосування кольорових ниток у ткацтві. Шотландський (ірландський) чоловічий національний костюм, кілт – чоловіча спідниця до колін, з крупними складками ззаду, зшита з вовняної клітчастої тканини – тартану (рисунок 4.9) [46]. Різні за своїм забарвленням основа і уток комбінуються згідно з узором тканини в єдине колірне ціле. В тих місцях, де забарвлені нитки основи перетинаються з нитками утоку того ж кольору, виникає квадрат чистого кольору, там, де змішуються, тканина ніби складена із різнокольорових цяточок. Колір тканини достатньо конкретно сприймається тільки на відповідній відстані.

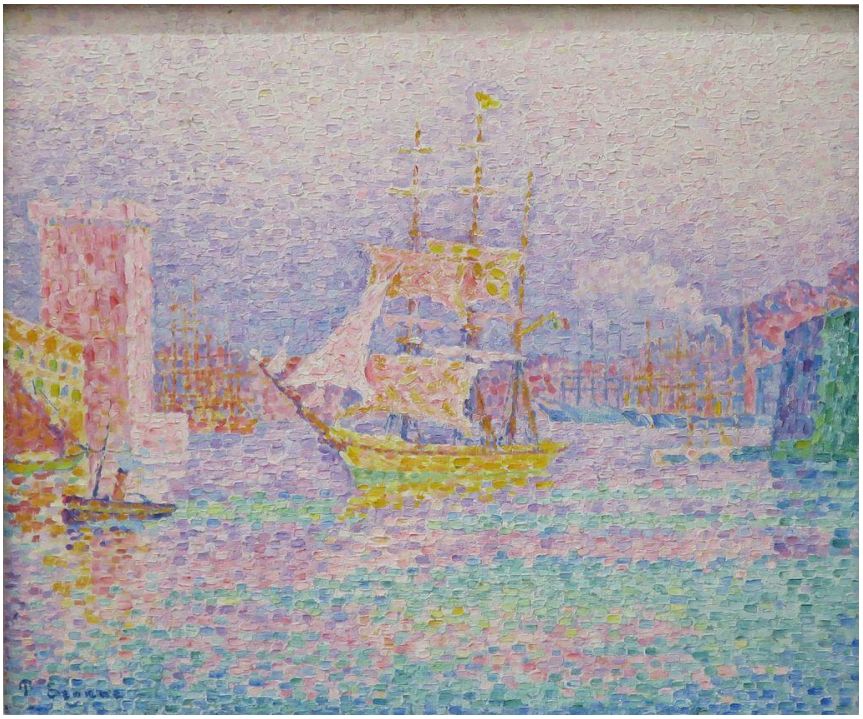


Рисунок 4.8 – Поль Сіньяк. Марсельський порт (1906).
Фотокопія [45]

Метод розділення поверхні, що підлягає кольоруванню, на елементарні цяточки-растри застосовується в поліграфії. Це так званий повноколірний офсетний друк.

Рисунок 4.9 – Шотландський (ірландський)
чоловічий національний костюм [46]

Оптичне змішування кольорів є основою кольорового сприйняття моніторів гаджетів, пігментне колірне змішування сьогодні широко використовується при друці на струменевих і лазерних принтерах, у поліграфії, при друці тканин, у кольоровій фотографії [47].

**Правила підбору гармонійних композицій**

Колірна гармонія при пігментному змішуванні визначається за допомогою вписування правильних геометричних фігур у колірне коло Іттена, в колірну кулю (рисунок 4.10) [1, 47, 48]. Основне гармонійне звучання колірного кола забезпечують три основні кольори: жовтий, червоний і синій. У цьому тризвуччі кожний колір представлений за своєю граничною силою й інтенсивністю, кожен з них виступає в своїх типово родових якостях, тобто жовтий діє на глядача як жовтий, червоний – як червоний і синій – як синій. Око не вимагає додаткових кольорів, а їх суміш дає чорний колір.

Рисунок 4.10 – Схеми вписування правильних геометричних фігур у колірне коло [48]

Першим етапом створення гармонійних композицій шляхом вписування правильних геометричних фігур у колірне коло є створення композиції за формою і обумовлення її теми. Працюючи на ескізами, студенти уточнюють тему композиції, або її девіз, що і повинно лягти в основу єдиної палітри: за кількістю кольорів, тональністю, наявністю акцентів.

Визначивши кількість основних кольорів композиції, а також їх ієрархію, студент вибирає правильну геометричну фігуру для вписування в колірне коло. Якщо таких кольорів три і їх вплив однаковий – це буде рівносторонній трикутник, чотири – квадрат. При вписуванні вищезазначених фігур варіантів може бути не більше чотирьох і трьох – відповідно. Якщо з трьох кольорів композиції один колір акцентний і повинен привертати увагу глядача, використовують правила вписування рівнобедреного трикутника. При визначенні максимальної кількості колірних гармоній, утворених шляхом вписування рівнобедреного трикутника в колірне коло Іттена, однаковість сторін такого трикутника відстежується від пари кольорів, що знаходяться поруч з діаметрально-протилежним. Наприклад, вершині трикутника відповідає жовтий колір, два інші кути направлені на синьо-фіолетовий і червоно-фіолетовий кольори. Максимальна кількість колірних гармоній, утворених шляхом вписування рівнобедреного трикутника в колірне коло

Іттена, відповідає 12 варіантам. Мета вписування такого трикутника – вибір контрастної колірної гармонії з трьох кольорів, один з яких акцентний. Вписування рівнобедреного трикутника з меншою відстанню між кольорами в колі, наприклад жовтий – синьо-зелений і червоно-помаранчевий, дає можливість розглянути перелік колірних композицій з меншою контрастністю один до одного.

Наступні чотирьохколірні співзвуччя легко визначити, вписуючи фігуру прямокутника, здатного об'єднувати дві пари додаткових кольорів за діагоналлю прямокутника. Таких варіантів може бути шість.

Як приклад розглянемо графічну композицію, девіз якої – «Тільки вперед», де передбачалося три кольори за рівнозначним впливом (рисунок 4.11) [48].

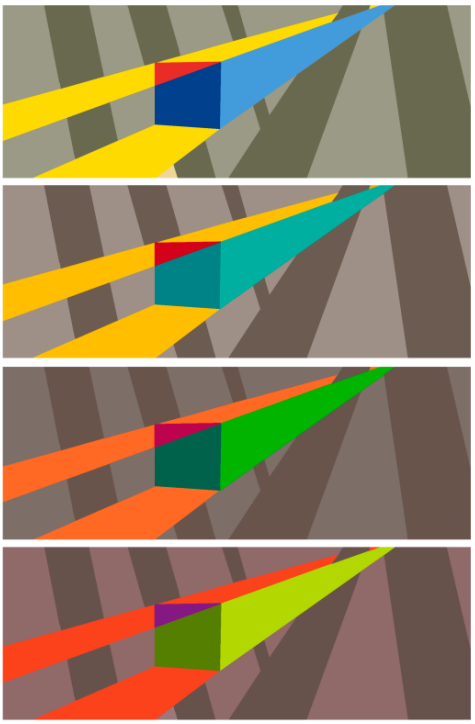


Рисунок 4.11 – Можливі кольорові вирішення композиції
(авторська розробка студента Кривоноса В.) [48]

Поставленому завданню, на нашу думку, відповідає верхня композиція, де використано чисті кольори: жовтий як символ думки, червоний як важкість матерії і синій як рухома духовність. Для надання більш яскравого звучання чистим кольорам було використано сіро-нейтральне тло, тональність якого змінювалася.

Таким чином, алгоритм використання правил вписування правильних геометричних фігур у колірне коло Іттена є таким:

- обумовити тему (девіз) композиції (дизайн-об'єкта);
- створити композицію за формою;
- вибрати кольорову палітру і акцентність, геометричну фігуру для вписування в коло;

• визначати кольори за всіма варіантами кутів геометричної фігури при її переміщенні по колу і узагальнити кількість кольорових сполучень;

• написати композиції за відповідною кількістю кольорових сполучень;

• вибрати кольорове сполучення, естетика якого відповідає обумовленій темі.

Зразки гармонійних композицій, кольори яких визначалися шляхом вписування прямокутника в колірне коло Й. Іттена, наведено на рисунках 4.12, 4.13 (роботи студентки спеціальності Дизайн Черкаського державного технологічного університету).

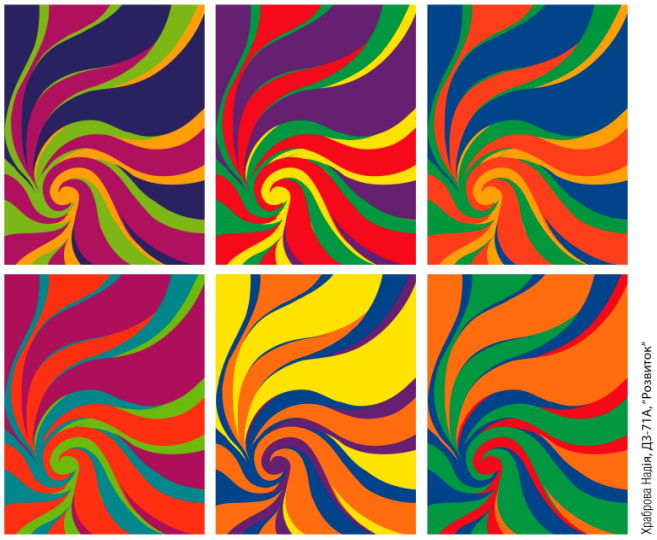



Рисунок 4.12 – Підбір гармонійної композиції
в кольорі, девіз якої – «Розвиток»

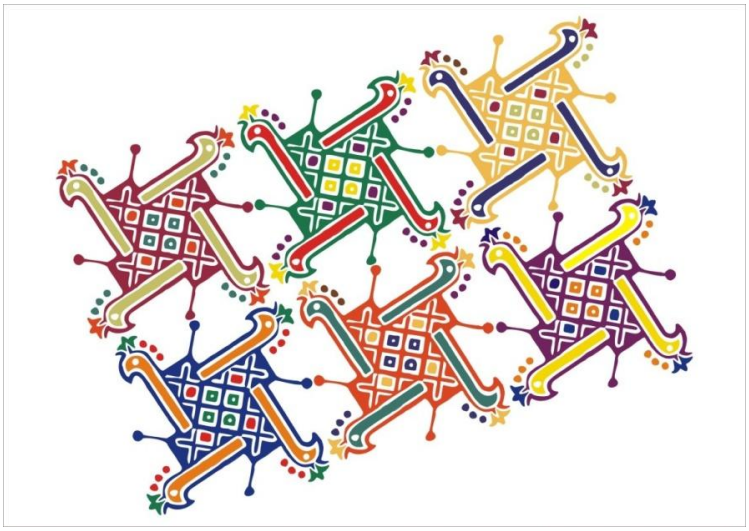


Рисунок 4.13 – Підбір гармонійної композиції в кольорі,
девіз якої – «Моя улюблена вишиванка»

Авторський вибір композиції за відповідною темою:
Рисунок 4.13 – композиція № 5 зліва направо, зверху вниз.
Рисунок 4.14 – композиція № 2 зліва направо, зверху вниз.

**Питання для самоконтролю**

1. Які параметри випромінювань світла викликають зорові відчуття?
2. Сформулювати методику конструювання колірного кола Й. Іттена.
3. Чи можна назвати колірне коло Іттена логічно об’єктивним законом змішування кольорів? Довести.
4. В яких випадках можна застосувати термін «колір»?
5. Назвати кольори ахроматичного ряду.
6. Обґрунтувати кількісні і якісні характеристики зорового відчуття.
7. Назвати основні терміни представлення колірного ряду.
8. Окреслити правила підбору гармонійних композицій.

## ТЕМА 5: КОЛІРНЕ СПІВЗВУЧЧЯ, КОЛІРНА ГАРМОНІЯ

***Типи колірних контрастів. Контраст за кольором. Контраст світла і тіні. Контраст холодного і теплого. Контраст додаткових кольорів. Симультанний контраст. Контраст за насиченістю. Контраст розповсюдження (контраст за площиною колірних плям)***

Гармонія (*від грец. harmonia*) – єдність, погодженість, стрункa комбінація елементів в цілому. Порядок і краса панують у космосі, в природі. Протягом усієї історії людства не припинялися пошуки загального закону Гармонії. Узгодженість і принципи побудови цієї гармонії з давніх часів хвилюють вчених, філософів, митців. Ньютон, Дюрер, Кеплер, Вітрувій, Кант, Гегель, Леонардо да Вінчі, Ломоносов, Бердяєв, Вернадський та багато інших вчених намагалися вирішити в своїх дослідженнях і творчості поставлену задачу.

Відкриття таких важливих для людства законів, як закон випромінювання і розподілу енергії в спектрі електромагнітних коливань, відкритий Планком, встановлює єдність променистої енергії Сонця з її розподілом на Землі, закон всесвітнього тяжіння, відкритий Ньютоном, поєднує існування Землі з космосом, а теорія відносності Ейнштейна встановлює зв'язок між простором, часом і тяжінням у Всесвіті. Ці відкриття стали значними подіями нашого часу, але вони не можуть претендувати на звання загального закону Гармонії, тому що вони ніяк не пов'язані з ідеальним, духовним світом, а є виразниками лише матеріальної основи. Гармонія – це єдність матеріального і духовного, кількості і якості. Загальний закон Гармонії повинен бути єдиним для живої і неживої Природи, для матеріального й ідеального світу, куди увійшли мислення і мистецтво.

Вчені довели, що пізнання єдності і є пізнанням гармонії, тому що ці два поняття тісно переплітаються між собою. Всесвіт – це гармонія і ритміка, вважали греки. Закони музикальної гармонії греки переносили на Всесвіт, але сім музичних нот були запозичені греками з веселки, де проглядаються сім кольорів. Кольорову гармонію слід розглядати як одне із загальних понять гармонії: звуків, форм, ритму тощо.

Йоганнес Іттен запропонував розглянути гармонію кольору як поєднання певного ряду контрастів, що обумовлюють єдність і узгодженість колірного світу, окресливши сім типів колірних контрастів.

### Типи колірних контрастів

Контраст (*від фр. – contraste – різко визначена відмінність*) за кольором – це візуальне порівняння кольорів один з одним за їх якісними та кількісними показниками. Якщо ця відмінність досягає своєї межі, то йдеться про діаметральний або полярний контраст на кшталт зіставлень: великий і маленький, білий і чорний, холодний і теплий, що в своїх крайніх проявах зумовлюють полярні контрасти. Вивчаючи характерні особливості кольору, його якісні і кількісні показники, здатність посилювати або послабляти враження, Йоганнес Іттен запропонував узагальнити основні художні можливості кольору за сьома типами колірних контрастів, а саме:

1. Контраст за кольором.
2. Контраст світлого і темного.
3. Контраст холодного і теплого.
4. Контраст додаткових кольорів.
5. Симультанний контраст.
6. Контраст за насиченістю.
7. Контраст за площиною колірних плям.

Знання типів контрастів допомагає митцю відкривати художні можливості кольору. Базовою основою систематизації кольорів за колірними контрастами є колірне коло Й. Іттена, суть і побудову якого було розглянуто в попередній темі (рисунок 5.1) [44].

Рисунок 5.1 – Колірне коло Йоганнеса Іттена [44]

**Контраст за кольором**

Контраст за кольором, або контраст кольорових зіставлень, – це найпростіший із семи відомих контрастів, тому що не вимагає особливих умов кольоробачення і спостерігається при зіставленні будь-яких чистих кольорів за їх крайньою насиченістю. Як чорний і білий кольори володіють найбільшим контрастом темного і світлого, таким же істотним контрастом володіють і три основні кольори (жовтий, синій, червоний). Цей контраст створює враження строкатості, сили, рішучості (рисунок 5.2).

Рисунок 5.2 – Контраст за кольором. Колаж

*Джерело: незалежні Інтернет-видання*

Інтенсивність контрасту за кольором завжди зменшується у міру того, як вибрані кольори віддаляються від трьох основних (рисунок 5.1). Так, оранжевий, зелений і фіолетовий кольори за своєю контрастністю значно слабші, ніж жовтий, синій і червоний, але можуть бути представлені у ряді сильних контрастів. Контраст і вплив кольорів третього порядку ще менший.

У тих випадках, коли хроматичні кольори відокремлені один від одного білими або чорними лініями, їх індивідуальний характер виділяється більш різко, а взаємний вплив послабляється. Кожний колір у цьому випадку проявляє свою реальну конкретність. Включення білого і чорного кольорів у палітру залежить від теми дизайн-проєкту та індивідуальних переваг художника, але треба враховувати, що білий колір послабляє кольори, які до нього прилягають, і робить їх більш темними, чорний колір, навпаки, посилює і робить їх більш світлими (рисунок 5.3) [49]. Розміщуючи горизонтально і вертикально три основні кольори, чорний і білий, відповідним чином можна посилити відчуття напруженості, роздратованості.

У межах контрасту за кольором вирішувалося багато живописних тем. Цей контраст породжує відчуття строкатості життя, створене стихійною силою. Незатемнені кольори першого, другого і третього порядку завжди здатні викликати відчуття космічних світоносних сил і життєстверджуючої матеріальності, наслідком чого є їх використання в державній символіці, зокрема – кольори державних прапорів (рисунок 5.4) [50].

На контрасті за кольором ґрунтується народне мистецтво різних країн. Строкаті вишивки, костюми і кераміка свідчать про природну радість, яку викликають яскраві фарби. Контраст за кольором можна дуже часто знайти у вітражах, особливо ранніх витворах, де стихійна сила контрасту бере верх над пластичними формами архітектури.

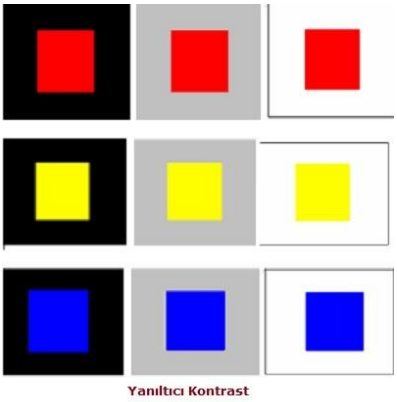



Рисунок 5.3 – Аналіз сприйняття контрастних кольорів за їх взаємним впливом [49]

Рисунок 5.4 – Застосування контрасту за кольором у державній символіці – прапори держав світу [50]

Яскравим прикладом застосування контрасту за кольором у живописі попереднього століття стала творчість Піта Мондріана (рисунок 5.5) [51]. Він розділяв простір картини вертикальними і горизонтальними лініями на квадрати і прямокутники різних розмірів, зафарбовуючи частину з них яскравими основними кольорами, а частину – ахроматичними. Внаслідок цього композиція набувала динамічної рівноваги. Естетична ідеологія Піта Мондріана полягала у зведенні до мінімуму кількості живописних засобів щодо вираження «універсальної гармонії» й «максимальної об'єктивності». Ідеологія П. Мондріана була використана в 1965 році французьким кутюр'є Івом Сен-Лораном у своїй колекції. Одна із суконь колекції стала знаковою в творчості дизайнера і часто використовується для ілюстрації теми «Мондріан».

Таким чином, виразні можливості контрасту за кольором можуть проявлятися різними способами і можуть бути використані в дизайні для акценту й привертання уваги. За його допомогою можна виразити і бурхливі веселощі, й глибоке горе, і земну першорядність, і космічну універсальність.

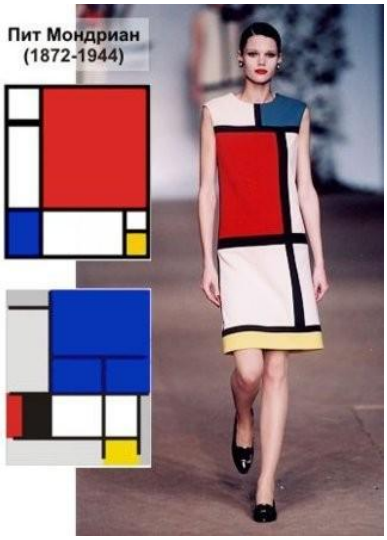



Рисунок 5.5 – Сукня французького кутюр'є Іва Сен-Лорана за темою «Мондріан» [51]

**Контраст світла і тіні**

День і ніч, а між ними – усе барвисте буття мешканців нашої планети. Біле і чорне – основа існування Всесвіту. Біле і чорне протилежні в усіх відношеннях, але між ними розміщені області сірих тонів і весь ряд хроматичних кольорів. Відповідно до цього проблеми світла і тіні, білого, чорного й сірого кольору суттєві в мистецтві і мають бути ретельно вивчені.

До недавніх часів максимально чорний колір мала текстильна речовина – чорний оксамит, поглинаюча властивість якої була в межах 97–98 %. У 2014 році вченими Національної фізичної лабораторії Великобританії та Surrey NanoSystems було представлено речовину під назвою Vantablack (*від англ. vertically aligned nanotube arrays + black – вертикально орієнтовані масиви нанотрубок + чорний*) – субстанція з вуглецевих нанотрубок (рисунок 5.6) [52]. Субстрат Vantablack складається з масиву насаджених вертикальних трубок, що «ростуть» на алюмінієвій фользі, поглинаючи 99,965 % випромінювання видимого світла, мікрохвиль та радіохвиль. Фотони, що потрапляють на Vantablack, губляться між нанотрубками і практично не відбиваються назовні, перетворюючись на тепло [53].

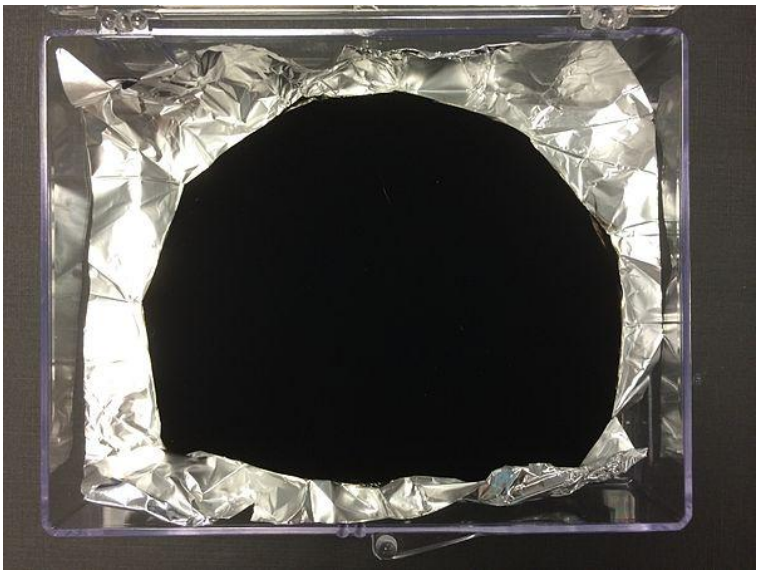


Рисунок 5.6 – Vantablack – субстанція максимально чорного кольору [52]

Не так давно на сайті Масачусетського технологічного інституту з’явилося повідомлення про випадкове створення вченими в процесі вирощування вуглеводних нанотрубок на фользі матеріалу, поглинання світла яким становить 99,995 % [54].

Максимально білий колір – сульфат барію, а кількість світлих і темних відтінків сірого кольору, які можуть бути розгорнуті в безперервну шкалу між білим і чорним, є безмежною (рисунки 5.7, 5.8).

Нейтральний сірий колір (рисунок 5.7) може бути утворений шляхом змішування однакових кількостей чорного і білого або змішуванням

діаметрально протилежних кольорів колірного кола. Кількість відтінків сірого кольору залежить від чутливості ока та межі сприйняття глядача.

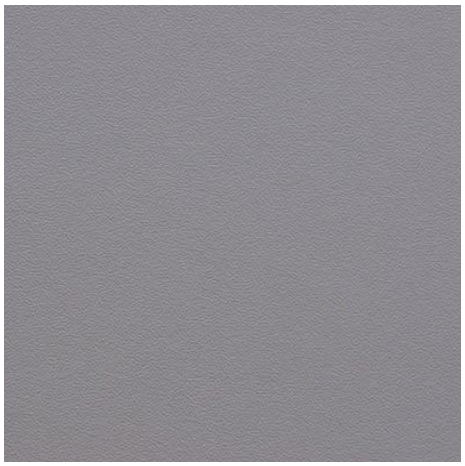


Рисунок 5.7 – Нейтральний сірий колір [1]

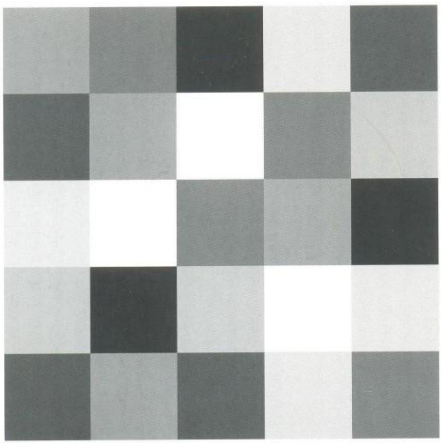


Рисунок 5.8 – Градації світлого і темного [1]

Нейтральний сірий колір позбавлений характеру, німий, байдужий ахроматичний колір, що легко змінюється під впливом хроматичних кольорів, він дуже легко збуджується, даючи прекрасні відтінки. Будь-який колір може негайно вивести сірий з нейтрального ахроматичного тону в колірний ряд, надати йому той відтінок, який є додатковим щодо кольору, який збудив його.

На рисунку 5.8 наведено приклад поглибленого розуміння контрасту світлого і темного. Вибравши декілька сірих тонів із загальної шкали, потрібно створити єдину композицію, об’єднавши їх між собою в будь-якому порядку. Розвиток композиції зі світлих і темних тонів, розташованих у шаховому порядку, сприяє напрацюванню відчуття градації світлого і темного, їх контрастів.

Жива вібрація різноманіття хроматичних кольорів протилежна відчуттям жорсткості, недоступності й абстрактності, які викликають ахроматичні кольори, але за допомогою хроматичних кольорів у кольорах ахроматичних можна збудити трепетну життєвість.

Створюючи композицію, художник повинен враховувати, що при близькому розміщенні хроматичного й ахроматичного кольорів однієї світлості, останній втрачає свій нейтральний характер. Якщо художник бажає, щоб ахроматичний колір зберіг свій характер, він повинен освітляти або затемняти хроматичні кольори. Якщо сірий колір використовується як живописний компонент, світлість його повинна бути такою ж самою.

Контраст темного і світлого має велике значення в живописі тушшю. Шрифтові рисунки володіють безмежною чисельністю форм. Основи цього мистецтва виросли з каліграфічного письма (рисунок 5.9).

Рисунок 5.9 – Леттеринг у стилі Creative.
Автор – студентка Дихно Д.

Сучасна комп'ютерна графіка сприяла появі нового виду шрифту під назвою «леттеринг», де кожна літера оригінальна, пишеться вручну. На рисунку 5.9 наведено зразок шрифту леттеринг у стилі Creative (автор – Дарина Дихно), де образність кожної літери доповнюється ілюстраціями. На відміну від чорно-біло-сірих тонів, художнику набагато складніше розрізняти світліший або темніший колір, відтінок, тон хроматичних кольорів порівняно один з одним. Однакова світлість або однакова темнота робить кольори спорідненими (рисунок 5.10). Біля квадратика синього кольору розміщено інші кольори, затемнені такою ж мірою, що і синій (рисунок 5.11).

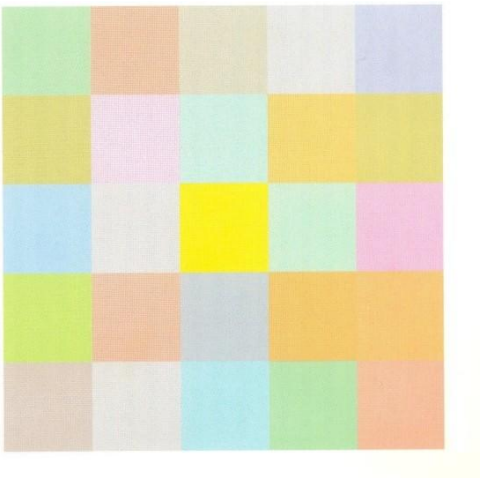


Рисунок 5.10 – Кольори однакової міри освітлення із жовтим [1]

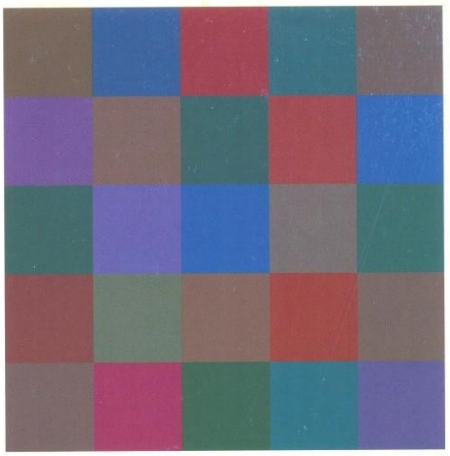


Рисунок 5.11 – Кольори однакової міри затемнення із синім [1]

Отже, однакова тональність кольорів або їх однакове освітлення поєднує кольори між собою і свідчить про майже однаковий ступінь трансформації падаючої на них енергії. Загальна цілісність композиції посилюється.

Градація хроматичних кольорів за шкалою сірих еталонів наведена на рисунку 4.4. Аналізуючи 12-ступеневу градацію сірого тону в його переході від білого до чорного, а також хроматичні кольори, які за своєю світлістю відповідають градаціям сірих кольорів (так звані плани), встановлено, що чистий жовтий колір відповідає третьому ступеню шкали сірого відтінку, оранжевий – п'ятому, червоний – шостому, синій – восьмому, фіолетовий – десятому. Насичений жовтий колір є найсвітлішим із чистих кольорів, а фіолетовий – найтемнішим. Тобто насичені чисті кольори різняться між собою за світлістю.

Для того щоб жовтий колір збігався з темними тонами сірої шкали, його треба приглушати, починаючи з четвертого ступеня, але при цьому він втрачає свою якісну характеристику; чисті червоний, синій, фіолетовий розміщені ближче до чорного, тому випромінюють свою силу лише на темному тлі. Ці кольори, освітлені до рівня жовтого кольору, втрачають свою силу й виглядають бляклими і послабленими. Домішки білого або чорного зменшують насиченість кольору.

Отже, при створенні композиції дизайнер повинен враховувати таке: для того щоб насичений жовтий справляв максимальне враження, вся композиція повинна мати світлий характер, у той час як насичений червоний або синій вимагають загального темного вирішення композиції. Цікаві зразки наведені в роботі [55, с. 30].

**Контраст холодного і теплого**

Аналізуючи 12 кольорів колірного кола за світлістю (рисунок 5.1), встановлено, що найсвітліший колір – жовтий, найтемніший – фіолетовий. Під прямим кутом щодо розглянутих діаметрально-протилежних кольорів за світлістю розміщені червоно-оранжевий та синьо-зелений кольори, які є двома полюсами контрасту холодного і теплого. Фарба червоно-оранжевого кольору (сурик) у суб'єктивному сприйнятті обумовлює найтепліші відчуття, фарба синьо-зеленого кольору (оксид марганцю) – найхолодніші.

На перший погляд, здається досить дивним ототожнювати відчуття температури із зоровим сприйняттям кольору. Проте досліди показали, що різниця відчуття холоду людиною в приміщенні, пофарбованому в червоно-оранжевий колір, становить 3–4 градуси порівняно з синьо-зеленим кольором кімнати (15 $^{o}$C і 11 $^{o}$C відповідно). Наукові дослідження свідчать, що синьо-зелений колір знижує імпульс кровообігу людей і тварин, у той же час червоно-оранжевий колір його стимулює.

У дослідах з тваринами коні після перегонів досить швидко заспокоювалися в синьому відсіку, і навпаки, довго приходили до тями і не остигали в приміщенні, пофарбованому в червоний колір. Крім того, у синьому відсіку не було мух, у той же час в червоному їх було безліч.

Контраст холодного і теплого може змінюватися залежно від кольорів, що знаходяться поруч. На рисунку 5.12 один і той же фіолетовий колір,

знаходячись у колі холодних сусідів, має теплий відтінок, теплих – навпаки, холодний. Максимального звучання кольорів можна досягти за рахунок їх контрастного зіставлення [1].

Тональний перехід від холодного до теплого може бути здійснено в межах від червоного до оранжевого, від синього до зеленого відповідно (рисунок 5.12). Це так звані хроматичні модуляції.

Контраст холодного і теплого має властивість впливати на відчуття наближеності і віддаленості відображення. Наприклад, у природі більш віддалені предмети через наявність повітряного шару, який відділяє їх від нас, здаються холоднішими. Ця якість контрасту холодного і теплого робить його одним із найважливіших засобів образотворчого мистецтва при передачі перспективи і пластичних відчуттів.

Характери холодних і теплих кольорів можуть бути зіставлені такими антонімами, що відтворюють у зображувальному мистецтві відповідні природні ситуації, наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Перелік антонімів, споріднених до характеристики холодних і теплих кольорів

| Зіставлення антонімів, споріднених до характеристики «холодний – теплий» | | | |
|---|---|---|---|
| **1. Повітряний** | Земний | **5. Далекий** | Близький |
| **1. Легкий** | Важкий | **6. Вологий** | Сухий |
| **3. Тіньовий** | Сонячний | **7. Прозорий** | Непрозорий |
| **4. Рідинний** | Густий | **8. Заспокійливий** | Збудливий |

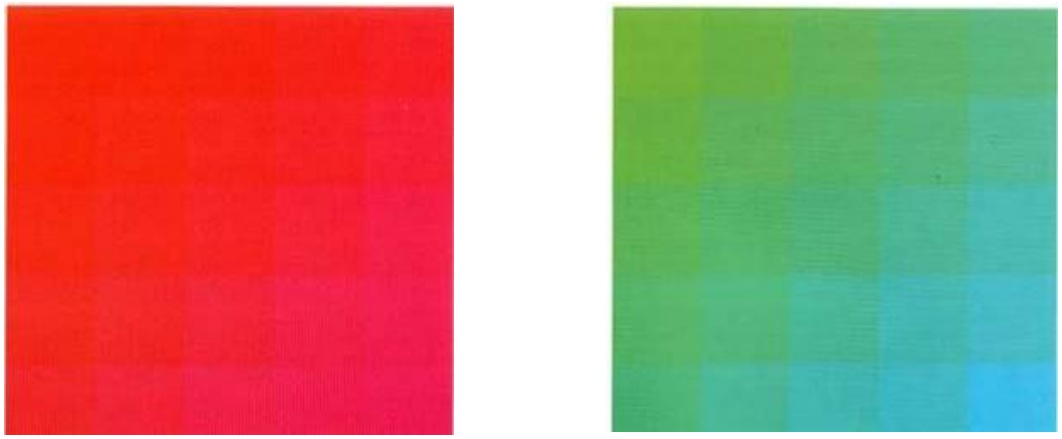


Рисунок 5.12 – Оптичні зміни контрасту теплого і холодного від кольорів, що знаходяться поруч

*Джерело: [1]*

При створенні композиції за строго витриманим контрастом всі інші контрастні прояви мають бути другорядними або не враховуються зовсім.

Контраст холодного і теплого серед інших вважається найзвучнішим.

Завдяки йому художники стародавніх часів домоглися передавати трепетну музику небесних сфер. Як приклад можна навести роботу Маттіаса Грюнвальда (1475–1528) – Ізенгеймський вівтар (музей Унтерлінден, місто Кольмар, Німеччина) (рисунок 5.13) [56].

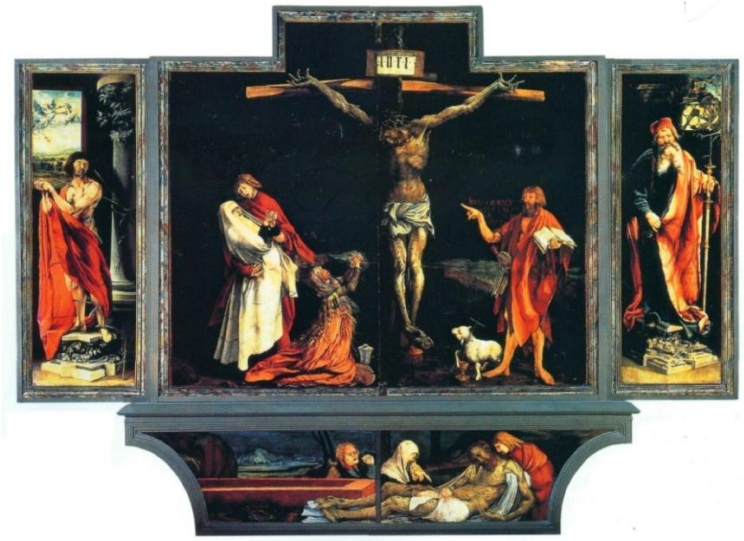


Рисунок 5.13 – Маттіас Грюнвальд. Жанрова сцена «Розп’яття». Фотокопія, Ізенгеймський вівтар [56]

Образ Христа в ореолі, що підноситься, – це перша в мистецтві інтерпретація, що демонструє зникнення форми при дуже інтенсивному освітленні (рисунок 5.14) [56].

Рисунок 5.14 – Маттіас Грюнвальд. Жанрова сцена «Воскресіння Христа». Фотокопія, Ізенгеймський вівтар [56]

Маттіас Грюнвальд звертається до контрасту теплого і холодного у тих випадках, коли хоче передати відчуття божественного начала, роблячи, таким чином, незабутній вплив на тих, хто молиться.

Звучність контрасту холодного і теплого широко використовувалася імпресіоністами.

Сформувався імпресіонізм у 1870-х роках у Франції в пейзажах живопису. Його яскраві представники – Клод Моне, Каміль Піссарро – досягли небувалої тонкості в передачі ефектів пленеру, мінливого стану природи, впливу світла і атмосфери на колір предметів. Для цього вони використовували освітлену кольорову гаму, колірні тіні і рефлекси, розкладання складних тонів на основні чисті кольори, які наносилися окремими чистими мазками.

Клод Моне прагнув відобразити в своїх картинах мерехтіння світла в повітрі і випари гарячої землі, світлове заломлення світла у хмарах і тумані, що піднімається, багатоликі рефлекси, що йдуть від спокійної гладі води і хвиль, гру світла і тіні в кронах дерев. Досить цікавим прикладом застосування контрасту холодного і теплого є написання Моне серії полотен на тему лондонського туману і Парламенту [56]. Загальна чисельність полотен становить 37 одиниць, але написання серії, що зображувала Парламент, давалося йому важко. Як казав майстер, образи вислизали від нього, раз у раз змінюючись. Тому, почавши писати серію в 1901 році, закінчити її він зміг, лише повернувшись у свою майстерню в 1904 році. Фотокопія одного з полотен наведена на рисунку 5.15.

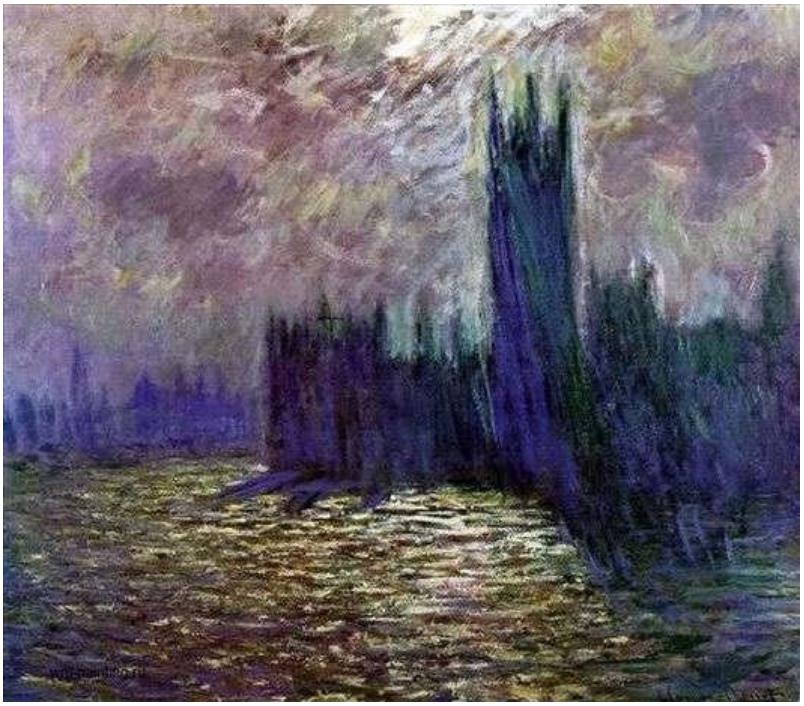


Рисунок 5.15 – Клод Моне. Будівля Парламенту в Лондоні (1900–1904). Полотно, олія 92x215; 82 см [45]

Контраст теплого і холодного широко використовувався у створенні вітражів вікон у соборах. Світло, що проникає крізь скло вітража, здатне

викликати у прочан відчуття проникнення у потойбічну дійсність. Цікавий приклад – католицький собор, що знаходиться в м. Шартр, у 90 км від Парижу, Франція. Шартрський собор Богоматері був побудований у 1260 році і являє собою шедевр готичної архітектури. Візитною карткою собору є вітраж із зображенням Діви Марії в одязі, що має унікальний «шартрський синій» відтінок. На вітражах зображено стільки біблійних сюжетів, що собор по праву називають «скляною Біблією». Вітражі вражають яскравістю і чистотою кольорів, але секрет їх виготовлення зберігається в могилах склодувів, які вже ніколи і нікому не зможуть його розповісти (рисунок 5.16) [57]. Вітражі Шартрського собору базуються на символічному сполученні теплого червоного і холодного синього, «дихають» разом із ритмом переміщення сонця. Завдяки рухливості освітлення, що постійно змінюється разом із освітленням неба і кутом падіння сонячних променів, колір вітража протягом дня теж постійно змінюється. Внаслідок цього прозора матерія скла не тільки набуває сяючої сили дорогоцінних каменів, але й викликає у прихожан почуття причетності до вищої духовності.

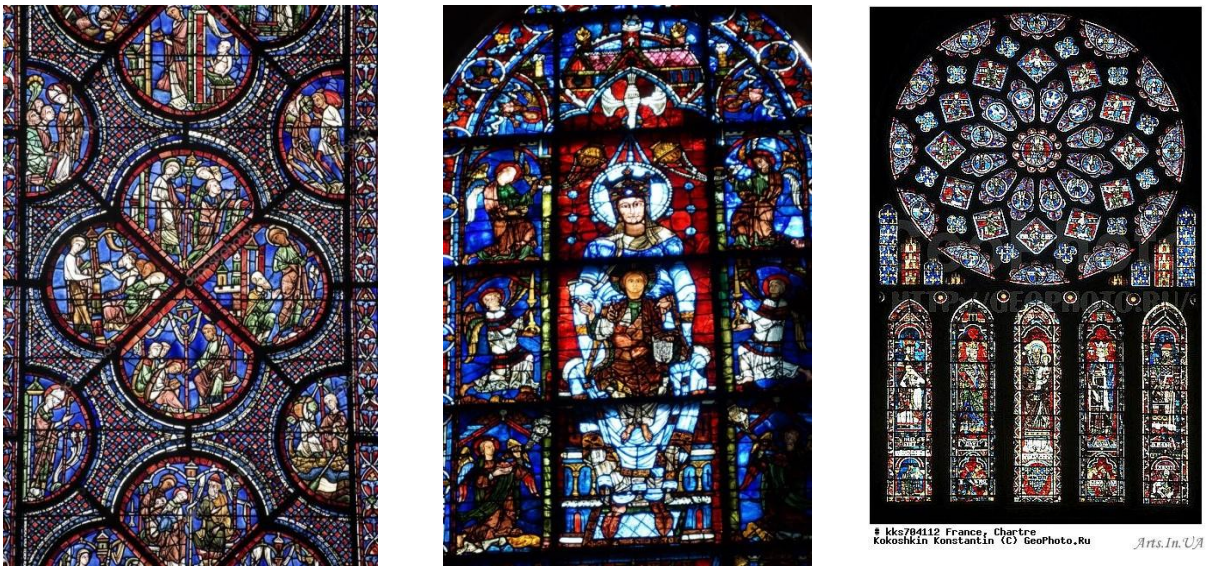



Рисунок 5.16 – Контраст теплого і холодного
у вітражах Шартрського собору [58]

**Контраст додаткових кольорів**

При розгляданні процесів поглинання світла забарвленими поверхнями і законів фотоефекту було з’ясовано, що єдина речовина, яка може вловлювати і накопичувати сонячну енергію, – це пігмент зеленого кольору хлорофіл. Процес фотосинтезу відбувається під дією червоних променів світла, тобто електронна густина молекул зеленого пігменту здатна збуджуватися частотами, якими володіють промені червоного кольору. Ці два кольори – червоний і зелений – діаметрально протилежні в колірному колі Й. Іттена і є додатковими кольорами.

Кольори називають додатковими, якщо при змішуванні їх пігментів в однакових кількостях утворюється нейтральний сірий колір. Додатковість

візуального сприйняття кольору спектрального походження підтверджується наступним дослідом: якщо вилучити зі спектра будь-якого джерела світла один колір, а всі інші за допомогою лінзи зібрати в пучок, то можна отримати його додатковий колір, діаметрально протилежний за колірним колом Й. Іттена.

Додаткові кольори протилежні один одному, але вони потребують один одного. Розташовані поруч, додаткові кольори максимально збуджують один одного і взаємно знищують при змішуванні їх пігментів, як вода і вогонь. Кожний колір має свій один-єдиний додатковий. Аналізуючи будь-яку пару із шести пар діаметрально-протилежних кольорів колірного кола, слід зазначити, що в ній завжди наявні три основні кольори, які при змішуванні пігментів дають темно-сірий або чорний колір. Три пари додаткових кольорів: жовтий і фіолетовий, помаранчевий і синій, червоний і зелений за двома ступенями освітлення, наведені на рисунку 5.17, створюють ілюзорний контраст [49].

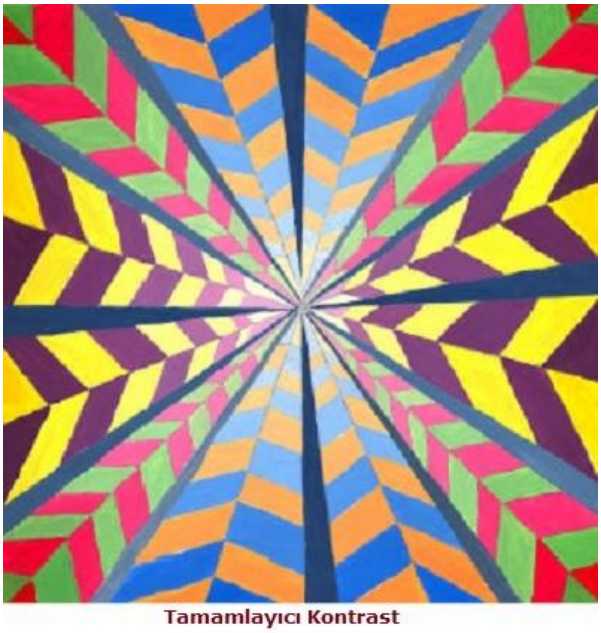



Рисунок 5.17 – Три пари додаткових кольорів: жовтий і фіолетовий, помаранчевий і синій, червоний і зелений за трьома ступенями освітлення [49]

Ланцюжком, що зв’язує вищезазначену схему поглинання світла і відбиття у вигляді відповідного кольору, тобто фотонів, здатних збуджувати електрони наших нейронів (нервових клітин), є фізіологічний закон додаткових кольорів, суть якого полягає у здатності головного мозку людини формувати діаметрально протилежний колір до того, що людина бачить. Якщо людина довго дивиться на предмет, забарвлений у червоний колір, то закривши очі, людина може спостерігати його діаметрально протилежний – зелений. Враховуючи те, що закони фізіології не залежать від бажань суб’єкта, цей експеримент є підтвердженням гіпотези про те, що в основі кольоробачення лежить фізіологічний закон додаткових кольорів, який є основою композиційної гармонії, тому що при його дотриманні в очах людини виникає відчуття повної рівноваги.

При експериментальному споглядданні на екрані квадратів чистих кольорів з подальшою заміною їх квадратами білого або нейтрального сірого кольору на кшталт зразка, наведеного на рисунку 5.18, в очах глядача останні площі (білі, сірі) миготіли діаметрально протилежними кольорами.

Рисунок 5.18 – Зразки візуального підтвердження фізіологічного закону додаткових кольорів

Найхарактернішим природним прикладом протилежних і додаткових кольорів є червоний і зелений – колір крові тваринного і рослинного світу (рисунок 5.19) [59].

У своїх дослідженнях про природу колірного контрасту, що проводилися в тропічних лісах Уганди, у так званій «прабатьківщині людства», професор психології, доктор Пітер Кеніг і його колеги виявили наступне: колірний контраст, що спостерігається між парою додаткових кольорів: червоним і зеленим, грає найбільшу роль у залученні уваги людини в природних обставинах, порівняно, наприклад, з іншим природним контрастом – синього і помаранчевого кольорів [59].

Рисунок 5.19 – Контраст двох діаметрально протилежних, додаткових кольорів: червоного і зеленого [59]

За допомогою додаткових кольорів старі майстри живопису досягали живописності сірого наступним чином – на основний колір смужками накладали протилежний йому або ж покривали один шар дуже тонким шаром додаткового до нього кольору. Приклад – картина нідерландського живописця Яна ван Ейка «Мадонна канцлера Ролена» (1390–1441. Лувр, Париж) (рисунок 5.20) [60].

Рисунок 5.20 – Ян ван Ейк. Мадонна канцлера Ролена. Фотокопія [60]

**Симультанний (одночасний) контраст**

Симультанний, або одночасний (*від фр. simultane – одночасно*) контраст об'єктивно не існує, а є наслідком фізіологічного закону додаткових кольорів. При сприйнятті будь-якого кольору мозок людини потребує появи додаткового кольору і, якщо такого поруч немає, то одночасно породжує його сам. Цей факт ще раз підтверджує, що основою колірної гармонії є фізіологічний закон додаткових кольорів, а одночасно породжені кольори виникають лише як відчуття і об'єктивно не існують.

Якщо помістити у великий квадрат, забарвлений будь-яким кольором, маленький квадратик нейтрального сірого кольору, світлість якого однакова зі світлістю кольору квадрата великого, то спочатку кожне з цих сірих «віконець» має відтінок тла, але поступово сірий починає набувати відтінку кольору, додаткового до кольору великого квадрата (рисунок 5.21) [1].

Симультанна дія буде тим сильніша, чим активніший основний колір і чим довше ми будемо дивитися на нього. Оскільки симультанні кольори реально не існують, а виникають лише в очах, ці барвисті відчуття, інтенсивність яких безперервно змінюється, викликають у людини збудження і живу вібрацію.

Симультанний контраст широко використовували художники в давнину. Наприклад, драматизм картини іспанського художника Ель Греко «Зривання риз з Христа» забезпечений саме завдяки наявності симультанного контрасту (рисунок 5.22) [61]. Емоційний ефект досягається використанням насичених кольорів та інтенсивних фарб.

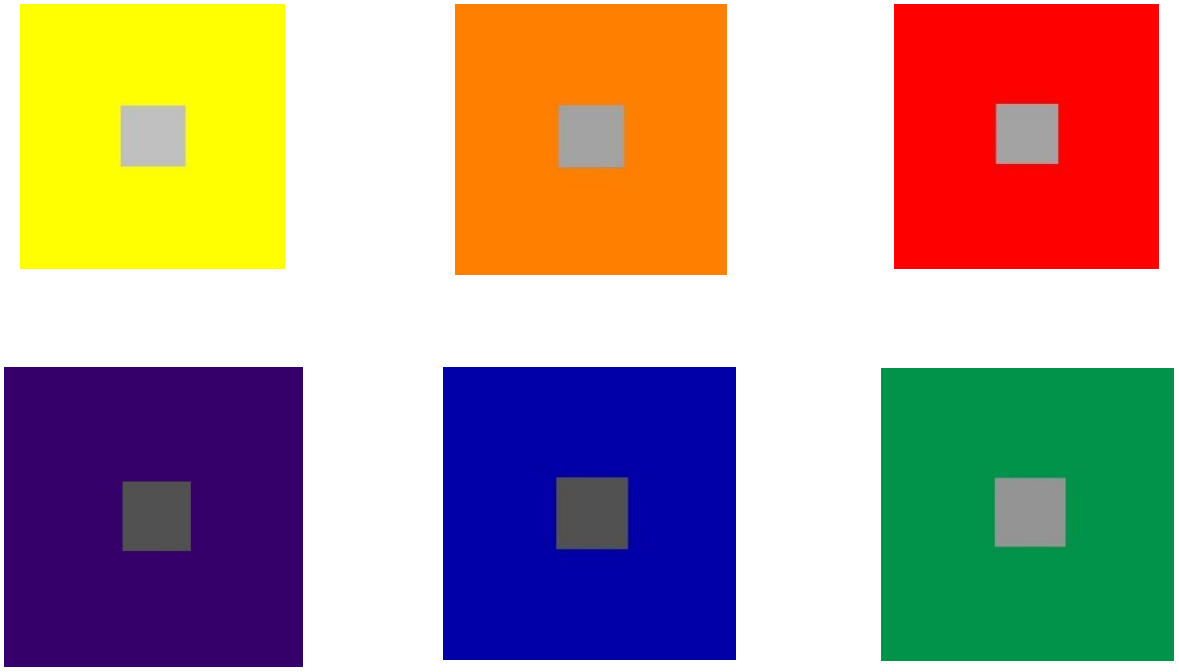


Рисунок 5.21 – Дія симультанного контрасту при споглядані сірого на тлі хроматичних кольорів [1]

Всю потужність свого виразного мистецтва Ель Греко зосередив на яскраво-червоному хітоні Христа. Фіолетові тіні в складках одягу й світлі місця на його рельєфних контурах лише підсилюють царствену велич червоного на полотні, а натовп облич одночасно згідно з дією симультанного контрасту набуває зеленуватих тонів і відтінків.

Дія симультанного контрасту може бути посилена чи послаблена, а може бути і знешкоджена. Митець повинен знати, за яких умов виникають симультанні впливи і як можна їм запобігти.

Симультанний контраст виникає не лише при сполученні сірого і будь-якого чистого хроматичного кольору, але й при сполученні двох чистих кольорів, які не доповнюють один одного. Кожен з них буде прагнути зсунути другий у напрямку до свого додаткового. Водночас кожен із них втрачає щось від властивого їм характеру і набуває нових відтінків. За цих умов колір отримує максимально динамічну активність. Стійкість цих двох кольорів порушується, і вони переходять у стан мінливої вібрації, гублять властивий їм об'єктивний характер і ніби «качаються», переходячи зі свого реального стану в новий, нереальний вимір. Таким чином, симультанний контраст – першоступенева якість кольору, яка дає можливість створювати мінливі вібрації художнього твору. Як стверджував поет Ґете, який хотів залишитися в пам'яті нащадків як знавець і дослідник кольору: «Лише симультанний контраст робить колір придатним для його естетичного використання» [62].

Рисунок 5.22 – Симультанний контраст. Ель Греко.
Зривання риз з Христа (1541–1614). Мюнхен, Стара Пінакотека [61]

Якщо помістити на папері, забарвленому в будь-який колір, три сірі квадратики, один із яких посилений протилежним кольором, другий – нейтральний, а третій має домішки кольору тла, то симультанний контраст має місце тільки на другому квадратику (рисунок 5.23) [1].

Домішки барвника фону або його діаметрально протилежного додаткового кольору до сірого достатньо для запобігання дії симультанного контрасту.

За наявності контрасту світлого і темного можливість виникнення симультанного контрасту зменшується.

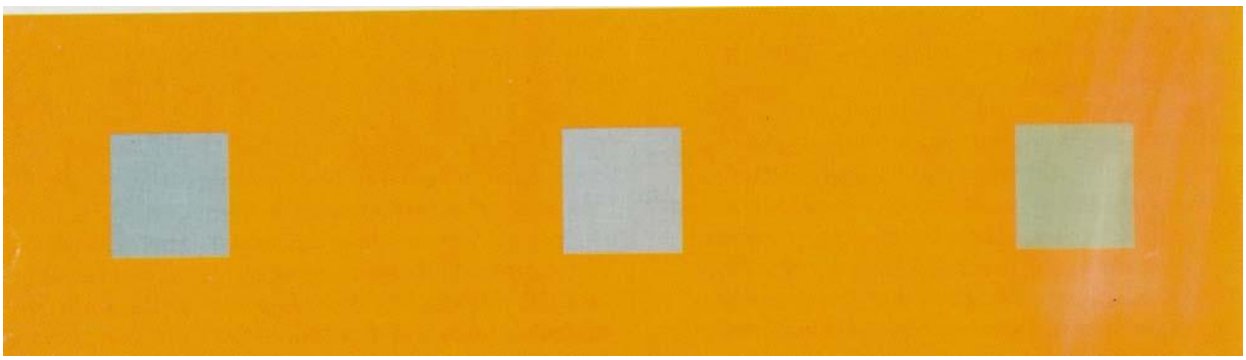


Рисунок 5.23 – Симультанний контраст та його запобігання

Симультанні прояви чистих кольорів виникають тоді, коли замість додаткових кольорів колірного кола беруться кольори, розташовані справа або зліва від вибраного початкового кольору. Наприклад, можна взяти не жовтий до фіолетового, а жовтий до червоно-фіолетового або синьо-фіолетового кольору. Оскільки жовтий і в червоно-фіолетовому, і в синьо-фіолетовому завжди виявляє додатковий фіолетовий колір, червоно-фіолетовий у жовтому підкреслює жовто-зелений, а синьо-фіолетовий у жовтому – жовто-оранжевий, завдяки чому і виникають симультанні вібрації. Або інший приклад: якщо композиція побудована з жовтого і червоного кольору на синьому, то вона гармонійно спокійна. Якщо замість синього кольору узяти синьо-зелений, то це відразу ж приведе до симультанної гри, тому що червоний і жовтий будуть симультанно збуджуватися і проявлятимуть себе зовсім інакше, ніж на синьому.

**Контраст за насиченістю**

Контраст за насиченістю є зіставленням кольорів чистих і насичених із кольорами бляклими, невиразними, приглушеними і являє собою один із основних показників якості кольору поруч із чистотою (рисунок 5.24) [1].

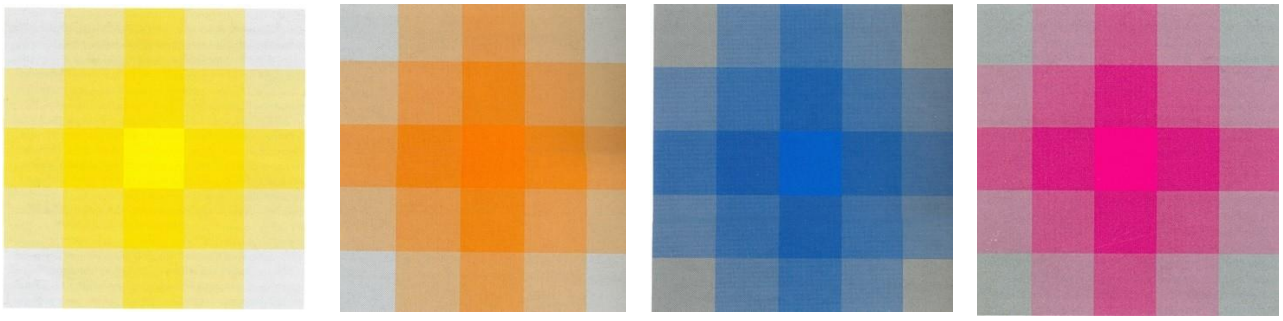


Рисунок 5.24 – Рівномірна зміна насиченості в хроматичних модуляціях

Визначити якість кольору як субстанції означає проаналізувати його чистоту і насиченість. Максимальною насиченістю і максимальною чистотою володіють:

1) спектральні кольори, отримані шляхом заломлення білого світла;

2) пігментні кольори – чисті кольори (без затемнення і освітлення) колірного кола Іттена.

Ступені освітлення і затемнення трьох основних і трьох другорядних кольорів розглядалися в темі 4 (рисунок 4.4). Чисті кольори втрачають свою насиченість при їх затемненні або освітленні.

Відомі чотири способи зміни насиченості:

1. Змішування чистих кольорів з білим надає їм більш холодного характеру.

2. При змішуванні чистих кольорів із чорним втрачається їх чистота. Чорний віддаляє чисті кольори від світла і більш-менш швидко «убиває» їх.

Жовтий колір при змішуванні з чорним втрачає свою променисту світлість і чистоту, набуваючи якоїсь хворобливості і підступної отруйності. Наприклад, «Портрет божевільної» Теодора Жеріко, написаний у чорно-жовтих тонах, дійсно справляє враження психічної неврівноваженості літньої особи (рисунок 5.25) [63].

3. Насичений колір може бути послаблений шляхом додавання до нього суміші білого і чорного, тобто сірого, який робить основний колір бляклим і «сліпим». Ежен Делакруа – французький живописець і графік – ненавидів сірий колір у живописі і, по можливості, уникав його, тому що змішування з сірим нейтралізує симультанний контраст.

4. Чисті кольори можуть бути змінені шляхом змішування додаткових кольорів. При їх ідентичній кількості утворюється сірий, при різних кількостях – відповідна модуляція. Цікаві, рідкісні за своєю складністю, відтінки утворюються при освітленні білим суміші двох додаткових кольорів.

Рисунок 5.25 – Теодор Жеріко. Портрет божевільної (1922). Лувр. Фотокопія

**Висновок.** Якість кольору може бути визначена трьома градаціями:

- чистий, насичений;
- розбілений;
- затемнений.

Будь-який колір може бути насиченим поруч із тьмяним кольором, і навпаки. Якість кольору не може бути визначена епітетами «поганий» або «непоганий, файний».

### Контраст розповсюдження (контраст за площиною колірних плям)

Будь-яка візуальна кольорова композиція інтер'єру, фотографія картини, одягу на людині й сама людина можуть бути описані з точки зору застосування і розташування колірних плям. Колірна пляма – це узагальнена область одного кольору. У контексті контрасту за площиною колірних плям найважливіше значення має співвідношення між плямами.

Наприклад, на рисунку 5.26 фото жіночої фігури: брюнетка в чорному купальнику з жовтогарячим оздобленням, що лежить у прибережній піні морських хвиль. Ця композиція складається з чотирьох колірних плям – чорного (купальник + волосся), приглушеного помаранчево-коричневого (колір засмаглої шкіри), жовтогарячого (колір декорування купальника) і кольору слонової кістки (піна морського прибою). Виникає питання: який елемент композиції привертає увагу?

Рисунок 5.26 – Колірні плями на фотографії

Колірні плями вступають між собою у відносини: більше-менше, яскравіше-тьмяніше, темніше-світліше тощо. Порушена рівновага між колірними плямами створює напруженість між ними. Маленька пляма починає вимагати до себе

більше уваги, звучить яскравіше, динамічніше, проникливіше. На контрасті за площиною колірних плям народжується магнетична сила притягання. Для забезпечення цільності композиції, її гармонійності треба забезпечити рівновагу сил кількості і якості, тобто узгодити якість за світлістю й кількість за площиною колірної плями.

Методику розподілу чистих кольорів за світлістю запропонував німецький поет Йоганн Вольфґанґ фон Ґете у вигляді простих чисельних співвідношень. Слід зазначити, що перша ґрунтовна наукова праця про колір з'явилася в 1810 році і належала перу саме Йоганна Вольфґанґа фон Ґете. Автор «Фауста» вважав свої пізнання щодо сутності кольору найбільшим досягненням життя, і небезпідставно. Він першим замкнув колірний спектр у колірне коло. Різко контрастні кольори, які розташовуються навпроти один одного (наприклад фіолетовий і жовтий), він назвав додатковими. Саме Ґете звернув увагу на одну відому особливість – якщо довго дивитися на якийсь колір, а потім закрити очі – у темряві з'явиться пляма протилежного – додаткового кольору. Після розглядання ліхтаря, наприклад, ця пляма буде синього кольору (рисунок 5.27) [3].

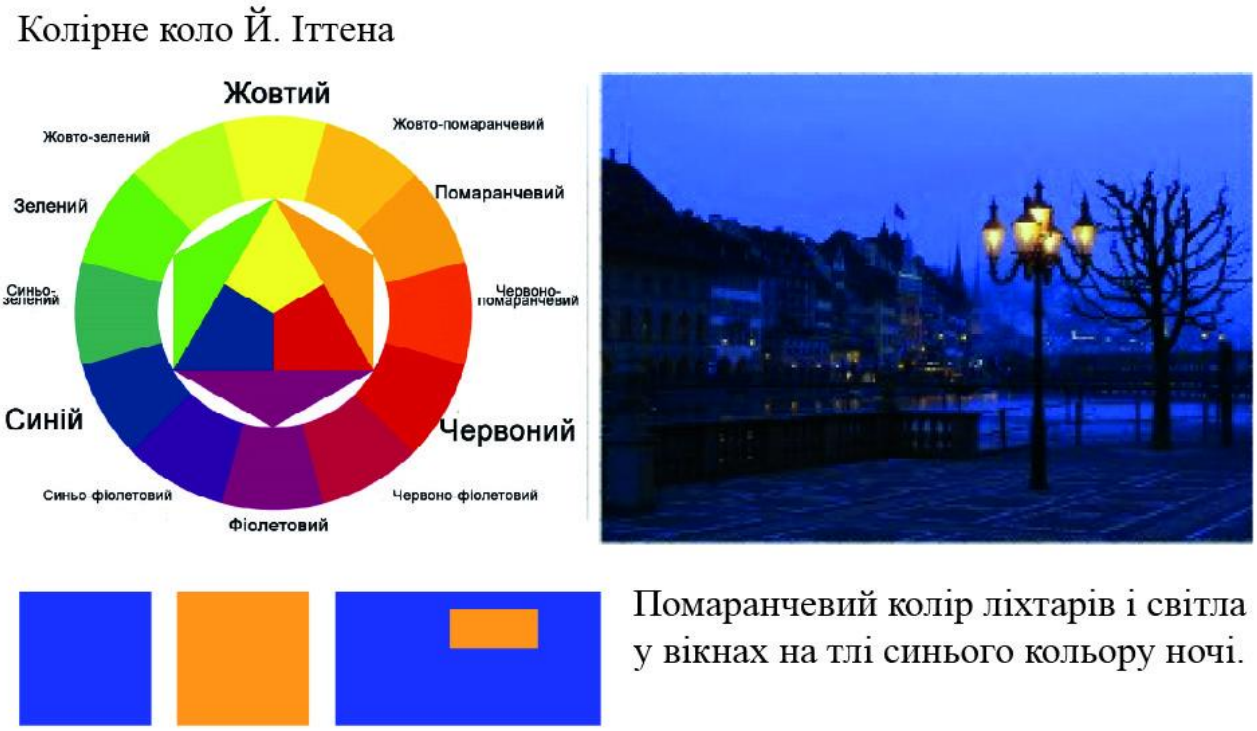



Рисунок 5.27 – Гармонійність зіставлення синьо-фіолетового і жовто-оранжевого кольору [3]

За Ґете, ступінь світлості основних і другорядних кольорів можна зобразити наступною системою чисел (рисунок 5.28) [65]:

Жовтий – 9; Оранжевий (помаранчевий) – 8; Червоний – 6; Фіолетовий – 3; Синій – 4; Зелений – 6.

Рисунок 5.28 – Градація ступеня світлості основних і другорядних кольорів, запропонована Ґете [3]

Для гармонізації колірних плям за площиною колірних плям використовують еквіваленти, протилежні світловим співвідношенням. Чому? Жовтий колір, маючи потрійну силу поширення, повинен займати лише одну третину простору порівняно з додатковим фіолетовим.

Жовтий ÷ Фіолетовий = 9 : 3 = 3 : 1 = 3/4 : 1/4 (ціле – чотири частки, з яких жовтого 1 частка, фіолетового 3 частки);

Помаранчевий ÷ Синій = 8 : 4 = 2 : 1 = 2/3 : 1/3; Червоний ÷ Зелений = 6 : 6 = 1 : 1 = 1/2 : 1/2.

Гармонізацію основних і другорядних кольорів за площиною колірних плям наведено на рисунку 5.29 [3].

Для урівноваження сил попарного поширення світлості діаметрально протилежних кольорів і забезпечення гармонійного зв’язку між ними колірна пляма повинна бути зменшена або збільшена відповідним чином. Гармонійні розміри площин для основних і додаткових кольорів можуть бути представлені такими цифровими характеристиками, оберненими до світлості:

Жовтий – 3; Оранжевий (помаранчевий) – 4; Червоний – 6; Фіолетовий – 9; Синій – 8; Зелений – 6.

Гармонійність зіставлення синьо-фіолетового і жовто-оранжевого кольорів на прикладі нічного ліхтаря і тла ночі наведено на рисунку 5.27.

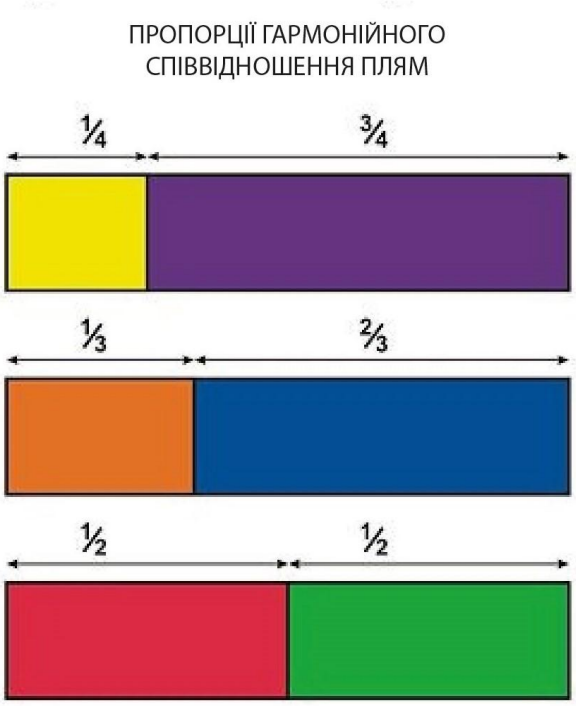



Рисунок 5.29 – Гармонізація кольорів за площиною колірних плям [3]

**Питання для самоконтролю**

1. Застосування контрасту за кольором у народному мистецтві.
2. Чому контраст світлого і темного має суттєве значення в мистецтві?
3. Які предмети або речовини обумовлюють максимально білий і максимально чорний колір?
4. Назвати шляхи утворення нейтрального сірого кольору.
5. Розтлумачити фразу: «Одноманітний сірий, його безжиттєва поверхня може набути таємничої активності за допомогою найтонших модуляцій тіні».
6. Здійснити градацію хроматичних кольорів за шкалою сірих еталонів.
7. Які кольори називаються додатковими? В чому полягає суть додатковості? Фізіологічний закон додаткових кольорів.
8. Дати визначення симультанного контрасту. Умови виникнення. Шляхи посилення і приглушення симультанного контрасту.
9. Сформулювати суть контрасту за насиченістю. Фактори визначення сили впливу кольору на людину.
10. В чому полягає методика розподілу чистих кольорів за світлістю, яку запропонував Ґете? Які еквіваленти використовують для гармонізації колірних плям за площиною?

# ТЕМА 6: ФІЗІОЛОГІЯ СПРИЙНЯТТЯ КОЛЬОРУ ЛЮДИНОЮ

***Колірний зір. Теорія трьох кольорів Томаса Юнга й Германа Гельмгольца. Порушення зору***

Процес пізнання об'єктивної дійсності людиною здійснюється за допомогою відчуттів сенсорних органів (очі, вуха, нюх, смак, дотик, шкіра) шляхом відбиття в мозку всього різноманіття предметів і явищ навколишнього світу. Серед усіх сенсорних органів зорова система є найінформативнішою через те, що очі людини відчувають навколишній світ в русі і бачать його різнокольоровим. Відчуття кольору, як і все багатоступеневе зорове сприйняття, складним чином формується в ланцюжок нейронних мереж ока й зорової області мозку.

Колір як зорове суб'єктивне сприйняття людиною видимого світла, відмінностей в його спектральному складі розглядається в розділі науки «Кольорознавство – Фізіологія сприйняття кольору людиною» [66]. Окремі постулати цього розділу розглянемо в цій темі.

**Колірний зір**

У людей колірний зір розвинений набагато краще, ніж у інших ссавців. Сприйняття кольору – складний психофізичний процес впливу електромагнітного випромінювання різних частот на зоровий апарат людини. Переробка зображення нервовими клітинами сітківки ока та мозку зумовлена сукупністю характерних особливостей будови ока й усієї зорової системи (рисунок 6.1) [67].

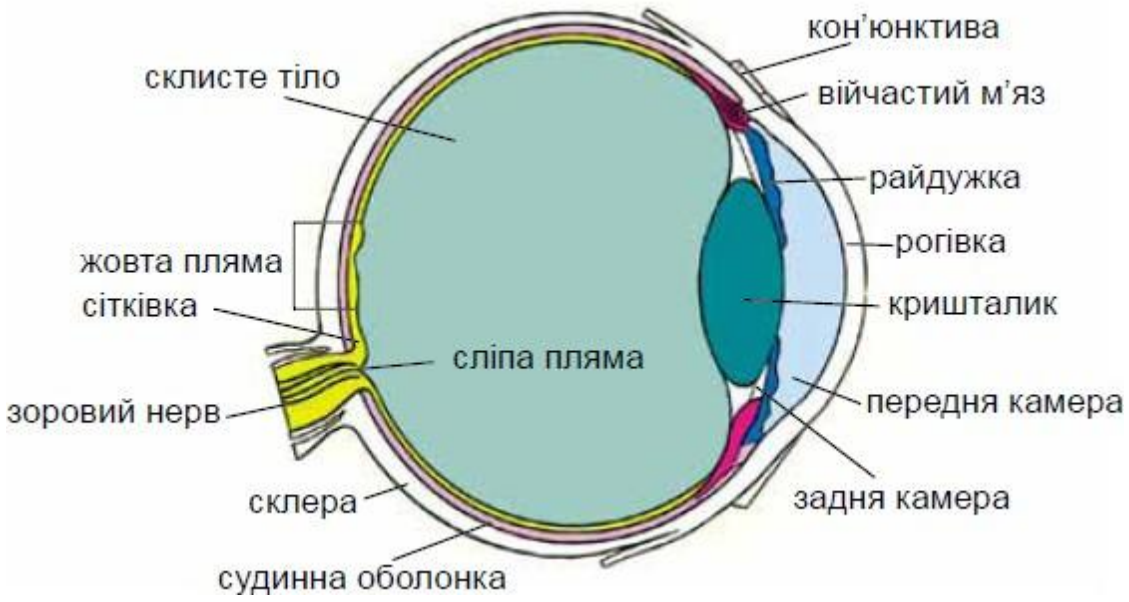
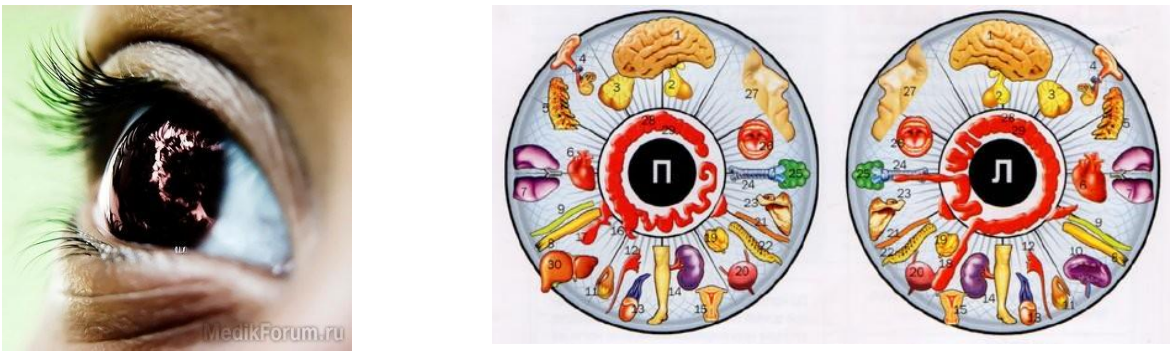



Рисунок 6.1 – Будова ока людини

Очне яблуко має досить пружну стінку, утворену трьома оболонками: зовнішньою – білковою, середньою – судинною, внутрішньою – сітківкою. Форму очному яблуку надає зовнішня білкова оболонка, яку називають склерою. Завдяки своїй міцній будові вона виконує опорну функцію, забезпечує захисну реакцію (сльозотеча), а її передня частина – рогівка – здатна разом із кришталиком заломлювати промені. Кількість світла, що проникає в око, поглинається райдужною оболонкою, яка є продовженням середньої судинної оболонки.

Райдужна оболонка та зіниця – дископодібний отвір (рисунок 6.2, а), клітини якої містять пігмент меланін, а його кількість визначає колір очей (від сірого чи блакитного до коричневого й чорного), здатна не тільки змінювати кількість світла, що потрапляє в око, але й фіксувати зміни функціонального стану органів тіла людини [68]. Кожному органу людського тіла відповідає конкретна частота і колір. Маючи електромагнітну природу, колір взаємодіє з електромагнітними структурами людського організму, підсилюючи або пригнічуючи їх вібрації. Проєкція внутрішніх органів має місце на райдужній оболонці ока (рисунок 6.2, б). Методи визначення функціонального стану органів і систем за зміною форми, структури, кольору і рухливості райдужної оболонки ока узагальнені системою знань під назвою «іридодіагностика».




а) б)

1 – мозок, 2 – гіпофіз, 3 – мозок, 4 – вухо, 5 – шийний відділ хребта, 6 – серце, 7 – легені, 8 – плевра, 9 – діафрагма, 10 – селезінка, 11 – яєчники, 12 – сечовід, 13 – яєчка, 4 – нирка, 15 – матка, 16 – апендикс, 17 – жовчний міхур, 18 – анус, 19 – простата, 20 – сечовий міхур, 21 – грудний відділ хребта, 22 – поперековий відділ хребта, 23 – лопатки, 24 – трахея, 5 – щитоподібна залоза, 26 – мигдалики, 27 – придаткові пазухи носа, 28 – товстий кишечник, 29 – шлунок, 30 – печінка

Рисунок 6.2 – Райдужна оболонка (а) та проєкція внутрішніх органів тіла людини на райдужці правого і лівого очей (б) [68]

В основу методу іридодіагностики лягло припущення про те, що кожний орган, так само як і його ураження, має власне відображення на райдужній оболонці ока. Сучасна процедура іридодіагностики проводиться за допомогою цифрового фотоапарата і комп’ютера. Райдужка фотографується, зображення

виводиться на монітор, після чого аналізується телеметричною комп'ютерною програмою, здатною розпізнавати не видимі оком зміни і робити попередній висновок [68, 69].

Наступним етапом розповсюдження світла в оці є прозоре склисте тіло (рисунок 6.1) і внутрішня світлочутлива сітківка. Вона перетворює світлове подразнення в нервовий імпульс і здійснює первинну обробку зорового сигналу. Три оболонки очного яблука в розрізі наведено на рисунку 6.3 [67]. Зовнішня оболонка – склера (білого кольору), судинна оболонка (червоного кольору) і декілька шарів клітин сітківки, різних за формою і функціями.

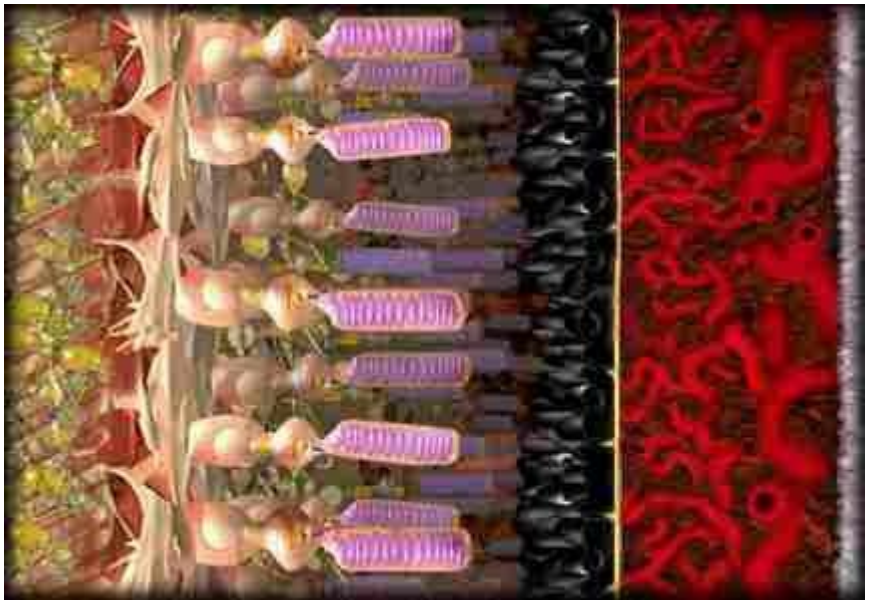


Рисунок 6.3 – Три оболонки очного яблука

*Джерело: незалежні Інтернет-видання*

Зовнішній шар епітеліальних клітин сітківки містить чорний пігмент – фуксин, що поглинає світлові промені і сприяє більш чіткому відображенню предмета. Наступний шар – два види світлочутливих клітин, фоторецепторів: палички і колбочки. Палички і колбочки з'єднуються з нервовими клітинами (жовті), утворюючи третій шар. Четвертий шар сітківки складається з великих нервових клітин із багатьма відростками, які об'єднуються у зоровий нерв.

Форма фоторецепторів відповідає їх назві. Будова паличок наближається до форми циліндра, колбочки за контурами нагадують лабораторну колбу. Рецептор паличок реагує навіть при дії одного фотона, забезпечуючи людині сутінковий зір, але наявність одного пігментного елемента, що позначається як родопсин або зоровий пурпур, не дозволяє відрізняти відтінки і кольори. Білок паличок родопсин не може швидко реагувати на світлові подразники, як роблять це пігментні елементи колб. Чутливість світлотональності у паличок у 500 разів вища, ніж у колбочок, тобто колбочки збуджуються при дуже яскравому світлі і малочутливі до слабкого освітлення. Тому палички

визначають світлову тональність, а колбочки – кольорову. І якщо паличок налічується 130 млн, то колбочок – близько 7 млн. Відповідно вибірковість колірного спектра багатократно занижена.

Сучасними засобами спектрофотометрії було встановлено, що фоторецептори – колбочки, чутливі до світлових променів відповідних довжин хвиль (кольорів), є пігментами таких же кольорів, а саме: пігмент еритролаб (червоного кольору), пігмент хлоролаб (зеленого кольору), пігмент ціанолаб (синього кольору). Мікроелектродні досліди пігментів колбочок різних рецепторів дозволили встановити, що вищезазначені колбочки продукують рецепторні потенціали при дії світлових хвиль різної довжини: 445 нм, 535 нм, 570 нм відповідно.

Люди з нормальним кольоровим зором мають в колбочках всі три пігменти (червоний, зелений і синій) у необхідній кількості. Їх називають трихроматами.

Слід зазначити, що фоторецептори на дні очного яблука розміщені нерівномірно. Жовта пляма та центральна ямка складаються тільки з колбочок; найбільша щільність паличок спостерігається на периферії. Центральна ямка жовтої плями – місце найкращого бачення. Фоторецептори містять особливі світлочутливі речовини (пігменти): палички – речовину пурпурного кольору (родопсин), колбочки – речовину фіолетового кольору (йодопсин).

Досить цікавий факт фізіологічної будови ока людини пов’язаний із кольоровими співвідношеннями пігментів окремих ділянок сітківки. Місце найкращого бачення – жовта пляма, її центральна ямка. В клітинах жовтої плями міститься жовтий пігмент – звідсіля і назва, а центральна ямка складається з фоторецепторів – колбочок, що мають пігмент фіолетового кольору. Жовтий і фіолетовий – діаметрально протилежні кольори, що доповнюють один одного за своєю енергетичною сутністю, забезпечуючи гармонійну цілісність природного білого світла. Таким чином, рівень наших знань про фізіологію сприйняття кольору людиною дає можливість припустити, що кольорові співвідношення клітин забезпечують внутрішню гармонійну цілісність кольоросприйняття, і це сприйняття подібне до його перебігу у навколишньому середовищі: темної ночі кольору не побачиш, чорна поверхня поглинає всю енергію падаючого світла, як і чорний пігмент зовнішнього шару ока людини поглинає усе світло, що падає [70].

Зорова інформація – як наслідок подразнення нервових клітин сітківки: паличок і колбочок – передається відцентровими нейронами у зоровий нерв. Він проходить через усі оболонки очного яблука і направляється в кору півкуль головного мозку. Місце виходу зорового нерва з сітківки не має світлочутливих клітин, тому зображення, що падають на цю ділянку сітківки, не сприймаються оком, а це місце називають сліпою плямою.

Візуальна інформація, що надходить від очей до зорового нерва, проходить через бічні колінчасті ядра таламусу (рисунок 6.4, червоний колір), а потім досягає зорової кори (жовтий колір). Зорова кора – частина кори головного

мозку, яка відіграє важливу роль в обробці візуальної інформації. Вона розташована в потиличній частині черепа [71].

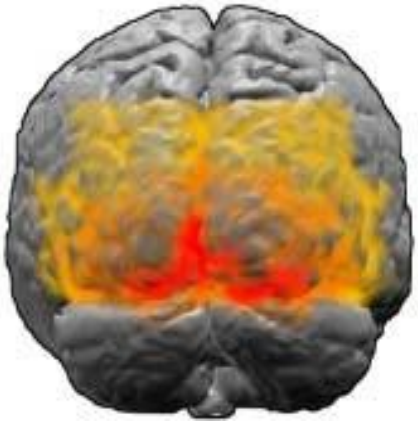


Рисунок 6.4 – Зорові області мозку [71]

**Теорії трьох кольорів Томаса Юнга й Германа Гельмгольца**

Наукові дослідження проблем свідомого сприйняття кольору людиною своїм корінням сягають початку XX століття і відображені в теорії трьох основних кольорів Томаса Юнга й Германа Гельмгольца. Основи трикомпонентної теорії кольоросприйняття були викладені в 1802 році англійським вченим Томасом Юнгом. Подальший розвиток ця теорія отримала в працях Германа фон Гельмгольца, який висловив припущення про існування рецепторів трьох типів, які відрізняються за максимальною чутливістю до червоного, зеленого і синього кольорів. Ступінь збудження чутливих клітин ока залежно від довжини хвилі світла, що падає, зображено на рисунку 6.5.

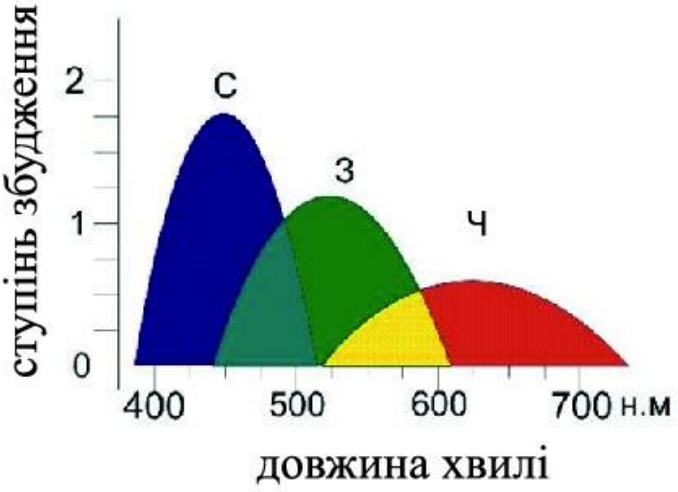



Рисунок 6.5 – Ступінь збудження чутливих клітин ока залежно від довжини хвилі падаючого світла [3]

Таким чином, суть трикомпонентної теорії колірного зору Юнга–Гельмгольца полягає в наступному: для сприйняття променів усіх кольорів видимої частини спектра досить рецепторів трьох типів. Тобто сітківка ока містить колбочки трьох типів, кожен з яких володіє максимальною чутливістю до світла з певною довжиною хвилі: перший реагує на червоний колір (570 нм), другий – на зелений (535 нм), третій – на синій (445 нм). У кольоротерапії ці три кольори називають основними. Якщо три типи колбочок збуджуються одночасно й однаково, виникає відчуття білого кольору.

Вибірковість рецепторів відносна, бо всі вони певною мірою перекриваються за своєю чуйністю, але чим активніше пігмент колбочок поглинає світло певної довжини хвилі, тим вибірковість рецепторів щодо цієї довжині хвилі була ефективнішою.

**Порушення зору**

Переважна більшість порушень зору пов’язана із недотриманням правил гігієни, травмами очей, порушенням обміну речовин. Найчастіше трапляються порушення заломлення світла кришталиком – короткозорість та далекозорість.

При короткозорості очне яблуко має подовжену форму, і промені від предметів фокусуються перед сітківкою. Чітко людина бачить предмети, розташовані на близькій відстані. Причини короткозорості – спадкова схильність, підвищене зорове навантаження, погане освітлення, нестача вітамінів, гіподинамія. Таким чином, набута короткозорість розвивається внаслідок порушення обміну речовин або гігієни зору.

При далекозорості очне яблуко скорочене. Зображення предметів, розташованих близько до очей, виникає позаду сітківки. У більшості випадків далекозорість виникає з віком внаслідок зменшення еластичності кришталика. Далекозорість у дитинстві спричиняє розвиток косоокості.

**Питання для самоконтролю**

1. Чому серед усіх сенсорних органів зорова система є найбільш інформативною?
2. Основні складові очного яблука.
3. Функціональні особливості райдужної оболонки.
4. Сітківка ока, функції, розшарування. Кольорові характеристики.
5. Довести внутрішню гармонійну цілісність кольоросприйняття людиною.
6. Зорові нервові центри кори головного мозку, їх місцерозташування та функції.
7. Сформулювати суть трикомпонентної теорії колірного зору Юнга-Гельмгольца.

## ТЕМА 7: ФОРМА І КОЛІР

***Співвідношення форми і кольору. Формотворні властивості кольору. Форма і колір в історичних стилях, живописі, пластиці***

Колір і форма – універсальні категорії творчості, що постійно пов'язані одне з одним. Будучи важливим фактором формоутворення, колір є обов'язковою складовою умов експлуатації конкретної форми. Як основні засоби створення мистецьких проєктів форма і колір мають діяти на глядача синхронно, підтримуючи один одного.

### Співвідношення форми і кольору

Цікаве дослідження співвідношення кольору і форми, синхронності їх дії на глядача проведене фахівцями з дизайну Харківської студії Ергастерій «Нача́ла» [72]. Аналізуючи висновки трьох відомих художників щодо відповідності кольорів першого і другого порядку формі кола, автор статті наголошує, що В. Кандинський у книзі «Точка і лінія на площині» [73] обґрунтовує постулат, що коло вимагає синього кольору. М. Матюшин у книзі «Закономірність змінності поєднання кольорів» [74], експериментально досліджуючи деформацію різнокольорових кіл, доходить висновку, що колу відповідає оранжевий (помаранчевий) колір. О. Мікула – відомий художник-графік, доцент кафедри графічного дизайну та комп'ютерних технологій Київської державної академії декоративно-прикладного мистецтва і дизайну ім. М. Бойчука – зазначає, що коло як символ сонця має бути жовтим (рисунок 7.1) [72].

Рисунок 7.1 – Три інтерпретації кола за кольором [72]

У кожного з авторів своя аргументація, що наводить на думку про необхідність визначення ознаки, на базі якої встановлюється взаємозв'язок кольору і форми, тобто: який колір підкреслює цю форму, а який колір асоціюється з цією формою? Відповіді на ці питання були отримані шляхом опитування 29 учасників. Пропонувалося вибрати з шести кольорів колірного кола (синьо-зелений, фіолетовий, червоно-помаранчевий, червоний, жовтий, зелений) оптимальне поєднання з трьома геометричними фігурами: квадрат, трикутник і коло (рисунок 7.2) [72].

Результати опитування, наведені на рисунку 7.3, свідчать про наступне: однакова чисельність респондентів (8 осіб – 27 %) бачить квадрат у синьо-зеленому і червоному кольорі, більшість опитаних (11 осіб – 38 %) бачать трикутник у червоному кольорі, і 9 з 29 осіб (31 %) бачать коло в синьо-зеленому кольорі [72].

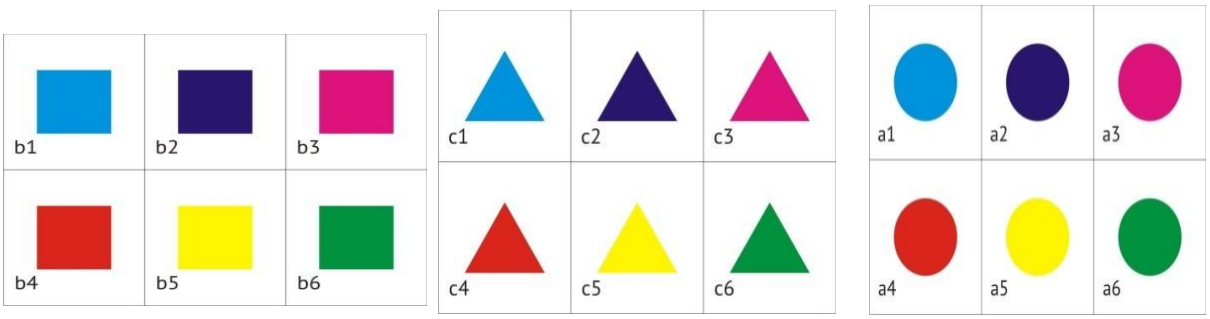
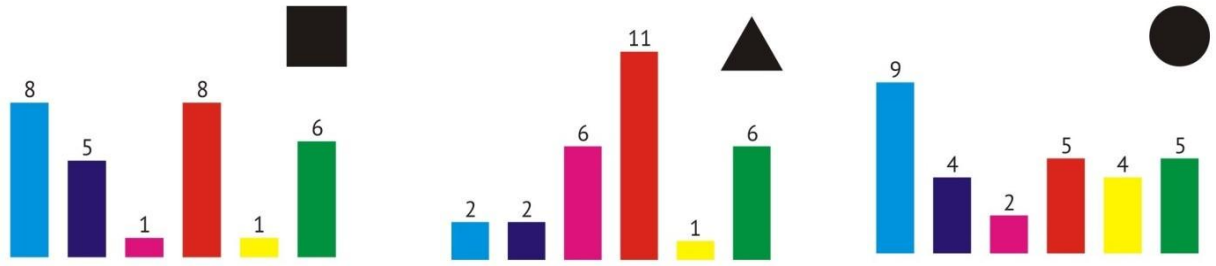



Рисунок 7.2 – Квадрат, трикутник і коло
за шістьма кольорами колірного кола [72]




а) б) в)

Рисунок 7.3 – Пропозиції учасників опитування щодо оптимального поєднання шести кольорів: а) квадрат, б) трикутник, в) коло [72]

Узагальнюючи отримані результати, слід зробити висновок, що більшість опитаних воліють бачити основні геометричні фігури просто як фігури, в двох кольорах: червоному і синьо-зеленому – 28 % і 22 % відповідно, найменшою мірою в жовтому кольорі – 7 %, що свідчить про індивідуальне сприйняття фігур глядачами за відповідними кольорами.

Досліджуючи естетичні аспекти кольору за такими напрямами: чуттєво-оптичним, що здатен викликати відповідні враження (імпресії або бути експресивним), забезпечувати виразність форми, й інтелектуально-символічним (конструктивним) напрямом, Йоганнес Іттен стверджував, що колір може виконувати різні функції, а саме: досягати натуралістичного ефекту, нести символічне значення, слугувати для передачі емоційного стану, підкреслення або нівелювання форми тощо [1]. Тобто, якщо поставимо питання: «Який колір підкреслює форму кола?», тоді слід погодитися із М. Матюшиним, що коло має бути оранжевим. Якщо запитаємо: «Який колір асоціюється з колом?», тоді, можливо, правий В. Кандинський, що синій у колі – як рухома духовність. Якщо беремо символічний аспект і говоримо, що коло символізує сонце, тоді можна погодитися з О. Мікулою, що воно має бути жовтим.

**Формотворні властивості кольору**

Форма, як і колір, має свою чуттєво-етичну форму. Квадрат, утворення якого обумовлюється перетином двох горизонтальних і двох вертикальних ліній однакової довжини, символізує матерію, важкість і суворе обмеження. В Єгипті квадрат служив ієрогліфом із визначення слова «поле». Художник відчуває сильну напругу, коли хоче «примусити» прямі сторони і прямі кути квадрату виразити рух. Всі форми, побудовані на горизонталях і вертикалях, мають характер сквадратованих форм. До цих форм належать хрест, прямокутник, меандр та їх похідні. Квадрату відповідає червоний колір. Важкість і непрозорість червоного кольору співвідноситься зі статикою і важкою формою квадрата. Квадрат у червоному кольорі – символ важкої матерії (рисунок 7.4) [75].

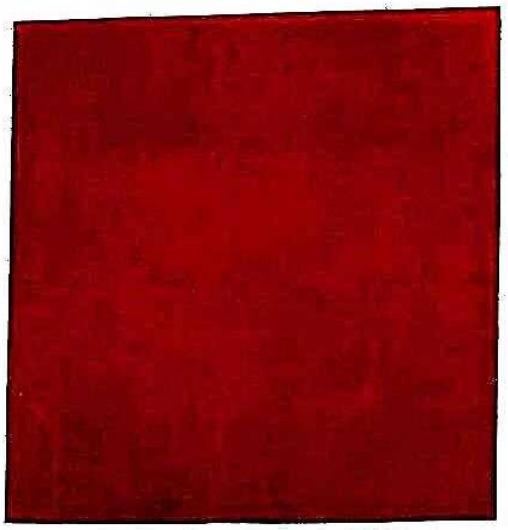


Рисунок 7.4 – К. Малевич. Червоний квадрат (1915). Руський музей. Фотокопія [75]

Трикутник утворюється шляхом перетину трьох діагоналей. Його гострі кути здаються бойовими і агресивними. До цього виду геометричних фігур, утворених діагоналевим рухом, зараховують ромби, трапеції, зиґзаґи та їх похідні. Трикутник, що випромінює світло на всі боки в жовтому кольорі, є символом думки. Його невагомий характер відповідає саме цьому кольору.

Коло – це геометрична форма, яка виникає при русі на постійній відстані від визначеної точки, розташованої на будь-якій поверхні. На противагу важкому, напруженому відчуттю руху, що викликає квадрат, рух за колом є природним, постійним і викликає відчуття відпочинку, послаблення напруги. Коло – символ постійно рухомої духовності. До кола зараховують усі зігнуті форми колоподібного характеру: еліпс, хвилеподібні форми параболи та їх похідні. Безперервному руху кола відповідає синій колір.

Відповідні форми можна визначити і для кольорів другого порядку. Шляхом змішування червоного і жовтого утворюється оранжевий, якому за формою відповідає трапеція (рисунок 7.5) [76]. Змішування жовтого і синього

кольорів дає зелений і відповідає за формою закругленому (сферичному) трикутнику. Змішування червоного і синього кольорів дає фіолетовий і відповідає еліпсу.

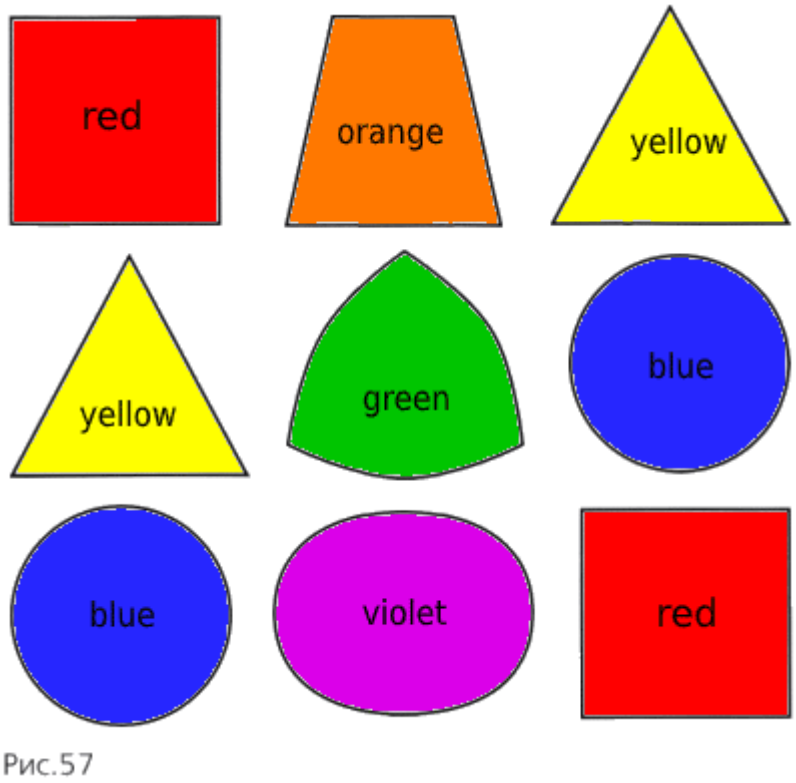



Рисунок 7.5 – Співвідношення форми й кольорів
першого і другого порядків [76]

Підпорядкованість кольору відповідній формі припускає деякий паралелізм. Там, де колір і форма погоджені у своїй виразності, їх вплив на глядача подвоюється. Проєкт, вплив якого визначається, головним чином, кольором, повинен будуватися на підпорядкуванні форми кольору, і навпаки, якщо художник надає перевагу формі, в своєму колірному вирішенні проєкт повинен іти від форми.

**Форма і колір в історичних стилях, живописі, пластиці**

Формотворні властивості кольору постійно використовувалися в живописі, пластиці, архітектурі. В мистецтві живопису є безліч об'єктивно обумовлених можливостей зіставлення форми і кольору. Вони відкриваються в побудові простору, розподілі акцентів, вільному виборі форм і поверхонь з їх колоритом і фактурою.

Як приклад розглянемо полотно французького живописця – представника фовізму Анрі Матісса «Рожева оголена» (рисунок 7.6) [77]. Характерний прийом фовізму (*від фр. Fauve – дикий*) – узагальнення простору, об'єму і малюнка, зведення форми до простих контурів, зникнення світлотіні і лінійної перспективи.

Рисунок 7.6 – Анрі Матісс. Рожева оголена. Фотокопія [77]

Картина написана у 1937 році. Розміри полотна – 66×93 см. Працював художник над картиною більше дев'яти місяців, зробивши при цьому 22 фотографії. На початковому етапі роботи картина мала реалістичний вигляд, а в кінці – абстракція. Фігура жінки – яскрава пляма складного кольору, позбавлена основних пропорцій. Техніка виконання: ґрунтовка полотна клеєм, крейдою і білилами. Оголене тіло жінки художник пише сумішшю темпери червоної, жовтої і білої вохри, утворюючи персиковий (освітлений рожевий) колір. При створенні художнього образу митець надає перевагу кольору, а не формі. Емоції викликає саме колір [78].

Колір для Матісса – не стільки засіб зображення, скільки засіб вираження. Він свідомо нехтує традиційними правилами рисунку і перспективи при написанні фігури жінки.

Різні течії митців ставилися до супідрядності форми і кольору по-різному. Кубісти приділяли особливу увагу проблемам форми і ставилися до кольору редуковано, зменшуючи в своїх картинах кількість використаних кольорів, наприклад, полотно Пабло Пікассо «Авіньйонські панянки» (рисунок 7.7) [79].

На полотні зображено п'ять оголених жіночих фігур, написаних у різній манері. Дві праві фігури з обличчями, що нагадують африканські маски, узагальнюють собою народження нової течії в живописі – кубізму [36]. Жінки написані в рожево-вохристих тонах, тло в блакитних тонах, що не привертають увагу глядача своєю кольоровою тональністю, а тільки підкреслюють форми.

Експресіоністи і футуристи рівною мірою проявляли інтерес до форми і кольору. Імпресіоністи і ташисти надавали перевагу кольору над формою.

Ташизм (*фр. Tachisme, від Tache – пляма*) – течія у західноєвропейському абстракціонізмі 1950–1960-х років, що набула найбільшого поширення в США. Являє собою живопис плямами, які не відтворюють образів реальності. Яскравим представником цієї течії був норвезький живописець Жорж Матьє. Творчість художника – це величезні полотна, покриті контрастними мазками, де нівелюється форма, а превалює колір. Приклад наведено на рисунку 7.8 – фотокопія полотна Жоржа Матьє «Засмучення» [80].

Рисунок 7.7 – Пабло Пікассо. Авіньйонські панянки. Фотокопія [79]

Рисунок 7.8 – Жорж Матьє. Засмучення (2008). Фотокопія [80]

Характерна особливість живопису Матьє – відсутність форм і жестів, пріоритет швидкості виконання. Ці умови дозволяють художникові публічно створювати свої величезні полотна в рекордно короткий термін, проводити численні перформанси, які супроводжувалися газетними і мистецтвознавчими сенсаціями.

**Питання для самоконтролю**

1. В чому полягає синхронність дії форми і кольору?
2. Функції, які може забезпечувати колір за Йоганнесом Іттеном.
3. Якими властивостями впливу на глядача і в яких кольорах володіють три основні форми?
4. Супідрядність форми і кольору в роботах кубістів, фовістів, ташистів. Назвати відомих митців та їх роботи.

## ТЕМА 8: ТЕОРІЯ КОЛІРНИХ ВРАЖЕНЬ

***Психологія сприйняття кольору людиною. Асоціації, пов'язані з кольором. Освітленість кольорових поверхонь. Колірні модуляції. Об'єктивний критерій сприйняття кольору людиною. Духовна сутність кольору і людина***

Як було зазначено в попередніх темах, дія світлових променів на око, причини виникнення зорового відчуття, зоровий апарат і його робота є змістом теоретичних основ сприйняття кольору, що називається фізіологією сприйняття кольору. Двовимірне відбиття предмета на сітківці є дійсним, але зменшеним і перевернутим, тривалість збереження зображення дорівнює приблизно 1/7 с. Для зору це дуже великий проміжок часу, тому що тільки за рахунок властивості підсумовування послідовних кадрів органом зору, що складається із трьох відділів – периферійного (власно око), провідного (зоровий нерв) і центрального (зона кори головного мозку в потиличній області, що відповідає за зір), об'єкт, що сприймається зором і переміщається, зберігає свої обриси і форму. Тому в зорових нервових центрах потиличної частки кори мозку зображення формується таким, яким ми його бачимо, тобто відбувається відбиття навколишньої дійсності (рисунок 8.1) [80].

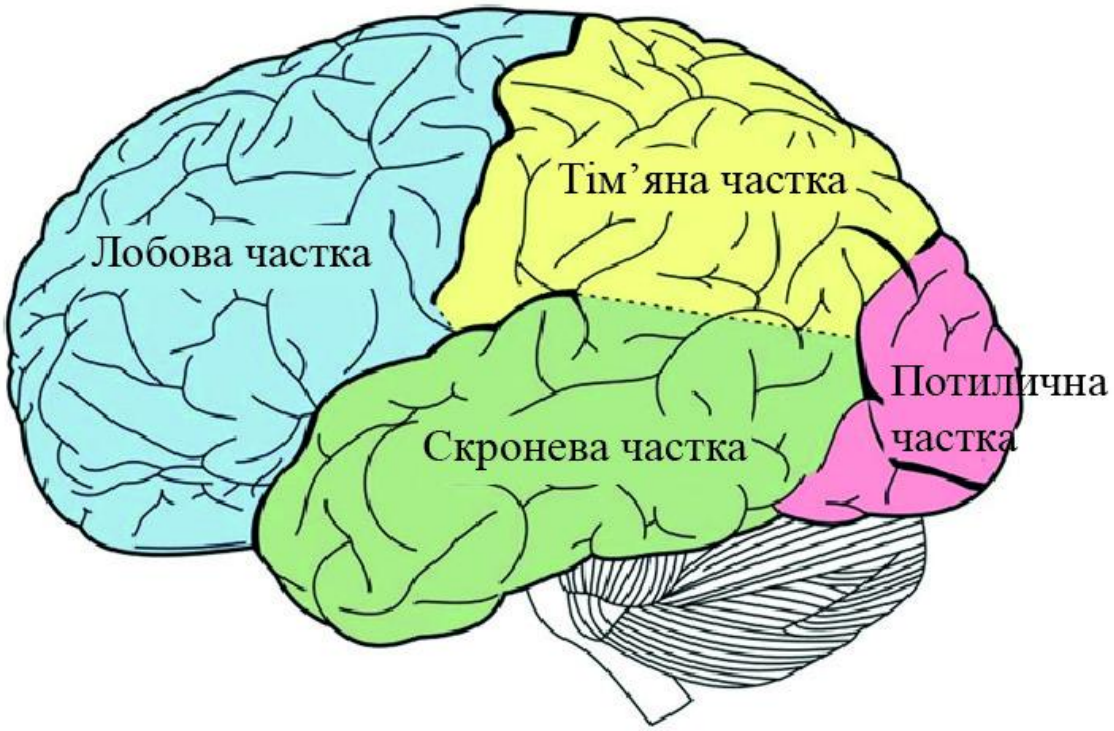



Рисунок 8.1 – Зони кори головного мозку [80]

Ядерна зона зорового аналізатора розташована на внутрішній поверхні потиличної ділянки, в зоні шпорної борозни. Ураження цього центру призводить до сліпоти. При порушеннях у сусідніх із шпорною борозною частин кори в ділянці потиличного полюса може спостерігатися втрата зорової

пам’яті, здатності орієнтації у незнайомій обстановці, порушення функції, пов’язаної з бінокулярним зором (здатності за допомогою зору оцінювати форму предметів, відстань до них тощо) [81].

Відбиття дійсності в мозку людини всього розмаїття предметів і явищ навколишнього світу зумовлюється не тільки процесом пізнання об’єктивної реальності, а й формуванням психіки людини.

**Психологія сприйняття кольору людиною**

Явища, пов’язані з безпосередньою пізнавальною діяльністю, обумовлюють психічні процеси, а саме: відчуття → сприйняття → мислення → мова → пам’ять → уява. Очі відповідають за процес відчуття. Світлочутливі нервові клітини сітківки (фоторецептори) за законами фотоефекту перетворюють оптичну інформацію на електричні імпульси й по зоровому нерву направляють їх в кору півкуль головного мозку. Прийнявши цей закодований сигнал, мозок обробляє його й перетворює на цілісне сприйняття предмета: за формою, кольором, відповідними габаритами тощо [82].

З психофізіології сприйняття світла і кольору відомо, що колір навколишнього барвистого світу обумовлюється взаємодією кількох складових, а саме [83]:

1) спектральним випромінюванням потоку світла від джерела;
2) фізико-хімічними властивостями забарвлених предметів і речей;
3) нервовими імпульсами, що виникають при дії заломлених світлокольорових потоків на зоровий нерв;
4) переробкою отриманих сигналів у поєднанні з сигналами інших органів сприйняття – слуху, смаку, нюху, дотику, а також пам’яттю;
5) психологією створення образу.

Емоційна реакція на колір є неймовірно сильною. Сприйняття кольору залежить від фізіологічних особливостей очей і стану нервової системи, від життєвого досвіду й навколишнього оточення. Відчуття кольору може навіювати спогади і пов’язані з ними емоції, образи, обумовлюючи відповідний психічний стан [84].

Наприклад, гарячі кольори – червоний, жовтогарячий і жовтий – мають найбільшу довжину хвилі, що вимагає для сприйняття значної кількості енергії. Це кольори активно-наступального характеру, вони впливають на мозок, збільшують частоту пульсу й подиху. І навпаки, холодні кольори, зелені й блакитні, – короткохвильові, тому легко сприймаються. Викликане ними заспокоєння пов’язане з уповільненням метаболізму (обміну речовин – сукупність хімічних реакцій, що відбувається в клітинах організму).

Крім природної реакції нашого організму щодо сприйняття кольору, немаловажну роль відіграє життєвий досвід. Нас навчили, що рожевий колір – для новонароджених дівчаток, а блакитний – для хлопчиків, що біле плаття нареченої свідчить про її чистоту й цнотливість, що червоний колір на вуличному переході наказує зупинитися.

Дуже красномовно на оточуючих впливає колір одягу [85]. Чи будете ви настроєні агресивно, якщо представник сервісної служби виявиться одягненим у все біле або чорне? Чи буде користуватися довірою лікар, що воліє носити яскраво-жовтогарячу краватку? Кого з жінок-фахівців ви виберете як фінансового радника – ту, що носить темно-синій костюм, чи в яскраво-рожевій кофтинці?

**Асоціації, пов'язані з кольором**

З усього комплексу питань, що обумовлюють складну проблему психологічної дії кольору, для дизайнерів особливо актуальні питання фізіологічних реакцій людини на колір і пов'язані з цим колірні асоціації.

Що таке асоціація?

Асоціація (*від пізньолат. associatio – це об'єднання, союз*) у психології – це зв'язок між психічними уявленнями людини щодо предметів або явищ з дійсністю у просторово-часовому відношенні.

Наприклад, асоціація за суміжністю: весна асоціюється зі світлою зеленню трави, білим й блідо-фіолетовим кольором квітів абрикос, вишень і яблунь; асоціація за схожістю явищ: шелест листя на вітру асоціюється з шепотом.

Асоціації, пов'язані з кольором, поділяють на фізіологічні й емоційні [85].

Фізіологічні асоціації:

- вагові (легкі, важкі, повітряні, давлячі);
- температурні (теплі, холодні, гарячі, крижані, палючі);
- фактурні (м'які, жорсткі, гладенькі, колючі, шорсткі, слизькі);
- акустичні (тихі, голосні, глухі, дзвінкі, музичні);
- просторові (виступаючі, відступаючі, глибокі, поверхневі).

Емоційні асоціації:

- позитивні (веселі, приємні, бадьорі, жваві, ліричні);
- негативні (сумні, в'ялі, нудні, трагічні, сентиментальні);
- нейтральні (спокійні, врівноважені, байдужі).

Не слід забувати про суб'єктивні й об'єктивні фактори впливу на психіку людини щодо сприйняття кольору.

До суб'єктивних якостей сприйняття належать: національний фактор (раса, етнічна група), культурні традиції регіону, вік, стать, культурний рівень індивідуума, професійна діяльність, особливості нервово-психічного складу суб'єкта.

Об'єктивні якості спільної оцінки впливу кольору на людину як фактора впливу на психіку здатні викликати такі реакції:

1. Чим чистіший і яскравіший колір, тим більш конкретна, інтенсивна і стабільна психічна реакція людини на нього.
2. Людське око найкраще розрізнює кольори в середній частині спектра – від блакитного до жовтогарячого. Достатньо зміни довжини хвилі на 1–2 нм, щоб відчути зміни кольору.
3. Складні, малонасичені, посередньої світлості кольори викликають різноманітні, нетривкі і відносно слабкі реакції.

4. Найбільш однозначно людина реагує на температурні, вагові та акустичні асоціації. Різні групи людей оцінюють ці якості кольору загалом однаково.

5. До неоднозначних асоціацій відносять смакові, дотикові, нюхові та асоціації, що пов’язані з інтимними переживаннями і діяльністю органів чуттів. Реакція може бути неоднаковою навіть у дуже близьких людей.

6. Різні реакції у людей викликають пурпурні кольори. У сполученні з іншими кольорами з’являється ще більше градацій сприйняття пурпурного.

7. Різноманітні асоціації викликають жовті і зелені кольори. Це пов’язано з тим, що в природі вони зустрічаються в домінуючій кількості. Кожен з відтінків пов’язаний у нашій свідомості з певним станом природних явищ, звідси і багатство асоціацій [84].

**Освітленість кольорових поверхонь**

Локальні кольори та їх співвідношення ідеально проявляють себе лише при яскравому денному світлі, у сутінках кольори змінюються. Вивчення природи кольору вимагає спостережень щодо освітлення локальних кольорів з різних за інтенсивністю джерел, тому що світло не тільки забезпечує бачення кольору, але й матеріалізує його пластично. На рисунку 8.2 зображено освітлення нашої планети Сонцем, наслідком чого є зміна пір року, і день змінюється ніччю протягом доби [86].

Рисунок 8.2 – Освітлення планети Земля Сонцем [86]

Освітлення поверхні забезпечується світловим потоком, який падає на поверхню. Одиницею вимірювання освітленості, прийнятої в усьому світі, є люкс (лк). Люкс – це така освітленість, при якій світловий потік в один люмен падає на поверхню із площею один квадратний метр.

Люмен – одиниця вимірювання світлового потоку точкового джерела з силою світла в одну канделу (*в перекл. з лат. кандела – свічка*), що враховує силу світла та конус його поширення. Кандела – одна з семи основних одиниць

Міжнародної системи одиниць СІ і як одиниця вимірювання світлових величин володіє спектральним світловим ефектом монохроматичного світла 555 нм (червоне світло). Якщо випромінювання має іншу довжину хвилі, то для досягнення тієї ж сили світла потрібна більша енергетична сила джерела.

Освітленість від точкового джерела знаходять за формулою, кандела [86]:

$$E = \frac{I}{r^2} \cos i,$$

де $I$ – сила світла в канделах;

$r$ – відстань до джерела світла, м;

$i$ – кут падіння проміння світла.

Освітленість прямо пропорційна силі світла джерела світла. При віддаленні його від освітлюваної поверхні освітленість цієї поверхні зменшується обернено пропорційно до квадрата відстані.

Коли промінні світла падають похило до освітлюваної поверхні, освітленість зменшується пропорційно косинусу кута падіння проміння.

Світловий потік типових джерел

| Тип джерела | Світловий потік, люмен (лм) | Світлова віддача, ефективність використання світла, лм/Вт |
|---|---|---|
| Лампа розжарювання 100 Вт | 1550–1630 | 15 |
| Лампа розжарювання 200 Вт | 2860–2960 | 15 |
| Люмінесцентна лампа 40 Вт | 2000 | 50 |
| Сонце | $3{,}8\times10^{28}$ | |

Зазвичай у дизайн-проєктуванні застосовують три типи штучних джерел світла [87]:

1. Направлені джерела світла, які мають тільки колір і напрям, не мають розташування. Уявити собі направлене джерело світла можна як дуже сильно віддалене джерело світла, таке як Сонце. Направлені джерела світла не мають властивостей загасання і дальності дії (рисунок 8.3, а).

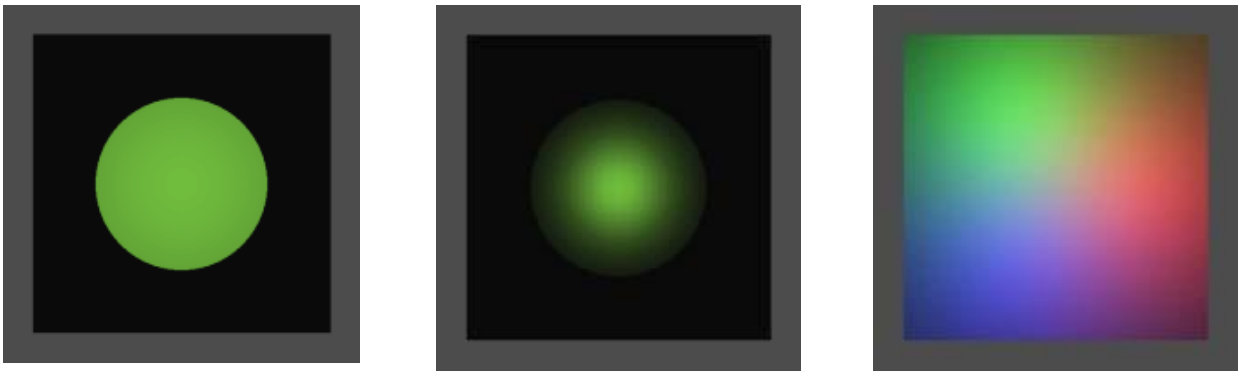
2. Точкові джерела світла, які мають колір і місце розташування, але не мають певного напряму. Світло точкового джерела рівномірно випромінюється за всіма напрямками з ефектом затухання, як показано на рисунку 8.3, б, в.

а) б) в)

Рисунок 8.3 – Направлене (а) і точкове (б, в) випромінювання джерела світла [87]

3. Прожекторне джерело світла – окремий випадок точкового джерела. Світло від нього розповсюджується тільки усередині обмежуючого конуса (рисунок 8.4, а, б).

Освітлення при застосуванні кількох джерел світла наведено на рисунку 8.4, в.



а) б) в)

а, б) розповсюдження освітлення усередині обмежуючого конуса постійне і з затуханням відповідно; в) освітлення при застосуванні кількох джерел світла

Рисунок 8.4 – Прожекторне джерело світла

Норми освітлення приміщень, територій, доріг тощо регламентуються державними будівельними нормами ДБН В 2.5–2.8:2018 Природне і штучне освітлення. Освітленість поверхонь у різних умовах від окремих джерел наведено в таблиці 8.1 [88].

Таблиця 8.1 – Освітленість у різних умовах

| Умови вимірювання | Освітленість, лк |
|---|---|
| Сонце в полуденному небі | 100000… 140000 |
| Ясне небо | 6200 |
| Стіл з настільною лампою | 500 |
| Сонячний день, у тіні | 430 |
| Сутінки | 70 |
| Місячна ніч | 1,5 |

Освітлення кольору поверхні може бути здійснено за трьома градаціями:

- повна сила освітлення;
- середня сила освітлення;
- освітлення, яке дає відчуття тіні.

При повній силі освітлення кольори проявляють себе ідеально і відповідають градації колірного кола Іттена. При цьому колір предмета висвітлюється, в тіні ж сприймається смутним і затемненим.

При освітленні локальних кольорів світлом середньої сили колір предметів набуває особливої чіткості, фактурні властивості поверхні стають більш виразними.

За третьою градацією освітлення дає відчуття тіні (рисунок 8.5) [89].

Рисунок 8.5 – Відчуття тіні. Клод Моне. Дама з парасолькою (1886). Полотно, масло. Музей д'Орсе (Париж). Фотокопія [89]

**Колірні модуляції**

Слід зазначити, що забарвлені предмети здатні оптично забарвлювати білі або світлі поверхні, що знаходяться поруч. Наприклад, предмет червоного кольору здатен своєю відбитою від його поверхні енергією червоного кольору оптично забарвлювати предмет білого кольору, який знаходиться поруч. Якщо поруч предмет зеленого кольору, то ми побачимо сіро-чорне відбиття, якщо чорного – чорно-коричневі рефлекси.

У 1944 році в Цюріху з приводу виставки в Музеї декоративного мистецтва, присвяченій феномену кольору, Йоганнес Іттен доповів результати своїх досліджень щодо вивчення кольорових тіней [1], а саме:

1. При червоно-оранжевому, синьому і зеленому кольорі освітлення предметів і відсутності денного світла тінь має чорний відбиток.

2. Освітлення предмета при відсутності денного світла двома кольоровими променями дає такі результати:

- при використанні променів червоного і зеленого кольору червоні промені відкидають зелені тіні, зелені промені – червоні тіні; тіні, що перетинаються, дають чорний колір, а промені – жовтий колір;
- при використанні червоно-оранжевого і синьо-зеленого світла червоно-оранжевий відбиває синю тінь, а синьо-зелений – червоно-помаранчеву. Тіні двох променів, що перетинаються, дають чорний колір, а колір перетину променів є пурпурно-рожевим;
- при освітленні приміщення променями зеленого і синього кольору зелений дає синю тінь, синій – зелену. Перетин тіней відбиває тінь чорного кольору, а тінь від суміші променів, що освітлюють, є синьо-зеленою.

3. Якщо для досліду взяти три різні освітлення, а саме: червоно-помаранчеве, зелене і синьо-зелене, то від червоно-помаранчевого кольору відбивається тінь синьо-зеленого кольору, зелений промінь дає тінь пурпурно-рожевого кольору, а синьо-зелений – тінь жовтого кольору. При перетині тіней трьох кольорів утворюється чорний, а поєднання трьох кольорів дає просто біле світло.

Пластичних вражень можна досягти завдяки модуляціям холодних і теплих тонів, що сприяють розчиненню локальних кольорів. Вивчаючи зміну локальних кольорів предметів під дією сонячного освітлення, колір якого змінюється, імпресіоністи дійшли висновку, що локальні кольори можуть розчинятися в загальній колірній атмосфері. Відбитий колір розсіюється, звільнюючи форму і колір предметів від жорсткої визначеності, перетворюючи всю композицію на поліфонію плям.

Імпресіоністи запропонували своє бачення прояву кольору тіней предметів, спостерігаючи в літній вечір в оранжевому світлі сонця, що заходить, і блакитному небі на сході блакитні тіні дерев або кольорові тіні на снігу. Сині тіні дерев стали сенсацією у живописі, адже до цього загальною думкою було, що тіні повинні бути сіро-чорного кольору. Викликає зацікавленість робота Клода Моне над серією картин «Стіжки сіна» за різних погодних умов з різнокольоровими тінями залежно від ступеня освітлення (рисунок 8.6) [90].

Таким чином, світло не тільки забезпечує бачення кольору, але й матеріалізує його пластично – шляхом різного ступеня освітлення в різних умовах дня і ночі. Світлотінь забезпечує об’ємність форми, а форма і колір за допомогою світлих і темних тонів можуть отримати об’ємність. І навпаки, об’ємна інтерпретація може бути перетворена в площинну, якщо колір предметів за своєю світлістю буде пов’язаний з кольором фону. Саме таким шляхом досягається тональний зв’язок відображених предметів з площиною картини.

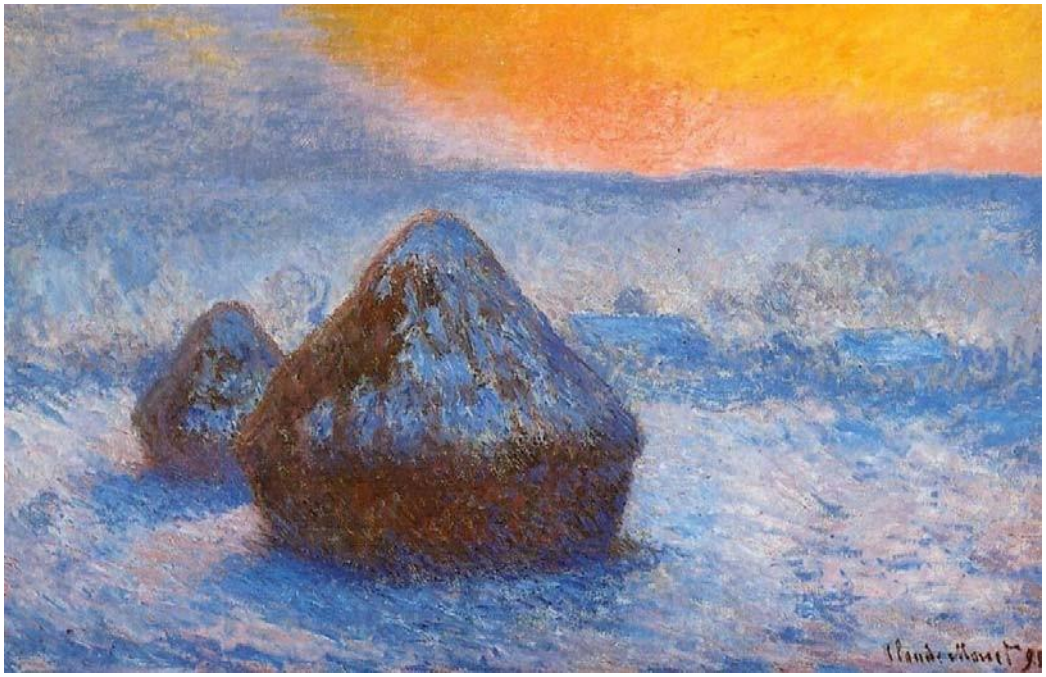


Рисунок 8.6 – Клод Моне. Стіжки сіна. (1886). Полотно, масло. Музей д'Орсе (Париж). Фотокопія [90]

Підтвердженням правоти імпресіоністів стало кольорове фото. Кольорові тіні на фото були дійсно реальними, а не результатом симультанного контрасту. Вивчення колірних вражень збільшує інтуїтивний багаж дизайнера щодо можливостей осягнення колірних тайн природи і використання їх у своїх проєктах.

**Об'єктивний критерій сприйняття кольору людиною**

Вихідною точкою теорії колірних вражень на людину є дослідження колірних проявів природи, впливів колірних природних об'єктів на наш зір, тобто вивчення натури. Йдеться не про передачу випадкових вражень, а про аналітичне, дослідницьке опрацювання об'єктивних характеристик природних форм і кольору [1].

Кожна людина бачить, відчуває і оцінює колір по-своєму, але міркування «приємний» – «неприємний» не може бути основою правильного і правдивого колористичного вирішення. Більш прийнятним буде такий критерій, коли вибір кожного окремого кольору буде виходити з оцінки загальної колірної гами. Таким критерієм може бути об'єктивне сприйняття і переживання кольору, визначене на прикладі чотирьох пір року (рисунок 8.2). З метою відображення задуманого характеру композиції застосовують порівняння її з колірною тональністю відповідної пори року.

Весна сяє юністю і радістю пробудження природи. Зазвичай використовують фарби, проникнуті світлом. Весняні кольори колірної кулі – від блакитних струмочків танучого снігу до жовто-зеленого кольору молодого листя. Це жовтий колір як найближчий до білого і жовто-зелений – як

найвищий ступінь прояву жовтого. Світло-рожеві і світло-блакитні кольори посилюють і збагачують це співзвуччя. Жовтий, рожевий і ліловий сприймаються кольором бруньок, що розпускаються, цвітіння абрикоси, вишні.

*Приклад.* Каміль Піссарро. Полотно «Город з деревами в цвіту». Спокійні мазки жовто-зеленого кольору молодого листя на тлі блакитного неба свідчать про те, що це весняний пейзаж (рисунок 8.7) [91].

Рисунок 8.7 – Каміль Піссарро. Город з деревами в цвіту (1877).
Полотно, масло. Понтуаз. Фотокопія [91]

Обіцянки весни реалізуються у зрілості літа. Літом природа знаходить свій вираз у достатку, пишних формах, насиченості кольору. Сила кольору використовується для досягання пластичної повноти потужності природи, здатної творити.

Теплі, насичені, активні кольори, що знаходяться тільки у відповідній частині колірного кола, володіючи особливою силою та енергією, стають головними для відображення колірної інтенсивності літа. Водночас різні зелені кольори посилюють у цьому випадку відтінки червоного, а сині – звучання додаткового до нього оранжевого кольору (рисунок 8.8) [92].

Кольори осені різко контрастують з весняними (рисунок 8.9) [93]. Восени зелень рослин відмирає і набуває коричневого і фіолетового відтінку. На колірній кулі ці кольори займають одну четверту поверхні переходу від теплих до темних холодних кольорів.

Рисунок 8.8 – Михайло Кокін. Літо (2006).
Київ, Музей українського живопису. Фотокопія [92]

Рисунок 8.9 – Олег Щербаков. Осінній парк. Двоє.
Власна колекція [93]

Відображення зими, коли сонце світить, а не гріє, вимагає кольорів холодних, сяючих внутрішньою глибиною і прозорістю. Чому? Зима – це період поновлення сил, період відродження. Тут обов'язково повинен бути ясний і живий синьо-зелений колір (колір морської хвилі), який володіє заспокійливим впливом синього з добавленням крапельки теплого жовтого (рисунок 8.10) [94].

На колірній кулі зимові кольори обумовлюються синьо-зеленим, синім і синьо-фіолетовим кольорами.

З вищезазначеного можна зробити такий висновок: величний цикл дихання природи – зміна пір року – має своє об'єктивне колірне відображення. Якщо при виборі колірних сполучень відмовитися від наших знань природних явищ і не мати перед очима фарб світу, то наша доля – це несмак, обмежені рішення, загублена істина. З метою запобігання всіляким помилкам щодо вибору

колірної ситуації потрібно на початку дати точну назву кольору, визначити загальний характер композиції, а також колір, із яким буде порівняно вибраний на колірній кулі або відповідною колірною комп'ютерною системою.

Рисунок 8.10 – Відображення зими. Ю. Іщенко. Повінь (1996). Черкаси (власна колекція автора) [94]

**Духовна сутність кольору і людина**

Кажуть, аура нерозвиненої людини – сіра, безколірна або складається з темних фарб, які відбивають її брутальні пристрасті та емоції. Аура ж людини, духовно розвиненої, чиста, ясна і сяє всіма кольорами веселки. Кожна думка людини, кожне бажання грають своїми кольорами і світловими відтінками. І Вищі Сили за випромінюванням аури, яка є показником нашого внутрішнього змісту, бачать душу людини, читають її думки, як у розгорнутій книзі [95].

Духовний зміст людини доповнює її зовнішність (колір очей, шкіри, волосся), а також одяг. Природа далеко не завжди нагороджує людину ідеальним кольором обличчя, виразними очима, привабливим відтінком волосся, стрункою фігурою. Колір одягу, його відтінки мають підкреслювати ауру людини, характеризувати особистість, підкреслюючи або приглушуючи її духовну суть.

При вмілому використанні фарб і форм одягу можна деякі недоліки зовнішності людини перетворити на чесноти. Для цього треба знайти ту гаму кольорів, яка більш за все відповідає зовнішності людини, прикрашає її, і дотримуватися цієї гами, незалежно від капризів моди.

З метою систематизації колірної відповідності людства (зокрема людей зі світлим кольором шкіри) художньо-проєктна культура (дизайн) передбачає поділ людства за зовнішністю на чотири колірні типи відповідно до пори року [96].

Особи кольоротипу «Весна» зустрічаються досить рідко, але впізнати їх можна зразу ж. Вони наче світяться зсередини. Шкіра тіла весняної жінки неначе прозора, світла, з ніжним натуральним рум'янцем, який нагадує спогади про персик. Ластовиння на такій шкірі з'являються рідко, а якщо вони є, то залишаються золотистими.

Більшість жінок і чоловіків весняного типу – блондини або мають солом'яне – світле і світло-руде волосся. Дуже примітні очі особи-Весни. Вони світлі, сяючі. Палітра кольору очей широка – блакитний, бірюзовий, зелений, золотисто-карий. Приклади осіб весняного кольоротипу наведені на фото рисунка 8.11 [97].

Особам весняного кольоротипу пасують теплі кольори, червоний з добавленим жовтим. Природний рум'янець підкреслить теплий рожевий, колір корала або лосося; жовтий колір підкреслює колір волосся. Холодні кольори можуть надати більшої яскравості очам, головне – щоб кольори, що використовуються в одязі, були чистими, без домішок сірого.

Рисунок 8.11 – Фото осіб кольоротипу «Весна» [97]

Особи кольоротипу «Літо» зустрічаються досить часто і відрізняються одна від одної такими показниками: колір шкіри обличчя може бути ніжного світло-молочного кольору, а може бути і рум'яний, інколи з оливковим відтінком. Одні загоряють погано, а інші, навпаки, – до коричневої смуглості. Найчастіше є ластовинки, але вони не золотисті, як у жінок весняного типу, а світло-коричневі. Гама кольору волосся різна – від попелястих блондинок до темних шатенок. Є одна характерна відмінність: при освітленні волосся людей літнього типу колір має сріблястий, попелястий відтінок. При штучному освітленні волосся має фіолетовий відтінок. Якщо в дитинстві людина літнього типу мала світле волосся, то воно попелясто-сірого кольору без жовтизни. Приклади осіб кольоротипу «Літо» наведені на фото рисунка 8.12 [98].

Рисунок 8.12 – Фото осіб кольоротипу «Літо» [98]

Колір очей людей літнього типу буває різним: сіро-голубим, сіро-зеленим, горіховим, а ще бувають карі очі. Білки очей не яскраві, молочно-білі. Людям літнього кольоротипу пасують холодні пастельні тони. Чим більш блідий і розбавлений колір, тим виразніше на його тлі обличчя людини. Холодний рожевий, сливовий, фіолетовий кольори – майже ідеальні для особи «Літо». Дуже виграє сірий, сіро-голубий колір линялого джинсу, колір морської хвилі, блідо-зелений. Запропонована перевага пастельних кольорів не означає, що треба зовсім уникати яскравих кольорів. Під засмаглу шкіру підійде яскраво-зелений, яскраво-синій (електрик), треба тільки підібрати яскравішу косметику, щоб на тлі одягу обличчя не виглядало бляклим. Категорично не пасує бежевий, жовтий, крім одного відтінку – лимонного з добавленням зеленого, тобто кольору недозрілого лимону. Особам цього типу добре й у чорному. На тлі чорного одягу волосся буде здаватися платиновим.

Особи кольоротипу «Осінь» теж різні, але характерна ознака – це рудий колір волосся: від морквяного і мідно-рудого до каштанового. Часто зустрічаються русяві особи, але вони обов’язково з рудим відливом. Шкіра тіла – блідо-жовтувата або смаглява, теплого тону. Доволі часто зустрічаються люди із золотисто-коричневим ластовинням. Колір обличчя і волосся наводять на думку про осінь. Колір очей – сіро-голубий, сталевий, бурштиновий, зелений, золотисто-карий. Всі карооки блондини і блондинки – осіннього типу (рисунок 8.13) [99].

Особам осіннього типу до лиця всі комбінації і тони коричневого кольору. Гарний вибір – оливково-зелений, теплий трав’яний або болотний кольори. Зі спектра теплих кольорів пасують: оранжевий, червоно-оранжевий, абрикосовий, зі спектра холодних кольорів – синьо-зелений, бірюзовий. Якщо одяг витриманий у сірих тонах, краще добавити колірну пляму (шарф, краватку, косинку) осені. З холодних кольорів краще використовувати світлий бузковий колір. Білий, з молочним теплим відтінком можна використовувати помірно, від чорного треба відмовитися.

Головною ознакою осіб кольоротипу «Зима» є контраст. У більшості – темне волосся: чорне або темно-каштанове. Колір обличчя фарфорово-білий

або оливковий і ніколи не буває теплим, золотистим. У людей зимового типу шкіра обличчя різко контрастує з темними, чітко окресленими бровами і віями.

Рисунок 8.13 – Фото осіб кольоротипу «Осінь» [99]

Колір очей – голубий, фіалковий, синій, котячо-зелений, темно-карий, чорний. Білки дуже білі, яскраві, від чого очі виглядають ясними, інтенсивного кольору. Приклади жіночих осіб зимового кольоротипу наведені на фото рисунка 8.14 [100].

Рисунок 8.14 – Фото осіб кольоротипу «Зима» [100]

Зимовому типу осіб рекомендують використовувати кольори одягу, характерні для літа, тобто пастельні холодні, але насиченіші. Холодні рожеві різної інтенсивності – від блідо-рожевого до яскравого, майже ядучо-рожевого прикрасять «Зиму». Якщо шкіра бліда, добре використовувати фіолетовий колір. Він додасть обличчю ще більшої білизни, а волоссю – красивого чорного відливу. З червоних кольорів ідеально підійде вишневий, малиновий, холодний червоний. Також пасує пляшковий, блідо-зелений колір вербного листя. Можна вдягати одяг чорного кольору, але не можна – теракотовий і помаранчевий. Ці кольори «загублять» особу. Зимові особи, до речі, – єдиний тип, кому пасує сніжно-білий колір.

**Питання для самоконтролю**

1. Які процеси обумовлюють пізнавальну діяльність людини та формування її психіки? Роль і місце очей у цьому пізнавальному процесі.
2. Назвати п’ять складових сприйняття барвистого світу людиною.
3. Фізіологічні та емоційні асоціації сприйняття кольору людиною.
4. Суб’єктивні та об’єктивні якості оцінки впливу кольору на людину.
5. Колірні модуляції та утворення тіні.
6. Об’єктивний критерій сприйняття кольору.
7. Колірна типовість людства.

# ТЕМА 9: ВИРАЗНІСТЬ БІЛОГО КОЛЬОРУ ТА ЙОГО СИМВОЛІЧНА ОБУМОВЛЕНІСТЬ

***Колірний символізм стародавніх культур. Семантика і символіка білого кольору. Застосування білого кольору в дизайні***

Як було зазначено раніше, емоційна реакція людини на колір є одним із видів психічних властивостей людини і залежить від фізіологічних особливостей очей, стану нервової системи, життєвого досвіду й навколишнього оточення. Історичний огляд психологічних аспектів сприйняття кольору нерозривно пов'язаний із соціально-культурними й естетичними аспектами. Шлях утворення кольорових асоціацій подібний до процесу формування умовних рефлексів, які поступово, у результаті повторень, привертають до себе увагу, набуваючи усвідомленого сприйняття й символічної обумовленості.

## Колірний символізм стародавніх культур

В історії класифікації кольору прийнято виділяти два етапи: до XVII століття і після [101]. Колірні системи з'являються в культурі різних народів разом із першими космогонічними міфами (*космос перекладається з давньогрецької як Всесвіт, космогонія – це розділ астрономії, що вивчає питання походження і розвитку небесних тіл та їх систем*), з першими магічними обрядами і ритуалами.

Дослідження давнішніх культур кам'яного віку – палеоліту (30 тис. років до н. е.) свідчить, що в той час люди надавали перевагу трьом кольорам: червоному, чорному і білому. Всі кольори первинної тріади мали символічне й магічне значення. Червоний означав кров, м'ясо, життя, радість. Білий означав благо, чистоту, верховенство, їжу (рослинну), щедрість, плодовитість, змужніння, поминання предків. Чорний означав зло, невдачу, страждання, хворобу, чаклунство, смерть, ніч. Цими фарбами зазвичай робили розписи в печерах.

Дослідження знахідок Стародавнього Єгипту періоду неоліту (II–V тисячоліть до н. е.) свідчить про використання в мистецтві системи правил відображення різних сцен і образів із суспільного життя. Ця система називалася каноном. В основу увійшли символи, що виникли на базі міфологічної свідомості і відображали соціальні відношення. В мистецтві канон представляв сукупність художніх прийомів і правил, що вважалися обов'язковими і базувалися на системі нормативних образів. Характерно, що в зображувальному мистецтві й архітектурі застосовувався один і той же канон, в основу якого покладено математичні знання, а колір виступав як невід'ємний компонент канонічного мистецтва й образного мислення, а також був виразником філософських і релігійних ідей.

В Єгипті (період II–III тисячоліть до н. е.) був широко розповсюджений знак у вигляді хреста – Анх або Анкх (символ життя, Ключ життя). Відомий цей знак і як єгипетський ієрогліф (рисунок 9.1). Символічне значення Анкху ототожнювалося з богами не тільки в єгиптян. Цей хрест був досить відомим у цивілізації Майя як символ безсмертя, у скандинавів асоціювався з водою, а отже, із народженням життя.

Пов'язаний із концепцією вічного життя, Анкх широко використовувався єгипетськими художниками і зустрічається на всіляких пам'ятках мистецтва. «Анкх – найсвященніший хрест єгиптян – знак життя, живого, клятви, заповіту, який тримали в руках їхні Боги, фараони і мумії померлих» (О. П. Блаватська, засновниця Міжнародного теософського товариства, талановита письменниця, знавець стародавніх езотеричних вчень) [102].

Зовнішня форма знака Анкх візуалізувала ідею взаємного поєднання і залежності макро- і мікрокосму. Мікрокосм (образ людини) представлений у цьому знакові у вигляді стилізованої фігури людини. Голова і мозок – коло, руки – поперечна перекладина, тіло і ноги – вертикальна вісь. Ідея відображення Макрокосму полягає в поєднанні трьох елементів світобудови: Сонця (коло – це Всесвіт), Небо (вертикаль, горішній світ), Земля (горизонталь, все, що знаходиться внизу).

Рисунок 9.1 – Єгипетський ієрогліф, знак Анкх [102]

Відповідно до зазначених вище символів Макрокосму визначався і особливий зміст кольору, а саме: жовтий – сонце (коло в знаку Анкх), синій – вертикаль, що спрямована до неба, і чорний – горизонталь – це колір землі. З цими кольорами були пов'язані такі асоціації:

1. Золотисто-жовтий, божественний колір небесного світила, на Землі асоціювався із кольором золота, як застиглим світлом Сонця. Білий обумовлював світло від Сонця, йому приписувалися чистота і святість.

2. Наступним важливим культом Єгипту був культ священної, плодоносної Землі (чорного кольору). Відповідно у єгиптян до чорного було особливе ставлення. Сполучення чорного із золотом відображало ідею єднання Землі і Сонця. Такий одяг могли носити лише фараони.

3. Синій колір неба і води символізував життя і нескінченність Божественного простору, пізнати який неможливо.

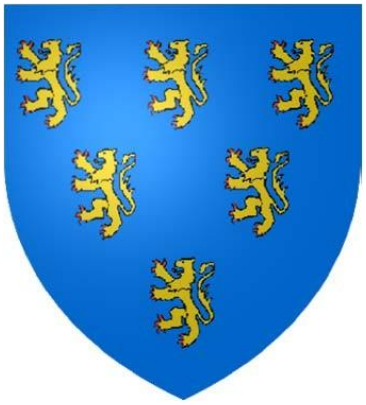
Наприкінці I тисячоліття до н. е. додаються ще два кольори:

- Червоний колір, пов'язаний з культом вогню, який породжував надію і страх перед його силою. Це колір крові людини, її життєвої основи, колір життя і перемоги.
- Зелений колір – одвічно земний колір природи, що вмирає і воскресає кожний рік, несе відчуття заспокоєності й благоденства.

Асоціації кольорів на певні речі та явища, що мали символічне значення, сприяли зародженню геральдики [103]. Деякі вчені вважають, що саме від гербів кольоровий символізм перейшов до вітражів, потім – до живопису. Герб відображався яскравими кольорами на щиті і разом з нашоломком виконував важливе символічне завдання – ідентифікувати особистість володаря герба. Перші герби країн світу з'явилися в III тисячолітті до н. е. Ними вважалися емблеми, які карбувалися на стародавніх монетах і медалях. Перший герб у Європі датований 1127 роком. Цей герб, представлений на щиті Жоффрея Плантагенета, графа Анжуйського (Франція), має досить просте тлумачення – на блакитній фініфті (кольорі) тинктура (назва фарби гербового тіла) фігури лева (рисунок 9.2, а) [103, 104].

Перша достовірна згадка про кольорове опорядження скла вікон походить з VI століття з Туру (Франція), а найдавнішій фрагмент вітражу знайдений у Лоршському монастирі (Німеччина) – це образ голови Христа (рисунок 9.2, б) [105].

Кольоровий символізм живопису – один із найпоширеніших напрямів у мистецтві. Його елементи помітні практично протягом усього розвитку людської цивілізації (середньовічний живопис і готичні фрески просякнуті духом християнської символіки, багато елементів символізму вловлюються в картинах художників, що писали в епоху романтизму). Особливий інтерес до символізму помітний у період переходу від Середньовіччя до Відродження. Одним із найвідоміших представників раннього італійського Відродження є Андреа Мантенья (1431–1506). Зміст полотна Андреа Мантенья «Моління про чашу» (Лондон, Національна галерея), де описано один із відомих сюжетів Євангелія: Христос за молитвою перед стратою вимовляє: «Та омине мене чаша ця», містить багато символів [106]. Так, скеля, на якій молиться Христос, у коричневих пригнічених тонах означає твердість у вірі. На задньому плані – янголи, тіла яких жовто-оранжевого приємного кольору. Один із них тримає хреста, показуючи, що саме на хресті помре Христос. Сухе дерево із стерв'ятником провіщає смерть, а гілочка із зазеленілим пагоном вказує на швидке воскресіння. На передньому плані з безплідної скелі пробиваються паростки зеленої трави; за учнями, які сплять, – молоде деревце – це також символи нового життя. Значна кількість символів і алегорій викликає у глядача нез'ясовне відчуття тривоги (рисунок 9.2, в) [106].



а) перший герб у Європі [103]

б) найдавніший вітражний фрагмент [105]

в) символізм у живописі Андреа Мантенья «Моління про чашу» [106]

Рисунок 9.2 – Кольоровий символізм у гербах, вітражах і у живописі

Відповідно до викладеного вище можна зробити висновок, що космічна і колірна системи, закріплені у міфах відповідного етносу, могли служити показником рівня духовного й інтелектуального розвитку народу: трійчаста колірна класифікація відповідає рівню дикості або початкової стадії варварства, чотирицифрова і вища кількість символічних кольорів свідчить про більш високий ступінь розумового розвитку, вищу високу фазу розвитку суспільних відношень. Розуміння семантики (змісту) кольорового символізму допомагає через колір «прочитати» мистецький твір тієї чи іншої епохи.

**Семантика і символіка білого кольору**

Термін «семантика» має грецьке походження і його дослівний переклад – те, що має значення, зміст сутності. Сутність білого кольору з глибокої давнини була особливою. Разом з червоним і чорним він входив у тріаду основних кольорів. Його символічне значення в основному позитивне: білий позначав усіляке благо, радість, чистоту, здоров’я, примноження потомства, мир, злагоду.

З білим кольором пов’язані уявлення про ті субстанції, з яких іде початок життя – це сім’я, материнське молоко. Білий колір властивий важливим продуктам харчування: борошно, рис, їжа тваринного світу. Звідси, мабуть, і походить значення білого кольору як символу блага, життя, здоров’я.

В античному світі білий – колір благородства, знатності, величі (рисунок 9.3).

У Стародавньому Римі представники верхівки суспільства носили тоги і туніки білого кольору – чоловіки, білі плаття (столи) – жінки (рисунок 9.3). В умовах римського клімату вовняна тога була незручним одягом – літом жарко, взимку холодно, дуже марка. Прати в домашніх умовах важко. Цим займалися ремісники – фулони. Одягання і носіння тоги було цілою наукою, але римляни терпіли незручності (майже до правління Марка Аврелія – III–V століття н. е.)

заради того ефекту величі й урочистості, що справляла фігура людини, задрапована в білосніжний одяг із ритмічно розташованими складками. Людина в тозі була схожа на мармурову статую. В програму урочистих богослужінь входив хід процесії чоловіків і жінок, одягнених у біле (рисунок 9.3).

Рисунок 9.3 – Білий одяг чоловіків античного періоду
*Джерело: незалежні Інтернет-видання*

Позитивна символіка білого кольору зберігається також і в епоху Відродження. Він був основним при здійсненні релігійних ритуалів.

У європейській культурі білий колір має позитивне значення. Білий колір весільної сукні нареченої – це символ невинності, сексуальної чистоти, незайманості. Медичний персонал носить білі халати, що означає їх чистоту, стерильність. В Англії, Шотландії, Уельсі та Ірландії білий колір асоціюють із дозвіллям, спортом, миром, і тому англійці надають перевагу спортивному одягу, білизні та мереживу білого кольору. У Німеччині, Австрії та Швейцарії природа асоціюється з білим кольором, що пов’язано із кольором снігу та гір. У Скандинавії білий колір є знаком того, що відштовхує зло.

В культурі ісламу білому кольору теж відведено почесне місце. І хоча янголи Аллаха одягнені в зелене, вірні йому люди і сам пророк Магомет носять білі тюрбани. В країнах із помірним кліматом сакральними (посвяченими Богом) вважають тріаду кольорів: червоний, білий, чорний, в Аравійській пустелі – зелений, білий, чорний.

У природі білий колір не завжди пов’язаний із добротою. Він властивий деяким стихіям: сніг, крига, іній, біла піна морських хвиль, недоступні гірські вершини, хмари тощо. Від тяжких переживань волосся людини біліє. Всі ці явища є джерелом асоціацій негативного характеру: білий пов’язаний у свідомості з холодом, безмовністю, смертю, відчуженням, стражданнями [101].

В азіатських культурах (Китай, Гонконг, Тайвань) білий колір символізує смерть, траур, жалобу, старість, чистоту, Захід (частина світу), осінь (одяг на похоронах, квіти, упаковки). У Сінгапурі та Малайзії він означає повагу (білі хризантеми, які використовують в урочистому паломництві) [107].

Білий тон у Китаї – підлість, брехня, в Японії – траур.

У живописі маньєризму (*від слова манера – стиль виконання*) художники застосовували білий колір, описуючи негативні історичні події.

Мистецька течія «маньєризм» стала наслідком завоювання і пограбування Карлом V Риму (Перехідний період розвитку мистецтва між ренесансом і бароко). Характерна риса течії – суб'єктивізм і напруженість форм. *Приклад* – робота італійського художника Парміджаніно (Франческо Маццола) «Перетворення Савла на святого Павла», написана за біблійними мотивами (рисунок 9.4) [108].

Рисунок 9.4 – Білий колір у живописі маньєризму.
Франческо Парміджаніно. Навернення святого Павла (1528).
Дерево, олія. Музей історії мистецтв, Відень [108]

У часи гоніння перших християн відома за біблейськими оповідями особа – Савл – була послана в Дамаск (столиця Сирії) для знищення невеликої християнської общини. Коли Савл наблизився до міста, його осяяло світло з неба і він осліп. Він впав на землю і почув голос: «Савл, Савл! Що ж ти гониш мене!». Савл вигукнув: «Хто ти, Господи?». Голос йому відповів: «Я Ісус, якого ти гониш; важко тобі іти проти вітру». Савл із трепетом і жахом сказав: «Господи, що накажеш мені робити?». І Господь сказав йому: «Встань і йди у місто. І сказано буде тобі, що треба робити». Попутчики привели осліпленого Савла в Дамаск, де послідовник Христа Ананія іменем господнім поновив Савлу зір. Савл прийняв хрещення і взяв ім'я Павло. Деякий час Павло жив на самоті, а потім приєднався до інших учнів Христа і став найбільш активним проповідником християнства..

Суб'єктивізм полотна за суттю полягає в написанні образа Савла (Павла), який, за біблейським сказанням, не падав із коня і був на той період безбородим молодиком. Напруженість форм обумовлена масивною фігурою коня холодного біло-сірого кольору, що привносить у композицію елемент динаміки, а також диспропорцією форм коня і фігури Савла. Виразним є поворот голови бородатого пророка, який в епоху бароко вважався класичним.

В культурі Європи нового часу семантика білого переміщена в сторону негативних значень (загробні образи європейських романів – привиди, савани покійників, білі капюшони носять члени Ку-клукс-клану). Білим відзначено смерть, непритомність, холод, мовчання, виснаження сил, самотність, навіть ненависть і жорстокість.

У мистецтві XX століття білий став улюбленим кольором художників сюрреалістичного штибу. Сюрреалізм – верх реалізму. Джерело творчості – у сфері підсвідомості (сновидіння, галюцинації, темні інстинкти). В картинах сюрреалістів, що позбавлені кольорів, є щось від сновидінь, є якийсь острах.

Білий колір скульптур американського художника Джорджа Сіґала сприяв зародженню нового художнього напряму авангардного мистецтва – енвайроменту, суть якого полягала в залученні простору до художньої композиції.

У 1960 році Сіґал «посадив» гіпсову скульптуру на справжній стілець. Контраст між білою фігурою і об'єктом реального світу здався йому таким гострим і цікавим, що надалі він став поєднувати білі скульптури з поліхромними об'єктами реального світу. Скульптури Джорджа Сіґала справляють враження саме своєю холодною білизною, хоча за формою це майже необроблений зліпок з натури (рисунок 9.5) [109].

Із сюрреалізму випливає супрематизм. Супрематисти вбачають у білому, перш за все, символ багатовимірного простору, що занурює глядача у якийсь медитативний транс, здатний очищати душу. Термін «супрематизм» належить Казимиру Малевичу і походить від польської «супремації» – перевага, верховенство, домінування. На перших порах йшлося про домінування кольору над усіма компонентами композиції, а зрештою автор прийшов до супремації (верховенства) чистого відчуття художника в образотворчому мистецтві. «Я нічого не вигадав, я тільки відчув у собі ніч, а в ній відмітив ту нову річ, яку назвав супрематизмом».

Абстракціоністи другої половини XX століття вважають Казимира Малевича своїм вчителем і як здібні учні перевершили свого метра щодо осягання бездонних глибин білого кольору. Ось як, наприклад, пише німецький художник Раймонд Гірке про цей чарівний колір: «Біле – є спокій і рух, активність і пасивність. Біле – є чистота і ясність. Біле – це необмежений безмірний простір, щось нематеріальне. Біле – це суцільна енергія».

Нині білий колір є символом божества майже всіх релігій світу. Крім традиційних, його присвоїли нові релігійні течії: теософія, анти-йога, «жива етика», екуменізм (*перекладається з грецької як «заселений світ»*) – рух, створений з метою об'єднання усіх християнських церков.

Рисунок 9.5 – Білий колір скульптур
американського художника Джорджа Сіґала [109]

Наведене вище обґрунтування семантики і символіки білого кольору дає можливість стверджувати, що біле ніколи не закінчується і, розповсюджуючись, створює безмежний простір. Біле здатне переводити композицію у зважений стан, знімати з неї важкість; членуючись на горизонтальні ділянки, силові поля, білий колір змінює свій енергетичний стан, внаслідок чого виникає біле різної енергії і сили тяжіння.

**Застосування білого кольору в дизайні**

Використання білого як засобу виразності асоціюється з простотою, світлом, чистотою і цнотливістю, тому що це найбільш світлоносний колір, який використовується будь-де (в оформленні інтер'єрів, у плакатах, одязі тощо) через те, що легко сполучається з усіма іншими кольорами і відтінками. Деякі дизайнери називають дуже розбілені кольори, наближені до кольору каміння, кості, дерева, піску, металу, скла, цементу, нейтральними тонами білого. Сьогодні налічується чотири нейтральні тони білого, що можуть бути використані дизайнером: білосніжний, слонової кістки, колір вершків і вершкового масла, кремовий.

***Білосніжний тон*** важко назвати тоном, тому що його сліпуче сяяння ріже око. Найбільш розповсюдженою і дешевою фарбою є білила. Саме цю фарбу використовують, в'їхавши в нову квартиру та бажаючи стерти усі оформлювальні хитрування попередніх господарів. Ось чому дизайнер повинен починати свою роботу над проєктом у кольорі з білого. «Пофарбувавши» стіни білим, зможете побачити дійсні пропорції приміщення й прийняти правильне рішення.

*Приклад.* Крейдові стіни, накрохмалена скатертина і м’яко сяючий фаянс – чудове тло для букету квітів (рисунок 9.6, а і б). Сніжно-білий може прикрасити не тільки медичні кабінети, але й інтер’єри житлових приміщень (рисунок 9.6, в) [110].

а) б) в)

Рисунок 9.6 – Застосування сніжно-білого кольору [110]

Білий колір чохлів крісел і натуральний колір дерева створюють вишукану атмосферу тиші і спокою.

Слід зазначити, що білосніжний одяг пасує особам зимового типу.

***Колір слонової кістки*** (історично складена назва) – це тепліший і миліший оку, ніж білосніжний, тон білого. Натуральна слонова кістка з часом жовтіє. Всі її тони і відтінки, що змінюються з часом, називають кольором слонової кістки. Колір слонової кістки не тільки здатен відбивати мізерне світло, але й створює відчуття тепла, на відміну від білосніжного (рисунок 9.7) [111].

а) б) в)

Рисунок 9.7 – Зразки застосування в дизайні кольору слонової кістки [3]

Приклади застосування кольору слонової кістки наведені на рисунку 9.7 – на тлі полотна кольору слонової кістки дуже елегантно розміщено вазу сніжно-білого кольору з прикрашеною червоними стрічками гілочкою (рисунок 9.7, а). Класично правильної форми квіткова ваза кольору слонової кістки, що стоїть на білосніжній скатертині, є ідеальним місцем для елегантно аранжованого (приведеного в порядок) букета тюльпанів кремового кольору (рисунок 9.7, б). Прикладом успішного дизайну є настільна лампа, цоколь якої виконано з рифленого картону у вигляді канелюрів у сполученні з абажуром із тканини кольору слонової кістки (рисунок 9.7, в). Наведені приклади свідчать про те, що тональність кольору слонової кістки може бути теплою і холодною.

***Колір вершкового масла*** має соковитий жовтий відтінок за рахунок сконцентрованих у вершках червоно-жовтих пігментів – каротиноїдів (вітамін А). Світло на вершковому маслі розсіюється гірше, ніж на вершках молока, тому природний колір жиру є жовтуватішим (рисунок 9.8, а) [112].

Колір вершкового масла був розповсюджений у виробах із дерева в епоху короля Едуарда, коли на зміну вікторіанській стриманості прийшли яскраві кольори й вишукані форми. Нині це колір весільних суконь, вишуканих костюмів, колір інтер'єрів заміських будинків з їх простотою і традиційними кольоровими сполученнями (рисунок 9.8, б, в).

Стіни кольору вершкового масла надають інтер'єру теплого ностальгічного настрою, що може бути посилено підбором відповідних аксесуарів. У сучасних вітальнях і холах – це незамінний колір стін, здатний пом'якшити різкість і холодність мінімалістичного стилю (рисунок 9.8, б) [113].

а)

б)

в)

Рисунок 9.8 – Колір вершкового масла та його застосування в дизайні [113]

***Кремовий колір*** (колір збитих вершків) – білий колір з легким жовтуватим відтінком без найменших домішок сірого або рожевого. Кремовий колір здатен надавати обстановці вишуканості. В сучасних інтер'єрах з їх характерним мінімалізмом кремовий колір гармонійно поєднується зі світло-сірим сланцевим, кольором каменя, замші, шоколаду, привносячи теплоту і затишок (рисунок 9.9) [114].

| | | |
|---|---|---|
| Кремовий колір [3] | Кремовий колір весільної сукні [3] | Кремовий колір стін у спальні [114] |

Рисунок 9.9 – Кремовий колір та його застосування в дизайні

**Питання для самоконтролю**

1. Коли з’являються колірні системи в культурах народів?
2. Колірний символізм періоду палеоліту і мезоліту.
3. Канон та його тлумачення.
4. На прикладі знака Анкх визначити кольоровий символізм Єгипту періоду неоліту.
5. Сформулювати зміст терміна «семантика».
6. Символізм білого в античній культурі.
7. Семантика білого кольору в культурі ісламу.
8. Негативні значення білого.
9. Чотири нейтральні тони білого: білосніжний, слонової кістки, вершкового масла і кремовий. Охарактеризувати і навести приклади.

## ТЕМА 10: СЕМАНТИКА ТА СИМВОЛІКА ЧОРНОГО КОЛЬОРУ

***Чорний колір в природі. Чорний колір та його семантика в різних культурах. Чорно-біла графіка. Засоби художньо-образної виразності чорно-білої графіки. Чорний колір у просторовому середовищі. Поєднання чорного з іншими кольорами. Чорний у дизайні предметного середовища***

Семантика чорного у більшості культур планети – негативна. Таке ставлення до чорного можна пояснити причинами фізіологічного характеру. Коли відсутня можливість проаналізувати будь-що нашим візуальним аналізатором – очима, автоматично з'являється страх темноти, невідомість, як наслідок – пов'язані з цими явищами негативні асоціації [101]. Чорне не тільки поглинає енергію світла, але й робить зір людини безсилим, що само по собі обумовлює небезпечність.

### Чорний колір в природі

В різних джерелах значення виразів, пов'язаних з чорним кольором, за фізіологічними й психологічними аспектами є такими:

- темнота, чорнота – чорний, як вугілля; чорний, як чорнила; чорний, як ніч;
- нещастя, катастрофа, неприємності – чорний день, чорна полоса;
- небезпека – чорна дірка як область простору, де сила гравітаційного тяжіння настільки значна, що ні речовина, ні випромінювання не можуть вийти з цієї області, надалі словосполучення набуває переносного значення ситуації, що поглинає, наприклад, згубні звички, витрати грошей тощо;
- зрада, невиконання своїх обов'язків, що викликають несхвалення, – чорний список, що включає людей, групи, країни тощо, які потрапили під несхвалення, і яких з відповідних причин варто уникати, карати;
- протизаконне і незаконне збагачення – чорна економіка – вид ділової діяльності, що проводиться неофіційно для уникнення сплати податків, або чорний ринок, на якому проводяться нелегальні купівля і продаж товарів, іноземної валюти тощо;
- негативні емоції, а саме: емоції гніву, ненависті, зла – чорні справи, чорна невдячність;
- містичне зло – чорна магія, тобто чаклунство, яке твориться за допомогою злих духів і використовується за злим наміром;
- печаль, траур – чорний день.

Відповідно до вищенаведеного в ритуалах стародавніх і примітивних народів чорний колір, колір зла, протистоїть білому, як кольору добра.

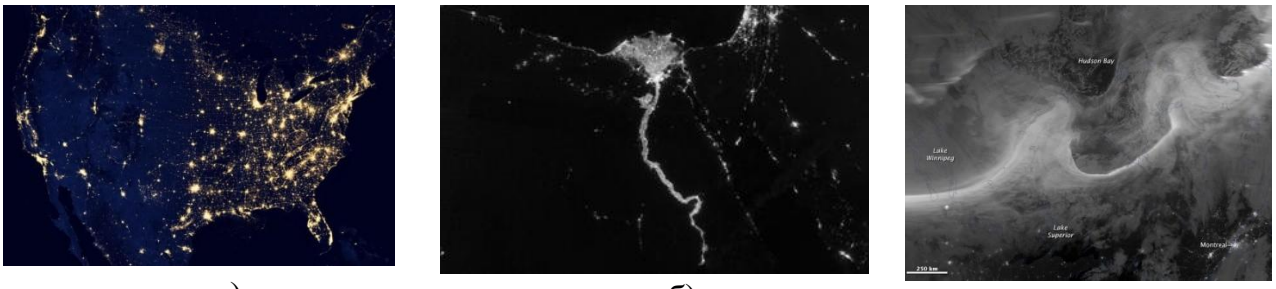
Сам по собі чорний колір є неоднозначним, суперечливим у своїх інтерпретаціях, але одночасно могутнім за своєю енергетикою кольором. Сучасні засоби дослідження природних явищ в умовах ночі значно зменшують негативність чорного. Астрономи NASA (*англ. National Aeronautics and Space*

*Administration – Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору*) пропонують новий погляд на Землю в темний час доби і назвали ці знімки «чорним мармуром» (рисунок 10.1) [115].

Рисунок 10.1 – Частина планети Земля у нічний час доби [115]

За допомогою супутника Suomi NPP, оснащеного надчутливим радіометром VIIRS, співпрацівникам NASA вдалося з небувалою чіткістю показати, як виглядає планета вночі. З першого погляду на нічну планету помітно, що світиться вона украй неоднорідно (рисунок 10.2, а) [115]. «Деякі міста, що світяться, нагадують самотні зірки в нічному небі, інші площі – щільне скупчення галактик», – відзначає NASA. «Чорний мармур» відобразив і деякі політичні проблеми сучасного світу: наприклад, на знімках різко контрастують Північна і Південна Корея (рисунок 10.2, а) [115]. Дивовижним чином підсвічуються судноплавні річки – наприклад, на загальному тлі сильно вирізняється річка Ніл (рисунок 10.2, б) [115].

Камера супутника відобразила також удар стихії в перші дні шторму, коли мільйони людей залишилися без електрики, вогнів уночі стало значно менше (рисунок 11.2, в) [115].




а) б) в)

Рисунок 10.2 – Окремі регіони планети Земля у нічний час доби [115]

Таким чином, семантика чорного кольору як природної сутності має не тільки негативне значення. В деяких життєвих випадках і ситуаціях чорний колір набуває також позитивних оцінок. До таких випадків можна віднести, крім вищезазначених природних явищ, людську красу: чорноока або чорноволоса красуня; міцність держави, успіх, прибутки, пов'язані з багатством природних ресурсів, наприклад, нафта – чорне золото. Крім того, чорний колір – це колір, який людина вважає природним кольором родючої землі, як ознаку достатку, як філософське поняття, що означає постійність, статику в таких стійких словосполученнях, як: «чорна земля», «вороний кінь» та інші.

**Чорний колір та його семантика в різних культурах**

В античній культурі чорний протиставляють білому, як демонічний – божественному. Античні поети називали чорними такі почуття, як заздрість, злоба, такі ситуації, як гибель, отрута, отруєна кров, кров злодіїв. У Гомера (легендарний давньогрецький поет VII–VIII століть до н. е., з ім'ям якого пов'язують створення великих епічних поем «Іліада», «Одисея») при описі боїв в Іліаді декілька разів повторюється: «…загибелі чорної уникнув».

У середньовічній Європі чорний – це колір смерті, скорботи, це – знак жалоби. Чорні ряси духовенства символізували умертвіння плоті в земному житті заради вознесіння душі та її блаженства у майбутньому житті. І якщо білий – це колір Бога, то чорний – колір його антипода. В іконописі того часу в чорний колір зафарбовували глибини печер – символ смерті, пекла. Це значення чорного було настільки стійким, що найбільш тонкі живописці, бажаючи уникнути його там, де вимагався просто чорний колір без усякої символіки, змінювали його на темно-синій, темно-коричневий або корегували голубувато-синіми відблисками.

Через загальну амбівалентність (подвійність переживань) колірної символіки чорний колір у різних культурах має також позитивні і нейтральні значення. Ідея щодо тотожності чорного і білого часто повторювалася серед стародавніх і середньовічних філософів Європи й Азії. В стародавніх індійських упанішадах (твори у вигляді діалогу вчителя і учня) чорне розуміли як інакше буття, тобто світло таке яскраве, що не може бути сприйняте людським оком, сліпить людину, що тотожно тьмі, чорному.

Така сама думка про «надсвітловий морок» зустрічається у Платона (давньогрецький філософ 427–347 рр. до н. е.). Це не видиме оку світло, тотожне мороку, є ніщо інше, як Бог, сутність якого не можна пізнати.

Ніяких сумнівів щодо аксіології (філософське вчення про цінності) чорного кольору не залишають біблейські тексти. Те, що створено Богом, не може підпадати під суд людський. Він створює і світло, і морок у свій час і у своєму місці. Творіння Його завжди виконані з мудрістю і за законами гармонії. Чорний колір, який уособлює родючість землі, дуже цінять на мусульманському Сході. В культурі ісламу чорний вважається сакральним (сакральний – священний, у широкому сенсі – все, що має відношення до

божественного, релігійного, небесного, потойбічного, ірраціонального, містичного, відмінного від буденних речей, понять, явищ). Наприклад: династія арабських халіфів (титул государя) – аббасидів (Багдадський халіфат, 786–1258 роки правління) облачалася в одяг чорного кольору. Їх прапор теж був чорного кольору [3]. Індійський поет середньовіччя Амір Хосров Дехлеві досить велично описував чорний колір щодо його застосування аббасидами як природного явища.

*Цвет славных аббасидов – черный цвет,*
*Принадлежит он первой из планет,*
*И мрак ночей всегда бывает черным,*
*Нисходит он покоем животворным.*
*И родинка красавицы черна,*
*Как смоль ее густых волос волна.*

У слов'янській лінгвістиці сутність слова «чорний» найчастіше є негативною: «чорний хід», «чорна стара», «ганчірка», тобто щось брудне, недосконале, позбавлене блиску, на протилежність білому – благородному, чистому, красивому: «білі ручки», «білолиций» тощо.

В народному ж зображувальному прикладному мистецтві чорний зовсім не стверджується як негативний і похмурий колір. Чорний колір використовується в лакових мініатюрах Палеха (рисунок 10.3, а) [116], в народних розписних білоруських килимах (рисунок 10.3, б) [117], у прибалтійській кераміці, у вишивках і ткацтві слов'янських народів. В Україні чорний колір також не є однозначним символом сумних подій. Чорні вишиванки в українців були досить поширені. Вони символізували мудрість і накопичені знання поколінь, тому їх носили літні люди в багатьох регіонах України. Крім того, чорний колір символізує землю, родючість, добробут. Навіть весільні вишиванки в деяких районах містять орнаменти із ниток чорного кольору, щоб побажати молодим багатства і родючості (рисунок 10.3, в) [118].

а) [116]

б) [117]

в) [118]

Рисунок 10.3 – Чорний у народному зображувальному прикладному мистецтві слов'ян

Фарбували нитки для вишивання природними барвниками. Для отримання чорного кольору робили настоянки зі шкаралупи волоських горіхів, кори дуба, верби, жостеру та інших рослин, що ростуть у певній місцевості [118].

Тріада «червоний – білий – чорний» досить істотно поширена в мистецтві оформлення і реклами. У деяких південних народів чорний колір переважає в одязі, наприклад в Абхазії.

**Висновок.** У владі митця – надавати чорному того чи іншого звучання і символічного значення. Залежно від конкретної ситуації цей колір може бути і похмурим, і веселим, і траурним, і життєстверджуючим.

### Чорно-біла графіка

Графіка (*від грец. graphikos – нарисований*) – вид зображувального мистецтва, в основі якого лежить рисунок як самостійна область творчості. Графіка поділяється на станкову (рисунок, що не має прикладного значення і створений на станку, тобто мольберті), книжкову (ілюстрації, книжкові прикраси), прикладну (марки, етикетки, упаковка тощо) і плакат. Через свій лаконізм чорно-біла графіка часто сприймається як мистецтво сполучення чорного і білого, що обмежується лініями різної товщини, плямами різної форми, переходами однієї форми в іншу, контрастами.

Незважаючи на зорову обмеженість, графіка існує протягом тисячоліть, графіку люблять, графіка має численних шанувальників. Чому? Чому поруч із живописом, поруч із кольоровим фото успішно живе і розвивається графіка, створюючи цілий світ, здатний хвилювати і захоплювати силою свого вираження? Тисячі колекціонерів різних країн з любов'ю бережуть графічні листи майстрів далекої давнини і сучасних художників. Великі музеї світу мають цілі графічні кабінети (відділи), що нараховують десятки тисяч експонатів. За скромний лист з художнім графічним відображенням на аукціонах творів мистецтва платять великі гроші.

Що привертає людей до чорно-білої графіки?

Цей вид графіки привертає увагу глядача категоричністю засобів відображення, що ділить світ тільки на біле і чорне, нескінченною кількістю нюансів при переході від чорного до білого, і навпаки. Оперування в мистецтві тільки чорним і білим наводить на філософські роздуми про сенс буття і мінливості долі. Символізм чорного і білого успішно використовують графіки всього світу.

У стародавній китайській філософії чорно-білий знак двоєдиного Великого першопочатку світу символічно виражений в образі двох однакових «пуголовок», вписаних у коло: «інь» – чорного кольору та «ян» – білого кольору (рисунок 10.4) [119]. Цей символ називається монадою, що в перекладі з грецької означає «єдине, неподілене». Кожна з цих пуголовок у потовщеній частині має невелике кільце протилежного кольору. Стародавні китайці вважали його символом двох нерозривних початків світу (за дуалістичною філософією): чоловічого – сонячної, активної сили «ян» і жіночого – темної, пасивної сили «інь». Однак, як стверджує відомий російський сходознавець

О. О. Маслов – дослідник китайської філософії, спочатку (кінець II тисячоліття до н. е.) інь і ян означали тіньовий і сонячний схили гори відповідно (рисунок 10.4), і ця символіка якнайкраще відображала суть цих двох початків. З одного боку, вони є лише різними схилами однієї гори, які не можна звести один до одного; з другого боку, їх якісна відмінність обумовлюється не внутрішньою природою самого схилу, а якоюсь третьою силою – Сонцем, яке по черзі освітлює обидва схили» [3,120].

Рисунок 10.4 – Символізм чорного і білого в китайській філософії [3]

В наш час чорно-білий знак в образі двох «пуголовок» розуміють як вічну єдність і боротьбу протилежностей.

**Засоби художньо-образної виразності чорно-білої графіки**

Графічні відображення мають багатовікову історію, але як вид мистецтва графіка вийшла на арену культурного життя в XX столітті. Теорія мистецтва до XX століття не виділяла графіку як третій самостійний вид поряд із живописом і скульптурою через те, що засоби художнього вираження графіки споріднено близькі граверній і книжковій, де ритми чорного і білого як у лінії, так і в плямі

зрозумілі. Тільки після того, як було виділено в рисунку риси, що зближають його з гравюрою, монохромне відображення дійсності на площині за всіма його технічними різновидами (рисунок олівцем, вугіллям, пером, пастеллю, гравюра на дереві, металі, лінолеумі тощо), ця творчість набула значимості як особливий вид зображувального мистецтва під назвою «графіка».

Однією зі специфічних особливостей чорно-білої графіки вважається «абстрагованість», або «умовність» її мови. Проте ця «умовна» чорно-біла графіка дає реальні образи світу, в якому ми живемо. Чорно-білу графіку розподіляють за видами:

- *Плямисто-шрифтова графіка.* Гравюра по дереву «Молода жінка за молитвою», 1915 р. (рисунок 10.5) [119, с. 10]. Творча робота бельгійського художника Франса Мазереля – автора експресивних (експресія – підкреслене вираження почуттів), побудованих на різких контрастах гравюр по дереву, рисунків, картин, декоративних творів. Основна тема – це нелюдяність і лицемірство суспільства, жахи війни, страждання людей.

Рисунок 10.5 – Плямисто-шрифтова графіка Франса Мазереля [119].

Розглянутий зразок плямисто-шрифтової графіки є граверним відбитком. Термін «гравюра» (*від фр. gravure*), або «ритина» (*ст. слов'янська*) – вид графічного мистецтва, що здійснюється шляхом створення тиражованих зображень контрастного друку з рельєфних поверхонь або через трафарет на будь-яку іншу поверхню. Кожний відбиток з друкарської форми вважається авторським твором.

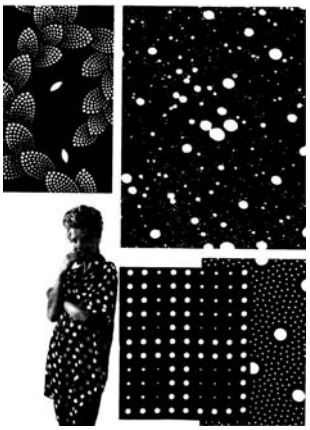
• *Лінійно-штрихова графіка.* Гравюра по дереву «Чотири вершники апокаліпсису» Альбрехта Дюрера із серії ілюстрацій «Апокаліпсис» (1496–1498 рр.) [82] створена автором до шостої глави останньої книги «Нового заповіту»: «Одкровення Іоанна Богослова». Лінійно-штрихова графіка застосована автором для моделювання форми біблейських образів: Лучник – це переможець, вершник з мечем – війна, вершник з вагами – голод, і четвертий вершник, майже оголений, спотворений старий – смерть. Рух страшної кавалькади вершників автор відтворює витонченими, заокругленими штрихами, що м'яко входять в лінію. За вершниками насувається темрява, яку автор зображує не суцільною чорною плямою, а, тісно зближуючи майже прямі, але коливні чорні лінії, створюючи рухому темряву (рисунок 10.6) [119, с. 90].

Рисунок 10.6 – Лінійно-штрихова графіка.
Альбрехт Дюрер. Чотири вершники апокаліпсису. Гравюра по дереву [119].

*Плямиста і крапкова графіка*. На рисунку 10.7 зображено зразки плямистої (рисунок 10.7, а) і крапкової (рисунок 10.7, б) графіки. Зразок плямистої графіки уособлює колаж Єлизавети Круглікової під назвою «На виставці «Світ мистецтва» в Петрограді, 1916 рік» де образні силуети людей відтворені з чорного паперу [119, с. 69].

Крапкову графіку уособлюють варіанти крапкових текстильних орнаментів (рисунок 10.7, б). Цей вид зображувального мистецтва використовується в офорті, фотодруці текстильних полотен.

а)



б)

Рисунок 10.7 – Зразки плямистої і крапкової графіки [119]

- *Змішана графіка*. Гравюра нідерландського художника-графіка Мауріца Корнеліса Ешера «Графіка інтер'єру» (рисунок 10.8) [119, с. 173].

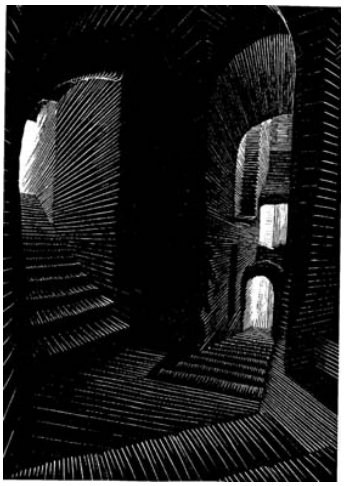


Рисунок 10.8 – Корнеліс Ешер. Графіка інтер'єру [119]

Зображення інтер'єру приміщення здійснюється за допомогою трьох видів графіки: плями, лінії й штриху.

Чорно-біла графіка дає можливість художнику створювати сильні і повнокровні образи. Чорно-білі зображення можуть заставити нас страждати і радіти, налякати або вселити впевненість, захопити красотою своїх орнаментних форм, тобто викликати відповідну психічну реакцію людини.

**Чорний колір у просторовому середовищі**

Розвиток науки і техніки сьогодення дає можливість деяким дослідникам стверджувати, що чорний – не колір, а відсутність світла. Безмісячною ніччю на Землі все стає темним, але хіба це якесь чорне світило посилає свої промені? Ні, це просто Земля повертається іншою стороною до Сонця й у нас його світло відсутнє. Коли ви читаєте чорний текст друкованого видання, хіба ви бачите

літери? Ні, ви бачите зміст слів тексту! А ось якби літери були барвистими і різноколірними, тоді вони б відволікали вашу увагу від змісту і, дійсно, ви б роздивлялися букви.

У природному просторовому середовищі чорного практично немає, а якщо він і трапляється, то тільки в невеликих кількостях, як правило, призначених для розвитку і спостереження інших кольорів. Чому? Як приклад розглянемо колір нашої планети, який вважають чорним. Нічого подібного, якщо дивитися з космосу, то наша Земля – чудова блакитна куля з білими хмарами (рисунок 10.9) [121]. Це блакитно-мармурове зображення – найбільш деталізований вигляд Землі в реальних кольорах сьогодення, зібраний командою фахівців протягом тривалого часу.

Рисунок 10.9 – Узагальнений вигляд Землі з космосу.
Фотографія зроблена з Аполлону-17 [121]

Знімок сходу Землі над поверхнею Місяця (рисунок 10.10) [122], що був зроблений під час обльоту місяця космічним кораблем «Аполлон-8» у 1968 році, свідчить про чорне тло космічного простору, яке також дає можливість спостерігати блакить нашої матінки-Землі.

Блакитність кольору нашої планети обумовлюється водним середовищем, яке є основною об’ємною складовою як земної кори, так і біологічних клітин усіх живих істот на ній. У вигляді рідини або льоду вода покриває 75 % поверхні Землі. 96,5 % загального обсягу води знаходиться в океанах (NASA Earth Observatory).

То чому ж колір нашої планети вважається чорним? Поверхня Землі? Якщо копнути в товщу планети, вона також не чорна, там будуть різні кольори і відтінки кам’яної породи, потім розжарена червона мантія, жовте ядро (рисунок 10.11) [123]. І тільки тоненький верхній шар родючого гумусу має чорний колір. Скелі, які стоять тисячоліттями, мають інші кольори, а ось цей тонкий родючий шар дійсно чорний і складається він з останків тваринного і рослинного світу, що розкладаються і перегнивають, тобто це – перегній, який

також накопичується тисячоліттями. Рідко буває цей шар на поверхні самостійно чорним: взимку він прихований під білим снігом або світло-коричнюватими засохлими рослинами, а навесні поспішає покритися зеленню і яскравими кольорами квітів, що розпускаються. І чим якісніший, плідніший (чорніший) цей шар, тим швидше на ньому все росте, тим раніше він закривається сутностями іншого кольору.

Рисунок 10.10 – Схід Землі над поверхнею Місяця [122]

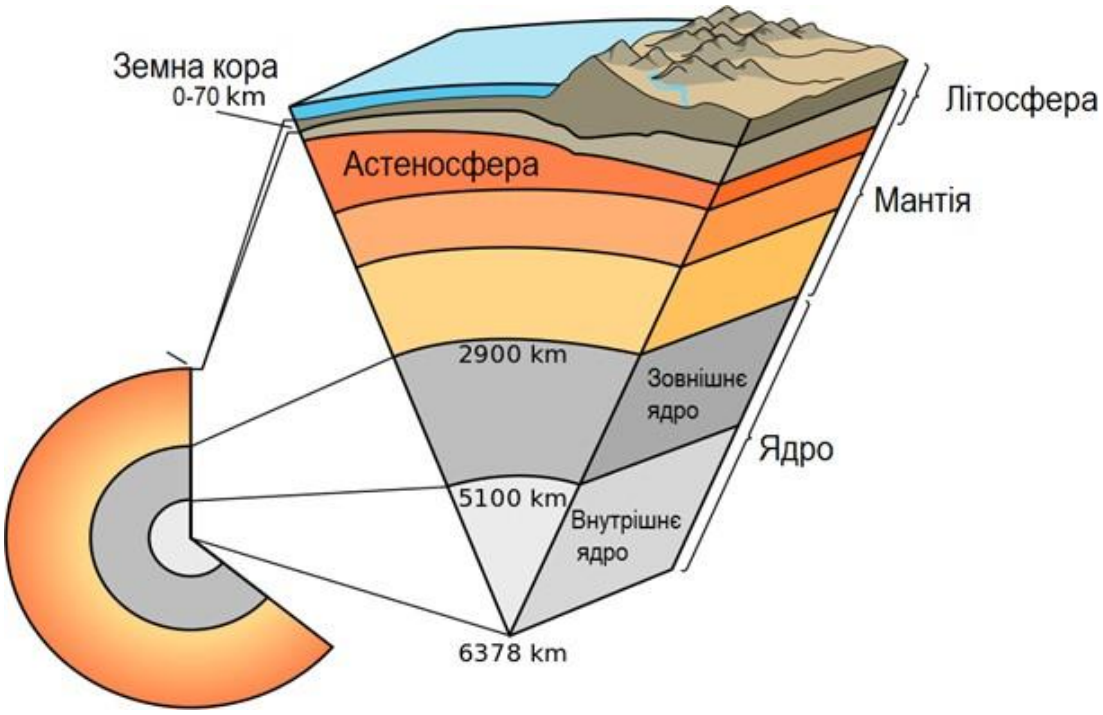



Рисунок 10.11 – Три основні оболонки внутрішнього шару Землі: земна кора, мантія, ядро [123]

Природа щонайшвидше прагне заховати свій скарб чорного кольору. Виходить, що він потрібний тільки для того, щоб дати життя іншим кольорам, щоб ми раділи квітковому лугу, золотистій пшениці і роздивлялися зірки.

**Поєднання чорного з іншими кольорами**

Чорний колір називають класичним, універсальним, консервативним через те, що він дуже добре сполучається з усіма іншими кольорами. Цей колір може викликати сильні емоції, але водночас може бути таким, що пригнічує, якщо його дуже багато.

Чорний створює враження різниці і відмінно підходить для підкреслення дорогоцінної продукції високої якості: коштовних парфумів, дорогих вин, розкішних автомобілів, мобільних пристроїв та електроніки. Завдяки своїй універсальності і контрастності, чорний є улюбленим вибором кольору в рекламі.

Найкращим чином з чорним поєднуються основні кольори колірного кола Й. Іттена: жовтий, червоний і синій.

*Сполучення чорного з червоним та його тонами.* Червоно-чорний ансамбль (рисунок 10.12) інтригує і зачаровує одночасно. Такий варіант буде доречним у різних стилях, проте найбільше він підходить для урочистих заходів.

Рисунок 10.12 – Червоно-чорний ансамбль

На рисунку 10.13 наведено два фото зі сполученням червоного з чорним у натуральних і штучних умовах. Червоний із зеленим в натуральних умовах зйомки врівноважують композицію, а чорні тіні м’яко обрамляють її. Образ жінки в червоному зачаровує.

Рисунок 10.13 – Сполучення червоного з чорним
в натуральних і штучних умовах

Образ жінки в червоному на чорно-сірому тлі виглядає чужим і нереальним.

Традиційна вишивка в українському народному мистецтві червоними і чорними нитками наділялась здатністю оберігати від злого та насичувати енергією до життя (рисунок 10.14) [118]. «Два кольори мої, два кольори. Червоний – то любов, а чорний – то журба» – звучить у пісні Олександра Білаша на слова Дмитра Павличка.

Червона фарба в слов'янському народному мистецтві «має здатність наповнювати позитивною життєвою енергією», а чорний символізує землю – годувальницю наших пращурів. Чорна вишивка в одязі на Подолі і Тернопільщині обіцяла власнику багатство і добробут.

Рисунок 10.14 – Особливість значення червоного і чорного
в українській вишивці

*Сполучення чорного з жовтим та його тонами.* Чорний і жовтий – скандальне поєднання. Жовтий на чорному тлі виразно проявляє себе в найбільш яскравому й агресивному блиску; він різкий і гострий, безкомпромісний. Це поєднання привертає увагу, але підсвідомість сигналізує про небезпеку. Якщо ви екстравагантні і за словом «в кишеню» не полізете, то це поєднання для вас.

Емоційна виразність чорного на жовтому застосовується при створенні попереджувальних знаків (рисунок 10.15) [124]. Збільшений варіант знака біологічної небезпеки зображено на рисунку 10.16 [125]. Попереджувальні знаки привертають увагу до небезпек, націлені попереджати людей про безпеку життя, збереження обладнання та майна.

Рисунок 10.15 – Попереджувальні знаки [124]

Їх легко ідентифікувати за їх жовтим тлом і чорним трикутником навколо символу небезпеки. Як правило, на знаку пишеться текст шрифтом Arial (жирний), яскраві кольори, чіткі заголовки та проста графіка для передачі інформації, оскільки ці якості полегшують розуміння повідомлення (рисунок 10.15). Незалежно від того, які знаки використовуються, їх розміщують у помітних місцях, на рівні очей. Деякі знаки корисно розміщувати високо (щоб люди могли бачити їх здалеку) або низько (щоб люди могли бачити їх під час пожежі або відключення електрики).

Рисунок 10.16– Знак біологічної небезпеки [125]

*Сполучення чорного з синім, його тонами і відтінками.* Поєднання чорного і синього кольорів – це сутінки, зоряне мерехтіння, нічні вогні, що світяться. Таке поєднання дуже привабливе своєю загадковістю і силою, про що йшлося вище при дослідженні чорного в просторовому середовищі. Чорний колір як символ підсвідомості, повний неприборканих бажань, стикаючись з небесним тоном синього як вищим проявом свідомості, прагне до ідеальних, високодуховних матерій, інтелектуального знання і здатен створювати полярну напругу, як розряд блискавки. По суті, спокійний та інертний середньо-синій у цій комбінації отримує динаміку, черпаючи свою силу з сублімації глибоко-чорного тону (рисунок 10.17).

Рисунок 10.17 – Синій на чорному черпає свою силу
з сублімації глибоко-чорного тону

*Джерело: незалежні Інтернет-видання*

Таким чином, поєднання чорного і синього виходить за рамки буденного, знайомого і земного. Вибираючи таку палітру, дизайнер прагне подолати рамки можливого за будь-яким інтелектом, відчуває себе сильним і віртуозним.

**Чорний у дизайні предметного середовища**

З незапам’ятних часів дотик до Землі-матінки наділяв людину цілющою силою. Дизайнери перейняли цей досвід і почали використовувати кольори землі та кольори, що наближені до забарвлень природних речовин (каміння, кістки, дерева, піску, металу, скла), як основні нейтральні заспокійливі кольори. До нейтральних кольорів відносять будь-який колір слабкої інтенсивності, використаний як тло, а також ахроматичні кольори – чорний, білий і сірий, що застосовують у вигляді тла щодо підкреслення акцентів, архітектурних деталей, чудових меблів. Ці кольори інколи називають також транквілізаторами. Термін «транквілізатор», запозичений дизайнерами з медицини, означає лікарські препарати, що заспокійливо діють на центральну нервову систему і усувають страх, тривогу, напругу тощо.

*Чорний в інтер'єрі*. Чорний колір робить приміщення більш насиченим і об'ємним. Водночас створюється ефект зникнення простору. Межі кімнати, пофарбованої в чорний, губляться. Темна стеля, всупереч очікуванням, не тисне, а немов йде в нескінченність. Однокольорова темно-сіра гама і ретельно продумана композиція створюють відчуття повного спокою. Таку кімнату можна назвати притулком космополіта (людини світу), що не визнає міждержавних кордонів і хоче жити там, де їй сьогодні подобається (рисунок 10.18) [3].

Рисунок 10.18 – Апартаменти в Ліоні, оформлені на контрасті чорних і вугільно-сірих фарб [3]

Таким чином, чорні кольори роблять кімнату візуально меншою. Навіть дуже освітлювана кімната виглядатиме темною, якщо міститиме багато чорних предметів.

Взаємозв'язок оформлення інтер'єру з настроєм і навіть самопочуттям його мешканців було відзначено кількома століттями раніше, коли набув розвитку один із найзагадковіших стилів – готика, який благополучно дожив до наших днів і водночас аніскільки не втратив своєї актуальності (рисунок 10.19) [3].

Рисунок 10.19 – Інтер'єр створення атмосфери готики [3].

До найяскравіше виражених відмітних ознак готики відносяться скошені стелі, великі, високо розташовані вікна, мозаїка, оксамит або велюр, предмети культу й старовинні прикраси, а найголовніше – чорний колір в інтер'єрі.

Пропонуючи стиль «готика», дизайнер повинен пам'ятати, що головний акцент надається стелі, саме завдяки їй створюється відчуття замку. Тільки високі стелі можуть передати цей стиль. Для прикраси використовується ліплення, кладка з каменю, дерев'яні обрамлення. За часів зародження стилю стелі розписувалися тонкими ажурними орнаментами. Важливе значення має зонування приміщення. Зазвичай одна кімната ділиться на кілька зон, і кожна зі стін відрізняється. Зону навколо каміна прийнято декорувати цегляною кладкою, головне, щоб вона була з ефектом старіння. Решта стін прикрашається шпалерами.

*Чорний в одязі.* Як було зазначено вище, чорний сьогодні у багатьох сферах життя займає все більше і більше місця: в інтер'єрах, машина чорного кольору багатьом здається більш престижною, в чорному випускають побутову техніку, комп'ютери, меблі, аксесуари тощо. Ця «мода» обґрунтовується твердженнями: чорний – елітний і класичний колір, чорний підходить до всього, чорний одяг більш практичний. Чому? Одяг чорного кольору не так швидко забруднюється, не вимагає особливого догляду і прання, що набридає. До того ж, на чорному так вишукано виглядають коштовності та біжутерія.

Дизайнеру одягу треба завжди пам'ятати, що чорний за своєю фізико-хімічною властивістю здатен поглинати всі промені падаючого світла і не здатен випромінювати монохроматичне світло. Вся поглинена енергія йде тільки на нагрівання, тому в чорному одязі завжди тепліше.

У сучасній моді чорний асоціюється з елегантністю, є символом лінії. Саме лінія, як стверджує відомий дизайнер одягу Ів Сен-Лоран, є головною в костюмі і визначає його елегантність (рисунок 10.20) [126], відповідно до чого тільки смілива і сильна жінка може дозволити собі носити чорний. Якщо ви плануєте стати учасником якоїсь урочистої події, то разом з монотонним чорним платтям можна надіти червоний піджак або пальто. Образ доповнять чорні або золотисті аксесуари.

Враховуючи вищезазначені властивості чорного, а також його семантику (колір ночі, меланхолії, небезпеки і смерті, жалоби, печалі) й елегантність, чорним варто користуватися дуже обережно, враховуючи такі правила:

1. Чорний пасує особам типу «літо», на тлі чорного одягу волосся здається платиновим. Можна одягати одяг чорного кольору особам осіннього типу і треба відмовитися від чорного особам зимового типу.

2. Чорний може буде використаний для приховування огрядності фігури людини. У випадках, коли чорний не пасує, треба користуватися не повним забарвленням елементів костюма, а лише обрамленням силуету або окремими вставками.

3. Чорний у сполученні з іншими кольорами може підкреслювати різноманіття рис характеру й душевний стан людини, а саме:

- чорний з блідо-жовтим – хворобу;
- чорний з сірим – втому;
- чорний з яскраво-червоним – строгість;
- чорний з фіолетовим – обман, крутійство.

Рисунок 10.20 – Елегантність у костюмі визначає лінія [126]

*Символіка сьогодення чорного.* Як символ нескінченної боротьби добра і зла чорний у багатьох культурах – колір трауру. Він розглядається як колір смерті. Його не люблять на весіллях. В чорному туди приходять тільки ті, хто проти цього одруження. В інших культурах чорний – строгий і формальний колір, авторитетний і могутній. Це колір для хлопчиків у Китаї, а також символ благородства і честі в Японії.

**Питання для самоконтролю**

1. Чорний колір. Негативні асоціації людини, пов’язані з чорним кольором.
2. Прокоментувати знімки NASA під назвою «чорний мармур».
3. Амбівалентність чорного кольору в різних культурах: античній, середньовіччя, індійських упанішадах, біблейських текстах.
4. Чорний у народному зображувальному прикладному мистецтві слов’ян.
5. Графіка та її різновиди. Історія графіки.
6. Чорно-біла графіка та її художньо-образна цінність.
7. Види чорно-білої графіки.
8. Чому чорний у просторовому середовищі вважають призначеним для розвитку і спостереження інших кольорів?
9. З якими асоціаціями пов’язане сприйняття земних кольорів? Назвати земні кольори.
10. Нейтральні й ахроматичні кольори як транквілізатори та їх застосування в дизайні інтер’єрів.
11. Сполучення чорного з основними кольорами колірного кола Й. Іттена.
12. Чорний у дизайні інтер’єрів.
13. Властивості чорного одягу.
14. Правила застосування чорного в одязі.

## ТЕМА 11: СЕМАНТИКА ТА СИМВОЛІКА ЖОВТОГО КОЛЬОРУ

***Жовтий колір у просторовому середовищі. Семантика жовтого кольору в давнину. Виразність жовтого кольору. Жовтий у дизайні предметного середовища.***

Жовтий колір – найсвітліший колір з хроматичної гами кольорів колірного кола Й. Іттена (див. рисунок 5.1), додатковий колір до фіолетового. У загальному спектрі електромагнітних коливань жовтому належить проміжок від 550 до 590 нм (рисунок 11.1) [127], що поділяє спектр кольорів видимого світла на гаму теплих і холодних кольорів.

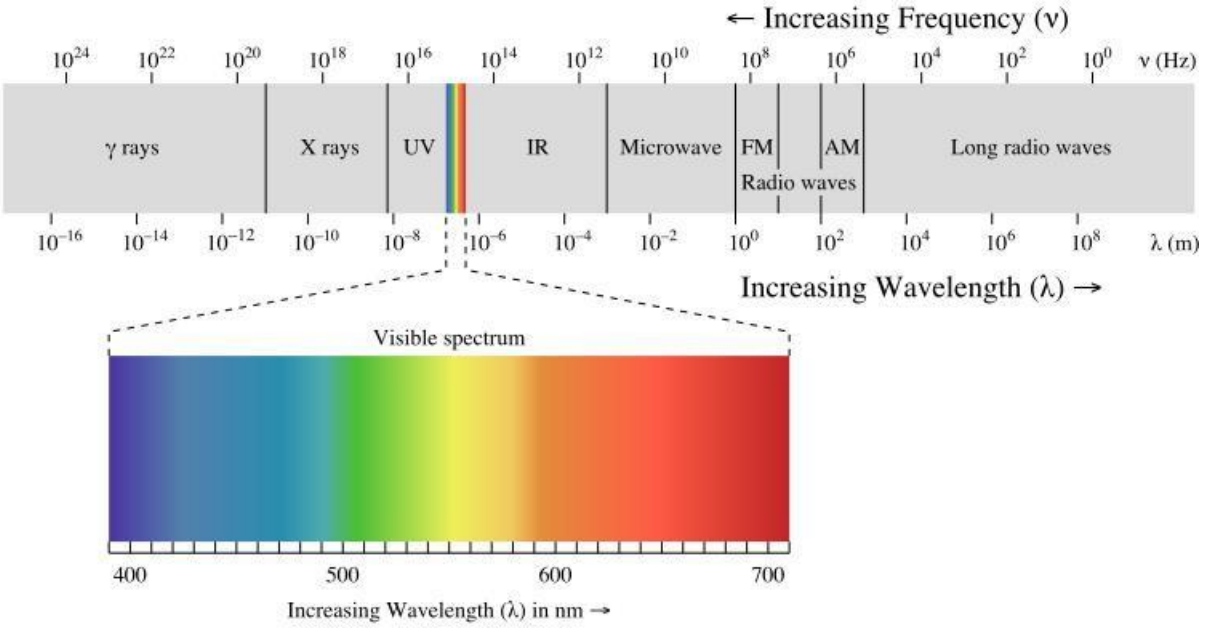



Рисунок 11.1 – Видиме (Visible spectrum) світло в загальному спектрі електромагнітних коливань Всесвіту [127]

### Жовтий колір у просторовому середовищі

Достеменно відомо, що жовтий колір посідає істотне місце у сприйнятті навколишнього світу. Про це свідчить формування уявлень і асоціацій ототожнення жовтого із життєво значущими подіями, речами, загальним психологічним станом [1, 3, 101].

Зміст жовтого кольору як знакової системи полягає в такому:

- високо над горизонтом сонячне світло має жовтий колір;
- жовтий колір супроводжує все живе: зародиш яйця, мед, жир, рослинне масло, пилок квітів, деревина, смола, пелюстки квітів багатьох рослин (рисунок 11.2);
- жовтим буває полум’я багаття;
- жовтий колір має золото, запаси якого обумовлюють твердість валюти будь-якої держави.

Із вищезазначеного випливає позитивна символіка жовтого кольору.

Рисунок 11.2 – Жовтий колір супроводжує існування життя на планеті
*Джерело: незалежні Інтернет-видання*

Жовтий, жовтизна – ознака, що має суперечливе значення. З одного боку, це колір сонця, золота, немовби застиглого сонячного світла, з другого – це колір опалого листя та зрілого жита. Його стихія – земля, бо на землі він золотить хлібні лани для блага і достатку людей, над Землею в цьому кольорі палахкотить Сонце як знак Божественної турботи про людей. Жовтий колір поширюється на всі боки, уособлюючи розум, стимулює розумову діяльність, символізує інтуїцію та кмітливість особистості. Вплив домінанти жовтого на людину пов'язаний з наукою, спостереженнями та аналізом.

Трикутник у жовтому кольорі, випромінюючи себе на всі боки, є символом думки (рисунок 11.3) [128]. Його гострі кути і невагомий характер відповідають саме цьому кольору.

За психологічним впливом на людину жовтий символізує мінливість і внутрішню свободу. Відповідає холеричному темпераменту, сонячному світлу, майбутньому часу. Жовтий стимулює роботу мозку і нервової системи. Це радість, теплота і віра в найкраще. Люди, які надають перевагу цьому кольору, мають бажання розкрити себе, досягти поставленої мети, люблять, щоб ними захоплювалися, не люблять бути загнаними в кут, не люблять дурнів, борються з проблемами за допомогою слова. Їм властива висока самооцінка, впевненість у собі, вони самовпевнені, радісні й веселі. Часто у таких людей спостерігається високий рівень креативності. Жовтий допомагає їм у важку хвилину, концентрує увагу. Під впливом жовтого кольору рішення швидко приймаються і миттєво реалізуються. Найчастіше такі люди не надто уважні та критичні до себе й оточуючих, але водночас, як було зазначено вище, їхня самооцінка доволі висока.

Жовтий можна назвати більш ущільненим і матеріальним білим кольором. Чим глибше цей матеріалізований білий колір (жовтий) проникає в товщу непрозорих матеріалів, тим більшою мірою він уподібнюється жовто-оранжевому (жовто-помаранчевому), оранжевому (помаранчевому) і червоно-оранжевому (помаранчевому). *Терміни «оранжевий» і «помаранчевий» – синоніми.* В середині шляху від жовтого до червоного стоять оранжевий і червоно-оранжевий, найбільш концентрований ступінь проникнення світла в матерію, а червоний є межею на шляху жовтого, котру він перейти не може.

Наприклад, проникаючи в непрозору кров живих істот, світло сонця робить її світлішою, червоно-оранжевою (артеріальна кров). Венозна кров, що знаходиться в глибині тулуба, значно темніша.



Рисунок 11.3 – Трикутник у жовтому кольорі – символ думки [128]

**Семантика жовтого кольору в давнину**

У міфології жовтий уособлює собою Сонце, тепло, весну та квіти. Зі стародавніх часів колір золота сприймався як застигле сонячне світло. Силою свого світла золотий колір здатен здійснювати максимальну сублімацію (*перехід речовини із твердого стану в газоподібний, минаючи рідинний*) матерії, що невловимо випромінюється.

Стан святості осягався осяянням світла, а символом небесного світла могло бути тільки золото. Золоті німби святих були ознакою їх особливого осяяння (рисунок 11.4) [129].

Німб (*від лат. nimbus – хмара*) – умовне позначення сяйва навколо голови зображень Христа, Богоматері, святих тощо, яке символізує їх святість.

Рисунок 11.4 – Німб у східно-християнському мистецтві. Ікона Богородиці з Немовлям Перівлепта. Візантія. Друга половина XIV ст. [129]

Золоті мозаїчні склепіння візантійських соборів, як і задні плани картин старих майстрів, виступали в ролі символічного царства сонця і світла (рисунок 11.5) [130].

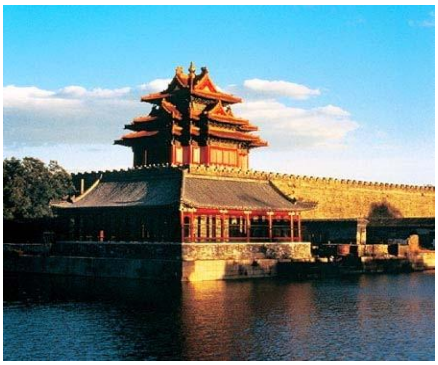
Рисунок 11.5 – Мозаїка церкви Сан-Вітале в Равенні (Італія) [130]

У культурі Китаю жовтий асоціюється зі щастям, славою і мудрістю. В Стародавньому Китаї жовтий був кольором землі і жіночого початку. В храмах споруджувалися вівтарі Землі з янтарю медового відтінку (рисунок 11.6, а). Легендарний перший імператор Китаю був названий Жовтим Імператором, а останній імператор Китаю Пуї (1906 – 1967) описував у своїх мемуарах, що кожний об'єкт, який оточував його з дитинства, був жовтим. «З мого найніжнішого віку я зрозумів, що я володію унікальною сутністю, і це вселяло в мене усвідомлення моєї «небесної природи», яка відрізняла мене від будь-якої іншої людини». Китайський дракон у жовтому кольорі – могутній символ Китаю (рисунок 11.6, б) [131 -133].

У Стародавній Греції дуже цінували жовтий (шафрановий) колір. (*Рильця суцвіть трав'янистої рослини шафран – фарбувальна речовина червоно-помаранчевого кольору, звідки й назва*). Одяг шафранового кольору в Стародавній Греції вважався нарядним і святковим (рисунок 11.6, в) [134].

У ранньому середньовіччі жовтий колір сприймався повністю позитивно, як символ світла і золота, як символ божественності і царственості. І тільки в XII–XIII століттях, у період пізнього середньовіччя, жовтий колір наділяється негативними символічними значеннями. Він стає кольором зради, продажності, віроломства, гріха. Підставою для такої різкої переоцінки жовтого став гріх Іуди Іскаріота, який зрадив Христа за тридцять срібників. Внаслідок цієї події Іуду й його одноплемінників почали відображати в жовтому одязі. В картині

іспанського художника Ель Греко «Зривання риз з Христа» колір жовто-сірого покривала, перекинутого через плече жіночої фігури, викликає дивне враження. Всі жовті плями мають хворобливий характер, неначе автор хоче підкреслити, що люди біля Христа психічно хворі (рисунок 11.7) [135].



а)

б)

в)

Рисунок 11.6 – Жовтий у культурі Китаю і Греції [3]

Негативні асоціації, що викликає жовтий: це колір осіннього листя, що в'яне і починає тліти, це шкіра дуже літніх людей, давній папір тощо. Кажуть, якщо десь вимальовується правда, то вимальовується і чистий жовтий колір. Затуманена правда – це хвора правда або брехня. Для цього використовують тьмяний жовтий колір, здатний відображати заздрість, зрадництво, лукавство, сумнів, недовіру, безумство.

У XX столітті негативне ставлення до жовтого наростає. Василь Кандинський (1866–1944) – російський живописець, графік, теоретик образотворчого мистецтва, викладач Баухауза, один із засновників абстракціонізму – відчуває в жовтому безумство, сказ.

Жовтий колір, як відомо, був улюбленим кольором Ван Гога – символ зеніту і жнив життя. В його картинах жовтий – енергія світла, вираз жаркого літа, жнив і врожаю, соняшників, зрілих колосків, що узагальнює і його творчу енергію. На картинах Ван Гога жовтий часто з'являється в поєднанні з контрастними синім або червоним («Полуденний відпочинок», 1890; «Нічна тераса кафе», 1888; «Нічна кав'ярня», 1888). З усією очевидністю природний світ в очах голландського живописця узагальнюють відтінки жовтого, що заповнюють простір його картин. Вони стають тією основою, до якої додаються інші фарби. В картині «Нічне кафе» художник передає настрій нервового напруження і відчаю, що близький до сказу (рисунок 11.8) [136].

У деяких народів Азії жовтий колір є кольором жалоби, скорботи, засмучення. В Європі жовтий або жовто-чорний прапор позначав карантин, а жовтий хрест – чуму. У слов'янських народів жовтий колір вважається кольором ревнощів, зради, у євреїв жовта зірка була засобом таврування. В Бразилії жовтий – символ відчаю, у сполученні із фіолетовим – символ хвороби, у мусульман Сирії – символ смерті.

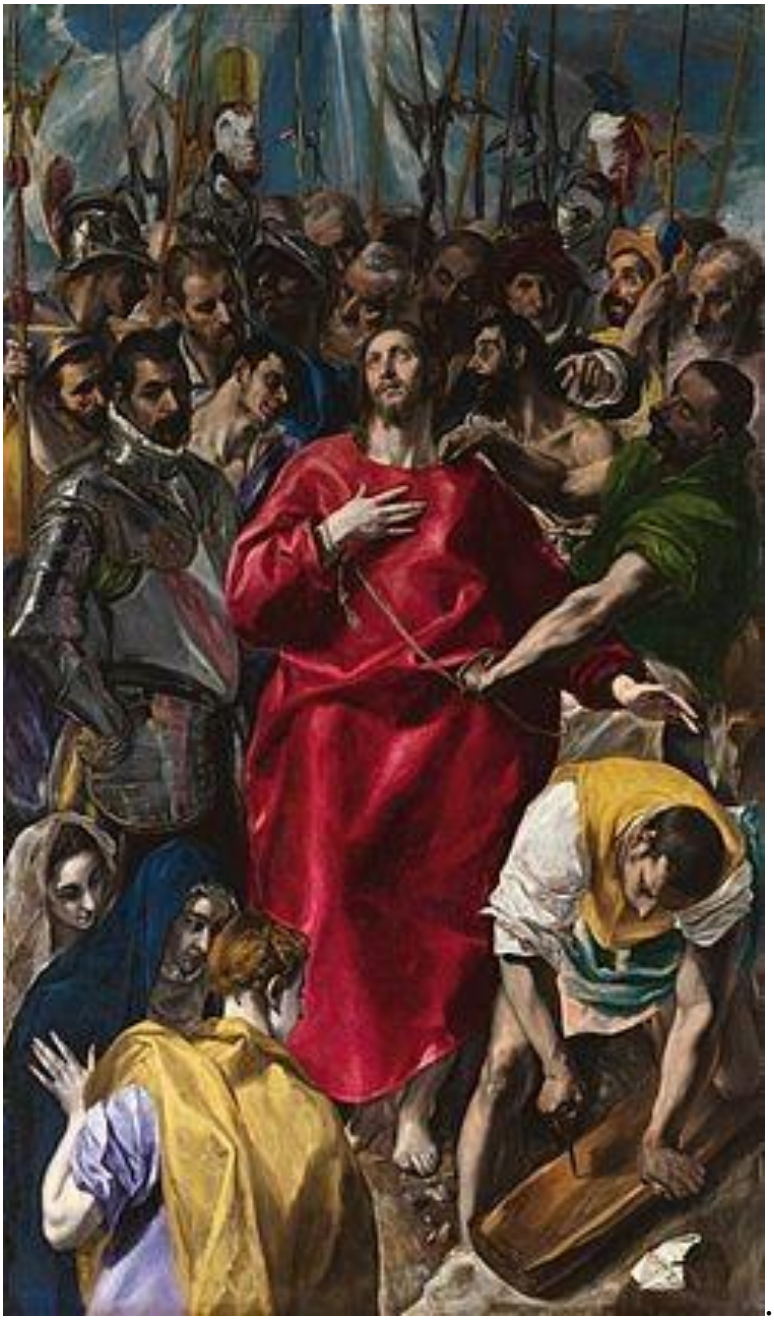
 .

Рисунок 11.7 – Ель Греко. Зривання риз з Христа (1577 – 1579).
Полотно, масло. Толедський собор. Толедо, Іспанія.
Фотокопія [135]

Сучасний символізм жовтого в основному негативний (жовта преса, жовта картка у футболі, жовті профспілки), але саме жовтий, найсвітліший колір спектра, – найбільш цікавий, незвичайний, особливий. У реалістичному живописі у чистому вигляді жовтий не вживається. Контрастність і світлостійкість при «вписуванні» в колірний лад картини вимагають від художника «гасити» насиченість жовтого, зводячи його до складних охристих, гірчичних, зеленуватих відтінків, одночасно затемнюючи його. Таким чином жовтий приходить в гармонію з оточуючими відтінками, не «сяє жовтим ліхтарем» і не тяжіє над іншими кольорами.

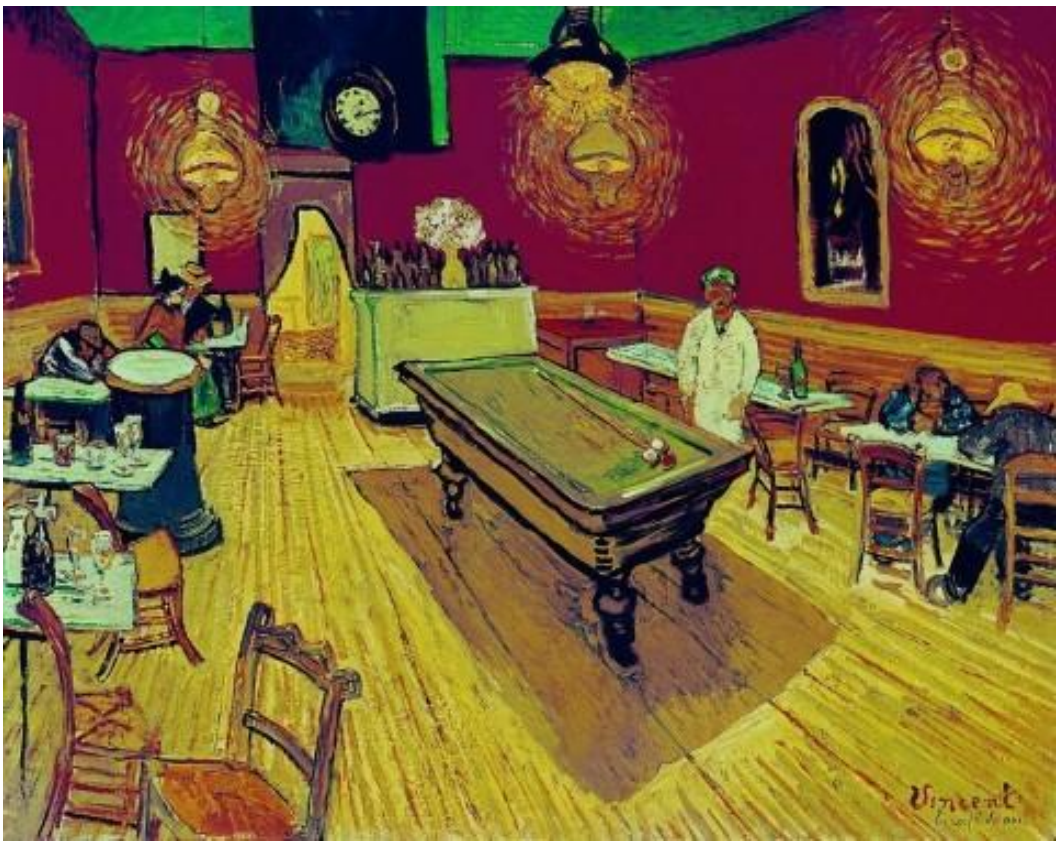


Рисунок 11.8 – Ван Гог. Нічна кав’ярня. Фотокопія [136]

**Виразність жовтого кольору**

Для забезпечення змісту жовтого кольору за знаковістю треба враховувати виразність і глибину його просторового впливу. Виразність жовтого кольору залежить від кольорів, що знаходяться поруч. Жовтий на білому справляє враження темного кольору, що втратив свою променистість. Білий колір відтискає його і ставить у положення підлеглого кольору (рисунок 11.9, а).

Жовтий на чорному тлі виразно проявляє себе в найбільш яскравому й агресивному блиску. Він є різким і гострим, безкомпромісним (рисунки 10.15, 10.16).

Жовтий на рожевому втрачає свою променистість і набуває зеленуватого відтінку. Там, де править чиста любов (рожевий колір), там розуму і пізнанню (жовтий колір) доводиться туго (рисунок 11.9, б).

Коли жовтий накладено на помаранчевий, він справляє враження очищеного світла. Обидва кольори поруч нагадують про сяяння ранкового сонця над полем стиглої пшениці (рисунок 11.9, в).

Жовтий на зеленому сяє, тьмарить його. Зелений є сумішшю синього і жовтого, тому жовтий почувається, наче у себе вдома (рисунок 11.10, а).

Жовтий на фіолетовому, діаметрально протилежному до нього, набуває надзвичайно великої сили, суворої й безжалісної. При змішуванні з фіолетовим він втрачає свій характер і стає хворобливим, коричнюватим і байдужим (рисунок 11.10, б) [114].

а) б) в)

Рисунок 11.9 – Виразність і глибина просторового впливу на глядача жовтого при розміщенні його на: а) білому; б) рожевому; в) помаранчевому [3]

Жовтий на синьому сяє, але він як чужий і загублений. Ніжно-чуйний світло-синій з важкістю переносить поруч із собою світлий початок пізнання (рисунок 11.10, в).

а) б) в)

Рисунок 11.10 – Виразність і глибина просторового впливу на глядача жовтого при розміщенні його на: а) зеленому; б) фіолетовому; в) синьому [3]

Жовтий на червоному створює потужний, гучний акорд, що викликає в пам’яті звуки хору в пасхальний ранок. Його велич випромінює багатство пізнання і буття (рисунок 11.11) [3].

Рисунок 11.11 – Виразність і глибина просторового впливу на глядача жовтого при сполученні його із червоним [3]

**Жовтий у дизайні предметного середовища**

*Жовтий в інтер'єрі.* Жовтий колір як найяскравіший колір спектра здатен сприяти бадьорому, радісному настрою, має властивість компенсувати відсутність природного сонячного світла, робить його незмінним в умовах сірого похмурого клімату.

Жовтий здатен розширювати кімнату, що виходить на північ, робить її теплішою та яскравішою. Жовтий колір стін неначе сам випромінює світло, змінює атмосферу приміщення, надає йому особливої, теплої аури (рисунок 11.12) [137].

Рисунок 11.12 – Жовтий здатен розширювати кімнату [137]

Корисні поради дизайнерам інтер'єрів щодо використання жовтого в дизайні:

1. Не забувайте про існування жовтого кольору і застосовуйте його, тому що цей колір асоціюється із сонячним світлом і несе позитивний заряд.
2. Забарвлені у жовтий колір предмети ілюзорно наближуються.
3. Жовтий колір ідеально підходить для темних і холодних кімнат.
4. Блідо-жовтий колір вельми перемінливий і у сполученні із сірим, холодним синім і лавандовим кольорами завжди пожвавлює їх.
5. Щоб пожвавити жовті відтінки, варто змішати їх з білими тонами.
6. Золотисті і мідні відтінки жовтого кольору бажані для оформлення елегантних і пишних приміщень.

*Жовтий у плакатній творчості.* У сучасному дизайні плакат, оголошення, афіша, постер, по суті, тлумачаться як повідомлення, зведене в чітку візуальну формулу і

призначене сучасникові для спонукання до висновків і конкретних дій. Ця формула відображає певний рівень графічного дизайну та інформує про предмет комунікації. Лист плаката містить помітне зображення і яскравий заголовок або заклик. До особливостей жанру можна віднести наступне: плакат має бути видно на відстані, бути зрозумілим і добре сприйматися глядачем. Для цього художник повинен спростити сюжет до зрозумілих алегорій з мінімумом деталей, використати яскраві контрастні кольори. Наведений на рисунку 11.13 плакат (афіша) Анрі де Тулуз-Лотрека відповідає вищенаведеній методології, де жовтий колір автор використав як засіб художньої виразнаості [138].

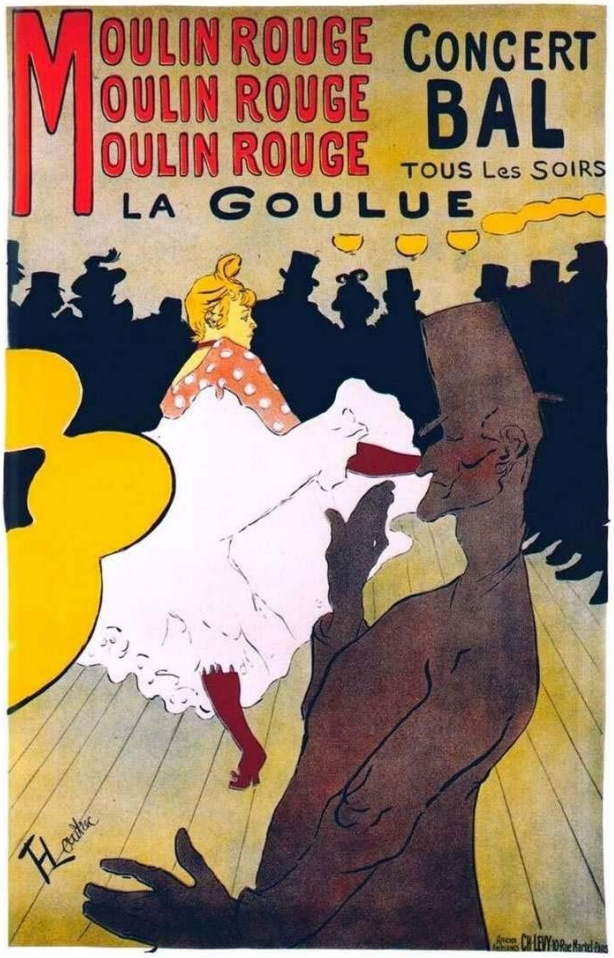



Рисунок 11.13 – Анрі де Тулуз-Лотрек. Ла Гулю в Мулен Руж (1891). Плакат [138]

Кабаре «Мулен Руж» (Париж), що в перекладі з французької означає «Червоний млин», побудоване в кварталі червоних ліхтарів у 1889 році, є однією з визначних пам'яток французької столиці. Його постійними відвідувачами були представники французького бомонду. Головною ознакою закладу був знаменитий канкан (танок жінок з високо піднятою ногою). Серед зірок першого покоління танцівниць була Ла Гулю, яка славилася своєю розкутістю, відвертістю танців і нарядів. Використовуючи контраст жовтого, білого і чорного, художник гротескно підкреслює ставлення до «Мулен Руж» як ярмарку продажної любові.

Жовтий і синій у плакатах патріотичного спрямування виглядає дуже експресивно. На рисунку 11.14 – плакат харків'янина Юрія Нерослика, створений у часи перебування в зоні АТО у складі підрозділу групи інженерного забезпечення [139].

Рисунок 11.14 – Експресія сполучення яскраво-синього і жовто-оранжевого кольорів [139]

Виконані в техніці комп'ютерної графіки, у вільний від бойових дій час, плакати автора мають потужний енергетичний і емоційний заряд. Використана колористична гама плакату на рисунку 11.14 обумовлює символіку українського прапора і державний герб, а прототипом образу стали бойові побратими Юрія.

Сусідство жовто-оранжевого і синього кольорів – майже полярно протилежних, де перший променистий, а другий «запрошує» углиб простору, – створює враження рухливості. Ефект руху досягається завдяки сильній напруженості від сусідства цих двох кольорів.

*Жовтий у промисловому дизайні.* В промисловому дизайні жовтий колір використовується як колір безпеки. У жовтий фарбуються матеріали і частини, які можуть впасти і розбитися, об які можна вдаритися, спіткнутися. В цей колір фарбуються крани, блоки і кабіни кранів, що рухаються, наземне обладнання, візки-електрокари, монорельси, перші й останні сходинки затемнених сходів, обмежувачі руху.

Приклад. В цеху з виробництва харчових продуктів, зокрема ковбас (м. Кам'янець-Подільський), встановлено кутові промислові відбійники і плінтуси HSP 75 жовтого кольору, що стійкі до впливу більшості хімічно активних речовин, ударостійкі, мають антибактеріальні добавки (рисунок 11.15) [140].

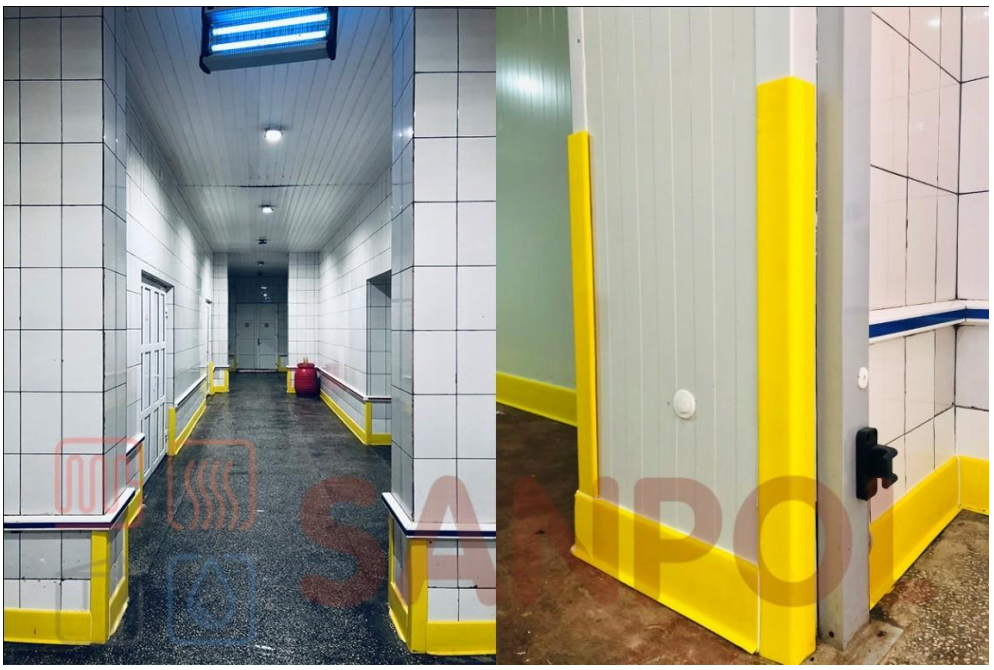


Рисунок 11.15 – Жовтий як колір безпеки в промисловому цеху [140]

Для збільшення ступеня помітності безпечних місць застосовується забарвлення жовтими і чорними смугами (рисунки 10.15, 10.16).

*Жовтий в одязі.* Враховуючи вищевикладені дослідження щодо підсвідомих асоціацій людини на жовтий колір як символ сонця, ідентифікацію психікою людини жовтого як символу комфорту, гостинності, щедрості [141], дослідники визначають, що шанувальники жовтого кольору в одязі зазвичай є товариськими і життєрадісними, а підсвідоме ставлення до людей, одягнених у жовте, як правило, доброзичливе. Таким чином, якщо є бажання справити приємне враження на оточуючих, варто підібрати одяг або аксесуари жовтого кольору. Психологи рекомендують носити жовте в холодний період року або під час затяжних дощів. Такі наряди дають можливість не впасти у зневіру і отримати заряд життєвої енергії. Проте варто зауважити, що жовтий колір дуже «енергійний» і досить швидко стомлює, особливо, якщо обрано яскраві відтінки цього кольору. Як було зазначено вище, у стародавньому світі жовтий колір символізував божественну любов і могутність, тому вважався священним. Одяг цього кольору був привілеєм найвищих станів. У середньовіччі «жовтий колір наділяється негативними символічними значеннями». Тьмяно-жовті балахони одягали на засуджених до спалення на вогнищі. І тільки в період пізньої готики люди знову почали одягатися яскраво і різноманітно. Потім жовтий в одязі знову підпадає під остракізм, у XIX столітті яскравий одяг вважається ознакою поганого тону. Наприкінці XX століття ставлення до жовтого кольору знову змінилося, жовтий знову стрімко увірвався в світ моди, цей час навіть охрестили «жовтими дев'яностими». У наш час жовтий не можна назвати абсолютним фаворитом моди, однак моделі різних відтінків жовтого нерідко можна зустріти в модних колекціях. Кому що йде! Жовтий, як і будь-які інші кольори, має безліч різноманітних відтінків. Не можна стверджувати, що є

люди, яким категорично не йде жовтий. Одні відтінки, дійсно, можуть не підходити, зате інші можуть підкреслити природну красу людини.

Жовтий колір в одязі поєднується в основному з чистими кольорами, як він сам. Світлість сполучених кольорів може варіюватися від темного і насиченого до блідого, але чистого кольору. Все це впливає на образ в цілому. Біло-жовтий в одязі несе в собі відчуття свіжості і світла, виглядає жіночно й елегантно. Підтримати таку кольорову пару можуть золоті аксесуари (рисунок 11.16) [142].

Рисунок 11.16 – Узгодженість жовтого з білим в одязі. Аксесуари [142]

Жовто-чорний колір – яскраве поєднання, яке в природі означає небезпеку, для створення строгості його можна розбавити білим. Особливо цікаво буде виглядати чорно-білий малюнок поруч із жовтими елементами гардероба (рисунок 11.17) [142].

Жовтий із сірим – одна з найпоширеніших комбінацій: сувора і легка. Якщо хочете додати світлового контрасту, використовуйте більш темні відтінки сірого.

Рисунок 11.17 – Узгодженість в одязі жовтого з чорним і сірим [142]

Жовтий і червоний в одязі – пожежа, яку запалити не так просто, але, якщо дизайнер спроможний створити таке полум'я, то створений образ буде опромінювати неординарність особистості в цьому одязі (рисунок 11.18) [142]. Ці два кольори повнять фігуру, підкреслюють недоліки шкіри. Комбінація можлива тільки для речей з високою контрастністю.

Рисунок 11.18 – Узгодженість в одязі жовтого з червоним і сірим [142]

У повсякденній свідомості народів Європи і Азії кольорові сполучення жовтого з іншими кольорами в одязі можуть підкреслювати відповідні риси характеру та правила поведінки, а саме:

- яскраво-жовтий з блакитним – прагнення до задоволень;
- яскраво-жовтий з сірим – заздрість, немилість;
- жовтий з червоним – щасливе задоволення;
- яскраво-жовтий з чорним – безкомпромісність;
- жовтий із зеленим – щедрість;
- жовтий з фіолетовим – невизнана заслуга.

**Питання для самоконтролю**

1. Зміст жовтого кольору як знакової системи.
2. Психологічний вплив жовтого кольору на людину. Властивості жовтого кольору.
3. Семантика жовтого кольору в давнину. Семантика золотого кольору.
4. Негативні асоціації, пов'язані з жовтим кольором.
5. Виразність жовтого кольору та його застосування.
6. Жовтий в інтер'єрі, в промисловому дизайні, в одязі.

## ТЕМА 12: СЕМАНТИКА І СИМВОЛІКА ЧЕРВОНОГО КОЛЬОРУ

***Червоний як колір життя. Семантика червоного кольору. Виразність червоного кольору, його тонів і відтінків. Застосування червоного в дизайні***

Червоний колір – найдавніший колір історії людства. Про це свідчать численні мовні дослідження. Зазвичай у багатьох країнах при дослідженні хіт-листів року тільки червоний колір трапляється в першій сотні застосованих слів. Лінгвістичне тлумачення терміна «червоний (червлений)» у старослов'янських мовах іде від назви комахи «червець». Назва літнього місяця «червень» походить від назви цієї комахи. Саме в цей місяць з личинок комахи «червець» (*фр. мовою звучить як «кошеніль»*) (див. рисунок 3.13) у Київській Русі починали добувати червону фарбу. Барвник використовували для забарвлення бойових знамен, звідси пішло «червлений стяг», для приготування рум'ян для жінок тощо. Якщо заглибитися в етимологію (вчення про походження слів), то з'ясується, що назва «червоний» як позначення кольору в більшості мов виникла раніше за всі інші. Дійсно, червоний, його тони і відтінки вражали в усі часи, як і тепер (рисунок 12.1) [143].

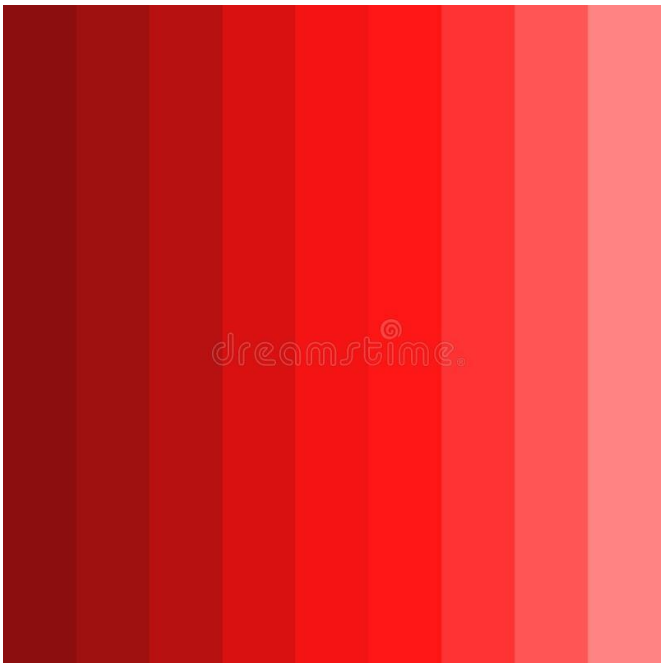



Рисунок 12.1 – Червоний колір, його тони і відтінки [143]

### Червоний як колір життя

Діапазон від червоно-оранжевого до червоного насиченого охоплює в спектрі довжини хвиль від 630 до 760 нанометрів (див. рисунок 11.1). Червоний колір є довгохвильовим кольором спектра видимого світла і має мінімальну частоту, що здатна сприйматися людським оком. Як найбільш довгохвильовий колір спектра червоний здатен викликати у душі людини сильний емоціональний відгук, в основному позитивний, відповідно до чого

червоний колір сприймається людством як красивий колір, як носій і символ прекрасного.

Головне джерело асоціацій, пов'язаних із візуальним сприйняттям червоного кольору, – це його причетність до всього живого. Червона фарба займає особливе місце серед інших як носійка життя. Показники «червоної крові» – це рівень у крові еритроцитів, а в них гемоглобіну. Основна природна річ, забарвлена в червоний колір, – пігмент крові гемоглобін, що містить залізовмісний білок (див. рисунок 2.11). Гемоглобін, що живить організм, несе кисень до тканин і має яскраво-червоний колір, віддавши його, насичується вуглекислотою і стає темно-бордовим (рисунок 12.2). У легенях гемоглобін звільняється від вуглекислого газу, зв'язує кисень, перетворюючись на оксигемоглобін, який має яскраво-червоний колір, і кругообіг починається спочатку [144].

Рисунок 12.2 – Колір артеріальної і венозної крові [144]

Гемоглобін крові – не простий, а флуоресцентний барвник. Поглинаючи світло біля поверхні шкіри, а потім випромінюючи його в глибинах організму, він освітлює внутрішні органи. Інколи виникає питання, чому вени поверхонь кінцівок мають синьо-зелений, синій колір? Пояснення досить просте: до цих поверхневих вен прибуває кров з капілярів, яка відпрацьована, насичена вуглекислотою, що має багряно-темний колір, на відміну від яскраво-червоного кольору епітелію (пласт тісно розміщених поверхневих клітин шкіри людей і тварин). Ступінь поглинання, трансформації і відбиття падаючого світла зазначених вище поверхонь є різним, тому і колір шкіри, який ми бачимо, різний – від теплого рожевого до діаметрально-протилежного синьо-зеленого.

Давнішні міфи пов'язують з червоним кольором створення людини. У багатьох космогонічних міфах первинна людина виліплена з глини, що завжди містить оксиди заліза червоно-рижого кольору, відповідно до чого знайдена первісними людьми фарба червоного кольору – вохра – була опоетизована ними як кров міфічної первинної людини – гіганта, з тіла якої були створені усі земні речі. Міф про створення людей із червоної глини повторюється у народів Китаю, Нової Гвінеї, острова Таїті, Єгипту.

Як стверджує Священне писання, в крові людини і тварини міститься їх душа, а в душі – саме життя. Відповідно до цього червоний – це колір життя, сили, енергії, без яких існування неможливе. І якщо людина отримала кров від свого Бога-творця, то Священне писання забороняє людям їсти кров тварин, щоб не узурпувати те, що належить Богові. Кров повинна витекти і її треба присипати землею.

Таким чином, червоний у стародавніх народів поруч із чорним і білим кольорами вважався сакральним і називався мудрецями кольором душі.

Червоним забарвлені квіти і плоди багатьох рослин, настої і відвари сушених трав, фруктів і ягід, гілок і листів, хоча в життєдіяльному стані вони були зеленими (діаметрально протилежними до червоного). Вмираючи, деревинні листя червоніють. Тобто червоний – універсальний колір тваринної і рослинної природи.

**Семантика червоного кольору**

Термін «семантика» походить від давньогрецького «σημαντικός», утвореного з σημαίνω (семаіно), що означає «вказувати», а також від σήμα (сема) – знак. Тобто термін «семантика» свідчить про сутність речей або явищ і пов'язаний з нею символізм знаків (зображень, ієрогліфів тощо).

Як було зазначено вище, червоний налаштовує на рішучість, він здатний викликати у людини бажання зробити той чи інший вчинок, зробити енергійне зусилля. Семантика цього кольору – «увага, не проходьте повз, дійте заради дії: зухвало, необдумано, піддайтеся першим почуттям». Червоний колір має також і певний сексуальний заряд. Однак не варто надмірно переоцінювати цей колір: він гарний в міру. Невелика деталь оголошення або каталогу, виділена червоним, буде доречна і відразу приверне до себе увагу, в той час як надмірне його використання може викликати у глядача (споживача) агресивність і навіть роздратування.

Історичні дослідження застосування червоної фарби в різних культурах свідчать, що відображення червоної руки було символом людини ще в епоху палеоліту (Стародавня кам'яна доба, 12000 – 13000 років до Різдва Христова). Печери Європи і Австралії рясніють відбитками рук, окреслених червоним, як своєрідним підписом людини. На рисунку 12.3 наведено приклад – фото відбитків у печері Куева-де-лас-Манос (ісп. Cueva de las Manos – «печера рук»), що на півдні Аргентини [144].

Силуети рук створювалися шляхом розпилення фарби червоного кольору природного походження за допомогою кістяних трубочок. Зображення в печері накладаються одне на інше, більш ранній шар закриває пізніший через брак місця, що свідчить про те, що печера була чимось на зразок святині. Враховуючи, що всі відбитки рук належать хлопчикам-підліткам, можна зробити висновок, що в печері юнаки проходили обряд ініціації (посвяти), одним із елементів якого було нанесення контуру руки на стіну [145].

Червоний – яскравий і вражаючий колір – здавна присвоїли собі владики – царі, імператори, королі, воєначальники. Римські імператори носили пурпурні туніки, а сенатори – тоги з пурпурною каймою, візантійські кесарі одягалися в пурпур і навіть укази писали фарбою червоного кольору. Генерали багатьох країн світу носили пальта на червоній підкладці, такі самі лампаси й околиші кашкетів. Римські папи і кардинали одягаються в червоні мантії.

Рисунок 12.3 – Виняткова колекція печерного мистецтва – відображення червоної руки (фото) [145

Варто зазначити, що червоний, як свідчать історичні дослідження, пов'язаний з великою кількістю негативних позначень. Ним відмічені такі явища, як смерть, вбивство, гріх, ганьба, відплата, демонічні сили. Червоний символізує війну, всілякі бійки, революції, конфронтації, зіткнення. І не випадково одяг воїнів був червоно-помаранчевим в знак їх кривавого ремесла. Прапори революцій були також забарвлені в червоно-оранжевий колір.

Негативного значення у культурі Європи і Азії червоний починає набувати в XVII столітті. Поет червоного кольору – Рембрандт – надає йому урочистих і драматичних відтінків (рисунок 12.4) [146].

Урочистість значної старозавітної події за біблейським сюжетом – благословення Яковом онуків – узагальнена суворою композицією і яскравими фарбами картина. Мальовнича техніка Рембрандта, нанесення фарби широкими густими мазками з подальшим лесуванням надає сцені додаткової глибини і серйозності. Кожен із персонажів охоплений глибокими релігійними почуттями. Яків, поважний патріарх, відображений зі стриманістю і гідністю, в той час як Йосип і його дружина спостерігають за ним зі смиренням і благочестивою повагою. Чудовий червоний колір оксамиту на першому плані і тюрбан, що сяє золотом, в глибині забезпечують зорову чіткість у суворому викладенні сюжету.

Рисунок 12.4 – Рембрандт. Яків благословляє синів Йосипа (1656). Полотно, олія, Кассельська картинна галерея, Німеччина. Фотокопія [146]

Апатія до червоного спостерігається в Європі і у XVIII столітті, його заміняють на рожевий. У XIX столітті червоний стає зовсім страхітливим. Його пов'язують із соціальними потрясіннями у Франції (Паризька комуна, реставрація власті Бурбонів, Імперія Бонапарта). Французькі романтики вбачали в червоному дух смерті, захоплення кривавою боротьбою, нелюдське напруження.

Соціальними потрясіннями і бродінням умів відзначене XX століття. Мистецтво, йдучи за життям, намагається скинути тягар давніх традицій, бажає оновлення. І, як завжди, знаком оновлення виступає чистий червоний колір. Без нього не можуть обійтися представники авангардного мистецтва: кубісти, супрематисти, футуристи. В їх роботах червоний випромінює силу, енергію, мужність, але інколи й войовничий дух.

На основі поєднання й переосмислення ідей кубізму і футуризму в образотворчому мистецтві виник напрям «кубо-футуризм». Це еклектичне явище проіснувало недовго, але подарувало світові таких яскравих представників вітчизняного авангарду, як Давид Бурлюк і Олександр Богомазов. Кубо-футуризмом захоплювалися й К. Малевич, О. Екстер та інші. Давиду Бурлюку (1882 – 1967), з притаманним йому духом бунтарства і творчого кипіння, судилося стати ідеологом українського модернізму. За власними підрахунками, художник намалював 15 тисяч картин, що розкидані

по різних континентах, де жив і творив цей невтомний мандрівник і бунтар у мистецтві (рисунок 12.5) [147].

а) б)

а) «Час»; б) «Українці»

Рисунок 12.5 – Червоний у кубо-футуристичних композиціях Давида Бурлюка [147]

Як було зазначено вище, червоний у ХХ столітті став характерним кольором для підкреслення соціальних потрясінь і бродіння умів, що було підмічено на початку століття письменниками і поетами, наділеними пророчим даром. Вони вбачали в червоному зловісний символ, підтверджений історією, – Перша світова війна, Жовтневий переворот, Друга світова війна, світовий тероризм тощо, пов’язані з кривавими подіями.

І тільки в народному мистецтві, у свідомості «невчених» художників і простих людей червоний залишається улюбленим – не за символізм, а за безпосередній естетичний вплив.

**Виразність червоного кольору, його тонів і відтінків**

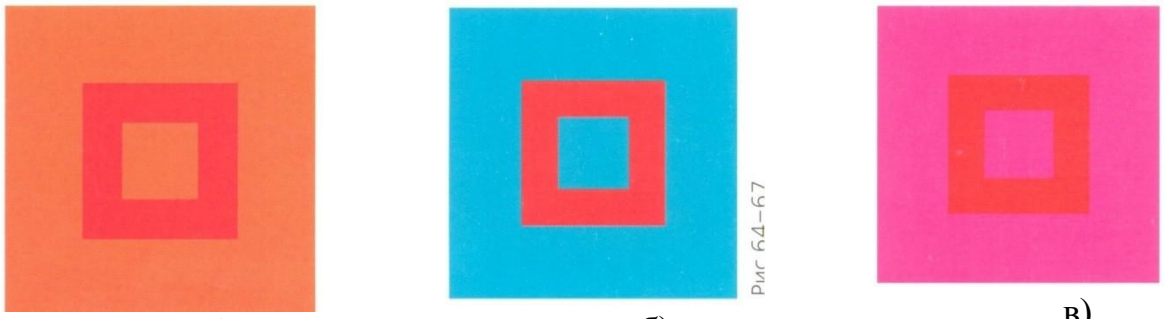
Червоний колір колірного кола Й. Іттена [1, с. 33] – насичений і потужний, не має ні жовтуватого, ні синюватого відтінків, чарівну яскравість якого нелегко затьмарити. У цьому кольорі палає жар пристрасного фізичного кохання. Чистий червоний колір означає любов духовну. Проте він надзвичайно мінливий і чутливий, легко змінює свій характер, набуваючи жовтуватого та синюватого відтінків, які володіють великими можливостями своїх модуляцій. Приклад – шкіра людини, кожний міліметр якої містить пігмент гемоглобіну червоного кольору, але може його змінювати, набуваючи жовтуватого або синюватого відтінку.

Червоно-оранжевий колір – щільний і непрозорий, такий яскравий, немов сповнений внутрішнім жаром. Теплота червоного кольору у сполученні з червоно-помаранчевим і жовтим підвищується до сили полум’я

(рисунок 12.6), асоціюючись психологічно як з полум'ям, так і з сонцем. При правильному підборі контрастних кольорів червоно-помаранчевий колір стає виразом гарячкової, войовничої пристрасті. Червоно-оранжеве світло благотворно впливає на ріст рослин і підсилює діяльність органічних функцій. Асоціюючись із планетою Марс, червоний колір пов'язаний з уявленнями про війни і демонічні світи.

Рисунок 12.6 – Теплота червоного кольору у поєднанні з червоно-помаранчевим і жовтим підвищується до сили полум'я [148]

Виразність червоного і червоно-оранжевого кольорів суттєво змінюється залежно від сусідства інших кольорів. На оранжевому тлі (рисунок 12.7, а) червоно-оранжевий колір здається тліючим, темним і неживим, наче засохлим. Якщо поглибити оранжеве тло до темно-коричневого, то червоний вогонь на ньому запалає сухим жаром. На синьо-зеленому червоний виглядає полум'ям, що розгорілося (рисунок 12.7, б). На холодному рожевому червоно-оранжевий (рисунок 12.7, в) – це загасаючий жар, що примушує холодний червоний до сильного активного опору [1, с. 83].




а) б) в)

Рисунок 12.7 – Зміна виразності червоно-оранжевого кольору залежно від кольорів, що знаходяться поруч [1]

На противагу жовтому кольору, червоний має дуже багато модуляцій, оскільки його можна варіювати в межах контрасту теплого і холодного, світлого і темного, бляклого і насиченого, не руйнуючи його червоної суті. На чорному тлі червоний розгортає свою найвищу, переможну і навіть демонічну силу (рисунок 12.8, а). На зеленому червоний поводить себе, як зухвалий, роздратований агресор, банальний і шумний (рисунок 12.8, б). Червоний і синій кольори важко сприймаються нашим зором, коли вони знаходяться поруч один з одним (рисунок 12.8, в). Хоча це сполучення використовується в багатьох національних прапорах, але таке сусідство дратує. Чому? Це відбувається через ефект «хромостереопсісу», який полягає в тому, що один колір пригнічує інший, що і викликає не тільки роздратування, але й втому очей [149].

а) б) в)

Рисунок 12.8 – Зміна виразності червоно-оранжевого кольору залежно від кольорів, що знаходяться поруч [3]

**Застосування червоного в дизайні**

Психологія впливу червоного кольору на людину прийнятна для застосування в графічному дизайні: плакатне мистецтво, книжкова графіка, упаковка, реклама тощо. Враховуючи властивості червоного кольору як кольору життя, захоплення і сміливості, існує думка, що червоний колір у дизайні здатен прискорювати серцебиття, створювати враження «необхідності тут і зараз». Тому він часто використовується в інформативному середовищі для привертання уваги глядача (покупця, користувача тощо) при розпродажах і акціях. Червоно-помаранчевий і помаранчевий кольори асоціюються з молодістю, сміливістю, амбітністю, впевненістю. Кожен із них несе в собі заклик «купити», «підписатися», «зареєструватися». Ці кольори орієнтовані на імпульсивних покупців, тому їх сміливо можна використовувати для акційних пропозицій.

*У плакатному мистецтві* дуже важливий контроль за відтворенням естетичного рівня авторської колірної гармонії змісту плаката. Художник через своє природне і виховане відчуття колірної гармонії намагається доводити колірне вирішення змісту плакату до гарного естетичного рівня. Так, у плакаті художника Володимира Карвасарного «Любов наша і біль наш» (рисунок 12.9) колірний лад є досить гармонійним, а виразність забезпечується використанням червоного і чорного. Символізм плакату – прапор України у віночку із

червоних маків, права сторона якого – у тернових шипах чорного кольору. Червоний колір не тільки узагальнює колір маків, що асоціюються з кольором крові, але й ототожнює сьогоденну мапу України, окуповану російськими військами [150].

Рисунок 12.9 – Володимир Карвасарний. Любов наша і біль наш (2022). Закарпатський музей народної архітектури та побуту. Плакат [150]

У плакатному мистецтві червоний колір використовують досить широко, особливо в періоди суспільних змін, війн тощо.

*Червоний у книжковій ілюстрації.* Мистецтво книжкової ілюстрації тісно пов'язане зі специфічними особливостями книги, з двовимірністю книжкової смуги, її форматом, з характером шрифту, способом верстки, з якістю друкарського паперу, з кольором друкарської фарби тощо. У вузькому сенсі ілюстрації – це твори, призначені для сприйняття в єдності з будь-яким текстом. Книжкові ілюстрації, вилучені з тексту, зазвичай малозрозумілі і невиразні. Від художника вимагається, щоб він став співавтором книги, зробив зримими ідеї і образи письменника, допомагаючи тим самим краще зрозуміти зміст, конкретніше уявити епоху, побут, оточення героїв книги. На допомогу приходить колір: відобразити зміст, підсилити емоції, які ми відчуваємо і за допомогою яких бачимо світ. «Змістом і метою всіх художніх прагнень є вивільнення духовної сутності форми і кольору з їх підпорядкованості предметному світу», – стверджував Й. Іттен.

Досить цікавий приклад – книга Світлани Алексієвич «У війни не жіноче обличчя» – книга-сповідь жінок, які захищали свою землю зі зброєю в руках. Це дослідження духовного світу жінок, які виживали в нелюдських умовах війни. Книга не має ілюстрацій, крім однієї – красномовної обкладинки художника В. Котенджи (рисунок 12.10) [151].

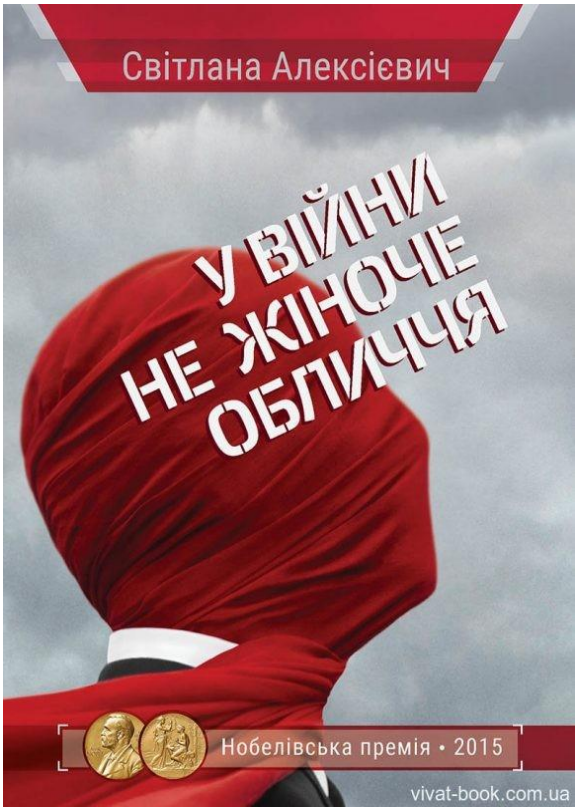



Рисунок 12.10 – В. Котенджи. Обкладинка книги Світлани Алексієвич «У війни не жіноче обличчя» [151]

*Червоний в інтер'єрі.* Вищенаведені позитивні якості червоного кольору – ініціатива до творення, динамічність і наполегливість, боротьба за свої права, прагнення до лідерства тощо – характеризують його як один із найбільш затребуваних, нерідко навіть улюблених кольорів у молодих дизайнерів, адже він додає стилю, динамізму й ефектності будь-якому приміщенню. Використовуючи широку гаму тонів червоного різної інтенсивності – від насиченого червоного до темно-вишневого кольору, які можуть успішно гармоніювати між собою, не треба забувати про його негативні риси: чуттєва хіть, бажання фізичного домінування, нетерпимість і жорстокість, впертість і руйнування. Цей колір у розумній пропорції додасть тепла і стильності, прикрасить нудний інтер'єр, проте його надлишок може бути крикливим і нерідко виглядає тривіально і навіть вульгарно, особливо при недбалому хаосі з безлічі предметів. Червоний колір доречний в активній зоні приміщень і загальних кімнат, де буквально «кипить» життя, – їдальня, кухня, вітальня, дитяча, хол або більярдна. У просторій ванній він теж може бути досить цікавим, а у вузькому приміщенні він занадто нав'язливий.

В інтер'єрі будуара і спальні його не повинно бути багато, адже нетерпимість не завжди доречна в приміщенні, яке призначене для розслаблення і відпочинку. Можна зробити цікавий декор із застосуванням червоних елементів або ввести цей колір у вигляді значущого елемента чи акценту в найбільш значущих місцях приміщення (рисунок 12.11, а). Червоний колір стимулює апетит, прискорює пробудження і заряджає енергією, тому як основний вписується в інтер'єр кухні,

їдальні, ванної кімнати, кабінету або передпокою. На рисунку 12.11, б зображено фото-приклад вдало підібраного червоного гарнітура для кухні. Насичений темно-червоний колір не ріже ока. Чому? Світло-сіра підлога, світлі стіни в контрастну чорну смужку і простора, добре освітлена кімната створюють сталу композицію [152, 153]. Із застосуванням червоного в кабінеті важливо не переборщити, щоб не перевтомлюватися від зайвої активності. Апатичним «трудоголікам» він цілком прийнятний.

При домінуванні червоного в інтер'єрі червоні акценти не варто рівномірно розподіляти по всьому приміщенню, досить додати у візерунку на тканинах і оббивці, внести декоративні червоні подушки або чашки (рисунок 12.11, в). Поєднання білого з червоним дуже помітне. Щоб не мерехтіло в очах, перевагу віддають однотонним об'єктам і відтіняють їх базовими спокійними кольорами. На фото (рисунок 12.11, в) одночасне поєднання білого і червоного зустрічається тільки в панно на стіні і шторах. Крупні меблі і більшість декоративних елементів однотонні, приглушуються сірим килимом, світлими дерев'яними меблями і підлогою.

а) б) в)

Рисунок 12.11 – Приклади застосування червоного в інтер'єрі [152]

Десять загальних порад застосування червоного в інтер'єрі:

1. Червоний прискорює сприйняття навколишньої обстановки і реакцію користувача.

2. При використанні у великих кількостях червоний колір викликає приплив адреналіну у крові і посилює серцебиття, що інколи супроводжується відчуттям жару. Тому достатньо лише декількох штрихів.

3. Червоний можна використовувати для забарвлення тих предметів, до яких треба привернути увагу.

4. Яскраво-червоний колір як життєстверджуючий може бути з успіхом застосований для таких приміщень, як столова і вітальня. Червоний стимулює апетит і бажання поспілкуватися.

5. Дуже популярними можуть бути килими червоного кольору, тому що вони здатні дарити тепло.

6. Червоний колір дуже часто використовується при розробці найсучасніших високих технологій.

7. Червоний колір надає елегантності приміщенням, що декоруються, і дуже добре сполучається з коричневими відтінками дерева.

8. Натуральні червонуваті відтінки незмінні при оформленні приміщень у сільському стилі.

9. Рожевий теплий відтінок може бути використаний для невеликих і темних приміщень: він надає відчуття світла і простору. Цей колір є майже незмінним для інтер'єрів дівочих кімнат.

10. Не варто широко використовувати рожевий, який є традиційно жіночим кольором.

*Червоний як колір безпеки.* Щоб підвищити техніку безпеки праці на виробництві, застосовуються попереджувальні забарвлення. Кількість кольорів має бути мінімальною, а їх значення – чітко визначеним і добре відомим. Попереджувальними кольорами є червоний, оранжевий, зелений, жовтий. Червоний колір означає «вогонь», «стоп», «заборонено» (рисунок 12.12) [154].

Рисунок 12.12 – Знаки заборони [154]

У червоний колір фарбуються протипожежне обладнання, важелі негайної зупинки механізмів, гальмівні пристрої тощо. Помаранчевий колір означає «небезпечно». У помаранчевий колір фарбують рухомі частини обладнання, внутрішні поверхні і відкриті пристосування машин. Помаранчевий колір попереджає про небезпеку травмування електричним струмом, отруєння і радіоактивний вплив.

*Червоний в одязі.* Як найяскравіший колір, що символізує любов, пристрасть, енергію, сексуальність, червоний в одязі застосовують з обережністю. Особа в червоному привертає увагу (рисунок 12.13) [155]. Цей самодостатній колір дуже важко поєднувати з іншими кольорами і відтінками: надлишок червоного кольору призводить до запальності і дратівливості, а його нестача – до втоми і апатії.

Якщо у вашому гардеробі багато червоних речей, то, можливо, вас можна охарактеризувати як сміливу, цілеспрямовану, але водночас досить запальну людину, яка любить перебувати в центрі уваги і керувати процесом. У тому разі, якщо ви свідомо чи інтуїтивно уникаєте червоного кольору, психологи

можуть сказати, що ви не любите привертати до себе зайвої уваги, ви спокійні, але, можливо, трохи не впевнені в собі. До червоного в одязі треба відноситися прискіпливо (рисунок 12.13).

Рисунок 12.13 – Червоний в одязі [155]

**Питання для самоконтролю**

1. Лінгвістичне походження слова «червоний».
2. Чому червоний колір здатен викликати у людини сильний емоціональний відгук?
3. Яка речовина обумовлює червоний пігмент крові? В чому полягають флуоресцентні властивості цього пігменту?
4. Матеріальне обґрунтування червоного кольору.
5. Чому вени на руках більшості людей мають синьо-зелений відтінок?
6. Застосування червоного в давнину.
7. Позитивне значення червоного.
8. Негативне значення червоного.
9. Як змінюється виразність червоного і червоно-оранжевого залежно від кольорів, що знаходяться поруч?
10. Десять загальних порад застосування червоного в інтер’єрі.
11. Червоний як колір безпеки.
12. Червоний в одязі.

## ТЕМА 13: ВИРАЗНІСТЬ І СЕМАНТИКА СИНЬОГО КОЛЬОРУ

***Синій як природне явище. Синій колір в природі як матеріальна сутність. Семантика синього кольору та його психологічний вплив. Застосування синього в дизайні***

Чистим синім кольором називають колір, в якому немає ні жовтуватих, ні червоних відтінків [1]. Монохроматичне синє світло – це найбільш короткохвильовий діапазон видимого випромінювання з довжиною хвилі 380–500 нм, який має найвищу частоту і енергію (див. рисунок 11.1).

### Синій як природне явище

Назва «синє світло», по суті, є спрощеною, оскільки вона охоплює світлові хвилі, починаючи від фіолетового і темно-синього діапазону (380–420 нм) до власне синього і блакитного (від 420 до 500 нм) (див. таблицю 1.1). Маючи найменшу (після фіолетового) довжину хвилі, світлові промені синього діапазону, за законами релеївського світлорозсіювання (розсіювання світла на об'єктах, розміри яких менші його довжини хвилі), мають найбільш інтенсивний показник розсіювання [156], відповідно до чого значну частину сонячного випромінювання наше око сприймає в синьо-блакитних тонах і відтінках. Розсіюючись на частинках, розмір яких менший довжини хвилі, сині світлові хвилі надають такого ж забарвлення небу і океану [157]. Тобто, коли сонячне світло проходить крізь атмосферу, потоки світла діапазону довжин хвиль 380–500 нм більш широко розсіюються молекулами кисню та азоту і в наших очах з'являється більше синього.

Під час сходу і заходу сонця більша частина світла, яке ми бачимо, майже дотична поверхні Землі, але шлях світла крізь атмосферу настільки довгий, що більша частина синього і навіть зеленого світла розсіюється, залишаючи сонячні промені і хмари, висвітлені в червоному кольорі. Тому, дивлячись на захід і схід сонця, червоний колір більш помітний, ніж будь-який інший.

Море вважається синім з тієї ж причини: вода поглинає більш довгі хвилі червоного кольору, відбиває і розсіює всіма своїми складовими короткохвильові потоки синього кольору, що потрапляють в очі спостерігача.

Чим далі знаходиться об'єкт, тим частіше він здається блакитним. Наприклад, гори на відстані часто здаються синіми. Чому? Це ефект атмосферної перспективи: чим далі об'єкт знаходиться від глядача, тим більша вірогідність поширення світла короткохвильової частини спектра видимого світла. Чим прохолодніший колір об'єкта в живописній композиції, тим більш віддаленим він буде здаватися.

Блакитні очі людей, тварин насправді не містять синій пігмент. У людей пігментація райдужки варіюється від світло-коричневого до чорного, а колір очей визначається двома факторами: об'ємною наявністю пігменту меланіну і розсіюванням світла колагеном середовища строми (тонке сплетіння з'єднувальних волокон) райдужки. За рахунок колагену та інших складових

строми світло, що падає на райдужку, розсіюється. Це явище називається ефектом Тіндаля (розсіювання світла в колоїдних системах, де одна речовина у вигляді частинок різної величини розподілена в іншій. Показник заломлення світла цих частинок відмінний від показника заломлення середовища).

Поява синіх, зелених і карих очей пов'язана з розсіюванням світла в стромі за ефектом Тіндаля, оптичним ефектом, подібним до того, яким пояснюється синява неба. Відповідно до цього колір очей також варіюється залежно від умов освітлення, особливо це характерно для світлих очей. Блакитні очі у людей найчастіше зустрічаються в Ірландії, регіоні Балтійського моря і Північній Європі, а також у Східній, Центральній і Південній Європі, деяких частинах Західної Азії, особливо в Афганістані, Сирії, Іраку та Ірані. В Естонії 99 % людей мають блакитні очі. У Данії 30 років тому тільки 8 % населення мали карі очі, хоча через імміграцію сьогодні ця кількість становить близько 11 %. У Німеччині близько 75 % людей мають блакитні очі [158].

Таким чином, денна блакить атмосфери нашого існування, водні глибини морів і океанів здаються синіми внаслідок оптичного ефекту, відомого як релеївське розсіювання. Ефект розсіювання Тіндаля пояснює блакить очей, а віддалені об'єкти виглядають більш синіми за іншим оптичним ефектом – атмосферною перспективою.

**Синій колір в природі як матеріальна сутність**

Навколо нас, в просторі повно синього і блакитного кольорів, але синій, його тони і відтінки як матеріальної сутності, трапляється в природі досить рідко. Не існує синіх або блакитних тигрів, кажанів, білок, блакитних собак. Тобто на нашій планеті вкрай мало зустрічається живих істот блакитного або синього кольорів. І більш того, вони отримують свій колір не за наявність звичного пігменту, а більш складним і незвичайним способом, відомим як структурне забарвлення, іризація, про які йшлося в темі 3. На рисунку 3.15 наведено фото метелика синьо-фіолетового забарвлення, тональність якого може змінюватися залежно від освітлення. Наноструктури (структури з розмірами від нанометра до мікрометра) крилець у формі ребер, волокон, пластинок, організованих в регулярно розташовані ряди або решітки, забезпечують відповідний оптичний ефект.

*Рослини синього кольору*

У суспільстві бутони квітів синього кольору асоціювалися з різними почуттями і явищами. Букети синіх квітів – сьогодні рідкість, тому що більшість з них польові: братки (Анютині вічка), волошки, іриси (рисунок 15.1, а, б, в).

Синій колір з блакитним у букеті квітів свідчать про вірність і тугу. Нерідко їх дарують перед довгою розлукою чоловікам, які йдуть в армію. Символом вірності сині квіти стали дуже давно. Розроблений при правлінні Катерини II «Реєстр про квіти» приписував синьому саме таке значення. Квіткові композиції з квіток синьо-блакитного кольору можуть стати відмінним

способом запевнити в своїй чесності майбутнього або вже наявного партнера. Згідно з традицією сині квіти дарують молодим батькам, у яких з'явився на світ хлопчик, за аналогією червоні – на народження дівчинки. Букети синіх квітів підсвідомо вибирають чоловіки практичні, педантичні, але морально вихована, здатні захистити і допомогти в найтяжчу хвилину [159].

а)

б)

в)

Рисунок 13.1 – Квіти синьо-блакитного кольору [159]

*Анютині вічка*, віола, фіалка, братки, братчики (рисунок 13.1, а) – це одна з найбільш популярних і відомих по всьому світу квіткових рослин. Таку назву квіти отримали через своє незвичайне забарвлення. Деякі види дуже нагадують очі, в яких можна побачити чорну крапочку, схожу на зіницю.

*Волошка* (рисунок 13.1, б) – улюблена багатьма польова квітка і давно відома в народі як перший вісник справжнього літа. В середині червня, а в деяких районах вже в кінці травня з'являється на полях, засіяних житом, луках і при дорогах. Волошка радує нас не тільки своїм чистим синім кольором, а й багатьма корисними та лікувальними властивостями. Її заварюють, щоб зняти втому з очей, при фурункулах, циститі і багатьох інших захворюваннях. Волошка – відмінний медонос, який дає нам цілющий і смачний мед [159].

*Іриси* (рисунок 13.1, в) – квітка, яку називають «Східне диво». Іриси відомі людству понад 4000 років. У Болгарії їх називають Перунками в честь слов'янського бога Перуна, в Україні – півниками, в Японії квіти благородно називають Хана-Шобу, або ірис мечоподібний.

Назву квітці дав давньогрецький лікар Гіппократ на честь богині Іриди. Згідно з міфологією вона спускалася на землю по веселці, щоб оголосити людям волю Небес. Квіти були частиною її одягу і підкреслювати своєю синявою блакить неба, з якого богиня спускалася. Квіти почали асоціюватися з веселкою, хорошими вістями і зв'язком між двома світами: земним і небесним. Пізніше стародавні греки почали висаджувати райдужні бутони на могили жінок, щоб Ірида побачила їх яскраві пелюстки і супроводила померлих в інше життя. Так іриси почали означати перехід з одного стану в інший. Їх образ досі використовується в медитативних і духовних практиках. В Японії квітка, навпаки, вважається чоловічим символом. Її листя витягнуте і нагадує довгі мечі самураїв. Тому рослина уособлює мужність, самурайський дух, честь і відвагу, що і відповідає її назві – ірис мечоподібний [101].

*Індиго* – барвники синього кольору, які в давнину виробляли з листя рослин індигофери і вайди. Сьогодні ж практично весь обсяг виробленого барвника – синтетичний, але й нині є бренди, які виробляють свій одяг все тими ж способами – із використанням натуральних барвників. Свою назву барвник отримав на честь Індії, де виростали найбільш великі плантації індігофери. Чагарники індігофери існують в Індії, Єгипті, Японії, південних регіонах Європи, Росії та США.

Індигофера (Indigofera tinctoria) – трав'яниста рослина з сімейства бобових. Експерти вважають індиго одним із перших барвників на Землі, що дійшов до нас. Його використовували в стародавніх цивілізаціях не тільки в Індії, але й у Єгипті, Месопотамії, Античній Греції і Римі. Забарвлювали за допомогою індиго переважно шовк, але не тільки. На клинописних глиняних таблицях, які вчені відносять приблизно до VII століття до н. е., описується рецепт забарвлення вовни за допомогою індиго (рисунок 13.2) [160].

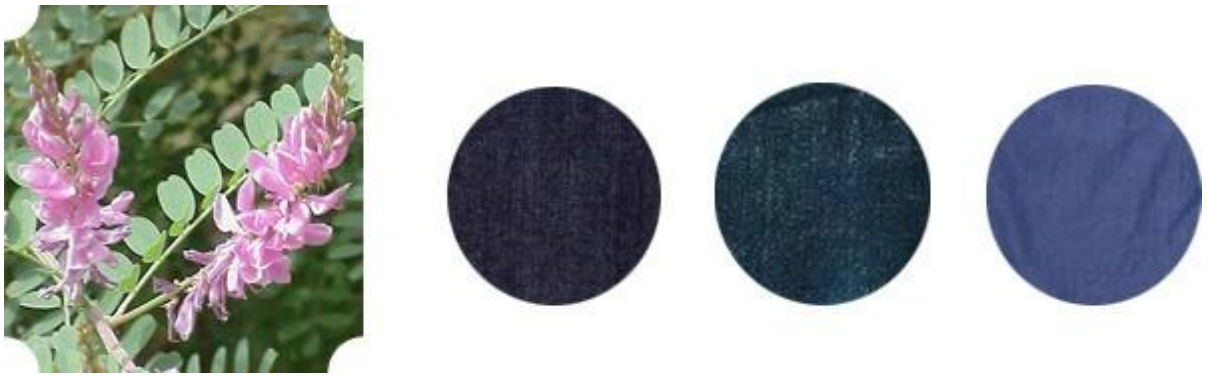


Рисунок 13.2 – Рослина індігофера та зразки барвника індиго [160]

Вищенаведене наштовхує на думку, що цей барвник був предметом розкоші, а одяг відповідних кольорів – маркером знатності і спроможності його власників. Переробка листя рослини в індиго – справжнє ремесло, найчастіше єдина довічна професія. В кожному листку індігофери міститься близько 0,5 % нерозчинної синьої речовини, здатної для забарвлення текстилю (рисунок 13.3) [161].

Рисунок 13.3 – Плитки натурального Індиго і забарвлена вовна [161]

На рисунку 13.3 наведено фото зразків барвника індиго синього в плитках і забарвленої вовни. Технологія виробництва натурального барвника є досить довготривалою і трудомісткою. Листя вимочували, осад зливали і змішували із сильним лугом. Отриманий продукт спресовувати в плитки, після чого розтирали в порошок, яким і забарвлювали одяг. Для зміни синього кольору до нього приєднували інші суміші, змінюючи відтінки від синього до фіолетового.

Вайда (Ísatis tinctória) – рослина сімейства капустяних. Росте в степових і пустельних зонах Кавказу, в Центральній Азії і Східному Сибіру, а також у Північній Африці. Вайда значно менш примхлива, ніж її знаменитий конкурент, і тому до появи індиго саме вона здавна використовувалася в Європі (рисунок 13.4) [161].

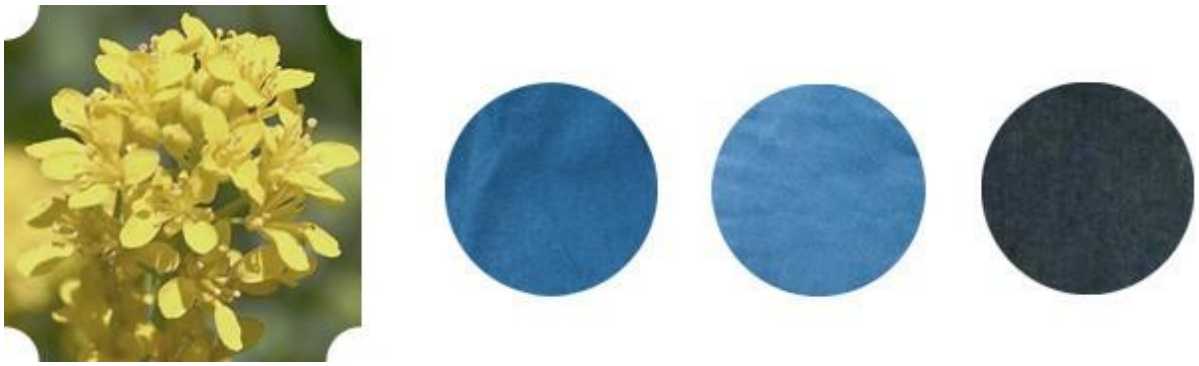


Рисунок 13.4 – Рослина вайда та зразки барвника індиго

Вовна, забарвлена вайдою, відрізнялася від вовни, забарвленої індигофером (рисунок 13.5) [162].

Рисунок 13.5 – Вовна, забарвлена вайдою [162]

У середньовіччі французьке місто Тулуза, в околицях якого було повно вайди, буквально розквітло економічно завдяки цій рослині. Верховоди міста експортували барвник у величезних кількостях, отримуючи величезні статки.

Використання індигоїдних барвників революціонізувало колір одягу в Європі. Ці барвники, як відомо, широко використовуються для забарвлення в синій колір, його тони і відтінки джинсової тканини. Майже всі індиго-барвники, вироблені сьогодні, є синтетичними [163].

*Каміння синього кольору*

Синє забарвлення каменям надають домішки алюмінію, міді, заліза, бору, титану, берилію. Каміння синього кольору широко використовується як прикраса, захоплюючи своєю красою, грою відтінків, яскравістю, сяйвом. Синє, синьо-зелене, синьо-блакитне каміння узагальнює колір моря, неба, океану, квітів, вабить чарами, магією і таємничістю. Найпопулярніші серед каменів синього кольору: сапфір, лазурит, азурит, синій кобальт [164, 165].

*Сапфір* – різновид кристалічного мінералу корунду – α-оксид алюмінію ($Al_2O_3$). Сапфірами зазвичай мінералоги називають темно-сині корунди, хоча в природі трапляються екземпляри іншого забарвлення. Вони мають одну і ту ж хімічну формулу, але різняться вмістом домішок. Найбільш цінними і красивими, визнаними еталоном, вважаються кашмірські сапфіри, які отримали свою назву від місця їх видобутку – Кашміру (Індія). Вони мають соковитий синьо-волошковий відтінок і не змінюють кольору залежно від освітлення, а за рахунок мікрокристалічних включень вони малопрозорі (рисунок 13.6, а). У кашмірських сапфірах найбільш яскраво виражена структура мінералу. Під певним кутом можна розгледіти паралельні шари, що утворюють кристал (рисунок 13.6, б).

а) б)

Рисунок 13.6 – Темно-сині корунди (а), з яких виготовляють прикраси із сапфірами (б) [164, 165]

*Лазурит* – сульфатмісткий непрозорий мінерал $Na_6Ca_2(AlSiO_4)_6(SO_4,S,Cl)_2$ від синього до блакитно-сірого або зеленувато-сірого кольору, підклас каркасних силікатів (рисунок 13.7). Його інколи називають лазурним каменем, ляпіс-лазуром або лазуриком. Лазурит було знайдено в Афганістані понад три тисячі років тому. Використовувався для прикрас. Лазурит широко використовували як прикрасу в Стародавньому Єгипті, в епоху Відродження найдорожчим з усіх пігментів став пігмент ультрамарин (подрібнений ляпіс-лазур). Подрібнений лазурит застосовували як пігмент. Чим більше він був подрібнений, тим світлішим ставав синій колір.

Сьогодні розроблено способи добування штучного ультрамарину, який за своїм складом і якістю не поступається природному. Ультрамарин – порошок синього кольору, нерозчинний у воді та органічних розчинниках, стійкий проти дії лугів і світла. Розчини кислот руйнують ультрамарин.

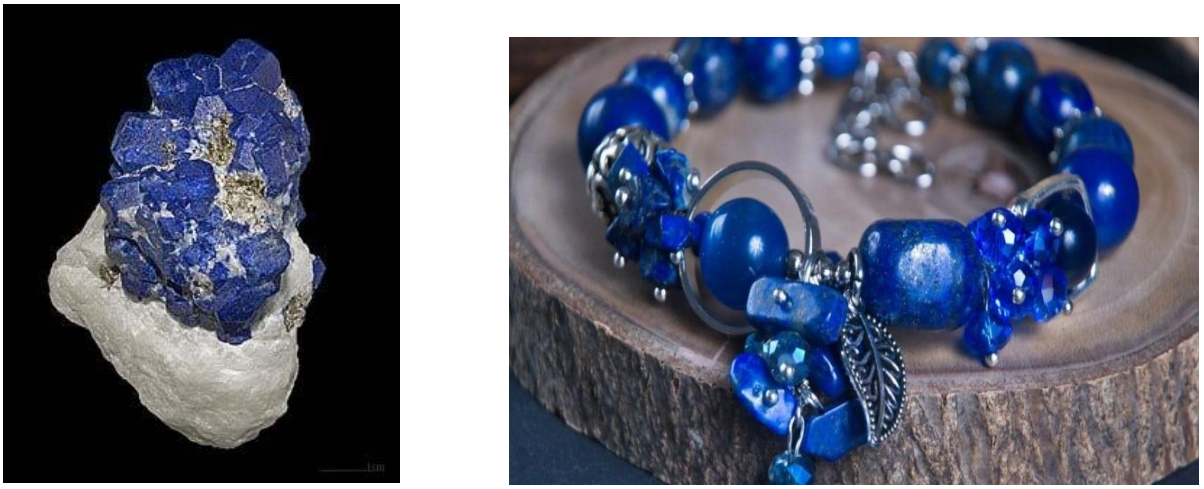
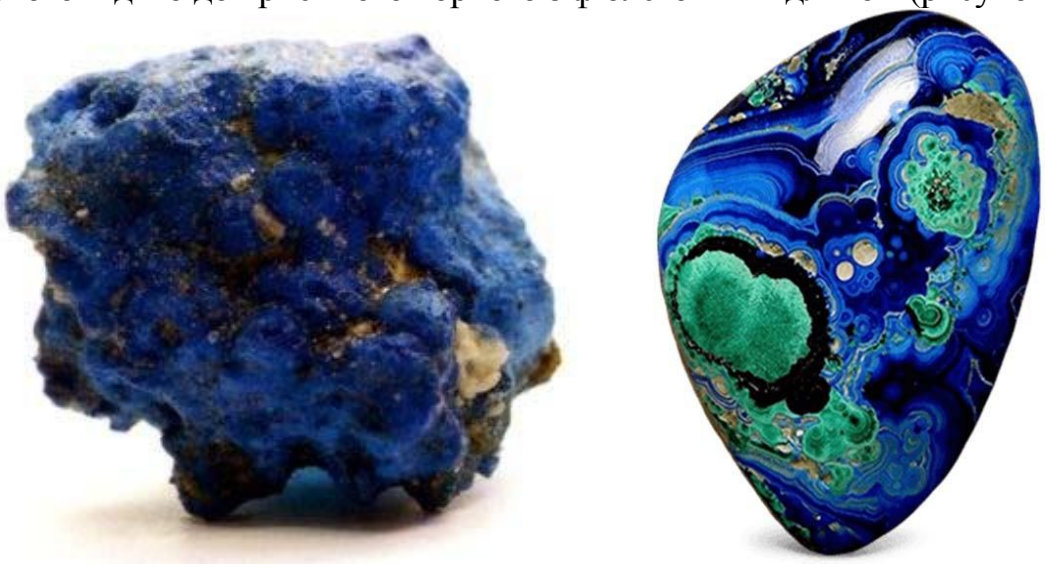


Рисунок 13.7 – Темно-синій лазурит у природі і як прикраса [164, 165]

*Азурит* – поширений мінерал синього кольору зі скляним блиском і хімічним складом $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$. Назва «азурит» походить від арабського «azul», що перекладається як «синява». Камінь відзначається насиченим блакитним або синім кольором, який може вицвітати при неправильному догляді (рисунок 13.8, а). В епоху Відродження азурит використовували як замінник набагато дорожчого лазуриту.

Сьогодні азурит використовують у різних сферах: від ювелірної справи до піротехніки. У Середньовіччі азурит використовували як мінеральний пігмент для створення темперних фарб. Азурит – природний карбонат, що відзначається невисоким показником твердості і високою густиною. Через крихкість матеріал практично не використовують в ювелірній справі в чистому вигляді, віддаючи перевагу комбінаціям азуриту з більш міцними породами. Популярністю користується азурмалахіт, який являє собою суміш синього азуриту з зеленим малахітом, що можливо завдяки схильності азуриту до зрощування з іншими породами. Таким чином виникають камені найрізноманітніших відтінків: від глибокого індиго до приємного чорного з фіолетовим відливом (рисунок 13.8, б).



а) б)

Рисунок 13.8 – Природний азурит і азурмалахіт

Перший штучний пігмент синього кольору було створено в III тисячолітті до н. е. в Стародавньому Єгипті під назвою «Єгипетський синій». Подрібнюючи пісок, мідь, вапно і луг, а потім нагріваючи їх, створювали тетрасилікат кальцію і міді $CaCuSi_4O_{10}$. Барвник часто використовували в картинах гробниць і фарбуванні похоронних предметів як захист мертвих у їх загробному житті.

*Синій кобальт.* Кобальт у чистому вигляді відомий людині з XVIII століття. Мінерал дуже схожий на срібло (рисунок 13.9, а). Застосовувався кобальт вже з незапам'ятних часів: у Стародавній Ассирії і Вавилоні за допомогою його сполук скло забарвлювалося в красивий синій колір (рисунок 13.9, б).

а) б)

Рисунок 13.9 – Мінерал кобальт та його сполуки [165, 166]

Назва «кобальт» пішла від назви міфічних підземних істот «кобальдів». У давнину людина в пошуках придатних для діяльності металів виявила срібло, воно легко плавилося і красиво виглядало. Проте добувачі стикнулися з неприємними наслідками: коли «фальшиве срібло» плавили, виділялися токсичні речовини, смертельно небезпечні для людини. «Шахтарі» вважали, що це справа рук кобальдів, які вкрали справжнє срібло і замінили його токсичним металом, або кобальдом.

У чистому вигляді кобальт – красивий метал сріблясто-білого кольору, який має то жовтуватий, то синювато-рожевий відлив. Протягом століть кобальт використовувався у виробництві кольорового скла і кераміки, для виготовлення глибоких синіх вітражів готичних соборів і китайського фарфору. У 1799 році французький хімік Луїс Жак Тенар зробив синтетичний кобальтовий синій пігмент, який став дуже популярним серед художників.

**Семантика синього кольору та його психологічний вплив**

Як було зазначено в темі 9, термін «семантика» узагальнює поняття про сутність речей або явищ і пов'язаний з нею символізм знаків. Деякі вітчизняні та закордонні дослідники кольору вважають семантику кольору, крім вищезазначеного, основною культурологічною характеристикою, яка об'єднує

людей за природним семіотичним принципом колірної взаємодії (*семіотика – наука, яка досліджує способи передачі інформації, властивості знаків та знакових систем у людському суспільстві*) [167]. За природним семіотичним принципом колірної взаємодії синій пов'язаний з асоціаціями, які викликають спогади про небо, море, глибину, холод, сон, спокій, тривогу, хвилювання, свободу, впевненість, благополуччя, сталість. Символізм же синього кольору в культурах відрізняється, про що йтиметься нижче.

Дослідницький Інститут кольору Pantone назвав класичний синій ("Classic Blue") кольором 2020 року, символом сталості і довіри, на який можна покластися (рисунок 13.10), а кольором 2022 року – відтінок синього з добавленням фіолетового і червоного ("Very peri"), що перекладається як «дуже красивий» (рисунок 13.11). Відтінок демонструє життєрадісний настрій та динамічну присутність, яка заохочує сміливу творчість та самовираження. За словами авторів, цей колір представляє майбутнє у новому світлі, допомагає нам прийняти змінений ландшафт можливостей та відкриває нове бачення життя [168].

Як підмітили лінгвісти, за психологічним навантаженням епітет «синій» актуалізується у метафоричному слововживанні: «синя радість», «синя журба», «синій біль» [169]. Якщо червоний завжди активний і теплий, то синій як матеріальна сутність завжди пасивний і холодний. Синій колір немовби стислий і зосереджений у собі, він інтровертний, духовний. І якщо червоний підпорядкований крові, то синій – нервам.

Рисунок 13.10 – Кластичний синій колір та
його промислове застосування [168]

Рисунок 13.11 – Колір 2022 року – «Very peri (дуже красивий)» відтінок синього з добавленням фіолетового і червоного [168]

За фізіологією сприйняття синій колір впливає на нервовий центр Vagus («блукаючий нерв») – найдовший із черепних нервів, який бере початок у головному мозку і доходить практично до кишечника. Гілки вагуса щедро іннервують (іннервація – зв'язування будь-якої точки тіла з центральною нервовою системою) практично всі найважливіші органи, розташовані на його шляху. Вагус – найважливіша частина нервової системи, яка відповідає за відпочинок, відновлення витрачених запасів енергії і накопичення внутрішніх сил організму [169]. З погляду духовної нематеріальності, синій справляє активне враження, а червоний – пасивне, про що свідчить графічна залежність чутливості сприйняття кольору нервовими клітинами сітківки від його довжини хвилі (див. рисунок 6.5). Люди, які в своїх суб'єктивних колірних перевагах тяжіють до синього, в більшості відзначаються блідим кольором обличчя і слабким кровообігом. Зате їх нервова система більш витривала.

Синій – це невловиме ніщо, що постійно присутнє як прозора атмосфера (рисунок 13.12). У земній атмосфері синій колір розлитий, починаючи від світлої небесної лазурі і морських глибин до якнайглибшої синьої чорноти нічного неба.

Синій завжди справляє враження тіні, а в зеніті своєї пишності прагне до темноти. Синій приваблює до себе трепетною вірою в нескінченну духовність і має силу, подібну до сил природи взимку, коли все приховано в темряві і тиші, накопичує енергію для зародження і росту. Коло в синьому кольорі – символ рухомої духовності. У випадках, коли синій суттєво затемнений, його тьмяний колір здатен викликати почуття марновірства, страху, відчуття втраченого і жалоби. Однак цей колір завжди вказує на шлях до надчутливого і духовного, трансцендентного [1].

Рисунок 13.12 – Співвідношення синього, блакитного і білого
в природних умовах

Таким чином, за своєю природою й здатністю психологічного впливу на людину синій схиляє до виразу самотності, тихого смирення і глибокої віри. Ці здатності використовувалися художниками для зображення Благовіщення Святої Богородиці. На рисунку 13.13 зображено фото відомої роботи італійського художника раннього Відродження – Фра Беато Анджеліко, якого вважають небесним покровителем художників [170].

Рисунок 13.13 – Фра Анджеліко. Благовіщення (1430–1432).
Дерево, темпера. Прадо, Мадрид. Фото (вівтарний образ) [170]

Фра Беато Анджеліко (1400–1455), власне прізвище якого – Гвідо ді П'єтро, – домініканський монах. В перекладі з італійської його ім'я звучить як «Брат Блаженний Ангельський», яке він отримав за життя внаслідок своїх вчинків, суджень і творчості, але Ватикан зарахував його до лику блаженних тільки в 1983 році, більш ніж через 500 років після смерті. Центральна частина наведеної роботи зображує сцену Благовіщення Пресвятої Богородиці архангелом Гавриїлом. На задньому плані – архангел Михаїл виганяє з раю Адама і Єву після гріхопадіння (від наслідків якого врятує людство зачаття Ісуса). Діва Марія в синьому одязі трактується художником у сюжеті картини як «нова Єва».

У первісному мистецтві і у неписьменних народів синій колір трапляється дуже рідко через труднодоступність природних пігментів, відповідно до чого синє забарвлення високо цінувалося, а сам колір називався королівським.

Іспанська королівська родина і дворянство, наприклад, пишалися тим, що, на відміну від простого народу, вони ведуть свій родовід від вестготів і ніколи не змішувалися з маврами, які проникли в Іспанію з Африки. На відміну від смуглошкірих простолюдинів, на блідій шкірі представників вищого стану виділялися сині вени, і тому вони називали себе sangre azul, що означає «блакитна кров». Звідси цей вислів для позначення аристократії проник у багато європейських мов.

У культурі народів Стародавнього Сходу синьому надають негативного значення. В міфах Стародавнього Китаю чимало небезпечних і злісних чудовиськ із синім обличчям і тілом. В японському театрі Кабукі синій грим носили злодії та дияволиці.

На Середньому і Близькому Сході синій колір пов'язаний із зовсім іншими асоціаціями. Це колір неба, водних глибин, темних лісів на горизонті, гірських вершин, що відбивають синь неба. Відповідно до цього синій колір – це колір богів і янголів, сонця, місяця і планет. В Середньовіччя на Близькому Сході і в Середній Азії зберігається традиція поширеного введення синього і блакитного (разом з білим і жовтим) в архітектурну поліхромію. Елемент опорядження стін мінарету мечеті наведено на рисунку 13.14. Асоціації сприйняття синього кольору, крім причин містичного характеру, пов'язані з суто фізичним фактором: в умовах жаркого клімату сині та блакитні забарвлення дають бажану «прохолоду очей», що врівноважує жовто-оранжевий колір піску, каміння, сонячного світла. Синій із золотим і білим – улюблені кольори, що прикрашали каліграфію священних арабських книг.

В українській культурі вишивка з синім візерунком символізувала небо і води, визволення від недуг та душевний спокій. Вишивка синіми нитками найчастіше присутня на чоловічих вишиванках, а також на дитячих, адже саме чоловіків (які часто потрапляли в небезпечні ситуації) і дітей наші пращури намагалися захищати від хвороб і небезпек. Часто його комбінували і з червоним. Такий орнамент символізував єдність протилежних стихій – Води та Вогню, холодного і гарячого, чоловічого і жіночого начала.

Заспокійлива дія синього може бути використана і використовувалася в психотерапії. Наприклад, Кузьма Сергійович Петров-Водкін – відомий живописець, графік, теоретик мистецтва, письменник і педагог – у своїй

повісті «Самаркандія» [171] наводить цікавий приклад щодо використання синього кольору та його відтінків для лікування психічно хворого африканського правителя. Випадково серед його полонених трапився лікар – кольоролікар, який запропонував пофарбувати кімнату правителя в синій колір. Меблі та майже всі предмети були в цій кімнаті підібрані в тонах і відтінках синього. В цій кімнаті хворий почував себе краще. Тоді було вирішено пофарбувати в синій колір увесь палац. Ефект був вражаючим: правитель увійшов у норму, і щоб дати можливість користуватися такими благами своїм підданим, наказав пофарбувати в блакитний колір усе місто. Блакитне місто в Марокко існує й досі (рисунок 13.15) [172].

Рисунок 13.14 – Орнаментика стін мінарету мечеті

Рисунок 13.15 – Блакитне місто Шафшаван [172]

У блакитному місті небо здається важким за контрастом із чистою синню будівель. Серед його вулиць відчувається легкість у рухах і не настає пригнічення від спеки. Блакитне місто Шафшаван (Chefchaouen) причаїлося в горах на північному заході Марокко. Місто можна назвати найблакитнішим містом у світі, воно відоме своєю архітектурою, тому що переважна більшість стін будівель у ньому забарвлена в різні відтінки блакитного і синього. Шафшаван вважається найкрасивішим містом у Марокко (рисунок 13.16) [172].

Рисунок 13.16 – Фотофрагмент вулиці
у блакитному місті Шафшаван [172]

Дослідженням глибини синього кольору займався В. Кандинський. Серед поетів і живописців попереднього століття є чимало шанувальників синього: С. Єсенін, В. Хлєбников, І. Бунін присвятили чимало рядків своїх віршів синьому та блакитному як найбільш ліричним кольорам.

… Несказанное, синее, нежное,
Тих мой край после бурь, после гроз,
И душа моя, поле безбрежное,
Дышит запахом меда и роз.

(С. Єсенін)

Серед живописців XX століття справжнім поетом синього став Марк Шагал.

Символіка синього, як, до речі, й інших кольорів, не уникла зсуву в негативну сторону. Наприклад, кажуть «синя панчоха» – про жінку, «синяк» – про чоловіка.

На початку століття поняттю блакитного надавали значення чогось сентиментального, міщанського, солодко-єлейного. «Блакитне» стало пародією на доброту, непорочність, у властивості яких люди перестали вірити Наприклад, «блакитний ворюжка» в Ільфа та Петрова. В буденній мові блакитне стало синонімом «зовнішнього благополучного і безпроблемного»: «піднести вирішення проблеми на блюдечку з блакитною облямівкою», «блакитна мрія» і т. д. Блакитний став символом певних сексуальних груп.

**Застосування синього в дизайні**

Незважаючи на свою сучасну дещо негативну символіку, синій, його тони і відтінки широко застосовуються в дизайні. Враховуючи, що синій символізує спокій, тишину, розслаблення, нескінченність і свіжість, а також залежність вражень від сусідства з іншими кольорами, в дизайні можуть бути застосовані наступні правила:

1. Оздоблювати кімнати, що не освітлюються сонячним світлом, синім не варто. Вони будуть здаватися великими і холодними; допускається використання найбільш теплих відтінків синього (синьо-фіолетовий, синій лавандовий з рожевим відтінком).

2. Здатність синього розсіювати і пом’якшувати яскраве сонячне світло є корисною в кімнатах, залитих сонячним світлом.

3. Для створення веселих контрастів до синього кольору підійдуть додаткові відтінки, такі як теракотові, жовті й оранжеві.

4. Заспокійлива здатність синього ідеально підходить для опорядження навчальних приміщень, що потребують спокою і зосередженості.

5. Рекомендується використання синього для опорядження ванної кімнати, кухні. Привносячи в інтер’єр червоний (жовтий, оранжевий), можна пом’якшити холодність приміщення. Синій гарно сполучається із нержавіючою сталлю сантехніки.

6. Синій дуже добре сполучається з білим, нагадуючи море і породжуючи відчуття свіжості.

7. В середині минулого століття синій колір рідко використовувався в одязі, але мав символічне значення – символізував вірність. Нині синій – найулюбленіший колір європейців – асоціюється з гармонією, симпатіями, дружелюбністю і тугою про далекі і прекрасні країни, де нам хотілося б побувати.

Сполучення синього з іншими кольорами в одязі свідчить про такі риси характеру і душевний стан людини:

- білий з синім – мудрість;
- ліловий з блакитним – жадоба знань;
- оранжевий з блакитним – мудрість;
- яскраво-жовтий з блакитним – жадоба задоволень.

8. Синій широко використовується як тло у вказівних і наказуючих

дорожніх знаках, дозволяючи рух тільки в напрямках, вказаних на знаках стрілками.

**Питання для самоконтролю**

1. Дати визначення синьому кольору за його стандартним звучанням як матеріальної і нематеріальної сутності.
2. Синій як природне явище.
3. Синій як матеріальна сутність:
- рослини;
- каміння;
- барвники.
4. Семантика синього кольору.
5. Місце синього в культурі народів Далекого Сходу (Китай, Японія, Корея).
6. Місце синього в культурі народів Середнього і Близького Сходу, в Європі.
7. Лікувальна і заспокійлива дія синього.
8. Негативна символіка синього кольору.
9. Правила застосування синього в дизайні інтер'єрів.
10. Застосування синього в дизайні одягу.

## ТЕМА 14: КОЛІРНА СУЧАСНІСТЬ

***Колірні моделі: Lab, HSB, RGB, CMYK. Кодування кольорів. Теорія колірних кодів HTML. Колірні стандарти Інституту кольору Pantone***

Багатство колірного світу утворюється шляхом змішування фарб (пігментне змішування) і кольорів (оптичне змішування). Система змішування пігментних кольорів за колірним колом Йоганнеса Іттена, колірною кулею Філіппа Отто Рунге базується на знаннях колірних контрастів та правил вписування правильних геометричних фігур у коло Іттена, але ці правила стосуються суб'єктивного сприйняття кольору оком людини. Електронні ж пристрої сучасних гаджетів оперують точними, математично розрахованими значеннями параметрів кольорів, які потрібні при роботі для уникнення різночитань.

### Колірні моделі: Lab, HSB, RGB, CMYK

Розвиток комп'ютерної графіки і цифрових систем друку поставив задачу розробки системи управління кольором, здатної контролювати колірні параметри на всіх стадіях підготовки кольорових видань: від створення до отримання тиражів. Зусиллями фахівців у галузі теоретичної оптики і розробників прикладних оптичних систем запропоновано кілька систем, що дають можливість точно описати колірні параметри. Такі системи називають колірними моделями. В основі всіх моделей лежить математичний опис колірних характеристик, які називають колірними координатами. Тобто колірна модель – система представлення кольорів за допомогою обмеженої кількості фарб у поліграфії або на колірних каналах випромінювальних пристроїв у вигляді колірних координат.

Є багато колірних моделей, в яких закладено різні принципи роботи з кольорами, різні можливості для їх відображення і застосування. Викликають зацікавлення чотири моделі, якими найчастіше користуються в графічних редакторах Adobe Photoshop, Adobe Illustrator та інших, відомі під назвами: Lab, HSB, CMYK, RGB.

*Колірна модель Lab* – одна з ранніх моделей, яка вважається ветераном комп'ютерної графіки. Колірна модель Lab є основою системи управління кольором в графічному редакторі Adobe Photoshop. Принцип роботи Lab аналогічний тому, як нейрони сітківки людського ока кодують кольори. Одиницею вимірювання в системі Lab є мінімальна колірна відмінність, яку може сприймати людське око. Тому Lab має максимальне колірне охоплення.

У колірному просторі Lab значення світлості відокремлено від значення хроматичної складової кольору (тон, насиченість). Модель Lab – це система координат із трьох осей. Світлість задана координатою L (змінюється від 0 до 100, тобто від найтемнішого до найсвітлішого), хроматична складова – двома декартовими координатами a (x) і b (y). Перша позначає стан кольору в діапазоні від зеленого до пурпурного, друга – від синього до жовтого [173].

Як приклад розглянемо параметри синьо-зеленого (бірюзового) кольору. На скріншоті монітора (рисунок 14.1) над спектром кольорів зліва зверху заданий колір і наведені три горизонтальні лінії – три шкали: L, a, b, які узагальнюють діаграму. Трикутнички білого кольору за своїм місцем знаходження визначають, наскільки цей колір світлий (шкала L), його наближення до зеленого, а не червоного (шкала a) і підтверджують, що в ньому більше синього, ніж жовтого (шкала b). Кожний колір можна описати трьома координатами (чисельні характеристики розміщені справа від горизонтальних ліній).

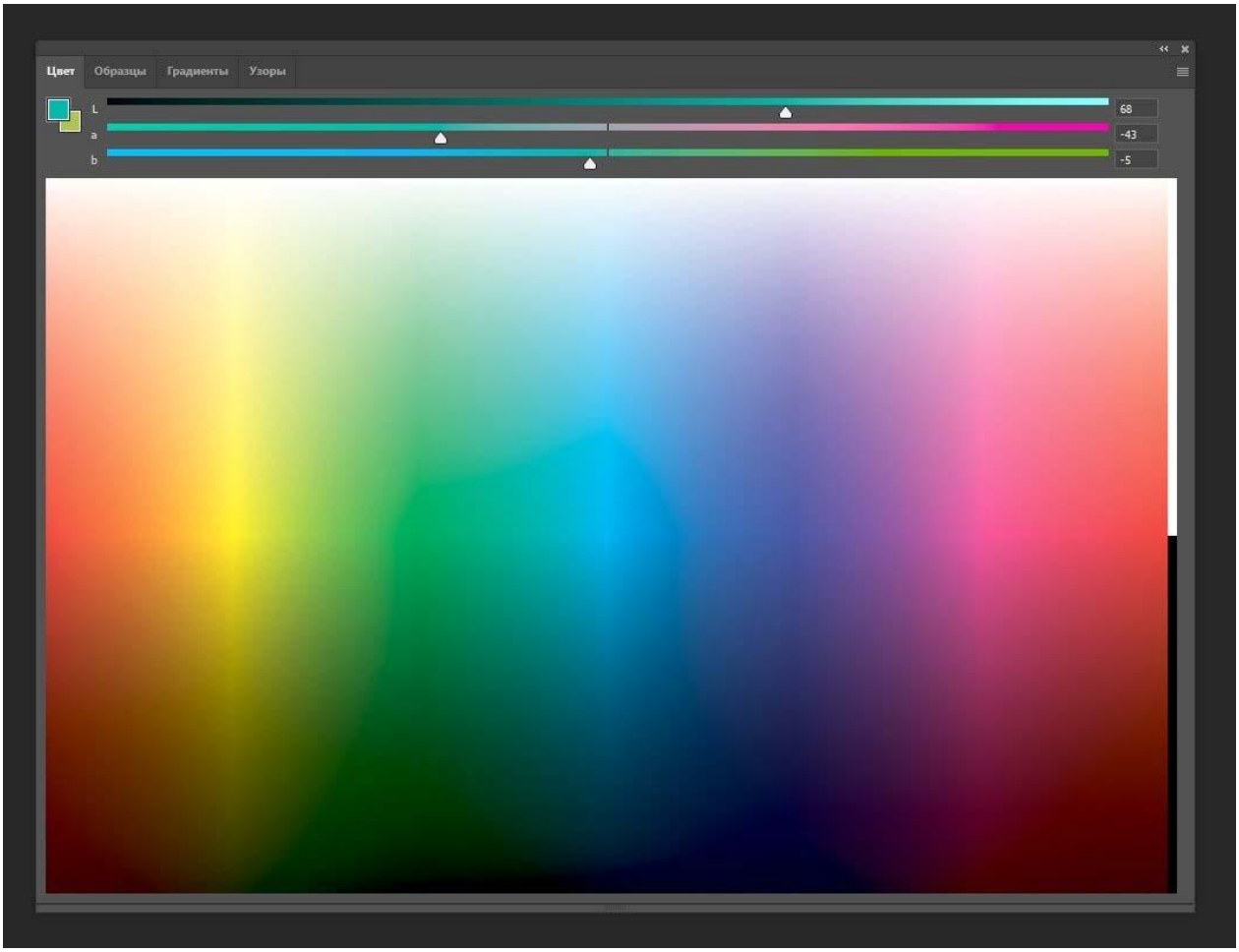



Рисунок 14.1 – Визначення параметрів синьо-зеленого кольору
за колірною моделлю Lab

Модель Lab знайшла широке застосування в програмному забезпеченні для обробки зображень як проміжний колірний простір, через який відбувається конвертація даних між іншими. Наприклад, при копіюванні зі сканера використовують систему RGB, проміжний колірний простір – Lab, далі – підготовка процесу друку в системі CMYK. Головна перевага цієї моделі – можливість змінювати яскравість без зміни колірних значень: для цього змінюють значення по осі L. Ці особливі властивості Lab зробили редагування в цьому просторі потужним інструментом корекції.

*Колірна модель HSB*. При описі кольору в побуті більшість із нас оперує трьома характеристиками: це сам колір, ступінь його насиченості і ступінь його яскравості. На цьому побудована система HSB – три координати: Hue (колір, колірний тон), Saturation (насиченість) і Brightness (яскравість). Перша координата H – це власне колір, друга координата S (насиченість) – відсоток доданої до кольору білої фарби, третя координата B (яскравість) – відсоток доданої чорної фарби. Будь-який колір в HSB виходить додаванням до основного спектра чорної або білої, тобто фактично сірої фарби. Модель HSB не є суворою математичною моделлю. Опис кольорів у ній не відповідає кольорам, які сприймаються оком. Справа в тому, що око сприймає кольори, які мають різну яскравість. Наприклад, спектральний зелений має більшу яскравість, ніж спектральний синій. Вважається, що в HSB всі кольори основного спектра (канал тонів) мають 100%-у яскравість. Насправді це не відповідає дійсності.

Візуально колірну модель HSB можна зобразити у вигляді циліндра (рисунок 14.2) [174]. Насиченість S (Saturation) і яскравість B (Brightness) варіюються від 0 до 100 %, а колір (тон) H (Hue) вимірюється в градусах від 0 до 360.

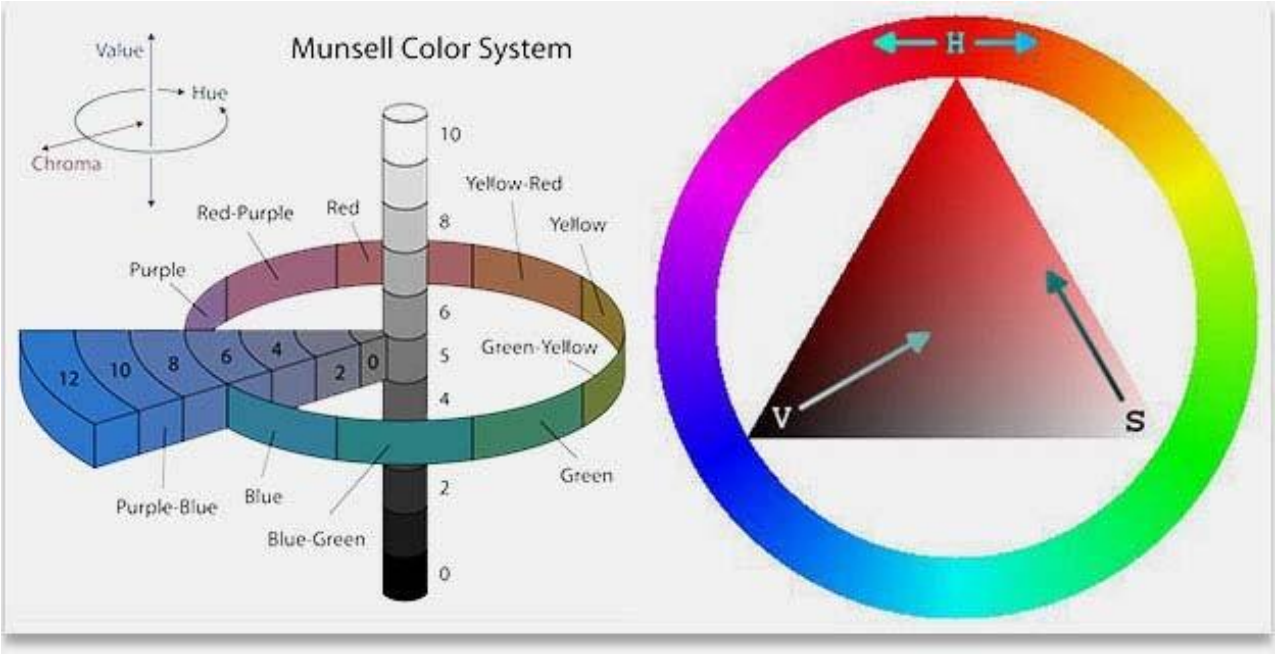



Рисунок 14.2 – Графічне представлення колірної моделі HSB [174]

Користуватися цією моделлю досить зручно (рисунок 14.3) [173]. На моніторі колірна модель HSB виглядає інтуїтивно зрозуміло, в ній легко орієнтуватися. Саме ця модель використовується для вибору кольору в Photoshop за замовчуванням. Наприклад, на шкалі пропонується вибрати фіолетовий колір. За шкалою H він відповідає $248^0$, що висвічується в квадратному полі зліва. Потрібну насиченість і яскравість, %, задаємо цифровими значеннями. Кінцевий варіант підбирається інтуїтивно.

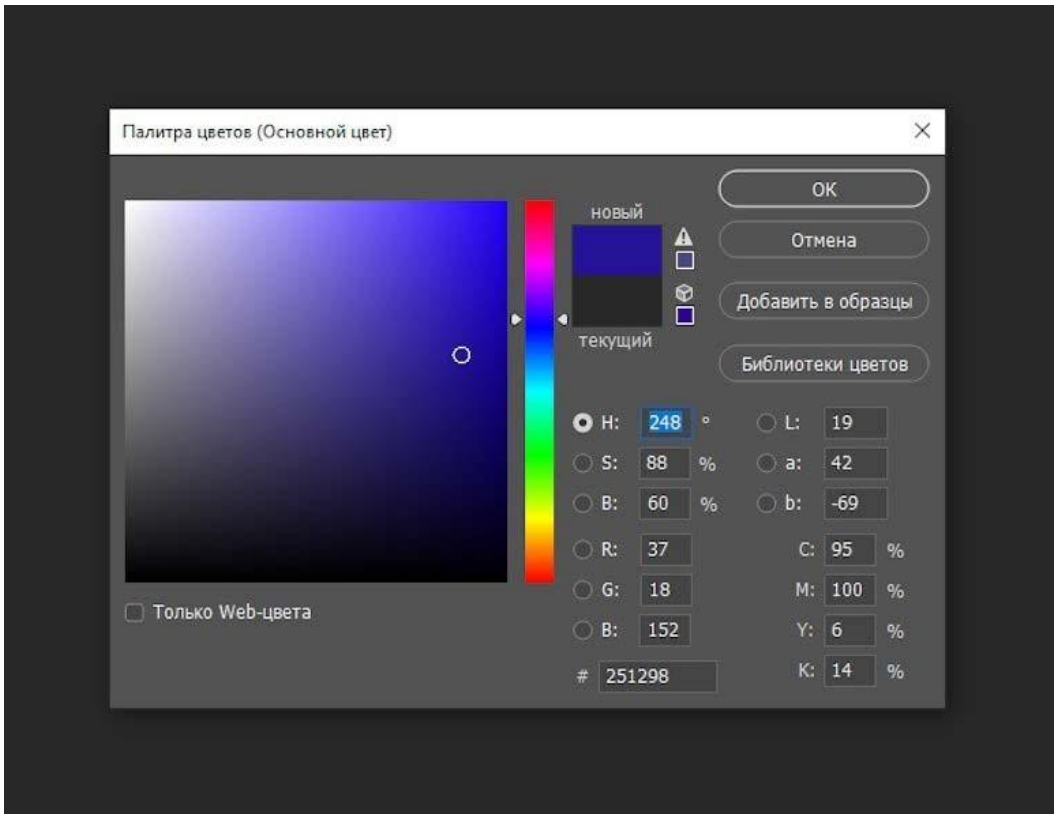



Рисунок 14.3 – Визначення параметрів фіолетового кольору за колірною моделлю HSB [174]

Модель HSB декларована як апаратно-незалежна, насправді в її основі лежить модель RGB. У будь-якому випадку HSB конвертується в RGB для відображення на моніторі і в CMYK для друку, а будь-яка конвертація не обходиться без втрат.

*Колірна модель RGB* – адитивна (*від анг. add – додавати*) модель з абревіатурою англійських слів Red, Green, Blue – червоний, зелений, синій відповідно, від яких утворюються всі проміжні. Це модель для відображення кольору в цифрових пристроях: на моніторах, у цифрових камерах. Адитивна колірна модель передбачає, що вся палітра кольорів складається з крапок, що світяться. Відобразити колір у кольоровій моделі RGB на папері неможливо, оскільки папір поглинає колір, а не світиться сам по собі. Підсумковий колір можна отримати, додаючи до вихідної чорної поверхні, що не світиться, відсотки від кожного з ключових кольорів.

Кожна з трьох осей колірної моделі RGB має градацію значень від 0 до 255 умовних одиниць. Нульова точка цієї системи координат – чорний, а максимальні значення за всіма трьома осями кодуються білим кольором.

Наприклад, композиція вимагає яскраво-червоного кольору. Для цього потрібні високе значення за шкалою R – 247 і низькі значення за двома іншими – по 6 умовних одиниць. На рисунку 14.4 зображено визначення зразка яскраво-червоного кольору [175].

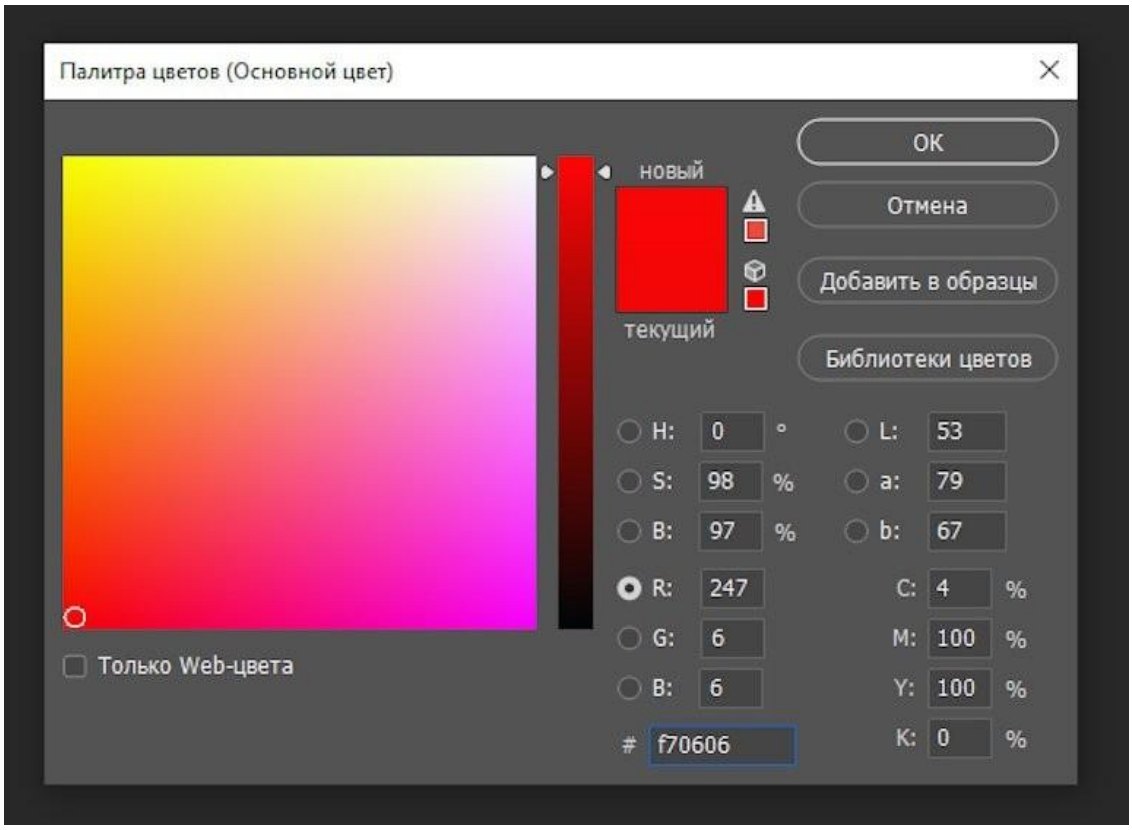


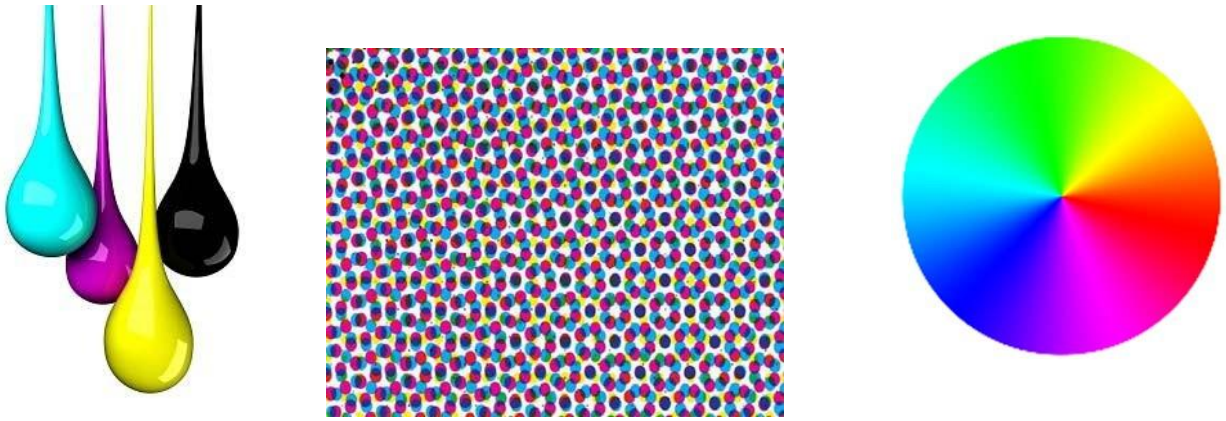

Рисунок 14.4 – Визначення параметрів яскраво-червоного кольору за колірною моделлю RGB [175]

*Колірна модель CMYK* – субтрактивна (*від англ. subtract – віднімати*) схема формування кольору, що використовується в поліграфії для стандартного тріадного друку фарб хроматичних кольорів: Cyan, Magenta, Yellow і однієї фарби чорного кольору – ахроматичної. Повноколірну модель CMYK називають субстрактивною моделлю через те, що забарвлені поверхні паперу або інших друкованих матеріалів відбивають трансформовану барвником (сумішшю тріади) енергію світла. Кожний барвник, маючи відповідну атомно-молекулярну будову, віднімає з потоку світла ті частоти, що здатні привести цю будову в збуджений стан, і відбиває у вигляді кольору частоти, що бачать наші очі.

Модель CMYK побудована на змішуванні чотирьох друкарських фарб: Cyan (синьо-зелений), Magenta (пурпурний), Yellow (жовтий) і Key («ключовий, скелетний» колір – чорний, остання літера K слова bleaK) (рисунок 14.5, а) [176]. Теоретично чорний колір можна отримати шляхом змішування в рівних пропорціях блакитного, пурпурного і жовтого кольорів. Однак це тільки теоретично. На практиці при пропорційному змішуванні перелічених кольорів виходить не чорний, а брудно-бурий колір. Це й зумовило введення в систему тріади фарб чорного кольору, що виправдовується й економічно. При виробництві чорної фарби використовується сажа, собівартість якої в кілька разів менша собівартості сировини для виробництва кольорових барвників. Крім того, для отримання глибокого чорного кольору, використовуючи тріаду, треба нанести на аркуш 300 % фарби. Ступінь поглинання фарби папером

обмежений. Газетний папір взагалі такого не витримає. Чистої чорної фарби достатньо 100 % .

При друці на лазерному кольоровому принтері зображення раструється, тобто дотримується заздалегідь задана щільність розміщення і накладання колірних вкраплень для отримання певного зображення. Так виглядає будь-яка надрукована картинка при великому збільшенні (рисунок 14.5, б). Візуально надруковані крапки зливаються в цілісне зображення і сприймаються не як окремі кольорові крапки, а як елемент певного кольору (рисунок 14.5, в) [177]. Так при лазерному друці формуються різні кольори і відтінки.



а) б) в)

Рисунок 14.5 – Етапи формування кольорів і відтінків при лазерному друці за моделлю CMYK [177]

Растрування при друці може бути амплітудним, частотним або стохастичним. При амплітудному раструванні загальна кількість крапок залишається незмінною, змінюється лише їх розмір. При частотному раструванні незмінним залишається розмір крапок, а кількість їх змінюється. При стохастичному раструванні регулярної структури розташування крапок не спостерігається.

**Кодування кольорів**

Найбільш застосована модель у практиці дизайну – CMYK. Кожний колір моделі CMYK кодується чотирма координатами, значення яких можуть бути від 0 до 100 %. (рисунок 14.6). Різні відтінки отримують шляхом надання чисельних значень синьо-зеленого, пурпурного, жовтого і чорного кольору в їх складі. Білий колір у моделі CMYK – це відсутність фарби.

Формули кодування окремих кольорів за моделлю CMYK наведено в таблиці 14.1.

Недосконаліть колірних моделей Lab, HSB, RGB і CMYK і основні проблеми, з якими стикаються дизайнери, ілюстратори та фотографи, полягають у тому, що вони є апаратно-залежними моделями. Смартфони різних поколінь будуть відображати в кольорі одну і ту ж картинку по-різному. На

глянцевому і газетному папері відтінки також не будуть збігатися. Тому знати механіку колірних моделей важливо будь-яким фахівцям, які працюють з комп'ютерною графікою [177].

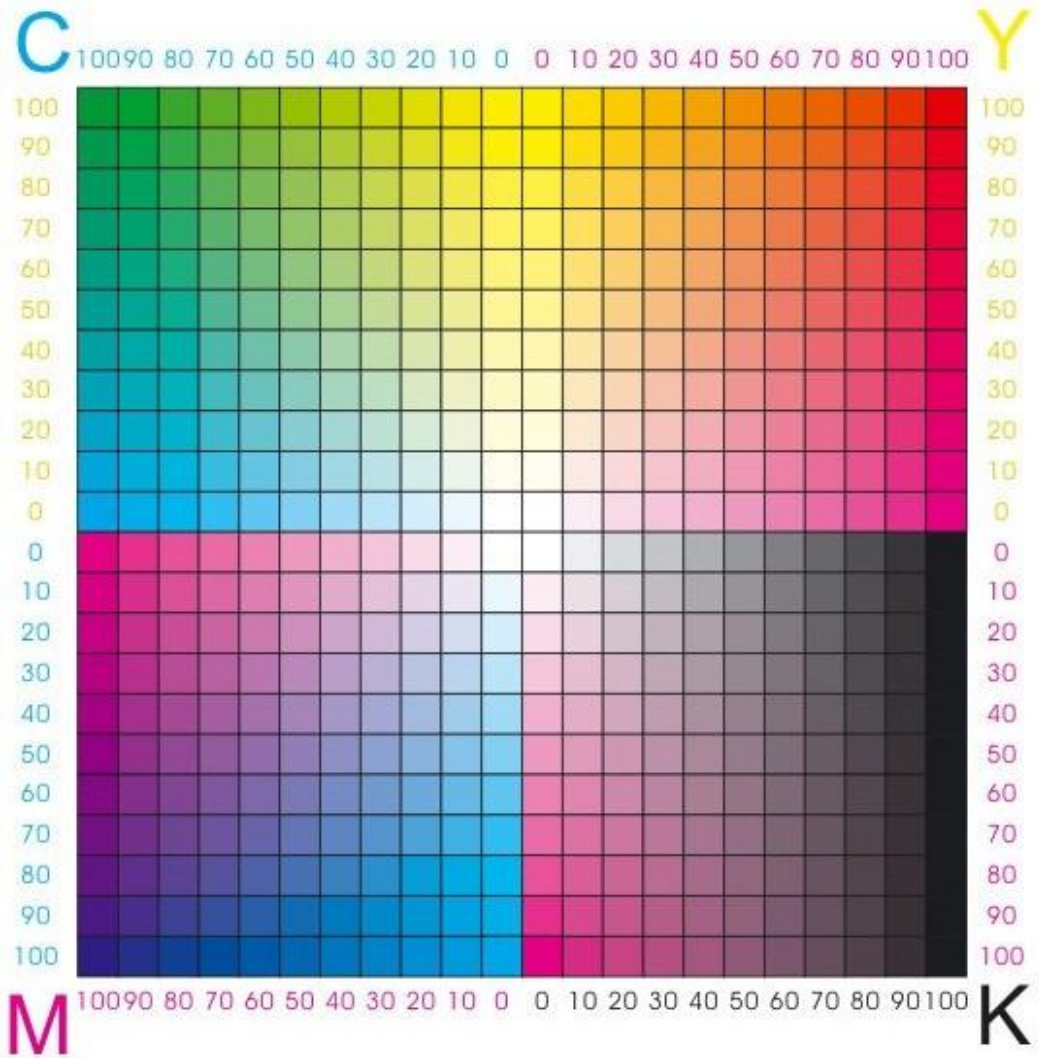



Рисунок 14.6 – Координати кодування кольорів лазерного друку за моделлю CMYK [177]

Таблиця 14.1 – Формули кодування деяких розповсюджених кольорів за моделлю CMYK

| Назва кольору | Значення координат кольорів за моделлю CMYK, % | | | |
|---|---|---|---|---|
| | C – Cyan | M – Magenta | Y – Yellow | K – blacK |
| 1. Блакитний (васильковий) | 58 | 37 | 0 | 7 |
| 2. Жовтий (золотий) | 0 | 20 | 60 | 20 |
| 3. Жовтий (лимонний) | 0 | 8 | 94 | 1 |
| 4. Коричневий (каштановий) | 0 | 55 | 55 | 20 |
| 5. Індиго | 50 | 100 | 0 | 62 |
| 6. Зелений | 100 | 0 | 36 | 34 |
| 7. Червоний (фуксія) | 7 | 95 | 0 | 0 |

Діапазон кольорів при друці набагато вужчий, ніж на сучасних моніторах комп’ютерів. Враховуючи, що система CMYK має менше колірне охоплення, ніж RGB, зображення зазвичай не редагують в CMYK. У цю модель конвертують готовий файл з RGB або іншої моделі безпосередньо перед друком, щоб перевірити збіг кольорів і гранично допустиму суміш фарби під потрібний тип паперу (рисунок 14.7) [178]. І хоча моделі RGB і CMYK пов’язані одна з одною, їх взаємні переходи (конвертація) не відбуваються без втрат, оскільки колірне охоплення у них різне. Тому моделі RGB і CMYK включають колірні профілі, здатні максимально точно описати колір під конкретний монітор або спосіб друку.Для зменшення цих втрат до прийнятного рівня відбувається калібрування всіх складових частин ланцюжка, задіяних у роботі з кольором: сканера (він здійснює введення зображення), монітора (за ним корегують параметри кольору), вивідного пристрою (він створює оригінали для друку), друкарського верстата (виконує кінцеву стадію). Особливо важливою є робота з кольорами в дизайні поліграфії: адже за зображенням на моніторі потрібно зрозуміти, якою вийде картинка, надрукована фарбами на папері. Наприклад, при роботі в редакторі Photoshop і конвертації картинки з RGB в CMYK кольори, найімовірніше, потьмяніють. Тому на папері відтінок треба зробити меншим, ніж на екрані. Проте труднощі на цьому не закінчуються. Навіть якщо макет відданий до друку в потрібній колірній моделі, результат може виявитися непередбачуваним, тому що модель не визначає спосіб друку і тип паперу. Для точної передачі кольору треба враховувати як колірні моделі, так і колірні профілі і обов’язково перевірити якість кольорового друку на невеликих площинах.

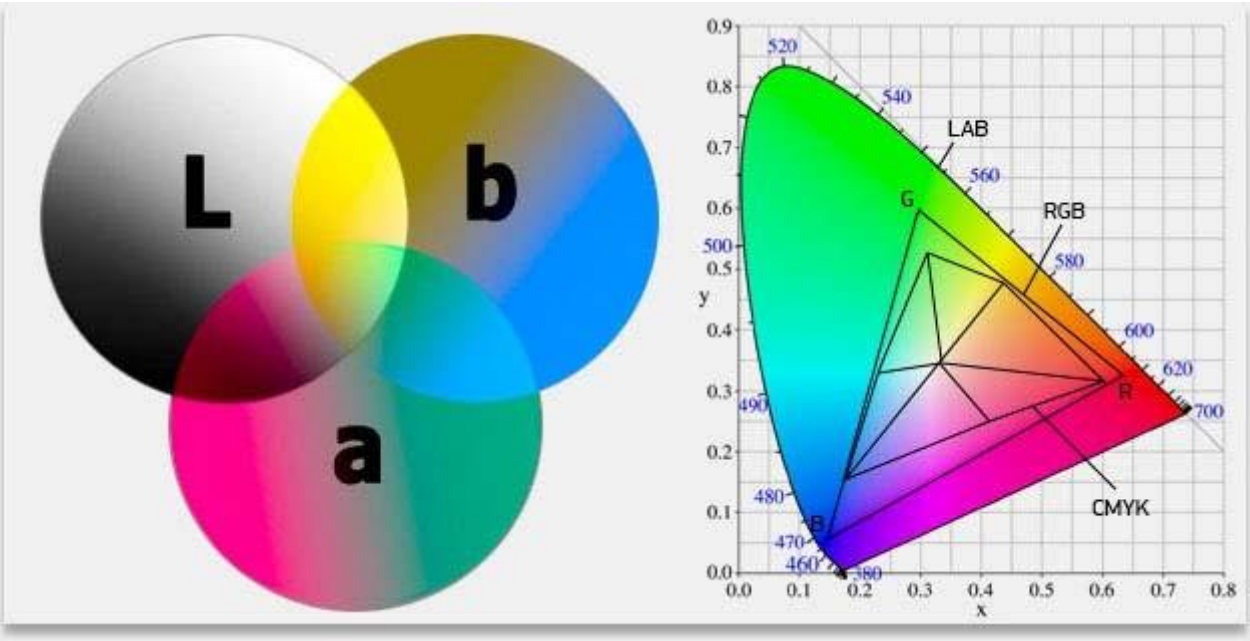



Рисунок 14.7 – Графічне представлення колірних моделей:
Lab, RGB, CMYK [178]

### Теорія колірних кодів HTML

Функціонування мережі Інтернет або гіпертекстової системи World Wide Web (WWW) базується на використанні стандартів адресації URL (*Uniform Resource Locator*), протоколів зв'язку у вигляді відповідного програмного забезпечення *http* (*Hyper Text Transfer Protocol – http*) і програмної мови HTML (*Hyper Text Markup Language*). Переклад:

Hyper – найбільш доступний і застосовуваний;

Text – текст;

Markup – Mark-up – йдеться про гіпертекстові посилання;

Language – мова.

Мова HTML дає можливість за допомогою вставлених у документ команд (тегів) описувати логічну структуру документа, управляти форматуванням тексту і розміщувати вставні об'єкти та посилання на них. Мова розмітки розроблялась консорціумом W3C (*W3C – англ. World Wide Web Consortium* – головна міжнародна організація, що розробляє і впроваджує технологічні стандарти для Всесвітнього павутиння, остання версія – 4.01. Очікується, що HTML буде замінена розширеною мовою розмітки гіпертексту (XHTML)).

Кожний код кольору за мовою HTML складається з символу "#" і шести букв або цифр у такому вигляді: #ffffff. Використовується шістнадцяткова система числення. Наприклад, "ff" у шістнадцятковій системі відповідає 255 у десятковій. Кожна складова заданого кольору несе своє навантаження від цілого, що в сумі дає шістнадцять. Першими двома символами в коді кольору HTML позначається насиченість червоного кольору. 00 – найменш насичений і FF – найбільш насичений. Третій і четвертий символи означають насиченість зеленого, а п'ятий і шостий – синього. Таким чином, комбінуючи різні за насиченістю відтінки червоного, зеленого і синього, можна отримати фактично будь-який потрібний нам колір. На скріншотах дисплеїв (рисунки 14.3, 14.4) у нижній частині наведені кодовані значення фіолетового і яскраво-червоного кольорів [178].

Приклади застосування:

# ff0000 – код HTML, що повідомляє браузеру команду відображати максимально можливий червоний колір і взагалі не відображати зелений і синій.

#00ff00 – код HTML відображає тільки зелений, без червоного і синього:

#0000ff – код HTML відображає тільки синій, без червоного і зеленого:

Застосування кольорів безпосередньо у HTML-коді є застарілим і небажаним підходом. Тому рекомендується використання каскадних таблиць стилів CSS – набір правил форматування тегів. Вбудовування стилів надає максимальний контроль над усіма елементами веб-сторінки [178].

Суть вбудовування стилю полягає в наступному: будь-який тег HTML за допомогою атрибута style прописується в програмі, фрагмент якої наведено нижче:

<div style="font-family: Garamond; font-size: 18 pt;>"

Перший рядок програми свідчить про використання шрифту під назвою Garamond, а увесь текст у цьому розділі має розмір крапок 18 pt (1 pt = 0,35 мм). Увесь фрагмент має бути виділений червоним кольором:  [180].

### Колірні стандарти Інституту кольору Pantone

Інститут кольору Pantone (Pantone Color Institute) – визнаний сьогодні в цивілізованому світі заклад як провідне джерело інформації про колір. Термін «Pantone» розшифровується як «pan» – загальний, універсальний і «tone» – колір. У всьому світі він асоціюється з американською компанією Pantone Inc. і розробленою нею системою підбору кольору, яка протягом 50 років є стандартом «де-факто» у сфері колірних комунікацій у різних галузях (мода, поліграфія, дизайн інтер'єру, реклама, кіно тощо) [181].

За кордоном колірні стандарти Pantone відомі як Pantone Matching System, або PMS. Вони були розроблені в 1963 році власником компанії Pantone Inc. Лоуренсом Хербертом. У той час компанія надавала послуги друку і мала власну невелику друкарню. Серед замовників Pantone Inc. були виробники косметичної продукції, які висували найсуворіші вимоги до відтворення кольорів при друці своїх каталогів. Перед власниками друкарні стояла нелегка задача: відтворити певні кольори, які не можна було репродукувати тріадними фарбами в системі друку CMYK. Процес отримання таких кольорів на відбитках був болісно-довгим і дорогим, а головне – отриманий при друці одного каталогу результат не позбавляв співробітників друкарні від необхідності при друці наступних замовлень повторювати все заново.

Щоб спростити завдання, що стояли перед персоналом друкарні, Лоуренс Херберт взяв 14 основних фарб і, змішуючи їх між собою в певних пропорціях, отримав безліч похідних кольорів і відтінків, які були зібрані в унікальний каталог у вигляді віяла (рисунок 14.8) [182]. Відтоді пройшло майже 58 років. Стандарти Pantone отримали всесвітнє визнання. Сьогодні вони вийшли за рамки друкарської справи і зробили крок у багато інших сфер нашого життя, починаючи від пошиття одягу, високої моди і закінчуючи виробництвом меблів, техніки і багатьох інших виробів.

Колірна мова Pantone підтримує всі колірні галузі: текстиль, одяг, косметика, інтер'єри, архітектурний і промисловий дизайн і охоплює понад 10 000 стандартів кольору для різних матеріалів, включаючи друк, текстиль, пластик, пігменти і покриття. Стандарти Pantone доступні як у цифровому

вигляді, так і фізично. Інтегровані робочі інструменти, такі як Pantone LIVE і Pantone Studio, забезпечують актуальність і досяжність кольору для мінливої індустрії дизайну, що перебуває постійно під впливом нових технологій.

Рисунок 14.8 – Унікальний каталог стандартів кольорів
у вигляді віяла [182]

Двічі на рік представники Pantone проводять «мозковий штурм» на абстрактні теми, які часто пов’язані з подіями у світі. Команда пропонує нові відтінки, перевіряє, чи потрібні вони серед вже наявних, чи підходять до загальної системи кольорів. Створення нового кольору може тривати до двох років. Таке творіння може стати новим трендом серед дизайнерів або й не стати [182].

Колірними стандартами Pantone Inc. є таблиці еталонних кольорів, надруковані в спеціальних віялоподібних довідниках. Такі довідники друкуються з якістю, максимально наближеною до ідеальної (рисунок 14.9) [3].

Рисунок 14.9 – Колірні стандарти Pantone [3]

Кожний колір у довіднику має свій номер і унікальне найменування. Під кожною плашкою зазначено, які базові фарби були використані для отримання цього кольору і в яких пропорціях вони були змішані між собою. Все просто і зручно. Додатковий значок у вигляді чотирьох крапок (: :) проставляється на плашках з кольорами, доступними до відтворення в просторі CMYK. Такі кольори можна відтворити за допомогою цифрової або традиційної поліграфії.

Додатковий значок у вигляді пірамідки проставляється на плашках з кольорами, доступними до відтворення в просторі RGB. Колір з такою позначкою можна правильно побачити на моніторі комп'ютера, скопіювати сканером або цифровим фотоапаратом.

Існує безліч віял Pantone, розрахованих на певні умови друку, адже один і той же колір або відтінок може виглядати зовсім по-різному при використанні різних технологій друку, матеріалів і барвників. Тому існують стандарти Pantone для друку на крейдованому і некрейдованому папері, текстилі; для офсетного, лазерного, трафаретного друку; для звичайних, металізованих, пастельних барвників тощо. Наприклад, стандарти Pantone Formula Guide призначені для друку на різних типах паперу, Pantone Process Color System – для офсетного друку, Color Bridge – для переведення сумішевих кольорів в інші колірні формати (наприклад RGB або CMYK), Pantone Hexachrome – для шестиколірного друкованого процесу, Pantone TextileSystem – для друку на текстильних виробах тощо (рисунок 14.10) [182].

Рисунок 14.10 – Різноманітність віял Pantone [3]

Резюмуємо наведене вище. Інститут кольору Pantone почав працювати з 1986 року на базі компанії Pantone Inc. З 2000 року, за результатами досліджень провідних колористів закладу, лідером з вибору кольору року і актуальної палітри на найближчі 12 місяців став Pantone View. Колірними стандартами Інституту кольору Pantone користується увесь цивілізований світ.

**Питання для контролю**

1. Які об’єктивні фактори сприяли створенню і розробці колірних моделей?
2. Принцип роботи колірної моделі Lab. Максимальне колірне охоплення системи.
3. Колірний простір системи HSB. Переваги і недоліки.
4. Адитивність колірної моделі RGB. Умови застосування.
5. Колірна модель CMYK та її субтрактивність.
6. Чому модель CMYK містить у своєму складі чорний колір?
7. Причини і умови конвертації моделі RGB в CMYK.
8. Теорія колірних кодів HTML.
9. Інститут кольору Pantone.
10. Колірні стандарти Інституту кольору Pantone.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


1. Іттен Й. Мистецтво кольору: суб'єктивний досвід і об'єктивне пізнання як шлях до мистецтва / Йоганнес Іттен ; пер. С. Святенко. – К. : ArtNuss, 2022. – 96 с.
2. Електромагнітний спектр [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Електромагнітний_спектр (дата звернення : 25.06.2022).
3. Колір в просторово-предметному середовищі : конспект лекцій для студентів спеціальності 022 Дизайн освітнього рівня бакалавра освітньо-професійних програм: Графічний дизайн, Дизайн середовища, Промисловий дизайн, Дизайн одягу [Електронний ресурс] / [упоряд. Романенко Н. Г.] ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – 2-ге вид., доп. – Черкаси : ЧДТУ, 2021. – 196 с. – Режим доступу : https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/2595.
4. Космічні промені створюють бозони Хіггса в атмосфері Землі [Електронний ресурс] // Корреспондент.net. – Режим доступу : https://ua.korrespondent.net/ tech/science/3539844-kosmichni-promeni-stvoruiuit-bozony-khihhsa-v-atmosferi-zemli (дата звернення : 25.06.2022).
5. Ландсберг Г. С. Оптика / Г. С. Ландсберг. – К. : Рад. школа, 1961. – 732 с.
6. Фотон – частица и волна одновременно. Свет и материален, и нематериален одновременно [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.youtube.com/watch?v=AggETsSwcx4 (дата звернення : 25.06.2022).
7. Романюк М. О. Оптика / Романюк М. О., Крочук А. С., Пашук І. П. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. – 564 с.
8. Фізика. Рівень стандарту. 11 клас. Бар'яхтар. Закони заломлення світла. Повне відбивання світла [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://uahistory.co/pidruchniki/baryahtar-physics-11-class-2019-standard-level/33.php (дата звернення : 25.06.2022).
9. Левченко К. К. Дисперсія світла. Спектроскоп / К. К. Левченко [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://vseosvita.ua/test/dyspersiia-svitla-spektroskop-597724.html (дата звернення : 03.07.2022).
10. Дзеркальна стеля в спальні максимум вигод використання [Електронний ресурс] // Дзеркальна стеля і зонування простору. – 2019–2020. – Режим доступу : https://dzerglibrary.pp.ua/dzerkalna-stelja-v-spalni-maksimum- vigod (дата звернення : 03.07.2022).
11. Ваніль. Студія меблів [Електронний ресурс] // Біла кухня. – Електрон. дані. – 2019–2020. – Режим доступу : https://vanil-studio.com.ua/ ua/bila-kuhnia.html (дата звернення : 03.01.2020).
12. Засєкіна Т. Фізика і астрономія / Тетяна Засєкіна, Дмитро Засєкін. – К. : УОВЦ «Оріон», 2019. – 272 с.
13. Фотосинтез [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Фотосинтез (дата звернення : 03.07.2022).
14. Різниця між хлорофілом та гемоглобіном. Наука та природа [Електронний ресурс] // Sawakinome. – Режим доступу : https://ua.sawakinome.com/articles/science--nature/difference-between-chlorophyll-and-haemoglobin-2.html (дата звернення : 03.07.2022).

15. Тімірязєв Климент Аркадійович [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Тімірязєв_Климент_Аркадійович (дата звернення : 20.07.2022).
16. Venkataraman K.. The Chemistry of Synthetic Dyes / von K. Venkataraman, Director, Department of Chemical Technology University of Bombay. – Vol. I. – Academic Press Jnc, 1952. – 720 p.
17. Турмалін [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://ru.wikipedia.org/wiki/Турмалин (дата звернення : 20.03.2019).
18. Галеніт [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Галеніт (дата звернення : 20.03.2022).
19. Ортоклаз [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Ортоклаз (дата звернення : 20.03.2022).
20. Тальк [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Тальк (дата звернення : 20.01.2020).
21. Слюда [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Слюда (дата звернення : 20.01.2020).
22. Кварц [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Кварц (дата звернення : 20.01.2020).
23. Город Руссильон – Франция цвета охры [Електронний ресурс] / Provans stile: сайт Фотоколлекция. – Електрон. дані. – 2019–2020. – Режим доступу : http://www.provans-style.com/russillion-franciya (дата звернення : 05.01.2020). – Назва з екрана.
24. Фостер В. Урок живопису 7 [Електронний ресурс] / Вільям Фостер // Сайт малювання. – Електрон. дані. – 2008–2020. – Режим доступу : http://kras-nogti.narod.ru/r7.htm (дата звернення : 05.01.2020).
25. Портрет П’єтро Аретіно – Тіціан Вечелліо [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://jyvopys.com/portret-p-yetro-aretino-tician-vechellio/ (дата звернення : 05.01.2020). – Назва з екрана.
26. Умбра натуральна [Електронний ресурс] // Maestro Colore. – Режим доступу : https://maestro-colore.com.ua/restavratsiya/pigmenty-hudozhestvennye/pigmenti-tov-naturalni-pigmenti/umbra-naturalna (дата звернення : 26.03.2022).
27. Тонуючий пігмент Dufa № 109 умбра (250 мл) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://kub.kh.ua/ua/lakokrasochnye-materialy/pigmenty-i-pasty/dufa-tonirujuwij-pigment-109-umbra-250-ml (дата звернення : 26.03.2022).
28. Алое Вера Форевер – в чому його тайна? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://styleforever.biz/aloe-vera/ (дата звернення : 06.07.2022).
29. Природні барвники [Електронний ресурс] // Колосок. – Режим доступу : https://e-kolosok.org/pryrodni-barvnyky (дата звернення : 07.07.2022).
30. Все, що потрібно знати про добавку [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://dobavki.ua/ua/berberin-vse-chto-nuzhno-znat-o-dobavke/ (дата звернення : 07.07.2022).
31. Барвник кармін і жучки кошеніль, наука і життя [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://jak.koshachek.com/articles/barvnik-karmin-i-zhuchki-koshenil-nauka-i-zhittja.html (дата звернення: 04.07.2022).

32. Харчова добавка Е 120: небезпечна чи ні, вплив на організм, з чого роблять, застосування [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://w2w.com.ua/harchova-dobavka-e-120-nebezpechna-chi-ni-vpliv-na-organizm-z-chogo-robliat-zastosyvannia/ (дата звернення : 04.07.2022).
33. Каракатиця лікарська. Молюск [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://tvaryny.pp.ua/2286-karakaticya-lkarska-molyusk.html (дата звернення : 04.07.2022).
34. Каракатиці [Електронний ресурс] // WikiWand. – Режим доступу : https://www.wikiwand.com/uk/Каракатиці (дата звернення : 04.07.2022).
35. Венкатараман К. Химия синтетических красителей / пер. с англ. ; под ред. Л. С. Эфроса. – Л. : Химия. – Т. 3. – 1974. – 464 с.; Т. 4. – 1975. – 487 с.; Т. 5 – 1977. – 432 с.; Т. 6. – 1977. – 464 с.
36. Лучкевич Є. Р. Хімія проміжних продуктів і органічних барвників : навч. посіб. для вищ. навч. закл. / Є. Р. Лучкевич, М. П. Матківський ; М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника» – Івано-Франківськ : Супрун В. П., 2016. – 356 с.
37. Романенко Н. Г. Фізико-хімічні основи застосування електроактивованих водних систем в технологіях опорядження текстильних матеріалів : дис. ... д-ра техн. наук : 05.19.03 / Романенко Наталія Григорівна. – Херсон, 2003. – 374 с.
38. Іризація [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Електрон. дані. – 2017– 2020. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Іризація (дата звернення : 15.01.2020). – Назва з екрана.
39. Мильна бульбашка [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Електрон. дані. – 2017–2020. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki (дата звернення : 15.01.2020). – Назва з екрана.
40. Іризація [Електронний ресурс] // Геологічний словник. – Режим доступу : https://geodictionary.com.ua/node/2720 (дата звернення : 07.07.2022).
41. Морфо [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Морфо (дата звернення : 07.07.2022).
42. Колірна куля [Електронний ресурс] // LibDis. Мистецтво кольору – Електрон. дані. – 2020. – Режим доступу : https://libdiz.com/uk/knygy/mystetstvo-kolioru/9-kolirna-kulya/ (дата звернення : 06.01.2020). – Назва з екрана.
43. Цветовой круг. Теория на практике [Електронний ресурс] // Lookcolor. – Електрон. дані. – 2015–2020. – Режим доступу : https://www.google.com.ua/search?q=построение+цветового+шара&client=opera&hs (дата звернення : 06.01.2020). – Назва з екрана.
44. Іттен Й. Мистецтво кольору [Електронний ресурс] / Johannes Itten. The Art of Color: The Subjective Experience and Objective Rationale of Color, 1974. – 160 p. – Режим доступу : https://libdiz.com/uk/knygy/mystetstvo-kolioru (дата звернення : 19.07.2022).
45. Поль Сіньяк [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Поль_Сіньяк (дата звернення : 19.07.2022).
46. Шотландський національний костюм [Електронний ресурс] // Жіночий журнал. – Режим доступу : https://silikon-mag.com.ua/shotlands-kiy-nac-onal-niy-kostyum-57-foto-zh-nochiy-cholov-chiy-tradic-yniy-naryad-shotlandcya-narodniy-kostyum-dlya-d-vchinki-z-shotland/ (дата звернення : 16.07.2022).

47. Колірне коло і гармонійні поєднання кольорів або як правильно навчитися змішувати фарби [Електронний ресурс] // artclass: Зроби життя яскравим. – Електрон. дані. – 2008–2020. – Режим доступу : http://artclass.kiev.ua/uk/kolirne-kolo (дата звернення : 06.01.2020). – Назва з екрана.
48. Романенко Н. Г. Гармонізація композиції в кольорі = Harmonization of artistic-figurative composition in color [Електронний ресурс] / Н. Г. Романенко, В. О. Кривонос // The International Scientific Periodical Journal "SWorldJournal". – Dec. 2020. – Iss. 6, part 5. – P. 149–154. – Режим доступу : https://er.chdtu.edu.ua/handle/ChSTU/2442.
49. Renk – derstekstil [Electronic resource]. – Mode of access : https://www.derstekstil.name.tr/renk.html (date of access : 20.07.2022).
50. Набор лучших бесплатных иконок флагов стран [Електронний ресурс] // Disigne – R. – Режим доступу : https://designe-r.in.ua/ikonki/nabor-luchshix-besplatnyx-ikonok-flagov-stran/ (дата звернення : 20.07.2022).
51. Сен-Лоран і Мондріан. Музей Іва Сен-Лорана про одну революцію в моді та мистецтві [Електронний ресурс] // Муза по суботам. – Режим доступу : https://amuse-a-muse.com/ru/2019/03/musee-yves-saint-laurent-mondrian (дата звернення : 08.01.2020). – Назва з екрана.
52. Vantablack, the world's darkest material, is unveiled by UK firm [Electronic resource] / SCMP PUBLISHERS. – Mode of access : http://www.scmp.com/news/world/article/1554903/vantablack-worlds-darkest-material-unveiled-uk-firm (date of access : 20.07.2022).
53. Vantablack [Electronic resource] // Wikipedia. – Mode of access : https://uk.wikipedia.org/wiki/Vantablack (date of access : 20.07.2022).
54. Темнее Vantablack: ученые случайно создали самый черный материал в мире [Електронний ресурс] // DTF/MAGASINE. – Режим доступу : https://www.google.com/search?client=opera&q= Vantablack&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8 (дата звернення : 20.07.2022).
55. Денисенко С. М. Теорія кольору: навч. посіб. [Електронний ресурс] / С. М. Денисенко. – К. : НАУ, 2021. – 152 с. – Режим доступу : https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/53249 (дата звернення : 19.07.2022).
56. Ізенгеймський вівтар [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Електрон. дані. – 2004–2020. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Ізенгеймський_вівтар (дата звернення : 08.01.2020). – Назва з екрана.
57. Описание серии картин Клода Моне «Парламент в Лондоне» [Електронний ресурс] // Описание картин художников. – Електрон. дані. – 2014–2020. – Режим доступу : https://opisanie-kartin.com/opisanie-serii-kartin- kloda-mone-parlament-v-londone/ (дата звернення : 08.01.2020). – Назва з екрана.
58. Шартрський собор і його вітражі [Електронний ресурс] // Дизайн-студія Craftart. – Режим доступу : https://craftart.com.ua/shartrskyi-sobor-vitrazhi/ (дата звернення : 27.03.2022).
59. Теория цвета – как управлять вниманием пользователя? [Електронний ресурс] // LGgenerator. Блог. – Електрон. дані. – 2013–2020. – Режим доступу : https://https://sostav.ua/publication/teoriya-tsveta-kak-upravlyat-vnimaniem-polzovatelya-56670.html (дата звернення : 09.12.2021).

60. Мадонна канцлера Роллена [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Мадонна_канцлера_Ролена (дата звернення : 09.09.2021).
61. Природа цвета и цвета природы [Електронний ресурс] // Livejournal / 2.15 Симультанный контраст. – Електрон. дані. – 2010–2020. – Режим доступу : https://natural-colours.livejournal.com/7199.html (дата звернення : 10.01.2020). – Назва з екрана.
62. Вчення про колір Гете [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ni.biz.ua/4/4_3/4_38265_uchenie-o-tsvete-yv-gete.html (дата звернення : 22.07.2022). – Назва з екрана.
63. Портрет сумасшедшей, Теодор Жерико, 1822 [Електронний ресурс] // Музеи мира. – Електрон. дані. – 2003–2020. – Режим доступу : https://muzei-mira.com/kartini_francii/1770-portret-sumasshedshey-teodor-zheriko-1822.html (дата звернення : 10.01.2020). – Назва з екрана.
64. Рильов К. Кольори та емоції [Електронний ресурс] / Костянтин Рильов // Газета «День». – 11 лип. 2003. – Режим доступу : https://m.day.kyiv.ua/ uk/article/cuspilstvo/kolori-ta-emociyi (дата звернення : 12.09.2021).
65. Вчення про колір Й. В. Гете [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ni.biz.ua/4/4_3/4_38265_uchenie-o-tsvete-yv-gete.html (дата звернення : 10.01.2022). – Назва з екрана.
66. Сен-Клер К. Потаємне життя барв [Електронний ресурс] / Кассія Сен-Клер // Серія книг Non-fiction ; пер. Ксенії Сокульської. – К. : КМ-БУКС, 2021. – 296 с. – Режим доступу : https://www.yakaboo.ua/ua/potaemne-zhittja-barv.html?gclid=EAIaIQobChMIleqr4tuO-QIVEgCiAx0h6ATBEAYYASABEgIgQPD_BwE (дата звернення : 23.07.2022).
67. Будова очного яблука [Електронний ресурс] // Next. Com. Допомога учням. – Електрон. дані. – 2015–2020. – Режим доступу : http://8next.com/ bl/3932-bl_063.html (дата звернення : 11.01.2020). – Назва з екрана.
68. Иридодиагностика – схема радужной оболочки глаза и признаки заболеваний [Електронний ресурс]. – Електрон. дані. – 2015–2020. – Режим доступу : http://vedmochka.net/эз/альтернативная-медицина/иридодиагнос- тика.html (дата звернення : 11.01.2020). – Назва з екрана.
69. Джексон-Мейн П. Иридодиагностика для всех [Електронний ресурс] / Питер Джексон- Мейн. – М. : Росмэн-пресс, 2005. – 128 с. – Режим доступу : https://coollib.com/b/505606-piter-dzhekson-meyn-iridodiagnostika-dlya-vseh/read (дата звернення : 23.07.2022).
70. Романенко Н. Г. Колір як природна сутність / Н. Г. Романенко // Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв : зб. наук. праць за ред. В. Я. Даниленка. – Х. : ХДАДМ, 2010. – № 3. – С. 7–14.
71. Бродман П. 17, 18, 19. Зорова кора [Електронний ресурс] / Поль Бродман // Вікіпедія. – Електрон. дані. – 2019–2020. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/ (дата звернення : 12.01.2020). – Назва з екрана.
72. Цветоформа [Електронний ресурс] // Блог Эргастерий «Нача́ла». – Електрон. дані. – 2014–2020. – Режим доступу : http://composition.in.ua/blog/ tsvetoforma.html (дата звернення : 14.01.2020). – Назва з екрана.

73. Кандинский В. Точка и линия на плоскости / В. Кандинский. – С.Пб. : Азбука-классика, 2005. – 232 с.
74. Матюшин М. В. Закономерность изменяемости цветовых сочетаний: справочник по цвету / М. В. Матюшин. – М. : Изд. Д. Аронов, 2007. – 72 с.
75. Опис картини Казимира Малевича «Червоний квадрат» [Електронний ресурс] // uobJournal. – Режим доступу : https://uk.uobjournal.com/1293-description-of-the-painting-by-kazimir-malevich-red-s.html (дата звернення : 16.12.2021).
76. Іттен Й. Форма та колір. 2. Мистецтво кольору [Електронний ресурс] / Йоганнес Іттен // LibDiz. – Режим доступу : https://libdiz.com/uk/knygy/mystetstvo-kolioru/11-forma-ta-kolir (дата звернення : 02.01.2022).
77. Рожева оголена – Анрі Матісс [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://jyvopys.com/rozheva-ogolena-anri-matiss/ (дата звернення : 16.01.2020). – Назва з екрана.
78. Анрі Матісс [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ni.biz.ua/11/11_5/11_51793_anri-matiss.html (дата звернення : 14.01.2020). – Назва з екрана.
79. Пабло Пікассо. Відомі твори [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://ru.wikipedia.org/ wiki/Авиньонские_девицы (дата звернення : 14.01.2020). – Назва з екрана.
80. Mort du peintre Georges Mathieu [Electronic resource] // Le Pint. Culture. – Mode of access : https://yavarda.ru/georgesmathieu.html (date of access : 14.01.2020). – Title from screen.
81. Маруненко М. І. Анатомія, фізіологія, еволюція нервової системи [Електронний ресурс] / Маруненко М. І., Неведомська Є. О., Волконська Г. І. // Зони кори головного мозку : навч. посіб.. – К. : Центр учбової літератури, 2013. – 184 с. – Електрон. дані. – 2013–2020. – Режим доступу : https://http://elib- rary.kubg.edu.ua/id/eprint/20170/1/anatomia.pdf (дата звернення : 14.01.2020). – Назва з екрана.
82. Теорія сприйняття кольору, їх докази [Електронний ресурс] // Навчальні матеріали онлайн. – Електрон. дані. – 2010–2020. – Режим доступу : https://pidruchniki.com/80291/meditsina/teoriyi_spriynyattya_koloru_dokazi (дата звернення : 30.01.2020). – Назва з екрана.
83. Бреслав Г. Э. Цветопсихология и цветолечение для всех / Г. Э. Бреслав. – С.Пб. : Б.&К., 2003. – 214 с.
84. Психофізіологічний вплив кольору на людину [Електронний ресурс] // Академія кольору. – Електрон. дані. – 2006–2020. – Режим доступу : https://www.koloristika.in.ua/index.html (дата звернення : 30.01.2020). – Назва з екрана.
85. Базыма Б. А. Психология цвета: теория и практика / Б. А. Базыма. – Харьков: Речь, 2005. – 110 с.
86. Базима Б. О. Колір і психіка [Електронний ресурс] / Б. О. Базима. – Режим доступу : https://samnasam.pp.ua/kolir-i-psihika.html (дата звернення : 22.07.2022). – Назва з екрана.
87. Засєкіна Т. Світлові явища. Сила світла і освітленість : підручник фізики, 9 клас / Т. Засєкіна, Д.Засєкін. – К. : Оріон, 2021. – 256 с.

88. Освітленість [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/ Освітленість (дата звернення : 01.08.2022).
89. Дама с зонтиком, повернувшаяся налево – описание картины. Клод Моне [Електронний ресурс] // Музеи мира и картины неизвестных художников. – Електрон. дані. – 2006–2020. – Режим доступу : https://muzei-mira.com/kartini_francii/1824-dama-s-zontikom-povernuvshayasya-nalevo-klod-mone-opisanie-kartiny.html (дата звернення : 30.01.2020). – Назва з екрана.
90. Стіжки сіна (Клод Моне) [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Стіжки_сіна_(Клод_Моне) (дата звернення 26.07.2022).
91. Город з деревами в цвіті. Каміль Піссаро. Понтуаз (1877) [Електронний ресурс] // Картинна галерея. Каталог відомих художників. Gallerix. – Електрон. дані. – 2016–2020. – Режим доступу : https://gallerix/storeroom/1032705810/N/148014625 (дата звернення : 31.01.2020). – Назва з екрана.
92. Картина дня. Із зібрання музею українського живопису. Михайло Кокін. Літо [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://m.facebook.com/ MuseumOfUkrainianPainting/photos/a.1413421722223365/2757318297833694/?type=3 (дата звернення : 27.07.2022).
93. Український контент. 25 картин, що змусять вас полюбити українську осінь… [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://kontent-ua.com/2015/10/5-kartyn-shcho-zmusyat′-vas-polyubyty-ukra/ (дата звернення : 27.07.2022).
94. Ищенко Ю. П. Окна соцреализма [Електронний ресурс] / Юрий Ищенко // Фото полотна «Наводнение». – Електрон. дані. – 2020. – Режим доступу : http://oknasocrealisma.com/authors/ishhenko-yurij-petrovich/ (дата звернення : 31.01.2020).
95. Романенко Н. Г. Людина і тканина / Н. Г. Романенко // Легка промисловість. – 1998. – № 4. – С. 54.
96. Вервицкая Т. В. Дизайн стильной одежды / Т. В. Вервицкая. – Харьков : Фолио, 2006. – 223 с.
97. Кольоротип Весна. Фото жінок, приклади, кольори в одязі, базовий гардероб, макіяж губ, волосся: тепла, яскрава, світла, справжня, м’яка, темна, холодна, контрастна. Знаменитості [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://vseznayko.com/moda/kolorotip-vesna-foto-zhinok-prikladi-kolori-v-odyazi-bazovij-garderob-makiyazh-gub-volossya-tepla-yaskrava-svitla-spravzhnya-m-yaka-temna-xolodna-kontrastna-znamenitosti (дата звернення : 31.01.2020). – Назва з екрана.
98. Кольоротип Літо і поради іміджмейкера [Електронний ресурс] // Жіночий журнал NewsDaily. – Електрон. дані. – 2019–2020. – Режим доступу : imidzhmejkera.html (дата звернення : 31.01.2020). – Назва з екрана.
99. Кольоротип Осінь. Фото, одяг, макіяж, підтипи [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://jak. koshachek.com/ articles/kolorotip-osin-foto-odjag-makijazh-pidtipi.html (дата звернення : 31.12.2020). – Назва з екрана.
100. Кольоротип &quot. Глибока зима&quot [Електронний ресурс] // News Daily. – Режим доступу : http://newsdaily.com.ua/garderob/kolorotipi/5166-kolorotip-gliboka-zima.html

101. Класифікація кольорів [Електронний ресурс] // Навчальні матеріали онлайн. – Режим доступу : https://pidru4niki.com/15660212/meditsina/klasifikatsiya_koloriv (дата звернення : 01.12.2021).
102. Расшифровка эмблемы Теософского Общества [Електронний ресурс] // Теософія на Кіровоградщині. – Режим доступу : https://theosophy.kr.ua/?p=45 (дата звернення : 31.01.2020).
103. Войтович Л. В. Геральдика [Електронний ресурс] / Л. В. Войтович // Енциклопедія Сучасної України: електронна версія / гол. редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк та ін. ; НАН України, НТШ. – К. : Ін-т енциклопедичних досліджень НАН України, 2006. – Режим доступу : https://esu.com.ua/search_articles.php?id=29182 (дата звернення : 16.09.2021).
104. Семенова В. Вітражі. Коротка історія скляного мистецтва [Електронний ресурс] / Вікторія Семенова // Євангелізація красою. – № 27. – Режим доступу : https://www.verbum.com.ua/04/2019/faith-and-beauty/short-history-of-glass-art/ (дата звернення : 31.01.2020).
105. История витражного искусства. Часть 1 [Електронний ресурс] // Живой Журнал. – Електрон. дані. – 1999–2020. – Режим доступу : https://sovkollekcioner.livejournal.com/4227.html (дата звернення : 12.02.2020). – Назва з екрана.
106. Моління про чашу – Андреа Мантенья [Електронний ресурс] // Блог Recent Posts 2020. – Режим доступу : https://jyvopys.com/molinnya-pro-chashu-andrea-mantenya/ (дата звернення : 12.02.2020). – Назва з екрана.
107. Веклич Ю. І. Значення кольорів у культурах народів світу у контексті формування соціокультурної компетенції майбутніх учителів початкової школи [Електронний ресурс] / Ю. І. Веклич // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Педагогіка і психологія. – Вип. 39 (3). – С. 56–62. – Режим доступу : Downloads/pspo_2013_39(3)__12.pdf. (дата звернення : 12.02.2020). – Назва з екрана.
108. Звернення святого Павла – Франческо Парміджаніно [Електронний ресурс] // Recent Posts 2020. – Режим доступу : https://jyvopys.com/zvernennya-svyatogo-pavla-franchesko-parmidzhanino/ (дата звернення : 21.02.2020). – Назва з екрана.
109. 1979 – Three Figures and Four Benches, George Segal [Electronic resource] //Art in New Orleans. – Electronic data. – 2017–2020. – Mode of access : http://www.neworleanspast.com/art/id82.html (date of access : 14.02.2020). – Title from screen.
110. Как правильно использовать белоснежный белый цвет [Електронний ресурс] // Школа дизайнера интерьера. – Електрон. дані. – 2012–2020. – Режим доступу : http://studyas.com/shag-3-oformlenie-interera/tsvet-v-interere/253-kak-pravilno-ispolzovat-belosnezhnyj-belyj-tsvet/ (дата звернення : 14.02.2020). – Назва з екрана.
111. Значення кольору слонової кістки [Електронний ресурс] // Tebapit. – Режим доступу : https://tebapit.com/значення-кольору-слонової-кістки/ (дата звернення : 28.12.2020).
112. Цветовое оформление интерьера ; пер. с англ. А. И. Жигалова. – М. : РОСМЭН, 2004. – 160 с.

113. Чому вершкове масло жовте? [Електронний ресурс]. – Електрон. дані. – 2016–2020. – Режим доступу : http://www.vokrugsveta.ru/quiz/268535/ (дата звернення : 15.02.2020). – Назва з екрана.
114. Бондар А. Яскраве в інтер'єрі: чому не варто боятися кольору і правильно його використовувати Електронний ресурс] / Аліса Бондар // Блог ETALON. – Електрон. дані. – 2016–2020.– Режим доступу : https://etalonk.com/blog/yarkoe-v-interere-pochemu-ne-stoit-boyatsya-cveta-i-kak-ego-pravilno-ispolzovat.html (дата звернення : 15.02.2020). – Назва з екрана.
115. Вайт. Спальня Гербор. Мебель Гербор [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://gerbor.kiev.ua/mebelnye-sistemy/mebel-white-gerbor/white-spalnya-(дата звернення : 15.02.2020). – Назва з екрана.
116. NASA показало ночную карту Земли: опубликованы фото и видео [Електронний ресурс] // Апостроф. – Режим доступу : https://apostrophe.ua/news/ world/2017-04-16/nasa-pokazalo-nochnuyu-kartu-zemli-opublikovanyi-foto-i-video-/93278 (дата звернення : 03.08.2022).
117. Палехська мініатюра [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Палехська_мініатюра (дата звернення : 03.08.2022).
118. Білоруські розписні килими. Національна міська традиція [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.artmajeur.com/ru/ anastasiya-balysh/news/804515/p-strong-strong-nbsp-nbsp-p-p-strong-abstract-strong-the-article-considers-the-form-of-folk-arts-and (дата звернення : 03.02.2022).
119. Символізм кольорів в українській вишивці [Електронний ресурс] // Етнохата. – Режим доступу : https://etnoxata.com.ua/statti/traditsiji/simvolichnist-koloriv-v-ukrajinskij-vishivtsi/ (дата звернення : 03.02.2022).
120. Чирва О. Ч. Історія та теорія графічного мистецтва : конспект лекцій для здобувачів денної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 023 – Образотворче мистецтво, декоративне мистецтво, реставрація / О. Ч. Чирва, О. Ю. Оленіна ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 128 с.
121. Китайська цивілізація: традиції та сучасність : матеріали XIV міжнар. наук. конф., (5 листоп. 2020 р.). – К. : ВД «Гельветика», 2020. – 496 с.
122. Земля [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Земля (дата звернення : 04.02.2022).
123. Схід Землі [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Схід_Землі (дата звернення : 04.02.2022).
124. Будова Землі [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Будова_Землі (дата звернення : 04.02.2022).
125. Попереджувальні знаки безпеки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://gorizont-opb.com.ua/ua/p644966801-preduprezhdayuschie-znaki-bezopasnosti.html/ (дата звернення : 04.08.2022).
126. Знак біологічної небезпеки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nikolay.in.ua/navchaemos/coreldraw/585-znak-biologichnoji-nebezpeki (дата звернення : 04.02.2022).
127. Чорний колір в одязі: як поєднувати і кому йде? [Електронний ресурс] // News Daily. – Режим доступу : http://newsdaily.com.ua/garderob/kolori/5133-chornij-kolir-v-odyazi-yak-poyednuvati-i-komu-jde.html (дата звернення : 05.02.2022).

128. tSpectrometry - white light [Electronic resource] // Public Lab. – Mode of access : https://publiclab.org/wiki/ sample-curriculum-all-about-light (date of access : 06.02.2022).
129. Форма та колір – ТРИКУТНИК [Електронний ресурс] // Державні будівельні норми України. – Режим доступу : https://dbn.co.ua/ publ/forma_ta_kolir_trikutnik/4-1-0-320 (дата звернення : 06.02.2022).
130. Німб. Німб в католицькій і православній традиції [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Німб (дата звернення : 06.02.2022).
131. Китайський дракон, міфологічна тварина з Китаю [Електронний ресурс] // PABLICIDAD. – Режим доступу : https://www.postposmo.com/uk/ dragon-chino/ (дата звернення : 06.02.2022).
132. Жовтий імператор [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Жовтий_імператор (дата звернення : 06.02.2022).
133. Китайський дракон – міф чи реальна істота? [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://www.epochtimes.com.ua/china/culture/ kytajskyj-drakon-mif-chy-realna-istota-69794.html (дата звернення : 06.02.2022).
134. Грецький стиль в одязі – особливості античної моди [Електронний ресурс] // Золотий студент. – Режим доступу : https://zlotystudent.com.ua/greckij-stil-v-odyazi-osoblivosti-antichnoï-modi/ (дата звернення : 06.02.2022).
135. Картина «Зривання риз зі Христа» [Електронний ресурс] // Арт-холст. – Режим доступу : https://art-holst.com.ua/uk/el-greko/zrivannya-riz-zi-hrista-50412/ (дата звернення : 06.02.2022).
136. Нічна кав’ярня [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Нічна_кав%27ярня (дата звернення : 06.02.2022).
137. Значення кольору в інтер’єрі [Електронний ресурс] // Helpremont. – Режим доступу : http://helpremont.in.ua/znachennya-koloru-v-interyeri/ (дата звернення : 04.02.2022).
138. Ла Гулю в Мулен Руж – Анрі де Тулуз-Лотрек [Електронний ресурс] // RECENT POSTS. – Режим доступу : https://jyvopys.com/la-gulyu-v-mulen-ruzh-anri-de-tuluz-lotrek/ (дата звернення : 04.02.2022).
139. Выставка плакатов Юрия Нерослика [Електронний ресурс] // Благодійний фонд «Харків з тобою». – Режим доступу : https://kharkiv-with-you.org/katalog-vyistavki-plakatov-yuriya-neroslika/ (дата звернення : 06.08.2022).
140. Звіт міського голови про діяльність виконавчих органів міської ради у 2019 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://kam-pod.gov.ua/ files/zvit-mg.pdf (дата звернення : 06.08.2022).
141. Жовтий колір: значення в психології, в одязі, в інтер’єрі, в гербі. Значення жовтого кольору на Сході [Електронний ресурс] // Журнал KOZAKY. – Режим доступу : https://www.kozaky.org.ua/zhovtij-kolir-znachennya-v-psixologiï-v-odyazi-v-interyeri-v-gerbi-znachennya-zhovtogo-koloru-na-sxodi/ (дата звернення : 06.08.2022).
142. Жовтий колір в одязі, поєднання – 270 фото [Електронний ресурс] // Confetissimo - жіночий блог. – Режим доступу : https://confettissimo.com/uk/ мода-стиль/колір/жовтий-колір-в-одязі-поєднання-270-фото.html (дата звернення : 06.08.2022).

143. Що означає червоний колір? Значення червоного кольору у психології, флористиці, інтер'єрі [Електронний ресурс] // Мой Стиль © Женский журнал о стиле и красоте. – Режим доступу : https://korona-himki.ru/uk/battery/chto-oznachaet-krasnyi-cvet-znachenie-krasnogo-cveta-v-psihologii/ (дата звернення : 07.08.2022).
144. Різниця між артеріальною і венозною кров'ю [Електронний ресурс] // StrephonSays. – Режим доступу : https://uk.strephonsays.com/difference-between-arterial-and-venous-blood (дата звернення : 07.08.2022).
145. Печера Куева-де-лас-Манос, печера доісторичних наскельних малюнків, Аргентина (16 фото) [Електронний ресурс] // ВСВІТІ. – Режим доступу : https://vsviti.com.ua/nature/24092 (дата звернення : 07.08.2022).
146. Яків благословляє синів Йосипа – Рембрандт Харменс ван Рей [Електронний ресурс] // Опис картин художників. – Режим доступу : https://jyvopys.com/yakiv-blagoslovlyaye-siniv-josipa-rembrandt-xarmens-van-rejn/ (дата звернення : 07.08.2022).
147. Кубо-футуризм. Мистецький рух [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://delphipages.live/uk/різне/cubo-futurism (дата звернення : 07.08.2022).
148. The power of flame [Electronic resource] // Photobucket. – Mode of access : https://photobucket.com/explore (date of access : 07.12.2021).
149. Chromostereopsis [Electronic resource] // Wikipedia. – Mode of access : https://en.wikipedia.org/wiki/Chromostereopsis (date of access : 05.12.2021).
150. Плакатне мистецтво про минуле і сучасне [Електронний ресурс] // Голос України. Культура. – Режим доступу : http://www.golos.com.ua/ article/319861 (дата звернення : 07.12.2021).
151. Світлана Алексієвич. У війни не жіноче обличчя [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://chtyvo.org.ua/authors/Aleksiievych_Svitlana/ U_viiny_ne_zhinoche_oblychchia/ (дата звернення : 07.12.2021).
152. Фотоколекція: Червоний колір в інтер'єрі. Хатинка моєї мрії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://xatynka-mrii.info/fotokolektsiia-chervonyj-kolir-v-inter-ieri (дата звернення : 07.08.2022).
153. Як правильно використовувати червоний колір в дизайні інтер'єрів? [Електронний ресурс] // Компанія Будівництво. Дім мрії. – Режим доступу : https://budmaster.info/article/yak-pravilno-vikoristovuvati-chervoniy-kolir-v-dizayni-intereru (дата звернення : 07.12.2021).
154. Знаки безпеки в медзакладі: докладний гід. Знаки заборони [Електронний ресурс] // Медична справа. – Режим доступу : https://www.medsprava.com.ua/article/1705-znaki-bezpeki-v-medzaklad (дата звернення : 07.12.2021).
155. Що потрібно знати про червоний одяг, щоб не виглядати в ньому безглуздо [Електронний ресурс] // UkrMedia Інтернет-газета. – Режим доступу : https://ukr.media/fashion/442308/ (дата звернення : 07.08.2022).
156. Поєднання кольорів. Як поєднувати кольори в одязі [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://sites.google.com/site/combinationofcolors/ poednanna-koloriv-v-odazi (дата звернення : 07.12.2021).
157. Кузьмичев В. Е. Законы и формулы физики / В. Е. Кузьмичев. – К. : Наук. думка, 1989. – 864 с.

158. Релеєвське розсіювання [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Релеївське_розсіювання (дата звернення : 08.12.2022).
159. Які бувають очі? [Електронний ресурс] // Новий зір. – Режим доступу : https://www.zir.com.ua/uk/yakoho-koloru-buvayut-ochi/ (дата звернення : 08.12.2022).
160. ТОП-10 прекрасних синіх кольорів, які прикрасять ваш сад і будинок [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://tdazovcable.kiev.ua/top-10-prekrasnix-sinix-koloriv-yaki-prikrasyat-vash-sad-i-budinok/ (дата звернення : 08.12.2022).
161. Індигофера [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Індигофера (дата звернення : 06.08.2020).
162. Фарба з рослин індиго. Дізнайтеся про виготовлення барвника Індиго [Електронний ресурс] // Haenselblatt. – Режим доступу : https://ua.haenselblatt.com/articles/ornamental-gardens/dye-from-indigo-plants-learn-about-making-indigo-dye.html (дата звернення : 08.12.2020).
163. Пряжа Дундага [Електронний ресурс] // PROM. – Режим доступу : https://prom.ua/ua/p1586065768-pryazha-dundaga-odnotsvetnaya.html (дата звернення : 06.08.2020).
164. Семак З. М. Фарбування текстильних матеріалів рослинними барвниками : навч. посіб. / З. М. Семак, Б. Б. Семак. – Львів : Світ, 2005. – 360 с.
165. Дорогоцінний камінь синього кольору в Україні [Електронний ресурс] // PROM. – Режим доступу : https://prom.ua/ua/Dragotsennyj-kamen-sinego-tsveta.html (дата звернення : 08.02.2022).
166. Натуральні камені синього кольору [Електронний ресурс] // Bigl. – Режим доступу : https://bigl.ua/ua/sc-6930632-naturalnye-kamni-sinego-tsveta (дата звернення : 08.02.2022).
167. Веклич Ю. І. Порівняльна семантика лексем позначення білого та чорного кольорів у культурах країн світу [Електронний ресурс] / Ю. І. Веклич // Вісник психології і педагогіки. – Режим доступу : https://www.psyh.kiev.ua/Веклич_Ю.І._Порівняльна_семантика_лексем_позначення_білого_та_чорного_кольорів_у_культурах_країн_світу (дата звернення : 08.02.2022).
168. Інститут Pantone назвав головний колір 2022 року [Електронний ресурс] // Укрінформ. – Режим доступу : https://www.ukrinform.ua/rubric-world/3365789-institut-pantone-nazvav-golovnij-kolir-2022-roku.html (дата звернення : 08.02.2022).
169. Блакитний колір в психології, значення, що символізує, характеристика [Електронний ресурс] // Журнал KOZAKY. – Режим доступу : https://www.google.com/search?client=opera&q=синый+колір+та+його+психычне+навантаження&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8 (дата звернення : 08.02.2022).
170. Благовіщення – Фра Анжеліко [Електронний ресурс] // Живопис. – Режим доступу : https://jyvopys.com/blagovishhennya-fra-andzheliko/ (дата звернення : 08.08.2022).

171. Петров-Водкин К. С. Самаркандия : Из путевых набросков 1921 г. / К. С. Петров-Водкин. – Петербург : Аквилон, 1923. – 55 с.
172. Шафшаван [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Шафшаван (дата звернення : 09.08.2022).
173. Модель lab [Електронний ресурс] // StudFiles. – Режим доступу : https://studfile.net/preview/ 5199908/page:21/ (дата звернення : 09.02.2022).
174. Колірна модель HSB [Електронний ресурс] // Журнал Cases. – Режим доступу : https://cases.media/article/kolirna-model-hsb (дата звернення : 09.08.2022).
175. Колірна модель RGB [Електронний ресурс] // Журнал Cases. – Режим доступу : https://cases.media/creativepractice/article/rgb-kolirna-model (дата звернення : 09.02.2022).
176. Колірна модель CMYK [Електронний ресурс] // Журнал Cases. – Режим доступу : https://cases.media/article/kolirna-model-cmyk (дата звернення : 09.08.2022).
177. Отличия цветовых моделей RGB, CMYK, HSB [Електронний ресурс] // EVOPACK. – Режим доступу : https://evopack.com.ua/ru/otlychyya-czvetovыh-modelej-rgb-cmyk-hsb/ (дата звернення : 09.10.2021).
178. Колірна модель [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.wikipedia.org/wiki/Колірна_модель (дата звернення : 08.08.2022).
179. Веб-кольори [Електронний ресурс] // Вікіпедія. – Режим доступу : https://uk.upwiki.one/wiki/web_colors (дата звернення : 09.02.2022).
180. WEB-дизайн. Системний підхід та технології : навч.-метод. матеріали з дисц. «WEB-дизайн» для студентів спец. 7.02020701 та 8.02020701 «Дизайн» [Електронний ресурс] / Н. Г. Романенко, Б. П. Чікало, Д. Є. Романенко. – Черкаси : ЧДТУ, 2014. – 39 с.
181. Pantone [Electronic resource] // Welcome to Pantone Color Institute. – Mode of access : https://www.pantone.com/color-consulting/about-pantone-color-institute (date of access : 10.02.2022).
182. Що таке Pantone та коли використовується. Все, що потрібно знати про Pantone Понтон в друкарні [Електронний ресурс] // kupichik. – Режим доступу : https://kupichic.ru/uk/kredit/chto-takoe-pantone-i-kogda-ispolzuetsya-vse-chto-nuzhno-znat-o-pantone-ponton-v/ (дата звернення : 12.02.2022).

Навчальне електронне видання

**Романенко** Наталія Григорівна

# КОЛІР ЯК ПРИРОДНА СУТНІСТЬ

Навчальний посібник

*В авторській редакції*
Технічний редактор *Давиденко К. В.*
Комп'ютерна обробка *Костенко Т. В.*

---

Гарн. Times New Roman. Обл.-вид. арк. 13,9. Зам. 22-70.

---

Черкаський державний технологічний університет
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 896 від 16.04.2002.
бульвар Шевченка, 460, м. Черкаси, 18006
red_vidav@chdtu.edu.ua