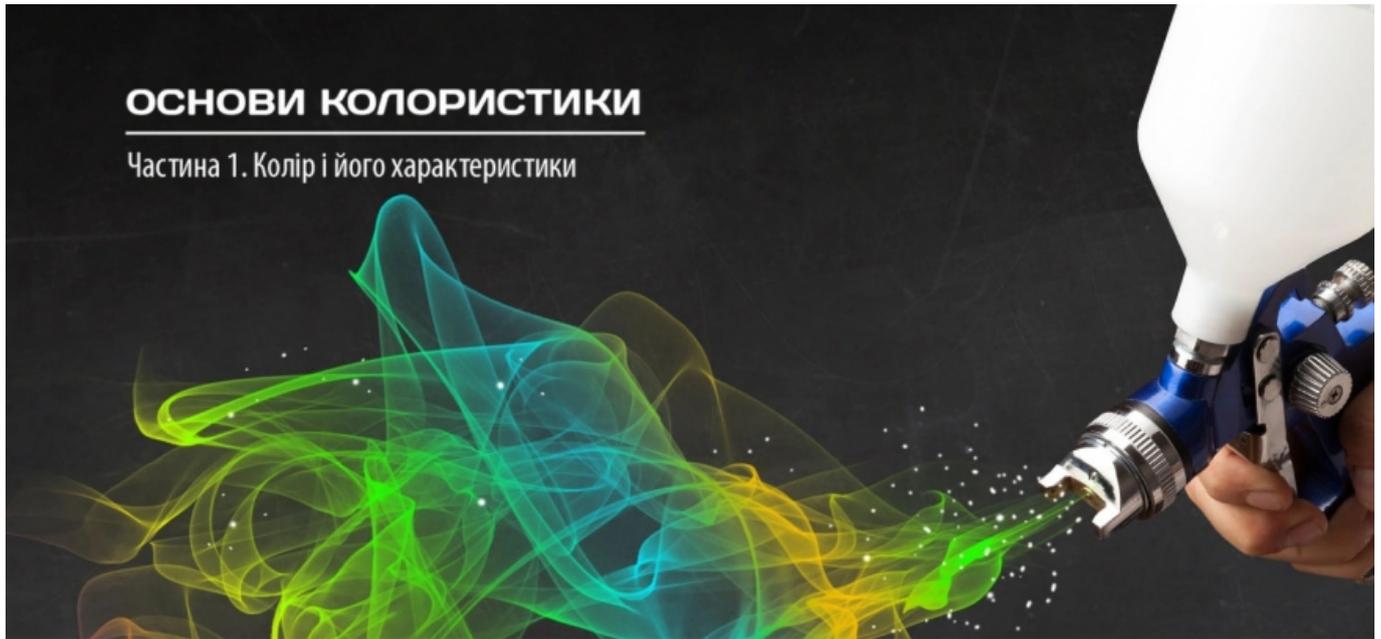


Основи колористики

дата публікації: 2026.03.16



ОСНОВИ КОЛОРИСТИКИ

Частина 1. Колір і його характеристики

Колір і його характеристики

Від чого залежить колір предметів, що нас оточують?

З фізичної точки зору колір визначається як здатність поверхні змінювати спектральний склад світла, що падає на неї.

Для того щоб поверхня сприймалася нами як забарвлена, необхідна наявність трьох умов:

- джерело світла (недарма кажуть: вночі всі кішки сірі);
- предмет, що відбиває або поглинає світло, яке на нього падає;
- прилад, що реєструє відбите від поверхні світло (людське око).

Дослідження природи кольору. Ісаак Ньютон

Сер Ісаак Ньютон (4 січня 1643 року - 31 березня 1727 року за григоріанським календарем) - англійський математик, механік, фізик і астроном, один із творців класичної фізики.

Він є автором фундаментальної праці «Математичні початки натуральної філософії», у якій виклав закон всесвітнього тяжіння і три закони механіки, що стали основою класичної механіки. Також Ньютон розробив диференціальне та інтегральне числення, теорію кольору та багато інших математичних і фізичних теорій.

У 1670 році англійський вчений Ісаак Ньютон використав тригранну скляну призму для доведення того, що пучок світла від будь-якого джерела складається з променів різних кольорів.

Проводячи експерименти зі склом, він пропустив промінь сонячного світла через скляну призму і отримав дивовижну картину: сонячне світло, яке до того часу вважалося однорідним, виявилось складеним з окремих кольорів.

Спектр світла

Промінь денного світла, що проходить через тригранну призму, утворює кольорову смужку. Послідовність розкладання кольорів у ній така сама, як у веселці. Цю кольорову смужку Ньютон назвав **спектром**.

Крім того, Ньютон спостерігав безперервну зміну кольору в спектрі. Якщо білий промінь проходить через призму, він розтягується у стрічку різних кольорів від червоного до фіолетового. Таким чином було доведено, що білий промінь є сумою різнокольорових випромінювань.

Різні кольорові промені, маючи різний коефіцієнт заломлення, відхиляються від прямого шляху на різну величину:

- найменше відхиляються червоні промені;
- найбільше - фіолетові.

Спектральні (монохроматичні) кольори

Під час повторного проходження кольорових променів через тригранну призму вони дещо змінюють свій напрямок, але не змінюють свій колір.

Отже, кольорові промені, з яких складається біле світло, не розкладаються на складові частини і є простими. Такі кольори були названі **спектральними** або **монохроматичними**.

Колірне коло та класифікація кольорів

По колу колірного кола розташовані насичені кольори, які безперервно змінюються за колірним тоном - спектральні та пурпурні.

- Проти пурпурно-червоного розташований зелений колір.
- Проти червоного - синьо-зелений.
- Проти оранжевого - синій.
- Проти жовтого - фіолетовий.

На кожному радіусі колірного кола розташовані кольори одного колірного тону, що безперервно змінюються за насиченістю - від спектрального або пурпурного до білого, який знаходиться в центрі кола. Зміна кольору за світлістю у колірному колі не враховується.

Теплі та холодні кольори

Весь спектр за колірними відтінками можна умовно поділити на дві частини:

Холодні кольори - фіолетові, сині, блакитні та зелені. Вони асоціюються з кольором води, льоду, металу.

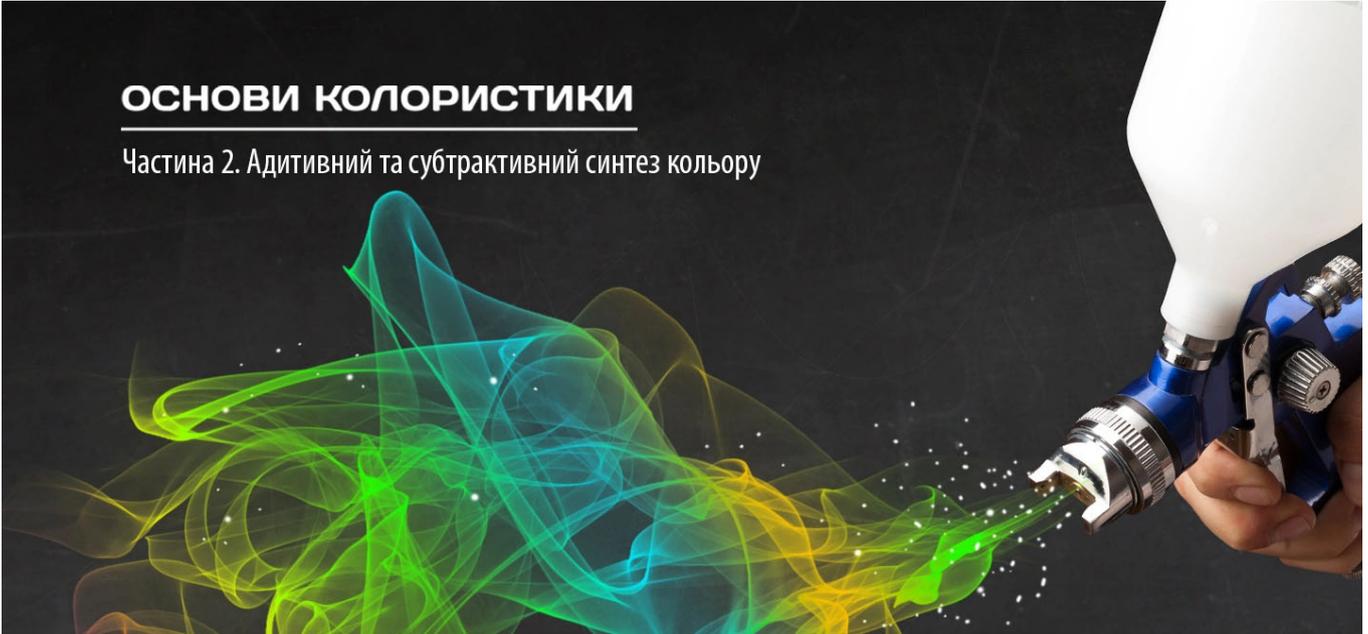
Теплі кольори - червоний, помаранчевий і жовтий. Вони пов'язані з уявленням про розпечені тіла, вогонь та сонце.

Висновок

Результати дослідів дозволили Ньютону зробити висновок, що біле світло є складним і складається з безлічі кольорових променів, які по-різному заломлюються під час проходження через тригранну призму. Саме тому на екрані з'являється різнокольорова смуга - спектр.

ОСНОВИ КОЛОРИСТИКИ

Частина 2. Адитивний та субтрактивний синтез кольору



Адитивний та субтрактивний синтез кольору

Змішування кольорів у спектрі

Змішування двох близьких за спектром кольорів дає колір, проміжний між ними.

Змішування червоного і зеленого, оранжевого і синього, жовтого і фіолетового дає колір, близький до білого.

Змішування фіолетового і червоного кольорів дає пурпурні кольори, яких немає в спектрі.

Таким чином, множина кольорів виявляється не лише безперервною, але й замкнутою.

Змішування неблизьких за спектром кольорів завжди призводить до втрати насиченості, тобто до підмішування білого або сірого.

Принцип колірної кола

Суму двох кольорів можна змішати з третім кольором. Ефект змішування не залежить від того, як складений кожен із змішуваних кольорів.

При змішуванні кожен колір, яким би складним він не був, розглядається як простий колір - як точка колірної кола.

Ньютонівська колірна тріада

Ньютон зрозумів, що можна вибрати три спектральні кольори, змішування яких у різних кількостях може дати всі або майже всі кольори колірної кола.

Такою колірною тріадою прийнято вважати:

- червоний;
- зелений;
- синій.

Червоний, зелений і синій називають **основними кольорами ньютонівської колірної системи.**

Колірна модель RGB

З часом ця тріада отримала назву триканальної колірної моделі RGB (від англійського Red - Green - Blue, Червоний - Зелений - Синій).

У web-середовищі застосовується саме ця модель опису кольору.

Вона використовується виключно у світло-колористиці, і її не слід плутати зі змішуванням пігментів.

Адитивне змішування кольорів

Основні адитивні кольори:

- червоний;
- зелений;
- синій.

При поєднанні адитивних кольорів утворюється білий колір.

У місцях повної відсутності світлових променів утворюється чорний колір.

Додаткові кольори виникають при поєднанні променів основних кольорів:

- червоний + зелений - жовтий;
- червоний + синій - пурпурний;
- поєднання трьох основних кольорів - білий.

Адитивне змішування кольорів - це метод синтезу кольору, заснований на додаванні кольорів безпосередньо випромінюючих об'єктів.

Адитивне змішування відповідає змішуванню променів світла.

Субтрактивний синтез кольору

Субтрактивний синтез - це метод синтезу, заснований на відніманні елементів один від одного.

Субтрактивний синтез кольору полягає в отриманні кольору шляхом віднімання з спектрально рівномірного білого світла окремих спектральних складових. Це є заключною стадією процесу відтворення кольору за субтрактивним методом.

Субтрактивні кольори

Основні субтрактивні кольори:

- жовтий;
- синій;
- червоний.

При змішуванні основних субтрактивних кольорів утворюється чорний колір.

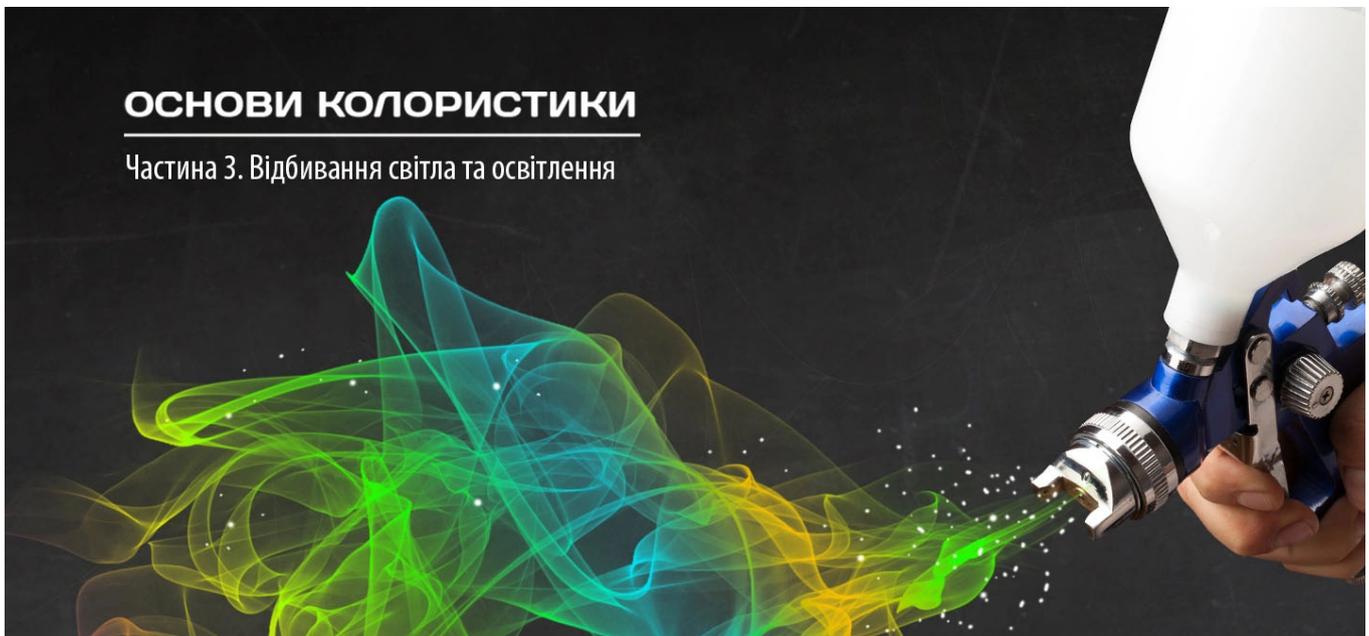
Додаткові кольори утворюються при змішуванні пігментів основних кольорів:

- червоний + жовтий - помаранчевий;
- червоний + синій - фіолетовий;
- поєднання трьох основних кольорів - чорний.

Висновок

Адитивний та субтрактивний синтези базуються на різних фізичних принципах. Перший працює зі світлом і додаванням випромінювань, другий - з пігментами та відніманням спектральних складових.

Розуміння відмінностей між цими методами є фундаментальним для роботи з кольором у дизайні, поліграфії, цифрових середовищах та виробництві.



Відбивання світла та освітлення

Як світло взаємодіє з поверхнею

Коли світловий потік падає на будь-яке тіло, частина цього потоку відбивається від поверхні, а частина поглинається матеріалом.

Здатність поверхні відбивати або поглинати світло характеризується коефіцієнтом відбиття. Поверхні різного кольору відбивають промені лише певної довжини хвилі. Відношення світлового потоку певної довжини хвилі, відбитого тілом, до потоку світла, що падає на поверхню, називається спектральним коефіцієнтом відбиття. Зазвичай він вимірюється у відсотках.

Вибіркове відбивання світла

Усі кольорові поверхні мають вибіркочувальну здатність. Це означає, що вони відбивають лише частину спектра світла.

Наприклад:

- якщо поверхня відбиває переважно червоні промені, вона буде сприйматися як червона;
- якщо відбиває сині промені, вона буде виглядати синьою.

Саме тому предмети мають різні кольори.

Ахроматичні кольори

Особливу групу становлять ахроматичні кольори:

- білий
- чорний
- сірий

Вони не мають власного кольорового відтінку.

Біла поверхня

Біла поверхня відбиває світло всіх довжин хвиль приблизно однаково. Її крива відбиття є майже горизонтальною. Якщо коефіцієнт відбиття поверхні перевищує приблизно 60%, така поверхня сприймається як біла.

Чорна поверхня

Чорна поверхня, навпаки, поглинає майже все світло, що падає на неї. Поверхні з коефіцієнтом відбиття менше 10% сприймаються як чорні.

Сірий колір

Сірий є проміжним між білим і чорним і також належить до ахроматичних кольорів. Усі ахроматичні кольори відбивають світло невибірково. Чим більший коефіцієнт відбиття такої поверхні, тим світлішою вона здається.

Хроматичні кольори

Кольори, що мають хоча б незначний кольоровий відтінок, називаються хроматичними. Це всі кольори спектра:

- червоний
- помаранчевий
- жовтий
- зелений
- блакитний
- синій
- фіолетовий

Безбарвні матеріали

Існують також безбарвні середовища - матеріали, через які світло проходить без зміни свого спектрального складу.

Приклади:

- прозоре скло
- безбарвний лак

Такі матеріали не надають світлу власного кольору.

Чому колір залежить від освітлення

Колір предметів залежить не лише від їхньої здатності відбивати світло, а й від спектрального складу джерела освітлення.

Один і той самий предмет може виглядати по-різному при різному освітленні.

Наприклад:

- при денному світлі

- при лампі розжарювання
- при світлі газорозрядних ламп

Спектр різних джерел світла

Різні джерела світла мають різний спектр.

Денне світло

Спектр денного світла близький до рівномірного. Він містить практично всі довжини хвиль видимого спектра.

Лампа розжарювання

У спектрі лампи розжарювання:

- максимум припадає на червону і жовту область
 - мінімум - на синю і фіолетову
- Натрієва лампа Натрієва лампа випромінює майже тільки жовте світло.

Ртутна лампа

Ртутна лампа високого тиску випромінює світло у:

- фіолетовій
- синій
- зеленій
- жовтій частині спектра.

Як освітлення змінює кольори

При зміні освітлення кольори предметів можуть значно змінюватися.

Наприклад, при освітленні лампою розжарювання:

- червоні кольори виглядають більш насиченими
- помаранчеві стають більш червоними
- блакитні набувають зеленуватого відтінку
- сині та фіолетові червоніють і стають пурпуровими
- темні кольори ще більше темніють

Загальне правило зміни кольору при різному освітленні

Можна сформулювати таке правило:

- кольори, близькі до кольору освітлення, стають більш насиченими;
- кольори, протилежні за тоном, втрачають насиченість або темнішають;
- інші кольори набувають відтінку освітлення.

При цьому:

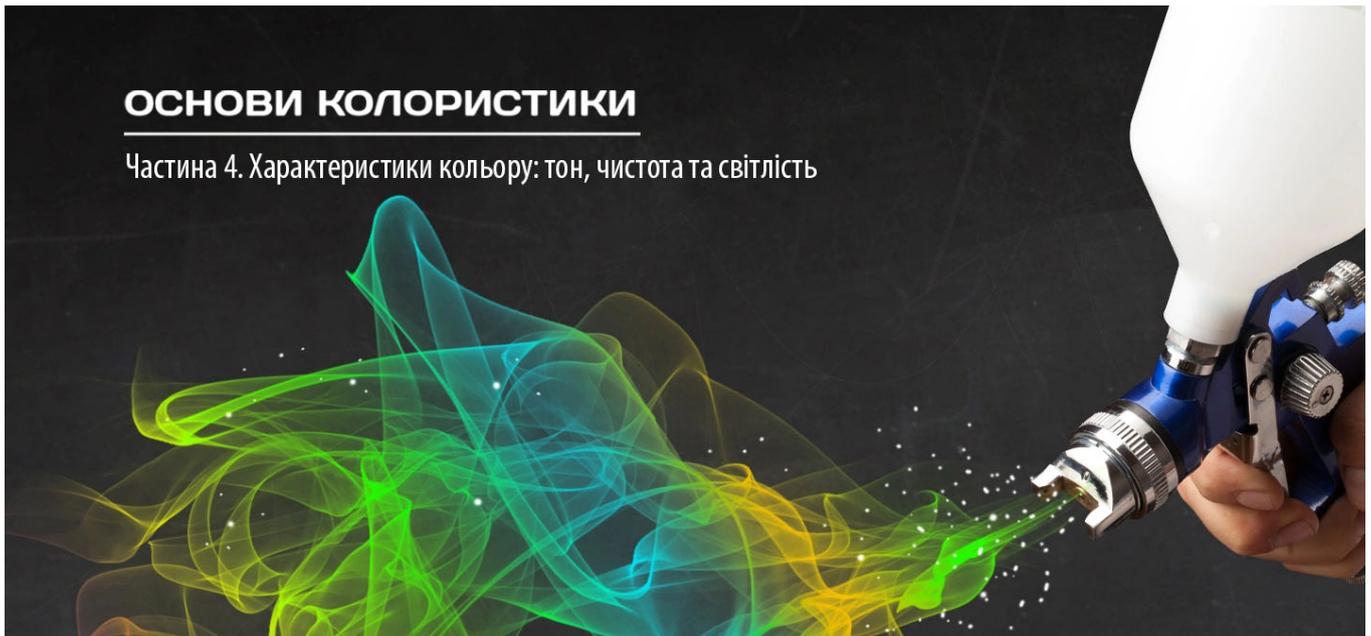
- кольори, близькі до кольору освітлення, світлішають;
- кольори, близькі до протилежного тону, темнішають.

Висновок

Колір предметів, які нас оточують, визначається двома основними факторами:

1. Здатністю поверхні відбивати або поглинати світло.
2. Спектральним складом джерела світла, яке освітлює предмет.

Саме поєднання цих двох факторів формує наше сприйняття кольору.



ОСНОВИ КОЛОРИСТИКИ

Частина 4. Характеристики кольору: тон, чистота та світлість

Характеристики кольору: тон, чистота та світлість

Від чого залежить колір поверхні

Колір поверхні непрозорих предметів залежить не лише від їх здатності відбивати світло. На сприйняття кольору впливають також:

- однорідність шару покриття (наприклад, емалі або фарби);
- товщина фарбувального шару;
- прозорість матеріалу;
- стан поверхні;
- характер освітлення;
- умови спостереження.

Наприклад, якщо шар емалі прозорий і тонкий, світло проходить через нього, відбивається від матеріалу під ним (підкладки) і повертається назад. У цьому випадку колір визначається як властивостями емалі, так і властивостями підкладки.

Якщо ж шар емалі товстий і малопрозорий, відбиття світла відбувається переважно від самого шару фарби. У такій ситуації колір поверхні залежить тільки від властивостей емалі.

Вплив поверхні та освітлення

Характер відбиття світла залежить і від стану поверхні.

Шорстка поверхня

Якщо поверхня шорстка, а освітлення розсіяне, відбите світло розподіляється в усіх напрямках. Тому незалежно від того, під яким кутом ми дивимось на поверхню, частина поверхнево відбитого світла завжди потрапляє в око.

У цьому випадку сприйнятий колір формується як суміш:

- світла, відбитого поверхнею;

- світла, що виходить із глибших шарів покриття.

Гладка поверхня

Якщо поверхня гладка і освітлення спрямоване, поверхнєве відбиття має чітко визначений напрямок.

У певному положенні спостерігача поверхнєво відбитий промінь може не потрапляти в око. Тоді колір визначається переважно світлом, що пройшло крізь фарбувальний шар і відбилось від глибших шарів матеріалу.

Внутрішні відбиття у фарбувальному шарі

Якщо фарбувальний шар складається з оптично неоднорідних матеріалів, світло, проходячи через нього:

- частково поглинається;
- частково відбивається від меж між різними речовинами.

У результаті до спостерігача доходять світлові потоки, відбиті з різної глибини шару. Це також впливає на остаточне сприйняття кольору.

Основні характеристики кольору

У міжнародній системі вимірювання колір описують трьома основними колориметричними величинами:

1. **Колірний тон**
2. **Чистота кольору**
3. **Світлість**

Разом ці три параметри дозволяють точно описати будь-який колір.

Колірний тон

Колірний тон визначає, **який саме колір ми бачимо**: червоний, жовтий, зелений, синій тощо.

Однак одного колірного тону недостатньо для повного опису кольору. Один і той самий тон може мати безліч відтінків.

Чистота кольору

Чистота кольору характеризує **ступінь розбавлення кольору білим пігментом**.

Наприклад, якщо до кольорової емалі додавати білий пігмент:

- колір поступово стає блідшим;
- насиченість зменшується;
- тон залишається тим самим.

Кольори, що **не містять білого пігменту**, сприймаються як найбільш яскраві та насичені.

Чистота кольору вимірюється у відсотках:

100% - чистий спектральний колір

0% - колір, максимально наближений до білого

Кольоровість

Поєднання колірному тону і чистоти кольору називається кольоровістю.

Однак навіть цих двох параметрів недостатньо для повного опису кольору.

Світлість кольору

Третьою важливою характеристикою є **світлість**.

Світлість визначає, наскільки колір виглядає **світлим або темним**.

Наприклад, якщо частину аркуша паперу затінити від прямого сонячного світла, одна частина здаватиметься темнішою, а інша - світлішою, хоча обидві мають однаковий колір.

Схожий ефект виникає і при додаванні **чорного пігменту** до фарби:

- блакитний може виглядати синім;
- рожевий - червоним;
- жовтий - коричневим.

Висновок

Колір повністю визначається трьома характеристиками:

- **колірним тоном**
- **чистотою кольору**
- **світлістю**

Навіть незначна зміна будь-якої з цих характеристик призводить до зміни кольору.

Саме тому під час приготування та корекції кольору колористу необхідно уважно контролювати всі три параметри.

hammer.com.ua

Джерело: