

## ЩО ТАКЕ

СВІТЛАНА КАМИШНА

## ПІГМЕНТИ?

## Пігменти, фарби, барвники

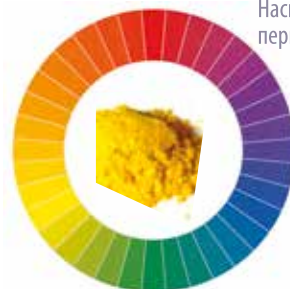
Пігменти – це крихітні забарвлені частинки подрібненої речовини. Слово „пігмент” походить з латини: „pigmentum” у перекладі означає „фарба”. Але терміни „фарба” і „пігмент” нерівнозначні. Фарба – це суміш пігментів, сполучних речовин (клеїв, лаків, емалі, олифи та ін.), наповнювачів, пластифікаторів, антисептиків та інших компонентів, що надають фарбі певних властивостей. А пігмент – це лише один із основних компонентів фарби, відповідальний за її колір.

У текстильній, шкіряній, паперовій, поліграфічній промисловості використовують барвники. Вони, як і пігменти, мають порошкоподібну структуру, але зовсім інші властивості. Барвники добре розчиняються у воді, а іноді і в органічних розчинниках, тому з них виготовляють фарбу, яка проникає в товщу матеріалу (дерева, нитки, тканини). Барвники поділяються на кислотні, основні, органічні та неорганічні.

На відміну від барвників, пігменти нерозчинні в органічних розчинниках, оліях і у воді. Їх застосовують для поверхневого фарбування гуми, пластмас, синтетичних волокон, виготовлення різноманітних фарб. Пігменти поділяють на органічні і мінеральні, останні у свою чергу – на природні та штучні.



Іспанія. Печера Альтаміра.  
Наскельний малюнок первісної людини.



Незважаючи на розвиток сучасних технологій синтезу, неможливо уявити палітру художника без кольорів природи. До барв природи найближчі натуральні пігменти, які відтворюють усю палітру мистецьких творів минулих століть.

Ще в давні часи для створення наскельних малюнків люди використовували крейду, вугілля і кольорову землю. Доказом цього є настінний живопис у печері Альтаміра (Іспанія) з поліхромним кам'яним живописом епохи верхнього палеоліту.

У Стародавньому Єгипті людина розширила свої знання про барвники. Єгиптяни використовували значно більше різних пігментів, причому не лише природного, але й штучного походження. Ще за два тисячоліття до нашої ери вони мали червоні, сині та зелені пігменти, навчилися виготовляти кольорові фарби, подрібнюючи різні природні компоненти, а саме – мінерали і землі.

## Властивості пігментів

Оцінюючи якість і синтетичних, і натуральних пігментів, враховують їхні властивості:

**світлостійкість** – здатність пігменту зберігати колір під дією ультрафіолетових променів (ультрафіолет спричиняє хімічні реакції, які сприяють висвітленню органічних барвників);

**дисперсність** – ступінь подрібнення;

**теплостійкість** – показує, як пігменти реагують на тепло;

**токсичність** – визначає ступінь шкідливого впливу на живі організми та неживі тіла;

**фарбувальна здатність** – показує, скільки пігменту потрібно для отримання певного відтінку;

**покривна здатність** – здатність пігменту при рівномірному нанесенні на одноколірну поверхню приховувати колір останньої;

**оліємісткість** – здатність часток пігменту утримувати на поверхні певну кількість олій.





Рафаель Санті, «Мадонна Конестабіле», 1504



Леонардо да Вінчі, «Мадонна Літта», 1490–1491



Джото, «Капела Скровень», Падуя, 1305 р.

## Синій

Натуральний ультрамарин – яскравий глибокий синій пігмент, що має високу світлостійкість. Його отримують з природного мінералу лазуриту (або **ляпіс-лазурі**). Подрібнений порошок набуває сірого кольору, і тільки араби володіли особливою технологією подрібнення лазуриту, за якої він зберігав свій природний синій колір.

Найбільш ранні писемні згадки про використання цього мінералу для малярства знаходимо в трактаті Теофраста (IV–III ст. до н.е.) і в «Натуральній історії» Плінія (I ст. н. е.). В Європу мінерал привозили з Бадахшана, розташованого на території сучасного Афганістану. Звідси й походження слова „ультрамарин“ (у перекладі з арабської – „через моря“). Далекий шлях, складний процес переробки вихідної сировини для звільнення від порожньої породи і отримання максимально збагаченого синіми частками пігменту, красивий синій з фіолетовим відтінком колір, а також стійкість, властива силікатам, зумовили високу вартість пігменту, який в усі часи цінувався на вагу золота. У XI–XVI ст. ультрамарин був улюбленим пігментом живописців, але і водночас – чи не найдорожчою синьою фарбою. Лазуровий камінь можна було обміняти на золото у співвідношенні 1:1. Після обробки, зі 100 грамів каменю отримували лише 3 грами кольорового пігменту! Завдяки високій цінності пігменту, Мадонна одягнена саме в синє.

**Ультрамарин** був такий дорогий, що художники використовували його лише в картинах на замовлення і тільки в тому випадку, якщо замовник оплачував пігмент заздалегідь.

У 1822 році хіміки отримали значно дешевший штучний ультра-

марин, який не відрізнявся за складом від природного, але поступався за кольором.

**Азурит** – це м'який синій мінерал міді, який має дуже багато застосувань, серед яких – виробництво блакитного пігменту. В античні часи за місцем видобутку його називали **Кіан (синь)** або „**скіфський Кіан**“, „**кіпрський Кіан**“. Азурит відомий також як „**мідна синь**“ або „**гірська блакить**“. Натуральний пігмент використовували в усіх видах живописної техніки. Штучний аналог природного азуриту з'являється в творах живопису лише у XVII ст. Отримували його осадженням содою з розчинів мідних солей, наприклад, хлориду міді. На відміну від природного азуриту, штучний пігмент у настінному живописі нестабільний.

Тривалий час у середовищі реставраторів існувала думка про переродження азуриту в малахіт, бо сині ділянки розписів, написаних штучним азуритом, з часом вкривалися зеленими плямами. Факт хімічних перетворень штучного азуриту в настінних розписах підтвердили сучасні дослідження, але основний карбонат міді перетворюється не на малахіт, а на зелений хлорид міді – атакаміт.

Ще один відтінок синього, який має багату історію, – індиго, названий на честь Індії, звідки його привозили в Середні віки. Його добували з листя тропічної рослини **індигоноски фарбувальної**. Натуральний індиго – темно-синій, майже чорний барвник. У суміші зі свинцевими білилами він дає блакитний колір, а з жовтою фарбою – зелений. Індиго не світлостійкий, тому його частіше використовують у сумішах або як кольорову підкладку – під синій ультрамарин. У 1897 році у Франції отримали синтетичний барвник **індиго**.





## ЧЕРВОНИЙ

**Верміліон** – непрозорий оранжево-червоний пігмент, який одержують з кіноварі. Кіновар як пігмент використовують з найдавніших часів. Штучну кіновар вперше отримали в Стародавньому Китаї, нагріваючи ртуть і сірку, а її промислове виробництво в Європі розпочалося у 1778 році.

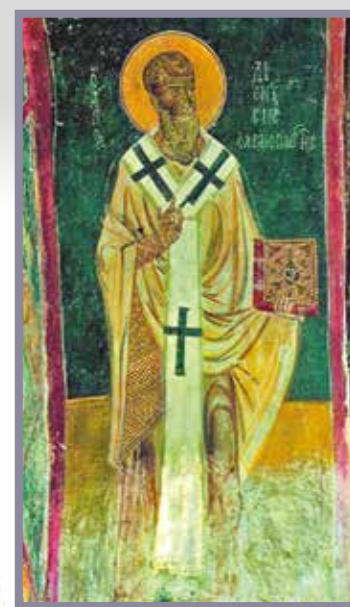
Яскраво-червоний пігмент **кармін** добувають з кошенілі – самок червцю карміноносного. Комах збирають напередодні відкладання яєць, сушать, кип'ятять, щоб виділити пігмент, та обробляють хімічними реагентами. З 200 000 жучків отримували лише 1 г барвника – отакий жорстокий пігмент! З огляду на трудомісткість процесів збору кошенілі і виготовлення карміну, цей барвник дорожчий, ніж усі інші. Забарвлення карміну надає кармінова кислота, а його інтенсивність залежить від кислотності середовища. Якщо  $pH = 3$  (кисле середовище) – колір помаранчевий; червоний – у слабкокислому середовищі ( $pH = 5,5$ ) і пурпуровий – для середовищ з  $pH = 7$ . Кармінова кислота утворює комплекси з катіонами металів, наприклад, алюмінію, в результаті чого одержують червоні діамантові пігменти, а для отримання ніжних відтінків застосовують вапно.

**Марена** – яскраво-червоний пігмент, який використовували протягом багатьох століть. Його витягують з коріння дворічних рослин сімейства маренових. Залежно від протруєння, отримували барвники різного кольору – червоного, рожевого, пурпурового, помаранчевого й коричневого.

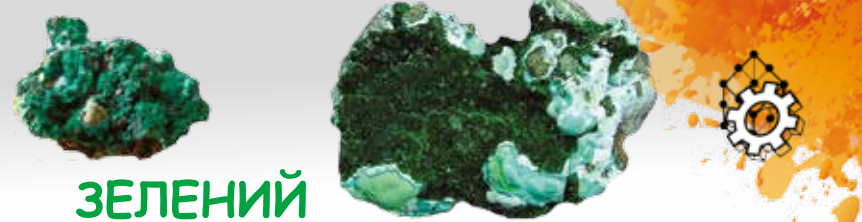
Екстракти марени (так звані краппи) були дуже популярні в XIX столітті, до початку ери анілінових барвників. Однак, уже наприкінці XIX століття синтетичний алізарин витіснив натуральний крапп, і марену практично перестали використовувати.



Дірк Баутс „Автопортрет в образі Святого Луки”, 1415



Діонісій Ареопагіт. Розпис трапезної монастиря ап. Іоанна Богослова на о. Патмос. Бл. 1200 р



## ЗЕЛЕНИЙ

Зелений пігмент виробляють з малахіту. Цей мінерал карбонату міді поширений в Уральських горах, в Африці, Франції, Італії та Сполучених Штатах Америки. Найбільш ранні твори мистецтва, в яких виявлено малахіт, – пам'ятники Давнього Єгипту. Малахіт використовували у станкових творах, іконописі і в розмальовуванні книжкових мініатюр. Цей пігмент не виявлений у давньоруських настінних розписах.

Не збереглося писемних свідчень про те, коли саме почалося виробництво штучного пігменту, але один з ранніх творів живопису, в якому був ідентифікований штучний малахіт, – італійський рукопис XIV століття.

**Паризька зелена (смагдадова зелена)** – це сполука міді, оцту, миш'яку, яку вперше добули у 1778 році, а в 1805 році вже налагодили її промислове виробництво. Цією отруйною речовиною знищували щурів у паризьких колекторах, її ж „звинувачують” у смерті Наполеона. Справа в тому, що смагдадову зелену часто використовували для фарбування шпалер. Саме такі шпалери були поклеєні в будинку на острові Святої Олени, де Наполеон відбував покарання. Миш'як, який входив до складу фарби, має властивість виділятися у вологих умовах, а клімат тропічного острова особливо цьому сприяв. З 1920 року ця фарба заборонена для використання.

Дуже дорогий зелений пігмент – кобальт зелений, отримують із сполук кобальту. Зелений кобальт відкрили в 1780 році. За хімічним складом – це сполука окису цинку з закисом кобальту (загальна формула  $CoO \cdot xZnO$ ). У залежності від „x” (10-60), колір змінюється від світло- до темно-зеленого, причому темні кольори – прозорі.





## ЖОВТИЙ

Індійську жовту добували із сечі корів, яких годували листям манго. Сечу збирали в горщики і нагрівали на вогні. Концентрат фільтрували, а осад, який залишався, висушували і отримували жовтий пігмент, який цінували за флуоресцентний відтінок. У XVII столітті художники (Рембрандт, Вермеєр, Караваджо та інші) привозили з Індії кульки, які не лише давали прекрасний жовтий колір, але й мали огидний запах сечі. Завдяки таким „пахощам” люди не купували картини, в яких використовувалася ця фарба, і її перестали привозити. Згодом експлуатацію корів заборонили, і на початку XX століття від цього методу відмовилися.

**Неаполітанська жовта**, також відома як сурма жовта – є одним з найстаріших синтетичних пігментів. Її добували з вулканічних порід Везувію, неподалік від Неаполя. Здавна майстри Європи використовували цей пігмент, але через високу токсичність зараз його застосування обмежене. Штучним способом неаполітанську жовту готують з азотно-свинцевої солі та сурми. Повністю задовольнити попит художників на жовту фарбу вдалося лише в XIX столітті, коли фарбу навчилися отримувати з солі хромової кислоти.

У 1820 році в США відкрили родовища хрому, і це полегшило процес виготовлення жовтого хрому. Незважаючи на те, що хромові фарби з часом темнішають, завдяки низькій ціні вони були популярними аж до 1990-х років. Ван Гог у своєму знаменитому полотні „Соняшники” використовував саме цю жовту. На той час невизнаний художник знайшов своїм картинам „гідне” застосування в якості перегоронок у курнику, і „Соняшники” не тільки зблідли, але й частково зруйнувалися під дією курячого посліду.

**Ганза жовтий** – синтетичний пігмент, який використовують у фарбах, вперше був отриманий у Німеччині напередодні Першої світової війни. Він не токсичний, тому й замінив своїх попередників – кадмій жовтий, хром жовтий та ін.



**Камишна Світлана Миколаївна,**  
учитель хімії  
НВК „Гімназія із ЗОШ I ст.” м. Костянтинівки  
Донецької області, фіналіст I Всеукраїнського  
Інтернет конкурсу „УЧИТЕЛЬ РОКУ-2016”  
за версією науково-популярного  
природничого журналу „КОЛОСОК”



Ван Гог „Соняшники”



„ЦЕ – НАШЕ І ЦЕ – ТВОЄ!”

Наше дослідження: „Перша в світі якісна червона фарба – наша!”

Дуже давно, коли ще не було ательє мод, люди шили одяг самі, з полотна, а фарбували його соком рослин. Така фарбована тканина була тьмяною, неясною.

А наші красуні ще в X ст., за часів Київської Русі, помітили, що в корінцях лісової суниці влітку живуть черв'ячки – червець. Почали вони збирати той червець і сушити, а потім, розвівши квасом чи водою, малювали собі рум'янець та фарбували полотно. Пряжа (шовк, вовна, бавовна, льон), фарбована таким барвником, ставала яскравою, не вигорала на сонці. Одяг, пошитий з неї, був неперевершений.

Сподобалася наша фарба вельможам з усього світу. Почали вони посилати за нею купців. Потяглися через море каравани кораблів. Диво-фарби вивозили так багато, що море, по якому її везли, назвали Червленим (Червоним). То вже пізніше воно стало Чорним. А місяць, в якому збирали червець, назвали „червень”.

За червлений барвник іноземці платили золотом, тому руські князі видали закон, аби кожна родина здавала в казну одну ложку сухих червців. В червні люди виходили в ліс, знаходили рослину суниці, на якій є пінка, й виривали її з корінням. Де пінка, – там і червець. З одного корінця збирали до 10 личинок червцю.

Дуже цінували у нас червець, а рецепт виготовлення фарби тримали в таємниці. Руські воїни і козаки фарбували ним у малиновий та яскраво-червоний колір бойові знамена. А одяг, пошитий з тканин, пофарбованих червцем, носили лише найповажніші люди.

Учні 1-Б класу Ніжинської ЗОШ I-III ст. №15 та їхній наставник –  
Лариса Борисівна Петренко,  
Заслужений учитель України.