

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2022.26.22>
УДК 75.05

ВЛАСТИВОСТІ ПРЯМОЛІНІЙНОГО ПОШИРЕННЯ СВІТЛА В ЖИВОПИСІ

Рожко Єлизавета Андріївна¹, науковий керівник – **Гнатюк Лілія Романівна²**

¹ Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,
e-mail: elizzavettarozhko@gmail.com, orcid: 0000-0001-6442-6412

² Кандидат архітектури, доцент, доцент кафедри дизайну інтер'єру, факультет архітектури,
будівництва та дизайну
Національного авіаційного університету, Київ, Україна
e-mail: lilii.hnatiuk@npp.nau.edu.ua

Анотація. У статті представлено дослідження проявів прямолінійного поширення світла в живописі.

Проаналізовано оптичну систему ока, прямолінійне поширення світла і світлових променів, відбивання та заломлення світла. Розкрито особливості техніки з розподілом світла та тіні на полотнах Рембрандта, акцентовано увагу на дослідженні впливу дефектів зору на індивідуальний стиль художників імпресіоністичного живопису Моне, Дега, Ренуара.

Досліджено зв'язок між вадами зору і законами композиції на прикладах робіт Клода Моне «Водяні лілії» та «Міст Ватерлоо».

З'ясовано, що використання ефекту контрасту дозволяє розкрити сюжет картини; одночасний розподіл світла та тіні досягається відмовою від єдиного джерела світла; патологія зору – біокулярність впливає на сприйняття тривимірного простору, що підсилює відтворення його на площині.

Виявлено особливості імпресіонізму: живописець повинен писати сімома фарбами спектру; розлади зору представників імпресіонізму Клода Моне, Едгара Дега та Ренуара надають трансформації їх полотнам, впливають на відображення кольору та світла на їх роботах.

Досліджено особливості створення тіні та півтіні в роботі Рембрандта «Паломники Еммауса».

Також проаналізовано прояв прямолінійного поширення світла, утворення тіней та відбивання світла в живописі.

Охарактеризовано закономірності створення законів композиції, побудованих на законах гармонії.

Об'єктом дослідження є світлові явища які можна пояснити променевою оптикою.

Предмет дослідження – використання законів прямолінійного поширення світла, відбивання та заломлення світла в роботі видатних художників.

Ключові слова: світло, прямолінійне поширення, тіні та півтіні, відбивання світла, око, живопис, вади зору, картини, імпресіонізм.

ВСТУП

Клод Моне, Рембрант Хармер ван Рейн, Герман Гельмгольц, Пабло Пікассо, Едгар Дега, Огюст Ренуар, Джон Дальтон, Альберт Ейнштейн, що може бути спільного між цими, на перший погляд, геть різними людьми? Деякі з них художники, а деякі вчені фізики. Напевно нічого, в більшій мірі це стосується представників живопису і фізики. Але ви помиляєтеся. Як відомо фізика присутня абсолютно у всьому, в тому числі і в мистецтві, особливо в галузі живопису. Актуальність дослідження полягає в тому, що на основі аналізу приклади застосування законів оптики в полотнах художників представлено деякі фізичні явища наявні в живописі, що, у свою чергу, полегшить вивчення прикладних сфер мистецтва та ще раз доведе важливість фізики в житті.

Оптика – розділ фізики, в межах якого вивчається природа оптичного випромінювання (світла), досліджуються процеси випромінювання світла, його поширення в різноманітних середовищах і взаємодії з речовиною [3]. Тобто, це розділ, який вивчає світло, його поширення в однорідних середовищах, кольори, їх взаємодію між собою та людським оком, а отже є незамінним в знаннях будь-якого художника. Завдяки йому можливо, враховуючи те, як наше око буде сприймати ті чи інші кольори, вибрати ту гамму кольорів, яка б передала потрібні емоції, а значить і весь задум митця.

Докладніше розглянемо сприйняття світла оком. Важливою особливістю ока є його здатність працювати в широкому діапазоні освітленості. Прямі промені Сонця створюють на поверхні Землі освітленість порядку 105 Лк, а в темряві око може відрізнити від темряви поверхню з освітленістю 10⁻⁶ Лк.

У стані повної адаптації око являє собою дуже чутливий інструмент, здатний реагувати на малі потоки енергії $2 \cdot 10^{-17} - 3 \cdot 10^{-17}$ Вт. Таким чином, адаптоване око може сприймати світловий потік, який складається з декількох десятків квантів за секунду (при $\lambda=550$ нм). [4, с. 674-684]

З іншого боку, в стані максимального пристосування до яскравого освітлення око може переносити потужні яскравості без шкоди для організму. У свою чергу, сильні зміни яскравості, які відбуваються швидко, що захисний апарат ока не встигає подіяти, можуть привести до розладів зору і навіть його втрати.

Тому якщо художник зображує пейзаж, освітлений сонцем, то затемнені місця можна передати дуже приблизно, так як і в природі їх деталі різняться погано, якщо пейзаж дано в місячну ніч, то місяць повинний бути дуже світлим і різко виділятися на темному тлі. Незнання таких закономірностей призводить до спотворення дійсності. Талановиті ж художники, взявши на озброєння ці закономірності, досягають вражаючих ефектів, в цьому можна переконатися, розглянувши роботу художника Куїнджі «Ніч на Дніпрі» (рис. 1).



Рис. 1. «Ніч на Дніпрі», Архип Куїнджі, 1880

Використовуючи гру світла і інтенсивні кольори, зведені до декількох основних тонів, художник домігся майже повної ілюзії освітлення, і це дало йому можливість передати поетичний стан природи [5]. Вражаюче, скільки відтінків чорного підібрав художник і як дивно витончено, тонко передав ілюзію світла місяця. Деякі глядачі – сучасники Куїнджі – намагалися навіть зазирнути за полотно: чи немає там штучного підсвічування [7].

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Деякі фізичні характеристики світла мають величезне значення для художників: сила світла, освітленість, кут падіння променів і тому подібне.

Особливу увагу слід звернути на прямолінійне поширення світла і світлових променів. Спостереження показують, що в однорідному середовищі світло розповсюджується вздовж прямих ліній. Прямолінійністю розповсюдження світла пояснюється утворення тіні і півтіні. Від точкового джерела утворюється різка тінь, форма якої подібна формі деякого перерізу предмета, паралельного площині екрана; розміри тіні визначаються взаємним розташуванням джерела, предмета і екрана

у відповідності до проектування за допомогою прямих ліній. Спостерігаються іноді нерізкі тіні (напівтіні), це пояснюється не відхиленням напрямку розповсюдження світла від прямолінійності, а кінцевими розмірами джерела світла. Напівтінь за непрозорим тілом при освітленості його світлом отримується тільки від протяжних джерел світла. Світлові промені є геометричним поняттям. Закони, які визначають зміну напрямку променів, дозволяють розв'язати задачу про зміну напрямку розповсюдження світлової енергії [8, с. 371-376]. Великі художники відмінно розбиралися в фізиці світла.

В образотворчому мистецтві особливу увагу слід звертати на композицію і колорит. Композиція – це поєднання, співвідношення і взаємне розташування частин картини, тонування текстурних зон.

Колорит являє поєднання кольорів, гармонічних між собою. Саме колорит створює настрої картині, тим самим психологічно діє на глядача.

Згідно теорії кольорового зору Гельмгольца, отримання випромінювання будь-якого кольору є змішування випромінювання червоного, зеленого і синьо-фіолетового кольорів. Згідно з триколіровою теорією це є наслідок існування в сітківці ока трьох світлочутливих приймачів, в яких різні області спектральної чутливості. Тому синьо-фіолетове світло (короткохвильове) збуджує тільки один з трьох приймачів, зелений (середня частина спектра) збуджує в основному другий, а червоне світло – третій.

Тобто, змішуючи випромінювання трьох кольорів, ми отримуємо будь-який колір [4, с. 375-378].

Крім цього, світлові промені поєднують фарби, роблять їх гармонічними, створюють плановість відкритого простору.

У живописі художники досягають виразності форми предметів за допомогою властивостей кольору, світлості та насиченості.

Світлість визначають як ступінь відмінності даного кольору від чорного або білого. Насиченість характеризується ступенем світлості кольору при змішування з білою або чорною фарбою: чим менша насиченість, тим більш сірим виглядає колір.

Світлотінь відіграє головну роль у сприйнятті об'ємних властивостей предмета та передачі на площині тривимірного простору. Милуючись краєвидом, людина охоплює поглядом об'єкти, що знаходяться від неї на різних відстанях. У живописі просторові зони різної від-

даленості називають планами. Художники зазвичай виділяють передній, середній і дальній плани. Об'єкти переднього плану зображують теплими кольорами й насиченими контрастними відтінками; середній план промальовують тепло-холодними кольорними відтінками меншої інтенсивності, а дальній план – холодними кольорами та спорідненими тональними відтінками. Кольором, зазвичай, виділяють головне, на що потрібно звернути увагу. Часто використовують контраст кольорів, а саме: зелений – білий, червоний – білий, синій – білий, жовтий – чорний тощо.

Рембрандт Хармес ван Рейн (1606 – 1669 р.) – представник золотого століття голландського живопису. Художник володів нестандартною технікою живопису.

Починав малювати картину не всю відразу, а з заднього плану.

Тіні і задній план його картин прозорі, основні світлі місця, митець робив максимально щільними.

Рембрандт – майстер світлотіні, він використовував ефект контрасту, фокусуючи зорову увагу на певних фрагментах; те що не мало інтересу ховалося в тіні. Саме ефект світлотіні дозволяв художнику розкрити сюжет.

Світло і тінь – засіб зображення предметів дійсності, їх об'єму і розташування в просторі. Відомо, із законів фізики, що світло штучних джерел ми можемо змінювати, а природне – змінюється самостійно, наприклад сонце світить ярко, або ховається за хмарами.

Хмари розсіюють сонячне світло, з'являється контраст між світлом і тіню і він пом'якшується, освітленість вирівнюється. Освітленість впливає на сприйняття кольору. Темні предмети на відстані набувають холодні відтінки, а світлі – теплі. Характер освітленості залежить від висоти сонця над горизонтом. Якщо воно знаходиться високо над головою, то предмети відкидають короткі тіні, при зниженні сонця – тіні від предметів збільшуються.

Знання цих закономірностей в своїх картинах використовував Рембрандт.

Одночасний розподіл світла і тіні на полотнах досягається тим, що митець відмовляється від єдиного джерела світла. Він ускладнює світло, робить його загадково-приглушеним. Тобто м'які тіні, які виникають при цьому, плавно зливаються з фоном картини.

Відомо, що образотворче мистецтво пов'язано з сприйняттям реальності художником і її відтворення. Художник передає нам зоровий образ, своє бачення об'єкта, тобто

необхідно передати трьохвимірний навколишній простір на полотні, створити зорову ілюзію. Крім того, образотворче мистецтво, відтворює процеси в зоровій і нервовій системі художника.

Таким чином, коли художник страждає патологіями зору, які перетворюють бачення навколишнього світу, це впливає на його картини [1, с. 170-182].

МЕТА

Дослідити вплив дефектів зору на індивідуальний стиль художника.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Відомо, що люди сприймають навколишній світ, як тривимірний простір, завдяки бінокулярності зору – кожне око бачить зображення під своїм кутом, а зоровий аналізатор поєднує ці два зображення в єдиний об'ємний образ.

Досліджуючи автопортрети Рембранта нейробіологи Маргарет Лівінгстон і Бевіл Конвей, з'ясували, що очі великого художника часто зображені з невеликою косоокістю: одне дивиться на глядача, а інше в бік. Вчені порівняли 36 різних автопортретів Рембрандта і переконалися, що на більшості з них одне око не тримає фокус, що свідчить про нерозвинений стереоскопічний зір.

Саме монокулярність зору допомагає відтворити тривимірний простір на площині, не дозволяє повноцінно сприймати глибину реального простору. Така вада зору не впливає на майстерність художника, але може впливати на створення стилю. Рембрандт створити видатні творіння майже у всіх жанрах, використовував різноманітні техніки письма, був видатним гравером. При застосуванні гравірувального методу – створення зображення на металі, він розподіляє світло і тіні, завдяки їм зосереджує увагу на характерах людей і їх внутрішніх переживаннях. Техніка імпастро – надання об'ємності світлим ділянкам, присутня при написанні чоловічих портретів. Під кожну картину майстер вибирав різний ґрунт, чим і досягав певних ефектів. Рембрандт починав картину з використання тонів одного кольору, враховуючи плями світла і тіні.

Рембрандт не зупинився на досягнутому, в кожній картині відчувається влада художника, широка і впевнена манера, стримані тона, а особливо – досягнення людяності і свободи.

Ідеї імпресіонізму полягають в тому, що в природі жоден колір не існує сам по собі.

Єдине джерело кольорів – сонце, яке своїм світлом окутує всі предмети, кожну годину дня подаючи в повному забарвленні. В сприйнятті здорових вражень природи ми розрізняємо два поняття – форму і фарби. Світло викликає форми. Тобто, живопис не може бути наслідуванням природи, а тільки умовно передає її, фарба породжує рисунок.

Таким чином, будь-який колір складається з елементів сонячного світла, тобто з семи тонів спектру. Відомо, що сім тонів є різними внаслідок неоднакової швидкості світлових хвиль.

Зі зміною сили світла змінюються і кольори: у предметів відсутні власні кольори, є лише вібрація світла на його поверхні. Згідно законів оптики, це залежить від кута нахилу променів, які освітлюють і розфарбовують.

Сутність імпресіонізму – живописець повинен писати тільки сьома фарбами спектру: це те, що зробив Клод Моне, він додав до них лише білу і чорну.

Замість того, щоб робити суміші на палітрі, він повинен вводити на полотно лише мазки з семи кольорів, розкладаючи їх один біля одного, надаючи окремим кольорам вступати як єдине тільки в оці глядача, тобто так само, як робить світло.

Світло є єдиним сюжетом картини, інтерес до предметів, на яких воно грає, стає другорядним [1, с. 275-280].

Користуючись саме цими принципами, Клод Моне, винайшов свій стиль написання нескінченними рядами кольорових плям чистих спектральних тонів, візерунками їх вібрацій, малюючи форми предметів. Полотна Моне, Ренуара і Піссаро мають оригінальний вид, тіні поцятковані блакитним, рожевим, зеленим, нічого в них немає однотонного або чорного.

Моне (1840 – 1926) – один з перших художників, який почав працювати на відкритому повітрі, при природному світлі. Синій колір є доповненням до помаранчевого сонячного світла і полягає в тінях. Полотна Клода Моне майже всі складаються з ефектів світлового на світлому.

Клод Моне – є одним з головних представників імпресіонізму. Моне вражав своїх сучасників ясністю палітри та пейзажами, які справляли враження живих, мерехтливих, дишаючих [10, с. 3-10].

Представники імпресіонізму мали різні розлади зору. Це впливало на відображення кольору і світла на їх полотнах.

Клод Моне з 27 років страждав погіршенням зору, що було пов'язано з роботою під

впливом прямого сонячного світла. Ультрафіолетове випромінювання з довжиною світла 400 нм може викликати помутніння кришталіка ока. З віком кришталік більш ефективно поглинає випромінювання коротких світлових хвиль (ближче до фіолетового).

Моне почав втрачати зір (1980 рік) внаслідок розвитку катаракти – характеризується частковим або тотальним помутнінням кришталіка, який знаходиться між скловидним тілом і райдушкою ока.

Основна задача кришталіка – заломлення променів з наступним проектуванням на сітківку ока.

Якщо кришталік мутніє, порушується природній процес заломлення променів, як наслідок – зниження гостроти зору, навколо предметів при якому світлі утворюються ореоли, що змазують зображення, кольори змінюють яскравість.

З розвитком дефекту зору кольори на полотнах Моне почали спотворюватися: білі стали жовтими, зелені – помаранчево-зеленими, червоними та помаранчевими, блакитний і фіолетовий – червоними; тобто повністю змінюється сприйняття кольорів.

В 1911 році Моне втрачає зір на праве око, відчуває дискомфорт при написанні полотен з яким фоні. В 1922 році полотно митця набувають жовтого кольору, замість білого – Клод Моне може розрізнити тільки світло і темряву. Після хірургічного втручання зір художника майже відновився, на картинах з'явилися насичений блакитний і жовті фарби. Тобто око, яке ще було пошкоджено катарактою, бачило все в жовтих тонах, а проопероване – в блакитних. Поль Сезанн говорив: «Моне – це просто око, але, що за око!»

Якщо проаналізувати картини періоду з 1908 року: «Водяні лілії» (1916 – 1926) (рис. 2), «Венеція. Сутінки» (рис. 3), можна побачити відображення справжнього сприйняття при катаракті. Художник майже не малював блакитними фарбами, тобто на сітківку ока не потрапляло світло з короткою довжиною хвилі, що робило неможливим відрізнити блакитний колір від чорного.

Проаналізувавши роботи Ренуара, можна помітити, що ранні роботи різкіше пізніших. Короткозорість може бути причиною м'якості ліній, відсутності деталей і в тремтячих кольорових відтінках на картинах [1, с. 281-285].

Після операцій і лікування в 1925 році зір Моне відновлюється, і з'являються мотиви «Водяні лілії» з новим кольоровим відображенням [10, с. 26-29].

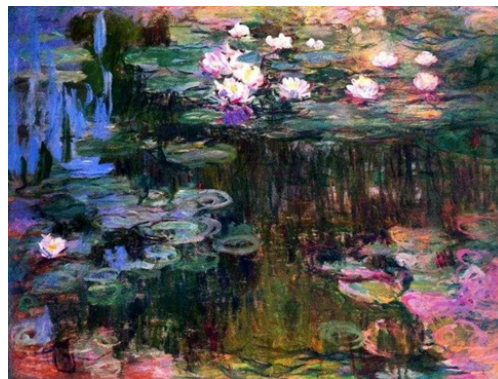


Рис. 2. «Водяні лілії», Клод Моне, 1916-1926



Рис. 3. «Венеція. Сутінки», Клод Моне, 1908

Таким чином, вади зору Клода Моне надали трансформації його полотен і вплинули на розвиток імпресіонізму.

«Імпресіонізм – це відчуття хвилини ... це питання інстинкту».

В картинах Моне під час хвороби форми повністю губляться в буйних кольорах. Горизонт зникає під напором колірних ефектів. Ці полотна відкрили дорогу фовізму, експресіонізму і навіть абстрактному експресіонізму Джексона Поллокса «Японський місток 1922-1923» (рис. 4), «Ставок з водяними ліліями 1900».



Рис. 4. «Японський місток», Клод Моне, 1900

Французький імпресіоніст Едгар Дега (1834 – 1917 р.) – майстер кольорових ліній і руху.

Хоча Дега писав у кольорі, він був дальтоніком і страждав так само, як і Ренуар короткозорістю.

Приблизно з 1882 р. центральний зір Едгара Дега сильно погіршився, це видно на картинах пізнього періоду. Лінії стали грубішими, експресивними, фігури масивними. Це пояснюється тим, що художник не міг сфокусувати зір. На картинах Дега спостерігається різниця плям одного кольору на ближніх і дальніх планах. На дальніх планах більші ніж на ближніх (рис. 5, 6, 7).

Імпресіоніст П'єр-Огюст Ренуар (1841 – 1919 р.) в своїх полотнах відобразив пейзажі, квіти, людей.

Клод Моне, робив нескінченні картини з одного об'єкту, наприклад, стіг сіна, відображення його вранці, опівдні, ввечері, при місяці, під дощем і т.п.. Ренуар – майстер сили, він малював портрети, яким надавав натхненність, внутрішню єдність настрою.



Рис. 5. «Блакитні танцівниці», Едгар Дега, 1897



Рис. 6. «Перед іспитом», Едгар Дега, 1880

Живописне полотно Клода Моне «Водяні лілії» представлено у вигляді заокруглених плям жовтого і рожевого кольорів, розташованих на фоні, виконаному в достатньо темній холодній гамі, яка складається із темно-синього, зеленого та фіолетового кольорів.

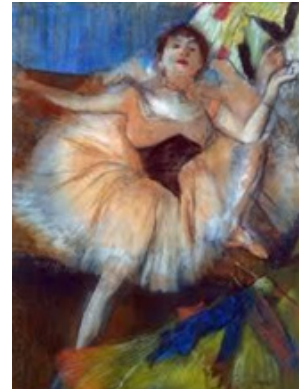


Рис. 7. «Сидить танцівниця», Едгар Дега, 1879-1880

Таким чином, вади зору Клода Моне, Едгара Дега, Огюста Ренуара посприяли створенню нового напрямку мистецтва – імпресіонізму. Імпресіоністи створили закони композиції, які побудовані на відносинах і гармонії.

На перший план висували саму яру пляму на полотні, а потім вибудували на відношенні в гармонічній послідовності тонів.

Клод Моне намагався відтворити природні явища в своїх полотнах, малюючи одні і ті ж об'єкти в різний час доби, щоб показати, як змінюється сприйняття кольорів.

Зорові відчуття, які виникають в результаті дії на око світла, володіють кольоровою якістю. Людина сприймає не колір загалом, а колір певних предметів.

Цю властивість до сприйняття своїх картин застосував Моне. Щоб побачити картину, як єдине ціле, необхідно дивитися на неї з певної відстані, тоді мазки стають переплітанням кольорів і створюють образ.

Причиною злиття кольорів є властивість ока – світлорозсіювання, утворюється просторове змішування кольорів, яке покладено в основу імпресіонізму. Бінокулярне змішування кольорів або боротьба за відчуття мерехтіння, блиску і коливань кольору впливає на сприйняття зорових образів.

Даний факт пояснює, чому однакові кольори, але освітлені різними джерелами світла, викликають неоднакові контрастні кольори, обумовлені не сприйняттям кольору поверхні.

Клод Моне, мов використовував ці теорії, і при розладах зору це помітно вплинуло на кольорову гамму його полотен.

Розглянемо детально картини Клода Моне «Водяні лілії» та «Міст Ватерлоо» (рис. 8, 9).



Рис. 8. «Водяні лілії», Клод Моне, 1916



Рис. 9. «Міст Ватерлоо», Клод Моне, 1903

Також картину Рембрандта «Паломники Еммауса» на якій спостерігається гра тіні та півтіні (рис. 10).

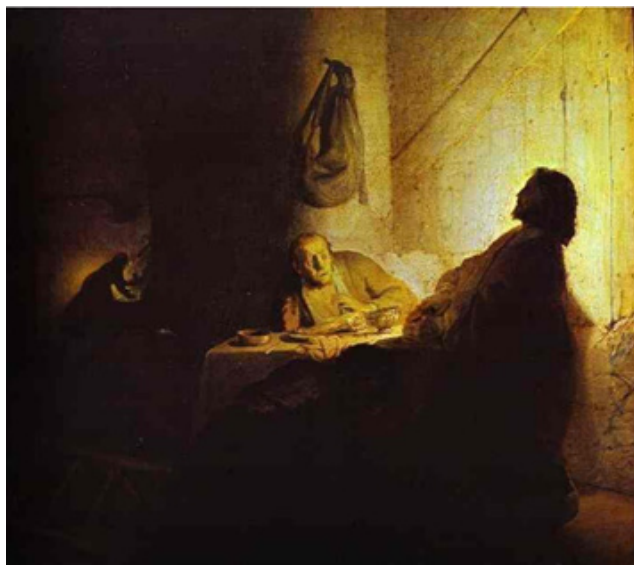


Рис. 10. «Паломники Еммауса», Рембрандт ван Рейн, 1648

Композиція побудована на кольорових контрастних поєднаннях.

Основний об'єкт – водяні лілії – написані густими короткими мазками рожевого та жовтого кольорів, що сприяє створенню ефекту «об'ємності» кольорів.

Вода ж виконана художником довгими мазками, що підкреслює ковзаючу поверхню води.

Композиція цієї картини, яка створена у формі квадрату, побудована таким чином, що погляд глядача ковзає по полотну від дальнього плану через середній і зупиняється внизу, на першому плані.

Саме на першому плані розташовані квіти, які є контрастними. Використовується поєднання кольорів, а саме:

- помаранчевий та синій;
- жовтий та фіолетовий;
- червоний та зелений.

Таким чином, художник «керує» поглядом глядача та привертає увагу на основний елемент – квіти (водяні лілії).

Вода представлена художником багатозаровою, з використанням недбалих мазків, та є своєрідним об'єктом, який заповнює простір між острівцями квітів. Синьо-зелена гама відтіняє темні відтінки квітів, є фоном.

У роботі Клода Моне «Міст Ватерлоо» --бузковий колір заповнює весь простір полотна, однак живописне вирішення не можна назвати монохромними.

Моне використовує велику кількість нюансних переходів кольорів – мало помітних поступових відтінків від кольору до кольору: від темно-синього до ярко-кармінового. Річка та небо виконані в більш світлій гамі, ніж міст.

Переходи виконані майстерно. Роботу можна розглянути лише тоді, коли глядач відійде від неї на декілька метрів, лише тоді будуть явно видні силуети човнів, самого мосту та труб. Особливо підкреслені елементи в центрі, які за допомогою тонального контрасту (темне на світлому) привертають погляд глядача.

У роботі Рембрандта «Паломники Еммауса» світлотіньове розв'язання виконано таким чином, що підкреслена пляма (одяг) людини, яка сидить в центрі.

Дуже сильний світлотіньовий контраст між зображенням сорочки героя та фону і темного волосся та борода відтіняють обличчя таким чином, художник «привертає» погляд глядача, який мимоволі намагається розглянути риси обличчя цієї людини, знаходить спільне з рисами Христа. Цьому сприяє і роз-

міщення персонажу трохи вище інших героїв, які знаходяться від нього зліва та справа. Підкреслюється його особливий статус (вище інших). Фігури з боків композиції другорядні та не мають контрастності.

Погляд глядача постійно привертається до фігури «Христа» і лише при довгому розгляданні вловлює, що за фігурою Христа є ще таємнича фігура, яку художник зображує в глибині картини, повністю заховавши зовнішній облік за тінювим тональним зображенням.

Отже, можна сказати, що фізика, а якщо точніше, то оптика є основою всього живопису. Адже завдяки їй можна створити шедеври, які будуть впливати на людину і створювати здорові ілюзії.

ВИСНОВКИ

Досліджено особливості техніки Рембрандта з використанням ефекту контрасту, що дозволяє розкрити сюжет, при цьому він використовував утворення тіні та півтіні в розташуванні образів в просторі.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Айлін Бордман Книга Клод Моне. Ідеї імпресіонізму для повсякденного життя.
- [2] Аплатов М.В. та інше. Мистецтво. Книга для читання. Живопись, скульптура, графика, архітектура. К.: Видавництво Старого Лева, 2009, 544 с.
- [3] Борисов П. Р. / Вислови та афоризми про навчання, науку.
- [4] Ваконенко М. Ф. / Оптика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Оптика>
- [5] Валлерштейн Г. Г. / Світ мистецтва очима фізики, або ліричний погляд на фізику [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://xn—i1abbnckbmcl9fb.xn—p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/593911/>.
- [6] Елементарний підручник з фізики під ред. Г. С. Лансберга. – Том 3. Оптика. М.: Наука, 1975. 640 с.
- [7] Клод Моне // Галерея мистецтв. -2008. – №23-24, грудень. С. 1-31.
- [8] Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: У 3 т.: Навч. Посіб. для студ. вищ. техн. пед. закл. Освіти / За ред. І.М. Кучерука. К.: Техніка, 1999. 520 с.
- [9] Ландсберг Г. С. Оптика. К.: Техніка, 1976. 928 с.
- [10] Липненко Н. В. / Фізика в різних професіях.
- [11] Марк Дюлетч. Великі художники. Їх життя, натхнення та творчість. Клод Моне. Часть 2. м. Київ, ООО «Иглмосс Юкрейн», 2003. 49 с.
- [12] Моринцов П. Д. / 15 скульптур, над якими не владні закони фізики.

Виконавши дослідження полотна Рембрандта «Паломники Еммауса», з'ясовано, що:

- особливості створення тіні та півтіні дозволяють зосередити погляд на певних персонажах, фігури по краях композиції другорядні та не мають контрастності;

- зображення фігур за допомогою законів фізики дозволяє керувати поглядом, який направляється на фігуру «Христа».

Вивчаючи зв'язок між вадами зору та законами композиції на полотнах Клода Моне, встановлено:

- полотно представлене в заокруглених плямах жовтого кольору, розташованих на фоні темно-синього, зеленого та фіолетового кольорів, що сприяє створенню ефекту «об'ємності»;

- на першому плані розташовані кольори, які є контрастними, таким чином художник спрямовує увагу до основного елемента – квітів.

Отже, з'ясовано: за законами прямолінійного розповсюдження світла від точкового джерела утворюється різка тінь, а отримання напівтіні пояснюється кінцевими розмірами джерела світла.

REFERENCES

- [1] Eileen Boardman Book Claude Monet. Ideas of impressionism for everyday life.
- [2] Aplatov M.V. and other. Art. A book to read. Painting, sculpture, graphics, architecture. - K.: Stary Lev Publishing House, 2009, 544 p.
- [3] Borysov P. R. / Sayings and aphorisms about learning, science
- [4] Vakonenko M.F. / Optics [Electronic resource]. – Access mode: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Optics>
- [5] Wallerstein H.G. / The world of art through the eyes of physics, or a lyrical view of physics [Electronic resource]. – Access mode: <http://xn—i1abbnckbmcl9fb.xn—p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/593911/>.
- [6] Elementary textbook on physics, edited by H. S. Lansberga. - Volume 3. Optics. - M.: Nauka, 1975. - 640 p.
- [7] Claude Monet // Art Gallery. -2008. – #23-24, December. P. 1-31.
- [8] Kucheruk I.M., Gorbachuk I.T. General course of physics: In the 3rd year: Education. Manual for students higher technical ped. closing of education/ Ed. I.M. Curly - K.: Technika, 1999. - 520 p.
- [9] Landsberg G. S. Optics. - K.: Technika, 1976. – 928 p.
- [10] Lypnenko N. V. / Physics in different professions
- [11] Mark Dulech. Great artists. Their life, inspiration and creativity. Claude Monet. Part 2. Kyiv, LLC "Iglmoss Ukraine", 2003. - 49 p.

[13] Паппворт С. Це Моне. К.: Видавництво Старого Лева, 2019. 80 с.

[14] Тойн де Фріс Рембрандт – Буча: Видавництво Жупанського, 2010. 320 с.

[15] Фоміна Н. «Я йду за природою і не можу її наздогнати» (Тема номера: Великі пейзажисти). Мистецтво в школі. 2005. №2. С. 18-26.

[16] Яремків Михайло Композиція: творчі основи зображення. Навчальний посібник. – Тернопіль: Підручники та посібники, 2005. 112 с.

[17] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://petrukiv.te.ua/101-vislovi-ta-aforizmi-pro-navchannya-nauku.html>.

[18] [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.hudozhnik.online/blog/3-uchebnika-po-kompozicji>

[12] Morintsov P. D. / 15 sculptures over which the laws of physics do not rule

[13] Pappworth S. This is Monet. - K.: Stary Lev Publishing House, 2019. - 80 p.

[14] Toyin de Fries Rembrandt – Bucha: Zhupansky Publishing House, 2010. – 320 p.

[15] Fomina N. "I follow nature and I can't catch up with it" (Theme of the issue: Great landscape painters) // Art in school. – 2005. – No. 2. – pp. 18-26.

[16] Mykhailo Yaremkiw Composition: creative foundations of the image. Tutorial. – Ternopil: Textbooks and manuals, 2005. – 112 p.

[17] [Electronic resource]. – Access mode: <https://petrukiv.te.ua/101-vislovi-ta-aforizmi-pro-navchannya-nauku.html>.

[18] [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.hudozhnik.online/blog/3-uchebnika-po-kompozicji>

ABSTRACT

Rozhko Y., Gnatiuk L. Properties of rectilinear propagation of light in painting.

The article presents a study of the manifestations of rectilinear propagation of light in painting.

The optical system of the eye, rectilinear propagation of light and light rays, reflection and refraction of light were analyzed. The peculiarities of the technique with the distribution of light and shadow on Rembrandt's canvases are revealed. Attention is focused on the study of the influence of visual defects, which influenced the individual style of impressionist painters Monet, Degas, and Renoir.

The relationship between visual impairments and the laws of composition is analyzed using the examples of Claude Monet's works "Water Lilies" and "Waterloo Bridge".

It was found out that the use of the contrast effect allows you to reveal the plot of the picture; the simultaneous distribution of light and shadow is achieved by rejecting a single light source; vision pathology – binocularity affects the perception of three-dimensional space, which enhances its reproduction on a plane.

Features of impressionism are revealed that the painter must paint with seven colors of the spectrum; vision disorders of Impressionist representatives Claude Monet, Edgar Degas and Renoir give transformations to their canvases, affect the reflection of color and light in their works.

The peculiarities of shadow and penumbra creation in Rembrandt's work "The Pilgrims of Emmaus" were studied.

The manifestation of the rectilinear propagation of light, the formation of shadows and the reflection of light in the painting was analyzed.

The regularities of the creation of laws of composition, built on the laws of harmony, are characterized.

The relationship between visual impairments and the laws of composition in the paintings of Claude Monet and Rembrandt was analyzed.

The object of research is light phenomena that can be explained by ray optics.

The subject of research is the use of the laws of rectilinear propagation of light, reflection and refraction of light in the work of outstanding artists.

Keywords: light, rectilinear propagation, shadows and penumbras, light reflection, eye, painting, visual impairment, paintings, impressionism.

AUTHOR'S NOTE:

Rozhko Yelyzaveta, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, e-mail: elizzavettarozhko@gmail.com, orcid: 0000-0001-6442-6412

Gnatiuk Liliia, Candidate of Architecture, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Interior Design, Faculty of Architecture, Construction and Design of National Aviation University, Kyiv, Ukraine, email: liliia.hnatiuk@npp.nau.edu.ua, orcid: 0000-0001-5853-9429

Стаття подана до редакції 14.10.2022 р.

Стаття прийнята до друку 21.10.2022 р.