

Букін М.П., к.ю.н., доцент, доцент кафедри піротехнічної та спеціальної підготовки Національного університету цивільного захисту України;
Ігнат'єв О.М., старший викладач кафедри піротехнічної та спеціальної підготовки Національного університету цивільного захисту України;
Толкунов І.О., к.т.н., доцент, начальник кафедри піротехнічної та спеціальної підготовки Національного університету цивільного захисту України

ВИКОРИСТАННЯ ПСИХОЛОГІЇ ЗОРОВОГО СПРИЙНЯТТЯ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІЙ КОЛЬОРУ

Підготовка фахівців вищої кваліфікації по багатьом спеціальностям в одному вищому навчальному закладі (ВНЗ) в сучасних умовах підпорядкована досягненню конкретної мети – виконанню державного замовлення на підготовку спеціалістів із заздалегідь заданим освітньо-кваліфікаційним рівнем.

Через складність і багатоплановість задач, що звідси випливають, практично в кожному ВНЗ постійно ведеться активна і напружена робота з пошуку і реалізації нових методів і способів підвищення ефективності педагогічних систем. Один зі шляхів поліпшення існуючої системи підготовки фахівця – перехід до активних методів навчання, що дозволяють слухачам у більш короткий термін опанувати необхідні уявлення, знання, уміння і навички. Активізація навчання передбачає використання прихованих можливостей тих, хто навчається, котрі багато в чому визначаються психофізіологічним станом слухачів. З психофізіологічним станом прямо зв'язаний ступінь сприйняття природно-мовної інформації та графіки, представленої на навчальних плакатах та слайда. Облік психофізіологічного фактора сприйняття навчального матеріалу може не тільки поліпшити якість навчального процесу, але і значно активізувати пізнавальну діяльність тих, хто навчається.

Навчальні заклади з великою ефективністю використовують плакати та слайди в освітніх цілях. Плакати необхідно розміщати там, де людина зайнята очікуванням, і все, що їй залишається, це розглядати барвисті плакати, що притягують до себе увагу. В теперішній час практично всі викладачі використовують в навчальній роботі презентації з слайдами.

Сучасна психологія зорового сприйняття уявляє собою досить барвисту картину різноманітних підходів, методів та концепцій і орієнтована на пізнання принципів, закономірностей і властивостей почуттєвого відображення людиною матеріальної дійсності в процесі її безпосередньої взаємодії з навколишнім середовищем. До центральних проблем психології сприйняття відносяться перцептивна константність зорових образів, просторово-тимчасові ілюзії, наочно-почуттєва усвідомленість людиною простору, часу, рухів й кольорів навколишньої дійсності.

Розглянемо функції кольору у формуванні зорового образу. Наприклад, при формуванні слайдів викладач повинен враховувати ефект **одночасного**

колірного контрасту, пов'язаний із зоровою індукцією, що полягає в тому, що світло, яке впало на деяку частину сітківки, викликає не тільки її реакцію, але і діє на ділянки, розташовані поряд з нею.

Реакції ділянок, що знаходяться поряд з освітлюваною частиною, можуть при цьому як посилюватися (позитивна індукція), так і ослаблятися (негативна індукція). Одночасний світловий контраст продемонстрований на рис. 1.

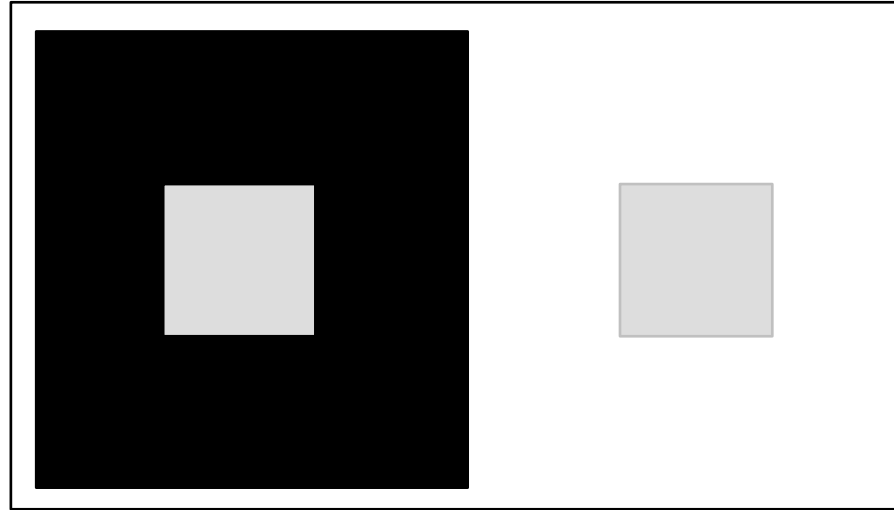


Рис. 1 – Квадрат на світлому фоні здається темнішим, ніж такий же квадрат на темному фоні

Якщо хроматичну або ахроматичну фігуру помістити на фон, що має той або інший колір, то спостерігатиметься колірний контраст. Так, сіра фігура на червоному фоні набуває зеленуватого відтінку, а на синьому – жовтуватого. Жовта фігура на червоному фоні зоворо стає зеленуватою, на зеленому – помаранчевою і так далі. Колір фону, що здійснює вплив на колір поля, називається *індуктуємим*, а колір фігури, що виникає під його впливом, – *індукованим*.

У загальному випадку в результаті одночасного контрасту індукований колір зрушується у бік найбільшої відмінності від того, що індукує: темно-сірий колір темніє на світлому фоні, жовтий на червоному зеленіє. Індукований колір приблизно додається до того кольору, що індукує.

Співвідношення між кольорами позначимо як $\Delta\lambda = \lambda_d - \lambda_i$, де λ_i – довжина хвилі випромінювання, що має колір, який не відрізняється від індукованого, а λ_d – від додаткового до індукованого.

Якщо ця різниця рівна нулю, то кольори додаткові: λ_d і λ_i співпадають. Якщо значення $\Delta\lambda$ негативне, тоді $\lambda_i > \lambda_d$, і, навпаки $\lambda_i < \lambda_d$, при позитивному значенні $\Delta\lambda$. Суворо додатковість кольорів, що беруть участь в одночасному контрасті, характерна для монохроматичних випромінювань (і, отже, будь-яких, тотожних їм за кольором) поблизу наступних довжин хвиль: 450, 500-510 і 570 нм, де $\lambda_d = \lambda_i$. Найбільш великі відхилення від додаткової в областях

470 нм і особливо 530 нм (де $\lambda_d > \lambda_i$), а також при довжинах хвиль, менших 440 нм, і поблизу області 650 нм ($\lambda_i > \lambda_d$).

Колір є джерелом візуальної інформації про середовище. Він розширює наші уявлення про зовнішній світ, полегшує орієнтацію в ньому, його пізнання. Сприйняття колірних відмінностей підвищує інформаційну пропускну спроможність зору. У цьому полягає основна функція кольору. В процесі життєдіяльності людина створює матеріальні об'єкти і їх сприйняття обумовлено формуванням зорових образів, що забезпечують зоровий комфорт і емоційну спрямованість акту сприйняття. У зв'язку з цим можна виділити наступні функції кольору: емоційну, естетичну, комфортну.

Емоційна функція. Ця функція направленої психофізіологічної дії кольору на емоційну сферу людини. Колір вибірково впливає на ефективність протікання життєдіяльності людини і має певну психологічну спрямованість (рис. 2). Дія червоного і помаранчевого кольорів збільшують мускульну силу і порушують, створюючи цим умови для формування активних реакцій емоційно-психологічного підйому.

Жовто-зелені і зелені кольори оптимальні в своїй дії на фізіологічні функції людини, зберігають деяку емоційну припіднятність, сприяють більшому збалансуванню реакцій збудження і гальмування. Синьо-зелені дещо заспокоюють. Сині і фіолетові кольори викликають пониження мускульної активності, сприяють усиплянню і викликають стан психологічної пригніченості. Пурпурні кольори викликають стійку напругу і роздратування.

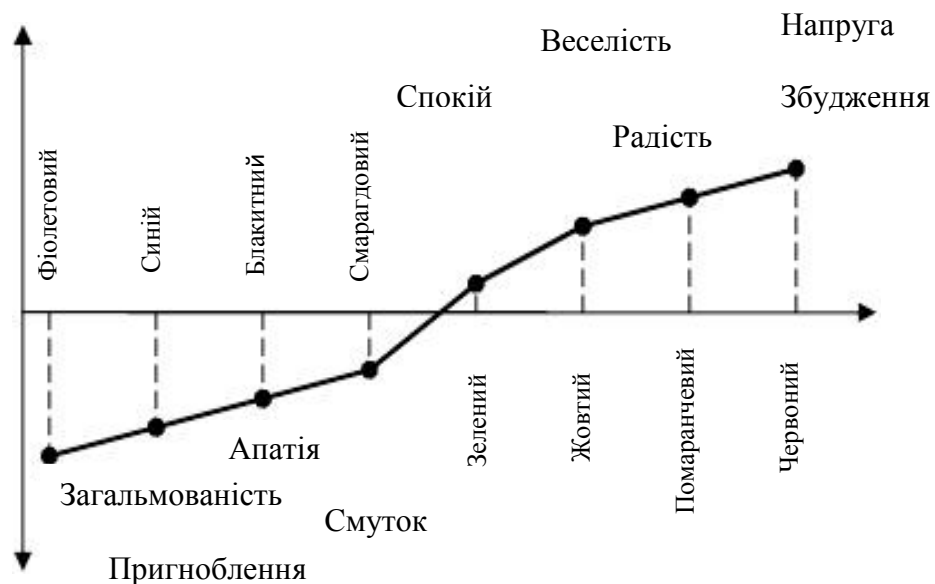


Рис. 2 – Залежність емоційної оцінки середовища і стану людини від кольору

Естетична функція. Естетика кольору нерозривно пов'язана з поняттям «гармонії», емоційною основою естетичної дії колірних поєднань. Колірна гармонія забезпечує достатню інформаційну насиченість, тобто

різноманітність колірних відчуттів, не перехід в строкатість і хаос, та разом з тим комфортно організована, сприяючи швидкому і адекватному засвоєнню свідомістю. Структура колірної гармонії включає якісний і кількісний склади кольорової гамми.

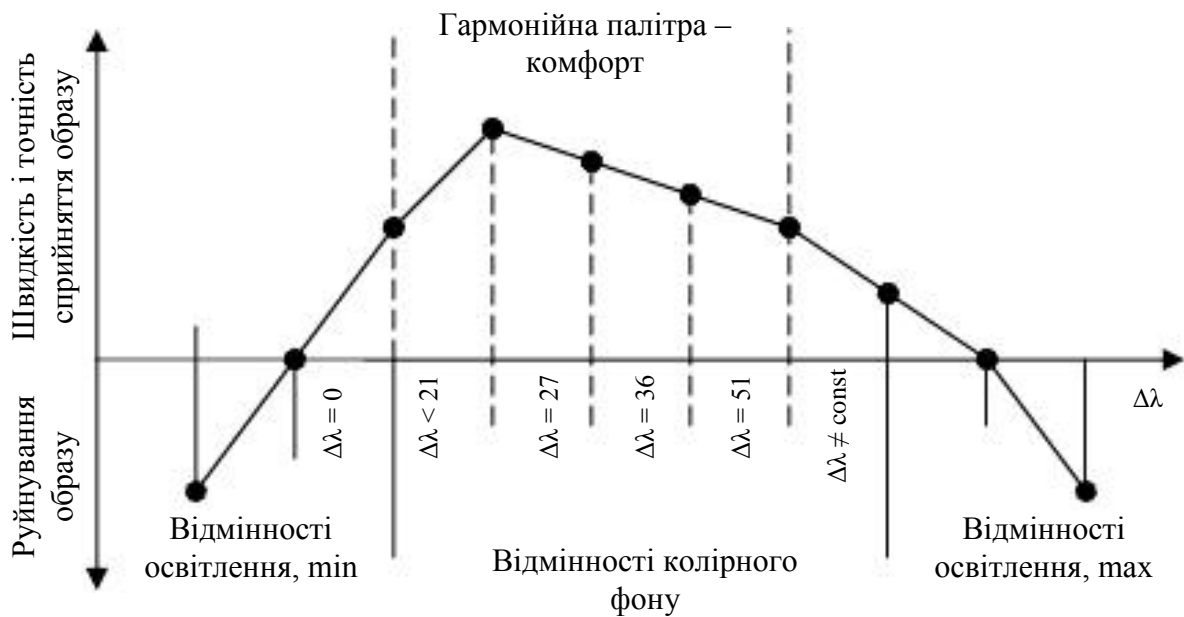
Результати спектрального і колориметричного аналізу складу сумарного відбитого випромінювання від локальних кольорів загальноновизнаних шедеврів живопису показали, що контрастні гармонійні гамми сформовані певною кількістю n кольорів (де $2 < n < 4$), що контрастно відрізняються один від одного на однакове і достатньо велике число порогів колірності $\Delta\lambda$. Відмінності колірного тону можна представити наступними співвідношеннями: при $n = 2$ (пара додаткових тонів) $\Delta\lambda = 54$ пороги; при $n = 3$ (тріада, компоненти якої доповнюють один одного) $\Delta\lambda = 36$ порогів; при $n = 4$ (дві пари додаткових тонів) $\Delta\lambda = 27$ порогів. Отримана кількість контрастна колірності, що розрізняється, співпадає з даними інженерної психології, згідно якими крайні пороги чутливості і пересичення знаходяться приблизно в інтервалі 1-3 біт інформації. Нижній поріг відповідає двом кольорам, верхній – восьми. Нижній визначає рівень колірної інформації, зменшення якого приводить до інформаційного голоду, монохромності; верхній – максимум допустимого рівня колірної інформації, що одночасно розрізняється органом зору.

Отримані дані при аналізі живописних полотен співпадає з даними спектральних і колориметричних вимірювань природного середовища. Так, наприклад кактус *Gimnocalycium micchanovii* побудований на чистій парі ($\Delta\lambda = 54$) – ясно-малахітові нарости на яскраво-червоному фоні. У забарвленні птаха *Cinobria goudiae* (14 см) відображений яскравий приклад ідеальної четвірки, що багато разів застосовувався художниками Гогеном, Рублевим і природою (у кактусах). Великий білий дзьоб оточений яскраво-червоною шапочкою, що закриває майже всю голову; чорний «метелик», смарагдові крила додаткові до червоного. Ультрамаринова грудка і блакитний хвіст додатково до золотисто-жовтого черевця ($\Delta\lambda = 27$). Риба *Gentopryge* володіє гаммою помаранчево-червоного (майже все тільце і хвіст з чотирма чорними смужками) і ультрамаринового на плавниках біля хвоста ($\Delta\lambda = 36$).

Особливе місце в природній колористиці займають палітри мінералів. Наприклад, Байкальський лазурит побудований на зіставленні фіолетово-синіх кольорів із зеленувато-жовтими ($\Delta\lambda = 54$). Анатолійський туркус (Туреччина) утворює колористичну тріаду із смарагдово-блакитного, пурпурно-фіолетового і жовто-помаранчевого тонів ($\Delta\lambda = 36$) і так далі. Таким чином, в природі виявлений стійкий характер організації колірних характеристик візуально сприйманих об'єктів. Вони підкоряються строгим законам симетрії (статичний колірний простір гармонійних інформаційних гамм) і асиметрії (нюансні гамми з домінуючою кольоровістю, що вносять динаміку). Тому образотворче мистецтво, використовуючи ці закони, слідує законам краси, створеною самою природою.

Функція комфортності. Ця функція реалізується завдяки гармонійності колірної палітри, з якої формується в процесі сприйняття цілісний образ. На етапах цього формування реалізуються наступні функції: виявлення об'єкту забезпечується інформативним співвідношенням кольоровості сигналів образу і фону; розрізнення характеру конфігурації образу реалізується контрастним гармонійним співвідношенням образу і фону; пізнання здійснюється завдяки активній можливості кольору кодувати які-небудь об'єкти, заміщаючи їх в короткочасній пам'яті.

Умови кольорного комфорту формування цілісного константного образу форми об'єкту, тобто структурні принципи організації колірної гармонії, елементи якої будують образ, представлені на рис. 3.



**Рис. 3 – Вплив інформативності палітри на сприйняття образу:
 $\Delta\lambda$ - кількість порогів кольорових відмінностей колірних гармоній**

Експериментально було виявлено, що порушення принципів сприяє руйнуванню цілісності, константній образу і при цьому руйнується його симультанність (одночасність), особливо у разі граничної дисгармонії і дуже різких колірних контрастів. Було встановлено, що формування форми і аналіз деталей в сприйманому об'єкті опиняються найбільш ефективними при ахроматичній гаммі і середьонасиченій нюансній гармонії. Колористичні палітри з різкими світлостними контрастами, давали найнижчі показники пізнання. Як об'єкти були використані відомі архітектурні деталі і гіпсові античні зліпки. Їх освітлювали з різних сторін, міняючи фільтри, розфарбовували і відображали на нейтральному фоні.

Комфортність акту сприйняття зв'язана і з асоціативними «знаковими» властивостями кольорів, які обумовлені знаннями людини і її життєвим досвідом. Наприклад, на півночі асоціативний ланцюг розвивається по наступній схемі: червоний – тепло – життя; блакитний – лід – холод – смерть. У спекотній пустелі, навпаки, перше асоціюється із згубною дією сонця, а

друге – з цілющим значенням води і зелені. Таким чином, образотворча знаковість кольору може створювати або руйнувати комфорт: при однаковій температурі людям в жовтій кімнаті тепліше, а в блакитній – холодніше.

Колір і форма об'єктів. Колір як властивість форми об'єктів може скоректувати рівень емоційної оцінки її об'єктивних параметрів, таких як розміри, геометрична характеристика, рельєфність, фактура, текстура. Явище розширення силуету кольором було відмічене ще в 1 ст. до н.е. Вітрувієм, а перші вимірювання по виявленню функції кольору, що корегує, зробив Гете в своєму трактаті «Вчення про квіти», де він указує, що чорне коло на білому фоні здається на одну п'яту менше білого кола на чорному фоні.

Експериментально були отримані наступні співвідношення корекції розмірів форми: білий колір сприймається ближче чорного на 14,6% і ближче сірого на 13,8%; сірий – ближче чорного на 11,2%; кадмій жовтий – ультрамарину на 27,1%; жовто-зелений – фіолетового на 18,2%; червоний – смарагдового на 24%; помаранчевий ближче блакитного на 25,2%.

Геометрична форма також коректується кольором при сприйнятті. Ступінь корекції визначений при дослідженні впливу кольору на сприйняття силуету простих плоских геометричних форм (коло, квадрат, рівносторонній трикутник, п'ятикутна зірка). Жовтий, помаранчевий, жовто-зелений, зелений кольори значно розширюють силует квадратних і трикутних фігур (коло просто збільшується), як би розсовують межі зовнішніх контурів, захоплюють частину фону (білого або чорного), збільшують площу фігури.

Текстура як властивість форми виражає структуру матеріалу. Фактура – виявлення тієї ж структури на його поверхні. Чим вище насиченість елемента форми, тим сильніше сприймаються фактура і текстура матеріалу. Гладка (нульова) фактура матеріалу краще виявляється теплими тонами насиченістю 10-15% середнього ступеня освітлення і будь-якими тонами при низькому освітленні, тобто будь-якими темними тонами низької насиченості. Світлі блакитнуваті і бузкові тони зорозово додають гладкій поверхні шорсткість, тобто відчуття дрібнозернистої поверхні, яка розсіює світло.

Таким чином, співвідношення колірних параметрів, яке визначає якість колірного сигналу, беруть участь у формуванні емоційної реакції людини, викликані психофізіологічними наслідками цього сигналу, і є рівнем комфорту акту сприйняття.

Викладач повинен враховувати композицію навчального матеріалу та його колір (наприклад, сполучуваності кольорів) при формуванні плакатів та слайдів, залучення уваги та психологічних закономірностей сприйняття. При проектуванні плакатів, які динамічно відображають великий обсяг інформації, необхідно враховувати особливості зорового сприйняття предметно-просторового середовища. Психологічні знання допоможуть забезпечити ефективність впливу створюваної візуальної інформації й оптимізувати рівень зорового та естетичного комфорту для її сприйняття,

обгороджуючи тим самим органи почуттів і нервову систему людини від можливих інформаційних перевантажень.

Васильев С.В., к.т.н, доцент кафедры инженерной и аварийно-спасательной техники Национального университета гражданской защиты Украины;

Калиновский А.Я., к.т.н., доцент, начальник кафедры инженерной и аварийно-спасательной техники Национального университета гражданской защиты Украины;

Соколов Л.Н., научный сотрудник Научно-методического центра учебных заведений ГСЧС Украины

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ И ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯ ЕЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В КОНСТРУКЦИЮ

При обучении курсантов и студентов работе с насосными установками пожарных автомобилей особое внимание уделяется практическому обучению (непосредственно на автомобиле). Но такой подход не лишен недостатков (дороговизна и малая доступность для самостоятельного обучения). Вследствие чего особое значение приобретает использование компьютерных программ-эмуляторов.

Предполагаемое программное обеспечение должно в наибольшей степени отражать физические явления, протекающие в процессе работы оборудования, а значит, и быть в состоянии прогнозировать ТТХ установки при внесении в нее конструктивных изменений.

Последнее время в связи с трудностями, описанными выше, решением вопроса связанного с созданием специализированного обучающего либо тестирующего программного обеспечения заинтересовало большое количество учебных заведений. В частности, в ЛГУБЖД на кафедре пожарной техники был создан комплект обучающих программ по работе с насосной установкой пожарного автомобиля. Но они не позволяют отклониться от методик выполнения упражнений выбранных их создателями. Реальная насосная установка пожарного автомобиля позволяет добиться желаемого результата (подача воды в рукавную линию и т.д.) при некотором изменении порядка необходимых действий. Также при использовании данного комплекта программ невозможно обучить курсантов правильным действиям при возникновении нештатных режимов работы непредусмотренном разработчиками.

С другой стороны при проектировании насосов применяются пакеты прикладных программ, отражающие сущность протекающих в них физических процессов. Однако при изготовлении насосных установок пожарных автомобилей используются насосы народного хозяйства специально адаптированные к особенностям применения в данной