

**Володимир Шамоня**

*кандидат фізико-математичних наук,  
доцент кафедри інформатики*

**Ольга Удовиченко**

*викладач кафедри інформатики  
udovich\_olga@fizmatsspi.sumy.ua*

**Артем Юрченко**

*викладач кафедри інформатики  
a.yurchenko@fizmatsspi.sumy.ua*

## **ПРО КОМП'ЮТЕРНУ ГРАФІКУ ЯК ІНСТРУМЕНТ НАВЧАННЯ І ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ**

Сучасні вимоги, що пред'являються суспільством до випускника вишу, обумовлюють необхідність посилення підготовки у галузі комп'ютерної графіки, яка наразі є однією з найбільш потужних комп'ютерних технологій. Займаючи все більш міцні позиції, вона знаходить застосування не тільки в комп'ютерному світі, але і в різних сферах людської діяльності: наукових дослідженнях (візуалізація будови речовини, векторних полів, даних про кліматичні зміни за тривалий період і т.д.), медицині (комп'ютерна томографія), дослідно-конструкторських розробках тощо.

Уміння використовувати комп'ютерну графіку є необхідним для педагога будь-якої спеціальності. Це і підготовка дидактичного матеріалу, і оформлення статті, наукової роботи, сайту в Інтернет або електронного підручника, і вміння створювати на екрані комп'ютера мультимедійні презентації або навчальні flash-ролики, і оформлення класу, стендів, навчальних посібників, ілюстрації до тем, які вивчаються тощо.

При цьому важливі вміння упорядкування, систематизації, структурування графічної інформації, розуміння сутності інформаційного моделювання, способів представлення графічних даних і знань [1-5]. Саме тому нами при підготовці вчителя фізико-математичного та природничого профілів використовуються стендові матеріали, посібники, методичні рекомендації, які побудовані на використанні пізнавальної графіки, створеної засобами комп'ютерної графіки.

На рис. 1 наведено дидактичний і супровідний до нього матеріал, який використовується при вивченні теми «Формалізація графічних даних». Подані схеми, таблиці, позначення коментуються наступною текстовою частиною:

«Ідея формалізації графічних даних полягає в тому, що будь-яке зображення може бути дискретизоване за координатою, а кожен елемент із вже дискретизованого зображення має бути описаний ще і за кольорами. Причому розбиття як за координатою, так і за кольорами має враховувати особливість нашого органу сприйняття графічної інформації, тобто нашого ока.

Око – досить складний орган людського організму. Він являє собою оптичну систему, основним елементом якої є кришталік, що формує зображення на сітківці. Сітківка вистилає дно очного яблука і складається із паличок і колбочок, котрі розташовані вельми нерівномірно.

# Формалізація графічних даних



## Фізіологічні основи світлосприйняття

Візуалізація	Елементи	Характеристики	Фізіологічні основи сприйняття
	<b>ПАЛИЧКИ</b> 	чутливі сприймають чорно-біле зображення знаходяться на сітківці в межах кута 120°	<b>Одиночний спалах</b> 
	<b>КОЛБОЧКИ</b> 	мало чутливі сприймають кольорове зображення знаходяться в основному на жовтій плямі	<b>Динамічні зображення</b> 

## Схеми синтезу кольору

<b>АДИТИВНА СИСТЕМА RGB</b> <p>Для світловипромінюючих об'єктів (дисплей, проектор) за умови дії на одну колбочку</p> <p>Фоторозклад родопсину на три компоненти:  <b>R (red) – червоний</b>  <b>G (green) – зелений</b>  <b>B (blue) – синій</b></p>	<b>СУБСТРАКТИВНА СИСТЕМА CMYK</b> <p>Для світлопоглинаючих об'єктів (друковані зображення)</p> <p><b>Cyan = White - Red</b>  <b>Magenta = White - Green</b>  <b>Yellow = White - Blue</b>  <b>black</b> - забезпечення контрасту</p>
--	---

Світлочутливою речовиною в колбочках є зоровий пурпур - родопсин. Під дією світла він виробляє три види іонів, які зумовлюють відчуття трьох кольорів

Стандарти SVGA-8 та SVGA-16 використовують не рівномірний розподіл біт на опис кольору на відміну від SVGA-24

Стандарт STC (Super True Color) використовує 16 бітовий опис кольорів в форматі FP-half

## Затрати ресурсів на опис растрового зображення

Відеостандарт	Стандарт	Глибина кольору, біт	Обсяг графічних даних на екран
640 x 480	VGA	4 (Y, R, G, B)	153 600 біт
800 x 600	SVGA	8, 16, 24	1 440 000 біт
1680 x 1050	WSXGA	32	7 056 000 біт
1980 x 1080	HD	32, 48	8 294 400 біт

## Види графіки

Вид	Основний елемент	Характеристика елементу	Переваги	Недоліки
Растрова	піксель	• координата • глибина кольору	деталізація	• занадто великий обсяг • пікселізація при збільшенні
Векторна	точка лінія	• колір • координата • тип • колір • форма	• масштабування • малий обсяг відеоданих	• трудність опису природних об'єктів
Фрактальна	рекурсія	• рекурсивне повторення	• опис довільного об'єкту • малий обсяг	• захищеність патентами • вибагливість до ресурсів

Рис. 1. Наочний супровід теми «Формалізація графічних даних»

Палички, які сприймають в основному чорно-біле зображення, є дуже чутливими і розташовані у межах тілесного кута  $120^\circ$  відносно оптичної осі ока. Колбочки є менш чутливими до світла, але здатні сприймати кольори. Коли на одну колбочку попадають світлові промені із різною довжиною хвилі, ми відчуваємо не окремі кольори, червоний, зелений або синій, а їх суміш.

Чутливість ока до кольору світла зумовлює зоровий пурпур родопсин, який під дією світла трьох основних кольорів (червоного, зеленого та синього) здатний розкладатися на заряджені фрагменти, котрі викликають в світлочутливих закінченнях нервової системи відчуття різного кольору. Світлове відчуття існує в нашому оці певний час до тих пір, поки не відбувається рекомбінація іонів, розкладених світлом. Така часова затримка зорового відчуття є основною для сприйняття рухомих зображень, побудованих на відтворенні майже схожих картинок через короткі проміжки часу.

Технічні пристрої, які формують колір, прийнято розділяти на пристрої адитивного і субтрактивного формування кольорів. У пристроїв першого типу світло випромінюється (дисплеї або проектори), пристрої (правильніше сказати, носії) другого типу працюють на відбиванні кольорів – в світловому промені при відбитті від поверхні фарба поглинає певні кольори, і в око попадає світло, утворене «відніманням» кольору поглинання фарби від білого кольору. Така система (СМΥК) є субтрактивною.

Історично екран дисплея пройшов розвиток від стандарту VGA (640×480 точок) до сучасного стандарту HD (1920×1080 точок). Стандарти враховують як роздільну здатність, так і глибину кольору. В стандарті VGA кожен колір (Red, Green, Blue) описувався одним бітом, крім того один біт характеризував яскравість. Стандарт HD використовує наразі 32-бітове, а в перспективі 48-бітове кодування кожного кольору. В стандарті SVGA було запропоновано нерівномірний розподіл біт на опис кожного кольору в пікселі. Так, на опис синього кольору було використано меншу кількість біт, оскільки наше око більш чутливе до зеленого. В той же час 48-бітове HD представлення задля ліпшого опису кольорів пропонує застосовувати не цілочисельний формат, а формат чисел із плаваючим роздільником – половинний 16-бітовий формат.

Аналіз затрат пам'яті на запис графічних даних, котрих вимагає опис одного екрану, показує збільшення обсягу з підвищенням якості зображення. Бажання зекономити площу носія зумовило появу різних методів побудови графічних зображень. Так, поряд з растровою з'явилися векторна і фрактальна графіка.

Векторна графіка має ряд незаперечних переваг порівняно з растровою: в першу чергу, це можливість масштабування (об'єкт будь-якого розміру не втрачає своєї чіткості), по-друге – це менший обсяг пам'яті. В той же час векторна графіка, крім того, що використовує інші базові об'єкти – точка і лінія, які характеризуються координатами, типом, кольором та формою, потребує більших апаратних затрат на обробку зображення порівняно з растровою.

Опис природних об'єктів, скажімо, якісь ландшафтні фотографії, засобами векторної графіки майже не можливий на відміну від фрактальної. Фрактальна графіка, в основі якої лежать рекурсивні співвідношення математичних об'єктів, може описати об'єкти довільної форми, використовуючи малий обсяг даних, але вимагає значних апаратних затрат і спеціальних алгоритмів перетворення, які на разі захищені патентами і використовуються вельми обмежено».

За результатами педагогічного досвіду можна зробити наступні висновки.

1. Компетентність вчителя в області комп'ютерної графіки розуміється не тільки як сукупність знань, умінь і навичок в галузі застосування комп'ютерної графіки, але і

як здатність орієнтуватися в сучасному інформаційному потоці графічної інформації, готовність до відбору адекватних програмних засобів комп'ютерної графіки, до ефективного використання в педагогічній діяльності сучасних засобів комп'ютерної графіки.

2. Застосування графіки не тільки дозволяє збільшити швидкість передачі інформації і підвищити рівень її розуміння, але і сприяє розвитку образного мислення.

3. Вивчення і подальше використання комп'ютерної графіки у професійній діяльності вчителя формує здатність не лише швидко сприймати візуалізовані об'єкти, а й створювати якісні супровідні навчальні матеріали.

4. Для успішної роботи з графічними редакторами студентам необхідно засвоїти основні теоретичні положення, що дають уявлення про цифрове представлення графічних даних, про роботу монітора і відеоадаптера.

### Список використаних джерел

1. Інформатика в схемах і таблицях : Навчальний посібник / О.В. Семеніхіна, В.Г. Шамо́ня, О.М. Удовиченко, А.О. Юрченко. – Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2013. – 74 с.
2. Сакулина Ю. В., Рожина И. В. Компьютерная графика как средство формирования профессиональных компетенций / Ю. В. Сакулина, И. В. Рожина // Педагогическое образование в России, 2012. – № 6. – С. 76-80.
3. Семеніхіна О. В. Формування готовності вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань як педагогічна проблема / О. В. Семеніхіна // Наукові записки. Сер. : Проблеми методики фізикоматематичної і технологічної освіти : зб. наук. пр. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 8. – Ч. 2. – С. 43-47.
4. Семеніхіна О. В. Модель формування професійної готовності вчителя математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань / О. В. Семеніхіна // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології : наук. журн. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2015. – № 7(51). – С. 143-149.
5. Семеніхіна О. До питання про співвідношення понять наочність і візуалізація / О. Семеніхіна, О. Бабич // Фізико-математична освіта : наук. журн. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2014. – № 2(3). – С. 47-53.

**Анотація.** Шамо́ня В., Удовиченко О., Юрченко А. Про комп'ютерну графіку як інструмент навчання і професійної діяльності вчителя. У статті розглянуто комп'ютерну графіку як елемент інформаційної культури майбутнього вчителя. Обґрунтовано потребу використання комп'ютерної графіки в навчальному процесі для якісного візуального супроводу відповідного курсу. Описано візуальну підтримку теми «Формалізація графічних даних» на основі авторських схем, таблиць, графіків.

**Ключові слова:** комп'ютерна графіка, візуалізація, інформаційна культура, підготовка вчителя.

**Abstract.** Shamona V., Udovychenko O., Yurchenko A. About the computer graphics as a tool for learning and professional activity of the teacher. The article deals with computer graphics as part of an information culture of the future teacher. Substantiates the need for the use of computer graphics in teaching for quality visual support proper course. Described visual support theme "The formalization of graphic data" based on author charts, tables, graphs.