

## МОЖЛИВОСТІ ДЕФОРМАТИВНОГО ФОРМОТВОРЕННЯ У ГРАФІЧНОМУ ДИЗАЙНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ІЛЮСТРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

Дорошенко Ю.О., д.т.н., професор,  
Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва і  
дизайну імені Михайла Бойчука

*Анотація* – у статті розглянуто можливості інструментальних програмних засобів ілюстративної комп'ютерної графіки щодо побудови лінійних зображень методом деформативного формотворення.

*Ключові слова* – формотворення, деформативне формотворення, ілюстративна комп'ютерна графіка, інструментальний програмний засіб, графічний дизайн, лінійне зображення.

**Постановка проблеми.** Графічний дизайн є одним із основних розгалужень дизайну й призначений для здійснення ефективної візуально-інформативної комунікації між спеціально створеним статичним чи динамічним зображенням (графічним об'єктом чи ілюстрацією) і глядачем, яке має певне інформаційне навантаження. А зважаючи на те, що людина щонайменше 90% інформації про навколишній світ одержує зорово, то значення графічного дизайну для привертання уваги глядача до певного графічного об'єкта, цілеспрямованого виокремлення й повноцінного сприйняття людиною поданої у зображенні інформації важко переоцінити. Графічний дизайн нині динамічно розвивається, розширюючи свої межі шляхом експансії нових видів діяльності, що зумовлюється поступальним розвитком людства та всеохопною цифровізацією суспільства. Останнє спричинило використання графічними дизайнерами усього спектру комп'ютерних графічно-інформаційних технологій і відповідних засобів, зокрема, інструментальних програмних засобів ілюстративної комп'ютерної графіки (ІПЗІКГ) – растрової і векторної.

Розвиток ІПЗІКГ у плані розширення їх інструментальних і технологічних можливостей щодо інтерактивної побудови лінійних зображень як керованих динамічних графічних об'єктів актуалізував потребу у ознайомленні графічних дизайнерів з такими можливостями та опанування ними інноваційних технологій зображальної діяльності. Насамперед, сказане стосується методів деформативного формотворення геометричних об'єктів, реалізованих у різних системах автоматизованого проєктування (САПР). Зазначені методи були перенесені з САПР до інструментальних програмних засобів ілюстративної комп'ютерної графіки

з акцентом на дружньому інтуїтивно зрозумілому інтерфейсі, що забезпечує швидке їх опанування графічними дизайнерами, які зазвичай не мають належної математичної підготовки і не знають реалізований у програмах математичний апарат.

Описаний стан справ у сучасному графічному дизайні свідчить про наявність відповідної проблемної ситуації, яку слід усунути шляхом адекватного інформування і навчання графічних дизайнерів.

**Аналіз останніх досліджень.** Деформативне формотворення як напрямок прикладної геометрії бере свій початок з деформативного (деформаційного) моделювання геометричних об'єктів, теоретичні і прикладні аспекти якого розроблено у науковій школі професора Ю.І.Бадаєва ним самим та його учнями Ю.В. Сидоренко, І.В. Овчарук, Л.П.Лагодіною, Л.С. Черною, а також автором цієї публікації [1-5]. З часом деформативне формотворення суттєво розвинулося, показало свою універсальність і стало використовуватися під час проектування і моделювання у різних галузях, зокрема, у дизайні.

**Формулювання цілей.** Метою публікації є демонстрація можливостей деформативного формотворення у графічному дизайні з використанням інструментальних програмних засобів ілюстративної комп'ютерної графіки та визначення ключових аспектів організації відповідної дизайн-освіти.

**Основна частина.** Деформативне формотворення є універсальним узагальненим методом геометричного моделювання, а його становлення, розвиток і поширення пов'язано з досягненням комп'ютерними засобами характеристик, достатніх для здійснення необхідних операцій: швидкого виконання значних обчислень, динамічної візуалізації моделі, збереження великих обсягів даних. Деформативне формотворення має багато спільних рис з геометричними перетвореннями, а його визначальними аспектами є наявність *прообразу* (прототипу) геометричного об'єкту; *апарату керування* формотворним процесом, який має геометричну природу, легко унаочнюється та за допомогою простих інтуїтивно зрозумілих дій дає змогу динамічно змінювати форму (деформувати) геометричного об'єкта з синхронним створенням адекватного математичного опису (геометричної моделі); *образу* – геометричної моделі створюваного об'єкта.

Деформативне формотворення в ПЗІКГ реалізовано на рівні лінійних графічних об'єктів – графічних примітивів (фігур) та кривої лінії. Причому, для растрової графіки воно стосується початкового створення графічного об'єкта за правилами векторної графіки з неможливістю його трансформації після растрування, а для векторної графіки використовується як для початкового створення графічного об'єкта, так і для його цілеспрямованого редагування (зміни форми). За такої реалізації деформативне формотворення виступає своєрідною з'єднувальною ланкою між ПЗ растрової та векторної комп'ютерної графіки. Сказане можна продемонструвати зокрема побудовою дуги кривої лінії у програмах MS

Paint і Adobe Photoshop (растрова графіка) та Adobe Illustrator (векторна графіка). Звісно, ця дуга є кривою 3-го порядку Без'є. А геометризовано-унаочнене задання кривої Без'є класично здійснюється за допомогою супровідного чотирикутника, дві кутові точки якого є початковою і кінцевою точками дуги кривої (точки 1 та 2, рис. 1), а сторони чотирикутника у цих точках (відрізки 1-3 та 2-4, рис. 1) одночасно є дотичними до дуги кривої. Цілеспрямована зміна форми (конфігурації) супровідного чотирикутника призводить до адекватної зміни форми дуги кривої [6]. Так технологічно виглядає деформативне формотворення щодо окремої дуги кривої лінії. А в термінах деформативного формотворення супровідний чотирикутник виступає апаратом керування формотворним процесом (див. вище) побудови дуги кривої потрібної форми.

Продемонструємо сказане на прикладі програми MS Paint. Спочатку будується супровідний чотирикутник (рис. 1,а), а згодом – дуга кривої унаслідок послідовного (згідно з номерами) вказування кутових точок. Отримане зображення дуги кривої свідчить про те, що супровідний чотирикутник однозначно визначає її форму (рис. 1,б).

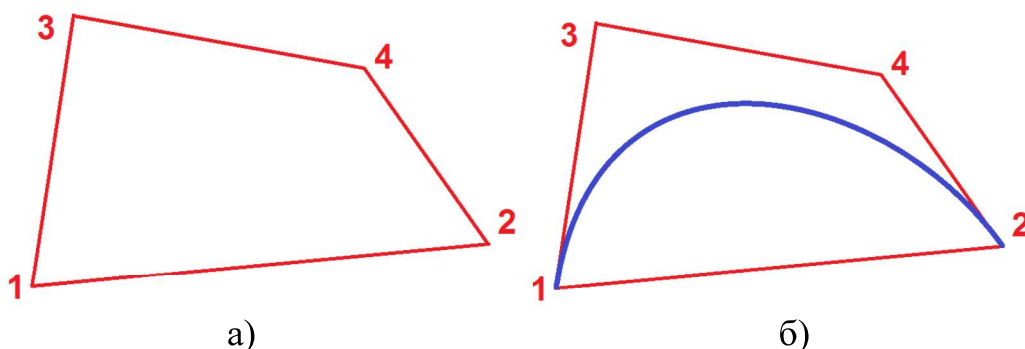


Рис. 1. Побудова дуги кривої Без'є певної форми у програмі MS Paint

У програмах Adobe Photoshop (растрова графіка) та Adobe Illustrator (векторна графіка) деформативне формотворення кривих ліній – контурів – на основі кривих Без'є здійснюється з іншим апаратом керування, який включає опорні (реперні) точки та напрямні лінії (важелі). Контур (як складена багатоланкова крива лінія) є основним засобом створення ілюстрацій у ПЗ векторної графіки. Контур складається з низки сегментів, які задаються двома сусідніми опорними точками кривої та напрямними лініями (дотичні до дуги кривої в її крайніх точках) в них. Керування формою кожного окремого сегмента здійснюється шляхом переміщення опорних точок та зміною орієнтації і довжини напрямної лінії в них.

У цих ПЗІКГ деформативне формотворення контурів здійснюється інтерактивно з синхронно-динамічним відображенням змін у реальному часі. Такий режим роботи забезпечує створення контурів потрібної форми.

На рис. 2 продемонстровано апарат керування деформативного формотворення трисегментного контура для другої опорної точки.

У деформативному формотворенні до засобів створення контурів у середовищі ПЗІКГ можна додати інструменти групи Shape (Фігури), які

дають змогу у інтерактивному режимі динамічно створювати і трансформувати векторні фігури на основі заготовок. Зазвичай це такі фігури: Rectangle (Прямокутник), Rounded Rectangle (Заокруглений прямокутник), Ellipse (Еліпс), Polygon (Багатокутник), Line (Лінія), Custom Shape (Довільна фігура).

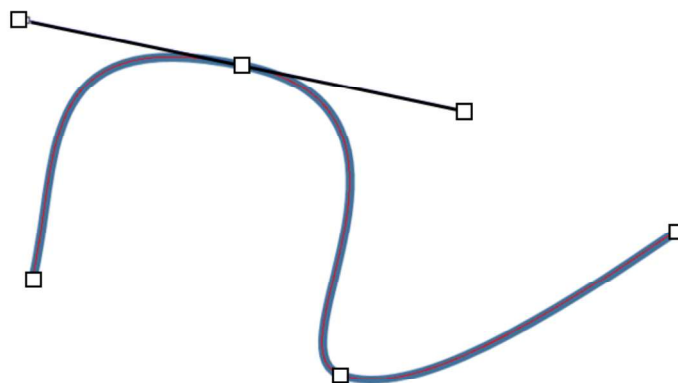


Рис. 2. Деформативне формотворення трисегментного контуру

**Висновки.** Сучасні інструментальні програмні засоби ілюстративної комп'ютерної графіки – як векторної, так і растрової – реалізують технології деформативного формотворення лінійних графічних об'єктів і мають для цього необхідні засоби. Для ефективного використання цих можливостей у практиці графічного дизайну слід доповнити дизайн-освіту відповідним змістом.

#### ***Бібліографічний список***

1. Бадаев Ю.И. Полюкоординатный метод в прикладной геометрии и компьютерной графике. К.: Просвіта, 2006. 172 с.
2. Дорошенко Ю.О. Комп'ютерні методи деформативного формотворення у дизайні та у дизайн-освіті// Обуховські читання: Матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 30 березня 2023 р.) К.: Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2023. С.27–28.
3. Дорошенко Ю.О. Політканинні перетворення у деформативному конструюванні геометричних об'єктів. К.: Педагогічна думка, 2001. 390 с.
4. Дорошенко Ю., Потієнко В. Навчальна програма курсу за вибором "Ілюстративна комп'ютерна графіка" для старшої профільної школи// Інформатика. №5 (653), березень 2013. С. 5–19.
5. Сидоренко Ю.В. Система моделювання геометричних об'єктів за допомогою політочкових перетворень// Прикладна геометрія та інженерна графіка. Вип.92. К.:КНУБА, 2016р. С.118–125.
6. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и на производстве: Пер. с англ. М.: Мир, 1982. 304 с.