**Математичне моделювання в комп'ютерній графіці**

Комп'ютерна графіка сформувалася як наука, що вивчає математичні методи синтезу і візуалізації різноманітних зображень від простих креслень до реалістичних образів природних об'єктів за допомогою спеціального програмного забезпечення і апаратних засобів візуалізації.

У сучасному світі актуальність застосування комп’ютерної графіки дуже виросла. Вона використовується майже в усіх наукових та інженерних розробках для наочності та сприйняття результатів графічними засобами. Застосовується в медицині, рекламному бізнесі, індустрії розваг тощо. Без комп'ютерної графіки не може обійтися жодна сучасна програма. Робота над графікою займає до 90% робочого часу програмістів, що випускають програми масового застосування.

Кінцевим продуктом комп'ютерної графіки є зображення. Це зображення може використовуватися в різних сферах, наприклад, воно може бути технічним кресленням з ілюстрацією зображення деталі, вузла, архітектурним видом передбачуваної конструкції або проектом завдання, простою діаграмою, рекламною ілюстрацією або кадром з мультфільму.

Комп'ютерна графіка – це наука, предметом вивчення якої є створення, зберігання і обробка моделей об'єктів реального світу і їх зображень за допомогою ЕОМ. Це розділ інформатики, який займається проблемами отримання різних зображень, малюнків, креслень, мультиплікації тощо на комп'ютері.

У комп'ютерній графіці розглядаються наступні завдання:

* формування математичних моделей об'єктів;
* програмна реалізація математичних моделей об'єктів;
* підготовка зображення до візуалізації, яка полягає в перетворенні моделей шляхом масштабування, повороту, переносу тощо;
* створення зображення;
* здійснення дій із зображенням.

Під комп'ютерною графікою зазвичай розуміють автоматизацію процесів підготовки, перетворення, зберігання і відтворення графічної інформації за допомогою комп'ютера. Під графічною інформацією розуміються моделі об'єктів і їх зображення. [1, с. 3-5]

Комп'ютерна графіка базується на таких фундаментальних дисциплінах як: інформатика і обчислювальна техніка, лінійна алгебра і теорія матриць, фізика.

Область застосування комп'ютерної графіки не обмежується одними художніми ефектами. В усіх галузях науки, техніки, медицини, в комерційній та управлінській діяльності використовуються побудовані за допомогою комп'ютера схеми, графіки, діаграми, призначені для наочного відображення різноманітної інформації. Конструктори, розробляючи нові моделі автомобілів і літаків, використовують тривимірні графічні об'єкти, щоб представити остаточний вигляд виробу. Архітектори створюють на екрані монітора об'ємне зображення будівлі, і це дозволяє їм побачити, як воно буде поєднуватися з ландшафтом. [2]

Комп'ютерне моделювання не можна обмежувати тільки реалізацією математичних і чисельних моделей засобами комп'ютера. Область комп'ютерного моделювання простягається набагато ширше, оскільки зазвичай комп'ютерні моделі визначаються як будь-які інформаційні моделі, представлені засобами комп'ютера.

Комп'ютерна техніка дозволяє створювати найрізноманітніші моделі за типом і рівнем складності, тому до класу комп'ютерних моделей можуть бути віднесені електронні тексти, електронні бази даних, оцифровані графічні зображення, креслення, плани, схеми тощо.

Не намагаючись охопити все різноманіття комп'ютерних моделей, зупинимося лише на шарі комп'ютерної графіки.

Даний вибір обумовлений цілою низкою чинників. По-перше, комп'ютерна графіка в повній мірі використовує досягнення сучасної математики, і велика частина методів графічних перетворень, від малювання прямої в будь-якому графічному редакторі і до розпізнавання тексту відсканованого зображення, є надбудовою на відповідних математичних моделях і методах. По-друге, найчастіше результатом комп'ютерного моделювання є графічна модель, будь то графік функції або фазовий портрет системи, або анімаційний фільм тощо.

Відповідно, в цей же ряд комп'ютерних моделей добре встануть електронні картинки, схеми, піктограми, діаграми та інші зображення, представлені в електронному вигляді. По-третє, саме в використанні комп'ютерного моделювання в навчальному процесі особливу роль відіграє наочність пропонованого до вивчення матеріалу, що в певній мірі може бути забезпечено використанням комп'ютерних моделей.

За допомогою комп'ютерної графіки можна будувати моделі декількох типів. Найпростішим варіантом комп'ютерної графічної моделі є схема (блок-схема, креслення, план, карта, діаграма). Для їх побудови може бути використаний будь-який графічний редактор або спеціалізована програмна оболонка.

Більш складні графічні моделі, створення яких довіряється комп'ютеру, – це моделі тривимірних об'єктів, інтер'єру, ландшафту. Тут процес моделювання базується на засобах редакторів тривимірної графіки. Останні також можуть мати широкий спектр застосування або спеціалізуватися на будь-якій одній тематиці.

Якщо не брати до уваги анімацію, то основним напрямком тривимірної графіки є моделювання, максимально наближене до реального. Це означає, що створюється не просто схема об'єкта (паровоза, вимірювального приладу, тварини), а об'єкт, який можна переглянути з усіх боків. Тому перспективи у тривимірної графіки досить широкі, навіть якщо брати до уваги тільки сферу освіти.

У фізиці може представляти інтерес створення моделей відсутніх в кабінеті фізичних приладів з подальшою демонстрацією їх роботи (анімаційний етап).

У математиці можна демонструвати тривимірні «креслення» до стереометричних завдань. Наприклад, досить складно продемонструвати сферу, вписану в піраміду, а засоби тривимірної графіки це дозволяють зробити, причому в короткі терміни. [3]

Необхідно також пам'ятати про те, що тривимірна графіка дозволяє візуалізувати досить складні моделі сучасної математики. За прикладом звернемося до задачі про коливання маятника, рух якого описується формулою у"=-sinx. За допомогою математичних редакторів або систем програмування можна побудувати фазовий портрет маятника.

Крім звичайних, стаціонарних моделей комп'ютерна графіка дозволяє створювати ще інтерактивні і анімовані моделі. Явище інтерактивності полягає у відгуку зображення на дії користувача комп'ютера. Інтерактивні графічні моделі широко використовуються при створенні карт, активних зображень для сайтів, навчальних програм.

Безумовно, курс комп'ютерного моделювання з використанням графічних засобів ПК може виявитися досить складним з точки зору викладача, оскільки потребує досить глибоких знань методів робіт з широким спектром графічних редакторів. Проте знайомство з комп'ютерною графікою і методами побудови графічних моделей процесів і систем дозволяє істотно розширити традиційний підхід до викладання комп'ютерного моделювання. [4]

**Література**

1 Шишкін А.Д. Математичні та алгоритмічні основи «Комп'ютерної графіки». Навчальний посібник. - СПб .: РГГМУ, 2015. - 189 с.

2 http://docplayer.ua/90692290-Matematychni-i-algoritmichny-osnovy-kompyuternoyi-grafiky.html

3 Гавшин, В.В. Математичне моделювання в комп'ютерній графіці: навч. посібник / В.В. Гавшин, Г.Є. Монахова, Е.В. Буравльова; Владим. держ. ун-т. - Володимир: Изд-во Владим. держ. ун-ту, 2009. - 59 с. - ISBN 978-5-89368-991-4.

4 К.А. Попов «Комп'ютерна графіка як варіант комп'ютерного моделювання» - ВДПУ - 6 с.