



**ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ:
СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП**

ПАМ'ЯТІ ОЛЕКСІЯ ПЕТРОВИЧА СТАХОВА

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції

9-10 листопада 2021 р.

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Національна академія Державної прикордонної служби України
ім. Богдана Хмельницького
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова
Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»
Комунальний заклад «Сумський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти»
Люблінська політехніка (Польща)
Новий університет Лісабону (Португалія)

**«ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ
РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ,
ДОСТУП»**

ПАМ'ЯТІ ОЛЕКСІЯ ПЕТРОВИЧА СТАХОВА

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції
9-10 листопада 2021 р.

Суми/Вінниця
НІКО/ВНТУ
2021

УДК 004
ББК 32.97
Е50

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 4 від 25.11.2021 р.)

Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ.
Пам'яті Олексія Петровича Стахова. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 9-10 листопада 2021 р. – Суми/Вінниця: НІКО/ВНТУ, 2021. – 224 с.

ISBN 978-617-7422-16-6

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ. Пам'яті Олексія Петровича Стахова». Матеріали збірника подано у авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних імен та інших відомостей, Матеріали відтворюються зі збереженням змісту, орфографії та синтаксису текстів, наданих авторами.

УДК 004
ISBN 978-617-7422-16-6

© Вінницький національний технічний університет, 2021
© Вид-во Суми, НІКО, 2021

Проведені дослідження дозволяють суттєво підвищити продуктивність зафарбовування.

ВИКОРИСТАННІ ДЖЕРЕЛА

- [1] О. Н. Романюк, Комп'ютерна графіка: навчальний посібник. Вінниця: ВДТУ, 2001, 130 с.
- [2] О. Н. Романюк, та А. В. Чорний, Високопродуктивні методи та засоби зафарбовування тривимірних графічних об'єктів. Монографія. УНІВЕСУМ-Вінниця, Вінниця, 2006, 190 с.
- [3] О. Н. Романюк, та О. О. Дудник, Підвищення реалістичності зафарбовування тривимірних графічних об'єктів, Вісник ХНТУ № 3, 2016. с. 269—272.
- [4] А. Н. Романюк, и Т. А. Замковой, Алгоритмы рендеринга. Компьютеры+программы, № 6, 1998. с. 54—57.
- [5] Д. Херн, и М. П. Бейкер, Компьютерная графика и стандарт OpenGL, 3-е издание. Издательский дом «Вильямс», 2005, 1168 с.
- [6] О. Н. Романюк, Метод прискороного зафарбовування тривимірних поверхонь з урахуванням їх локальної кривизни. Вісник Східноукраїнського національного університету, № 12, 2008. с. 166—172.
- [7] О. Н. Романюк, Новий підхід до визначення спекулярної складової кольору. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології, № 2, 2004. с. 85—92.
- [8] О. Н. Романюк, Новий підхід до підвищення реалістичності зафарбовування тривимірних об'єктів за методом Гуро. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, № 2, 2005. с. 106—109
- [9] О. Н. Романюк, та А. В. Чорний, Новий підхід до реалізації процедури зафарбовування за методом Фонга. Вісник Херсонського державного технічного університету, Вип. 22, 2003. с. 154-160.
- [10] О. Н. Романюк, та А. А. Шаманський, Метод зафарбовування тривимірних графічних об'єктів без нормалізації векторів нормалей. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, № 2 (6), 2006. с. 111—115.
- [11] О. А. Romanyuk, and A. Hast, A method for accelerated computation of color intensities for shading of three-dimensional graphics objects Współczesne problemy informatyki. Algorytmy i modelowanie. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Menedżerskiej, Legnica, 2007. pp. 213—227

Романюк О.Н.,

д.т.наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення ВНТУ

Яковенко О.О.,

студентка кафедри програмного забезпечення ВНТУ

Ціхановська О.М.,

к.економ.наук., доцент Вінницького навчально-наукового інституту економіки.

Дудник О.О.,

к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення ВНТУ,

Чехмestрук Р.Ю.,

к.т.н., доцент кафедри програмного забезпечення ВНТУ

ОБЗОР ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ

Проаналізовано пакети прикладних програм для тривимірної графіки

Autodesk 3ds Max (3D Studio MAX) – тривимірний графічний редактор для 3D-моделювання, візуалізації моделей будівель, створення тривимірних анімаційних мультфільмів, комп'ютерних ігор, моделей для кінофільмів, візуальних ефектів для індустрії розваг тощо, розроблений компанією Autodesk [1].

Редактор дає можливість будувати сцени з великою кількістю об'єктів, створювати реалістичні моделі та об'ємні анімації будь-якого рівня деталізації, імітувати різні середовища, застосовувати текстури та виконувати рендеринг із трасуванням променів у вбудованому компоненті Arnold. 3ds Max є затребуваним в ігровій та кіноіндустрії, промисловому виробництві та дизайні інтер'єрів. Завдяки широкому функціоналу, універсальності, сумісності з більшістю плагінів та наявності безлічі готових моделей, 3Ds MAX популярний у всьому світі. Перша версія програми під назвою 3D Studio DOS була випущена в 1990 році. Розробкою займалася незалежна студія Yost Group. Autodesk займався тільки виданням програми. Перші чотири версії йменувалися 3D Studio DOS (1990-1994 роки). Потім програма була переписана знову під Windows NT і перейменована в 3D Studio MAX (1996-1999 роки). Нумерація версій почалася знову. У 2000-2004 роках редактор був випущений під маркою Discreet 3dsmax, а з 2005 року – Autodesk 3ds Max.

Переваги 3ds Max:

- підтримує величезну кількість додатків і плагінів, які розширюють основні можливості;
- підтримує множину інструментів для анімації;
- має широкі можливості полігонального моделювання;
- підтримує редактор матеріалів та дозволяє детально налаштовувати розташування текстур.

Недоліки 3ds Max:

- безкоштовна демо-версія має обмеження;
- інтерфейс ускладнений великою кількістю функцій;
- деякі стандартні примітиви не підходять для роботи, замість них краще використовувати сторонні 3D-моделі [2].



Рисунок 1 – Інтерфейс 3Ds Max

Autodesk Maya – це графічний редактор для моделювання тривимірних об'єктів, анімації, композиціону та візуалізації (за допомогою підімкнених систем рендерингу). Є стандартом для розробки 3D графіки для кіно і телебачення. Був розроблений для ОС IRIX (платформа SGI), пізніше перенесений під OC Linux, Microsoft Windows і Mac OS. Спочатку розроблений Alias Systems Corporation, а потім викуплений та підтримується в даний час Autodesk [3].

Autodesk Maya пропонує широкий набір скульптурних інструментів, за допомогою яких можна «виліпити» персонажів. Містить різноманітні пензлі, автоматичне накладення відблисків і тіней, розрахунок поведінки матеріалу, що дозволяє створити унікального персонажа. Autodesk Maya – це лідер кіноіндустрії. У програмі можна моделювати потужні вибухи, реалістичний рух одягу чи волосся, поверхню води з дрібними хвилями чи політ кулі – для цього є спеціальні інструменти та модулі. Тривимірний редактор може моделювати фізику твердих і м'яких тіл, прораховувати поведінку тканини, детально промальовувати волосся, малювати пензлем тривимірні об'єкти. Візитною карткою Autodesk Maya є можливість малювання пензлем в просторі. За допомогою цього інструменту можна швидко і

легко промальовувати траву, шерсть і волосся. Малювати пензлем зручніше, ніж «виліплювати» кожну травинку інструментами для створення скульптур [4].

Переваги Maya:

- можливість підтримувати найпопулярніші мультимедійні формати;
- редактор вузлів;
- велика кількість відео-уроків;
- потужні засоби загальної і персонажної анімації;
- велика кількість різноманітних інструментів;
- динаміка твердих і м'яких тіл;

Недоліки Maya:

- високий рівень системних вимог;
- не підтримує роботу із 32-розрядними системами.



Рисунок 2 – Інтерфейс Autodesk Maya

Blender[5]. – безкоштовний програмний пакет для створення тривимірної комп'ютерної графіки, що включає засоби моделювання, скульптингу, анімації, симуляції динаміки твердих, м'яких тіл та рідин, рендерінгу, після-обробки та монтажу відео зі звуком, компонування за допомогою «вузлів» (Node Compositing), а також створення 2D-анімацій. Особливостями пакету є малий розмір, висока швидкість рендерінгу, наявність версій для багатьох операційних систем.

Переваги Blender:

- невеликий розмір;
- працює з 3D друком;
- швидкий запуск програми та миттєве реагування на команди;
- функціональність платформи без встановлення будь-яких додаткових плагінів;
- Eevee, який дозволяє в режимі реального часу переглядати структури та накладення ефекту.

Недоліки Blender:

- не всі інструменти досить потужні;
- часте оновлення, в результаті є необхідність знову звикати до системи.



Рисунок 3 – Інтерфейс Blender

SketchUP [6]. – програма для 3D дизайну та архітектурного проектування, дозволяє моделювати відносно прості тривимірні об'єкти – будівлі, меблі, інтер'єр. Програму використовують у будівництві та архітектурі, ландшафтному дизайні та створенні меблів, обробці дерева на верстатах та 3D-друку В травні 2006 року була придбана компанією Google, а в квітні 2012 року Google продав SketchUp компанії Trimble Navigation.

Переваги SketchUP:

- зрозумілий та простий інтерфейс;
- великі можливості у безкоштовній версії продукту;
- велика бібліотека готових моделей;
- велика кількість плагінів для взаємодії зі стороннім софтом;
- стабільна робота.

Недоліки SketchUP:

- закритий вихідний код;
- немає підтримки 32-бітної архітектури;
- конфлікт версій (деякі моделі не відкриваються після оновлення програмного забезпечення).



Рисунок 4 – Інтерфейс SketchUP

Autodesk Fusion 360 [7] – комплексний хмарний пакет для CAD, CAM, CAE та PCB: автоматизованого проектування, підготовки керуючих програм для верстатів з ЧПУ, розрахунків, аналізу та симуляції фізичних процесів у тривимірному просторі, створення друкованих плат. Дозволяє розробляти машини та механізми, збирати 3D-конструкції з деталей, представляти ергономічні об'єкти форми за допомогою сплайнів. Також підтримує твердотільне моделювання видавлюванням, обертанням, поєднанням та іншими звичними інструментами.

Переваги Autodesk Fusion 360:

- використання хмари для доступу до файлів на ходу, легкого оновлення та швидкого усунення несправностей, пов'язаних з безпекою;
- доступність інтерфейсу для кожного користувача;
- хороший зворотний зв'язок від служби підтримки;
- легкість роботи як із Windows, так і з Mac OS;
- широкі можливості для творчості, що передбачають різні способи створення об'ємних фігур, візуалізації інтер'єрів, напрямків фрез, інших дизайнерських чи інженерних робіт;
- можливість працювати кільком особам над одним проектом, що зручно на виробництві.

Недоліки Autodesk Fusion 360:

- потреба у надійному інтернет-з'єднанні;
- неможливість доступу до файлів без Інтернету;
- не така велика функціональність, як у SOLIDWORKS.

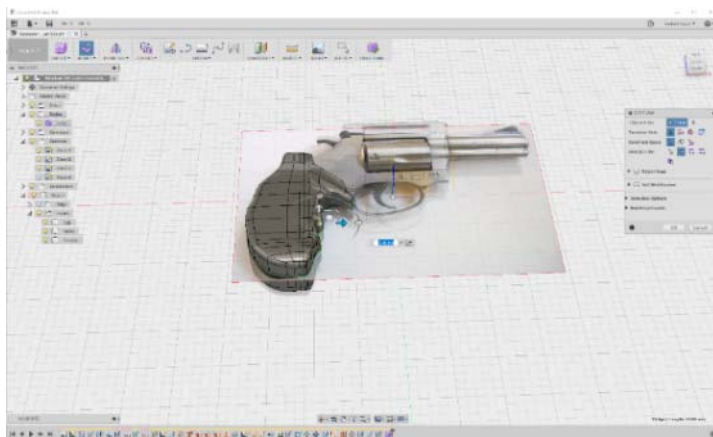


Рисунок 5 – Інтерфейс Autodesk Fusion 360

Cinema 4D [8] – програмний пакет для створення та редагування двовимірних та тривимірних ефектів і об'єктів, розроблений Махон. Дозволяє рендерити об'єкти методом Гуро. Програма підтримує моделювання, скульптинг, малювання, створення композицій, трекінг та анімацію, дозволяє виконувати якісний рендеринг, реалізувати незвичайні тривимірні ефекти. Також у середовищі можна писати код на Python, C++, впроваджувати власні скрипти, плагіни та інші інструменти.

Переваги Cinema 4D:

- зрозумілий і простий інтерфейс;
- стабільність (всі нові функції тестуються перед виходом) ;
- інтегрована довідка;
- процедурний робочий процес та доступність програми у різних варіантах залежно від цілей використання;
- працює з Adobe After Effects, Houdini та іншими редакторами.

Недоліки Cinema 4D:

- версії редактора часто конфліктують між собою;
- мала кількість уроків та курсів для навчання;
- не є стандартом в індустрії;
- не підходить для архітектури та дизайну інтер'єрів через відсутність бібліотек.



Рисунок 6 – Інтерфейс Cinema 4D

ZBrush [9]– програма для тривимірного моделювання, створена компанією Pixologic. Особливістю ZBrush є імітація процесу «ліплення» 3d-скульптури, посиленого шумом тривимірного рендерингу в реальному часі, що істотно спрощує процедуру створення необхідного 3d-об'єкта [9]. Кожен піксель містить інформацію не тільки про свої координати

X_Y і значеннях кольору, але також й глибину Z, орієнтацію та матеріал, що дає можливість «розфарбувати» об'єкт, малюючи штрихами з глибиною. Дозволяє домогтися інтерактивності при величезній кількості полігонів. Також є модулі для роботи з текстурами, геометрією, безліч нових пензлів, швидка інтеграція з професійними пакетами 2d графіки.

Переваги ZBrush:

- скульптинг персонажів та оточення;
- ескізування у 3D.
- Недоліки ZBrush:
- потрібен планшет для створення найскладніших моделей;
- не підходить для комплексної роботи із 3D.

Недоліки ZBrush:

- потрібен планшет для створення найскладніших моделей;
- не підходить для комплексної роботи із 3D.



Рисунок 7 – Інтерфейс ZBrush

FreeCAD [10] – параметрична САПР загального призначення з відкритим вихідним кодом (з урахуванням ліцензії LGPLv2+). Основою геометричного моделювання твердих тіл у FreeCAD є принцип граничного зображення, також є підтримка полігональних сіток. Геометричним ядром FreeCAD є OpenCASCADE. Крім задач машинобудування, FreeCAD може використовуватися для таких завдань, як архітектурне проектування, або інженерний аналіз шляхом кінцевих елементів.

Переваги FreeCAD:

- можливість створювати 3D-моделі різного рівня складності;
- наявність функції імпорту та експорту 2D/3D-моделей;
- можливість проводити інженерні розрахунки та вести документообіг;
- наявність широкого спектру інструментів для креслень;
- підтримка форматів SVG, DXF, OBJ, DAE, STEP, IGES та STEL;
- модульна архітектура;
- підтримка скриптів та модулів на Python та Qt;
- наявність консолі;
- програма працює з параметричними об'єктами.

Недоліки FreeCAD:

- функціонал програми не відповідає повноцінній САПР;
- необхідність знати Python для написання необхідних функцій.

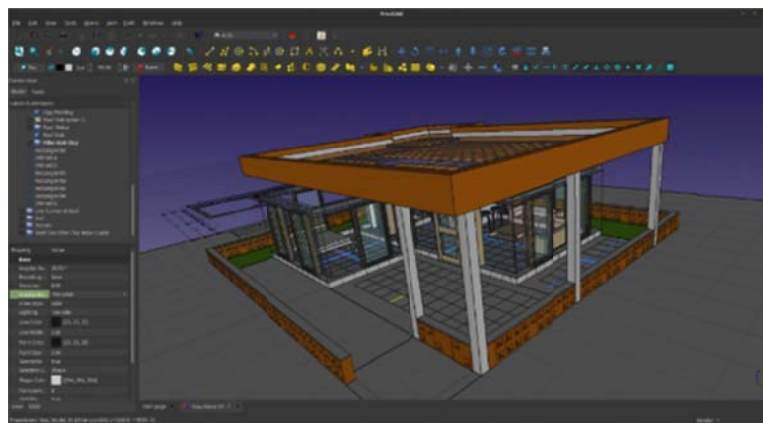


Рисунок 8 – Інтерфейс FreeCAD

Paint 3D [11] – растровий графічний редактор та програма для 3D-моделювання та друку, представлена в оновленні Windows 10 Creators Update, розроблений на лондонській студії Microsoft Lift. Paint 3D включає функції програм Microsoft Paint і 3D Builder, поєднуючи в собі легкий гібридний спосіб редагування 2D-3D, який дозволяє створювати прості тривимірні форми, розміщувати їх в певному порядку та розфарбовувати.

Переваги Paint 3D:

- безкоштовність, редактор інтегрований в Windows 10;
- можливість роботи з моделями в тривимірному просторі;
- розширений перелік інструментів;
- сучасний інтерфейс, що створює комфорт, в тому числі і при використанні програми на планшетних ПК;
- підтримка 3D-принтерів.

Недоліки Paint 3D:

- для запуску потрібен виключно Windows 10, попередні версії ОС не підтримуються;
- обмежене число можливостей з точки зору професійного застосування.

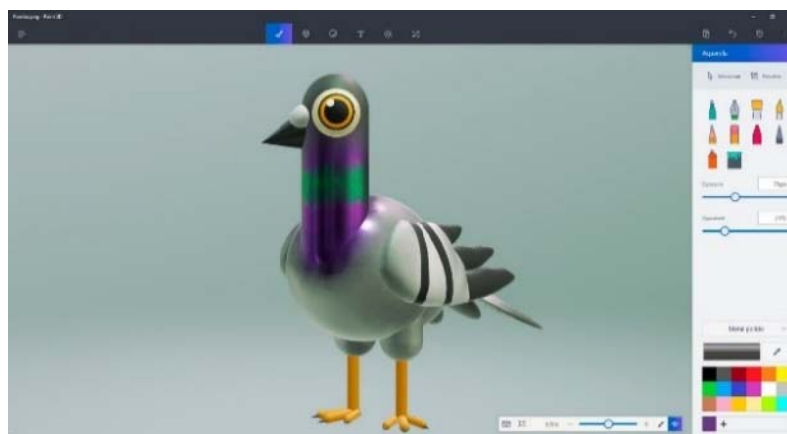


Рисунок 9 – Інтерфейс Paint 3D

Autodesk AutoCAD [12] – це програмне забезпечення для тривимірного комп'ютерного моделювання від Autodesk, розроблене для створення 2D і 3D креслень та проектування виробів, будівель, планування виробництва, цивільної інфраструктури та будівництва. Перша версія була випущена в 1982 році. AutoCAD і спеціалізовані додатки на його основі знайшли широке застосування в машинобудуванні, будівництві, архітектурі та інших галузях промисловості. Вперше випущений в грудні 1982 року AutoCAD був однією з перших

програм САПР для роботи на персональних комп'ютерах, зокрема, IBM PC. У той час, більшість інших CAD-програм працювали на великих ЕОМ.

Переваги Autodesk AutoCAD:

- великий функціонал можливостей;
- програма надає окремі лінійки продуктів для машинобудування, будівництва та архітектури, всі дочірні програми використовують одну функціональну базу, тому користувачеві не важко маневрувати між ними;
- автоматична та швидка підготовка документації проекту, що значно заощаджує час користувачам;
- одночасно з одним проектом можуть працювати одразу кілька користувачів, тому фахівці з будь-якого куточка планети можуть без проблем відстежувати оновлення;
- реалістична візуалізація планування;
- гнучкість інтерфейсу користувача.

Недоліки Autodesk AutoCAD:

- немає функції читання креслень, які виконані в інших графічних редакторах;
- не підтримується історія побудови;
- відсутня тривимірна параметризація;
- високі технічні вимоги для встановлення.

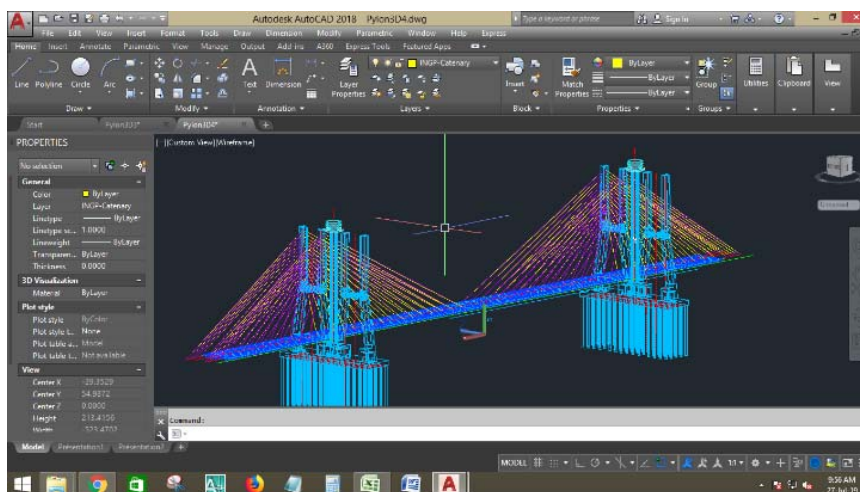


Рисунок 10 – Інтерфейс Autodesk AutoCAD

Список використаної літератури

1. Вікіпедія. Autodesk 3ds MAX [Електронний ресурс] / Вікіпедія. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_MAX (Дата звернення 01.11.2021).
2. Autodesk 3ds Max 2017 19.0 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.soringpcrepair.com/autodesk-3ds-max/> (Дата звернення 01.11.2021).
3. Вікіпедія. Autodesk Maya [Електронний ресурс] / Вікіпедія. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Maya (Дата звернення 01.11.2021).
4. Autodesk Maya 2018.1 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.drunkentengu.com/autodesk-maya-9003> (Дата звернення 01.11.2021).
5. 3-D моделювання: програми та реалізація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/3dmodeluvannia221b/home/programa-no3-blender> (Дата звернення 01.11.2021).
6. Вікіпедія. SketchUp [Електронний ресурс] / Вікіпедія. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SketchUp> (Дата звернення 01.11.2021)