

УДК 004.75

Тягунова М.Ю.¹, Киричек Г.Г.¹, Гетман С.В.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. кнт-515м НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ СТИЛІЗОВАНИХ ШЕЙДЕРІВ ДЛЯ РЕАЛЬНОГО РЕНДЕРИНГУ У BLENDER

У роботі представлено підхід до створення стилізованих тривимірних сцен у середовищі Blender на основі оптимізованих шейдерів. Основна увага приділяється поєднанню художніх стилізацій та технічно ефективних рішень, що дозволяють отримати високу якість зображення без значних втрат продуктивності. Сучасна індустрія комп'ютерної графіки вимагає швидких та візуально привабливих методів рендерингу, зокрема у реальному часі. Стилiзоване освітлення та спеціальні шейдери набувають популярності в анімації, ігрових рушіях та інтерактивних застосунках. Їх ефективна реалізація у Blender дає можливість використовувати відкриті інструменти для створення професійного контенту. Метою роботи стало розробити та оптимізувати набір шейдерів і сцен у Blender, які забезпечують художню стилізацію (cel-shading, контурні ефекти, текстурне зафарбовування) з мінімальним навантаженням на GPU.

У ході роботи виконано аналіз сучасних технік реального рендерингу; проєктування стилізованих матеріалів у Shader Editor, використання процедурних текстур для зменшення обчислювальних витрат; оптимізація шейдерних вузлів та світлових схем; тестування в Eevee і Cycles для порівняння продуктивності. У ході роботи створено кілька стилізованих матеріалів, включаючи cel-shader із багаторівневим затіненням, контурний шейдер та текстурні матеріали з імітацією художніх технік. Зменшено кількість вузлів без втрати якості. Виконано тести, що показали підвищення FPS у режимі реального рендерингу порівняно зі стандартними матеріалами. Створені демонстраційні сцени підтвердили практичність шейдерів у різних умовах освітлення.

Поєднання вузлових систем Blender із техніками стилізованого рендерингу дозволило створити оптимізовані шейдери, які зберігають художній стиль і залишаються придатними для інтерактивних проєктів.

Висновки:

Розроблені шейдери демонструють баланс між стилізацією та продуктивністю, що робить їх корисними для ігрових рушіїв, анімаційних короткометражок та візуальних експериментів. Подальший розвиток може включати інтеграцію з Vulkan-рендерингом та розширення системи procedural shading.