

# ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ РЕДАГУВАННЯ ІГРОВИХ СЦЕН У СЕРЕДОВИЩАХ РОЗРОБКИ ВІДЕОІГОР

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

## **Анотація**

*Розглянуто сучасні підходи до застосування інтелектуальних методів у процесі редагування ігрових сцен у середовищах розробки відеоігор. Проаналізовано обмеження традиційних інструментів редагування та обґрунтовано доцільність використання методів штучного інтелекту і процедурної генерації. Описано підходи до автоматизації створення та модифікації ігрових об'єктів, а також методи інтерактивної взаємодії користувача з редактором. Показано, що застосування інтелектуальних методів дозволяє підвищити продуктивність розробки, зменшити трудомісткість редагування та покращити якість ігрового контенту.*

**Ключові слова:** відеоігри, редагування сцен, штучний інтелект, процедурна генерація, ігрові рушії

## **Abstract**

*Modern approaches to the application of intelligent methods in the process of editing game scenes in video game development environments are considered. The limitations of traditional editing tools are analyzed, and the feasibility of using procedural generation and machine learning methods is substantiated. Approaches to automating the creation and modification of game objects, as well as interactive methods of user interaction with editors, are described. It is shown that the use of intelligent methods increases development productivity, reduces the complexity of scene editing, and improves the quality of game content.*

**Keywords:** video games, scene editing, artificial intelligence, procedural generation, game engines

## **Вступ**

Сучасні середовища розробки відеоігор забезпечують широкий набір інструментів для створення та редагування ігрових сцен, проте більшість з них базуються на ручному керуванні об'єктами та параметрами [1]. Це призводить до значних витрат часу при роботі зі складними сценами та ускладнює процес розробки масштабних ігрових проєктів. Зі зростанням складності ігрових середовищ виникає необхідність автоматизації процесів редагування сцен, що може бути досягнуто за рахунок застосування інтелектуальних методів [2]. Використання таких підходів дозволяє зменшити участь користувача у виконанні рутинних операцій та підвищити ефективність розробки.

## **Результати дослідження**

Процурна генерація контенту є одним із ключових підходів до оптимізації процесу редагування ігрових сцен, оскільки дозволяє автоматично створювати складні структури на основі формалізованих правил і алгоритмів [2]. Зокрема, застосовуються методи граматики форм, фрактальні алгоритми та генеративні системи, що забезпечують створення ландшафтів, будівель і внутрішніх сцен без ручного моделювання. Практичне використання таких підходів дозволяє значно зменшити час розробки та забезпечити варіативність ігрового контенту.

Крім того, процедурна генерація дозволяє реалізувати адаптивне формування сцен, при якому параметри генерації можуть змінюватися залежно від контексту гри або дій користувача [2]. Це особливо важливо для відкритих ігрових світів, де обсяг контенту є значним.

Методи машинного навчання значно розширюють можливості редагування сцен за рахунок автоматизації прийняття рішень [3]. Зокрема, моделі глибокого навчання можуть використовуватись для класифікації об'єктів сцени, сегментації простору та визначення семантичних зв'язків між елементами. Це дозволяє реалізувати інтелектуальне редагування із частковою автоматизацією процесу.

Додатково, підходи на основі машинного навчання застосовуються для оптимізації освітлення та матеріалів сцени [3]. Моделі можуть прогнозувати параметри освітлення на основі геометрії сцени, що дозволяє зменшити кількість ручних налаштувань і підвищити якість візуалізації.

Інтерактивні редактори нового покоління інтегрують інтелектуальні підказки та рекомендаційні механізми, які базуються на аналізі дій користувача [4]. Такі системи здатні пропонувати оптимальні варіанти редагування, автоматизувати повторювані операції та підвищувати ефективність роботи розробника.

Окрім цього, рекомендаційні системи можуть використовуватись для автоматичного розміщення об'єктів у сцені з урахуванням логіки ігрового середовища та композиційних правил [4]. Це дозволяє зменшити кількість помилок і покращити якість побудови сцен.

Інтеграція інтелектуальних методів у сучасні ігрові рушії забезпечує можливість їх використання в режимі реального часу [5]. Це дозволяє виконувати редагування сцен безпосередньо під час виконання гри та створювати адаптивні ігрові середовища.

Сучасні рушії підтримують автоматичне оновлення параметрів сцени, процедурну генерацію рівнів та динамічну зміну оточення залежно від дій користувача [5]. Це відкриває перспективи для створення унікального ігрового досвіду.

Таким чином, поєднання процедурної генерації, машинного навчання та інтерактивних інструментів дозволяє сформувати ефективні програмні засоби редагування ігрових сцен, що характеризуються високим рівнем автоматизації та адаптивності [2–5].

## Висновки

Застосування інтелектуальних методів у редагуванні ігрових сцен дозволяє суттєво підвищити ефективність процесу розробки відеоігор. Використання процедурної генерації, машинного навчання та інтерактивних систем сприяє автоматизації складних процесів і покращенню якості ігрового контенту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gregory J. *Game Engine Architecture*. — 3rd ed. — CRC Press, 2018.
2. Shaker N., Togelius J., Nelson M. *Procedural Content Generation in Games*. — Springer, 2016.
3. Summerville A. et al. *Procedural Content Generation via Machine Learning // IEEE Transactions on Games*. — 2018.
4. Yannakakis G. N., Togelius J. *Artificial Intelligence and Games*. — Springer, 2018.
5. Unity Technologies. *Unity User Manual*. — 2023.

**Майданюк Володимир Павлович** — к. т. н., доцент, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maidaniuk@vntu.edu.ua.

**Складанюк Олексій Олегович** — аспірант кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

**Majdanyuk Volodymyr P.** — Cand. Sc. (Technical), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maidaniuk@vntu.edu.ua.

**Skladaniuk Oleksii O.** — postgraduate student of Software Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia