

А.С. Яцишин-Куліш, студент  
М.С. Граф, Ph.D  
А.Ю. Левченко, к.т.н., ст. викладач  
С.О. Терещук, асистент  
Державний університет «Житомирська політехніка»

## Аналіз особливостей конструкторів створення персонажів комп'ютерних ігор

*Дана робота присвячена аналізу особливостей конструкторів створення персонажів у комп'ютерних іграх. Детально розглядає роль конструкторів у процесі створення персонажів та їх значення для ігрового світу. Проведений огляд популярних конструкторів, таких як Fuse, MakeHuman, Adobe Character Animator та їхніх функціональних можливостей. Здійснений аналіз процесу створення персонажів у конструкторах, зокрема, кастомізації зовнішнього вигляду та редагування анімацій. Вивчена роль математики у створенні персонажів ігор та вплив конструкторів на геймдизайн ігор. У статті також розглядаються виклики та перспективи розвитку конструкторів створення персонажів у майбутньому, запропоновано покращений алгоритм роботи конструктора для створення персонажу комп'ютерної гри. Ця стаття є корисним джерелом для розуміння процесу створення персонажів у комп'ютерних іграх та використання конструкторів для реалізації творчих задумів.*

**Ключові слова:** комп'ютерна гра; персонаж; алгоритм; конструктор; розробка.

**Актуальність теми.** У сучасному світі ігор одним із найбільш важливих елементів геймплею є персонажі. Від них залежить увесь процес та успіх гри. Саме тому створення персонажів є важливим етапом у процесі розробки гри. Звідси й виникла потреба у конструкторах для створення персонажів, що дозволяють швидко та ефективно створювати відповідний контент. Конструктори для створення персонажів є доволі популярними навіть серед професійних розробників ігор. За їх допомогою можна створювати велику кількість унікальних персонажів за короткий проміжок часу, що забезпечує більшу варіативність у грі та збільшує її привабливість для гравців. Також конструктори дозволяють просуватися маленьким студіям, адже зникає необхідність у великій кількості аніматорів та найманих художників, що дозволяє знизити витрати на створення персонажів.

Окрім цього, саме конструктори дають змогу розробляти персонажів з високою деталізацією та рівнем реалізму, при цьому використання конструкторів дозволяє набагато швидше вносити корективи у зовнішній вигляд персонажів та їх світ. Проте, крім ігрової індустрії, такі конструктори широко розповсюджені у кіноіндустрії, вебдизайні та навіть рекламі. Вони дозволяють створювати віртуальних героїв для використання у цих галузях.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, на які спираються автори.** На сьогодні існує достатня кількість досліджень та публікацій, що стосуються теми конструкторів для створення персонажів. У статті S.Ouyang, C.Y. Yang, Y.Liu [1] проведено дослідження, а саме огляд різноманітних інтерфейсів для створення персонажів у відеоіграх. У результаті дослідження автори дійшли висновку, що користувачам більше до вподоби інтерфейси, які дають більше контролю над самим процесом створення персонажа. Також було вивчено вплив гендеру та культури на створення персонажів у відеоіграх, що представлено у статті [2] колективу авторів D.Charles, M.McNeill, M.McAlister, M.Black, A.Moore, K.Stringer, J.Kucklich and A.Kerr. Детальний аналіз та огляд можливостей існуючих систем для створення персонажів провели Cole A.M., Barker D.J., Zammit J. описали дослідження у статті «Impossible Identities: The Limitations of Character Creation Systems» [3]. В результаті було визначено необхідність різноманітності опцій та категорій у системах розробки персонажів, які давали б більше свободи та креативності при створенні персонажів.

Інші складові, що потрібно враховувати під час створення комп'ютерних ігор, розглянуто в таких роботах, як [4] – це забезпечення відповідного рівня складності залежно від постійного залучення гравців. У той же час в роботі [5] автори детально описали, що якщо гра має надмірну складність або навпаки занадто проста, то гравці будуть розчаровані, не виявлять бажання повторно грати або продовжувати гру далі, ці самі причини як основні, що спонукають зупинити гру та не повертатися до неї, виділяють автори [6]. При створенні гри необхідно враховувати можливість збору гравцями різних даних, як описано в працях [7, 8], враховувати їх тип особистості пропонують автори [9]. Всі зазначені автори наголошують, що при створенні персонажів гри важливо використовувати набір інструментів задля досягнення максимального задоволення гравців та його потреб у грі. Також важливо бути уважним до інших факторів, таких як гендер, культура та цільова аудиторія, складність, тип гравця та інші. Для зручності роботи краще

використовувати роботи в конструкторах. Всі наведені вище фактори потрібно враховувати при розробці інтерфейсу конструктора для персонажів.

**Метою статті** є проведення аналізу існуючих конструкторів для створення персонажів комп'ютерної гри.

**Викладення основного матеріалу.** Розробка ігор та їх реалізація на гральних платформах є одним із найпоширеніших видів прикладного програмного забезпечення [10]. Зазвичай розрізняють три типи таких платформ: персональні комп'ютери, гральні консолі та кишенькові або мобільні комп'ютери [11]. Кожна з ігор належить до певного класу, типу та жанру гри, що передбачає використання різних засобів та методів розробки.

Одним із ключових елементів комп'ютерної гри є створення персонажів, головних героїв та лиходіїв для ігор. Створення грального персонажу – складний процес, який звісно, вимагає достатньо часу, досвіду та навичок. Проте, завдяки новітнім технологіям, сьогодні існує безліч конструкторів для створення персонажів, які допомагають швидко та ефективно створити якісний контент. Як раніше згадувалося, конструктори для створення персонажів можуть бути використані й у інших галузях, таких як кіно, комікси та навіть музика й театр. До прикладу, деякі кіностудії та телеканали полегшують процес створення персонажів, використовуючи конструктори, що робить процес менш затратним та більш ефективним. Адже дизайнерам не потрібно починати створення з нуля, вони можуть використати існуючі елементи та деталі для розробки індивідуальної характеристики та унікального вигляду персонажа. При створенні коміксів та графічних новел конструктори використовуються для створення більшої кількості персонажів, для розвитку історій та світів. Художники за допомогою конструктора розробляють базові елементи, а далі модифікують їх, щоб підкреслити унікальність кожного героя. Тобто, такі конструктори персонажів є корисними у будь-якій галузі, адже допомагають економити час та зусилля художників і дизайнерів, а також дають простим людям можливість спробувати себе у ролі розробника персонажів або ж дозволяють не витратити бюджет на дизайнера у моменти, коли потрібні нескладні герої чи непрофесійно деталізовані.

**Аналіз та огляд конструкторів.** Одним із найбільш популярних конструкторів є «Fuse». Цей конструктор дозволяє створювати як 2D, так і 3D-персонажі. В основі лежить велика кількість текстур, елементів, частин тіла та аксесуарів, також підтримується експорт у різних форматах. Звичайно, у такого програмного продукту є багато досить важливих переваг, таких як, швидке та інтуїтивне створення персонажів, завдяки простому інтерфейсу; велика кількість налаштувань та параметрів; різноманітність опцій для створення унікального персонажа. Проте є важливі недоліки у 3D-моделюванні з нуля, адже для досить складних задумок він не підходить і може знадобитися інший редактор, також гнучкість анімації не надається так як би цього хотілося. Ну і, звичайно, важливим аспектом є те, що вказане програмне забезпечення є платним, і деякі вважатимуть його вартість порівняно високою.

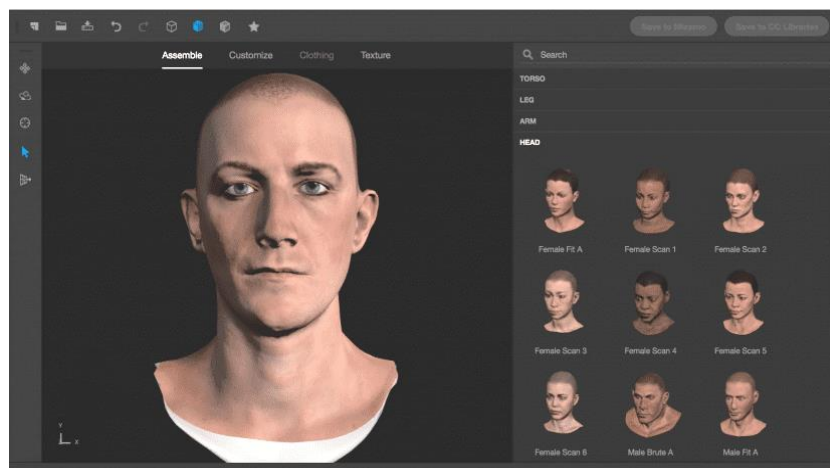


Рис. 1. Інтерфейс програми Adobe Fuse CC

Наступний конструктор також є досить відомим – «MakeHuman». Великою особливістю такого конструктора є те, що він дозволяє створювати персонажів відповідно різної вікової категорії, статі та національності, має не лише опції визначення зовнішнього вигляду, але й дозволяє визначити особливості скелетної системи та м'язів. Перевагою над згаданим вище конструктором є те, що таке програмне забезпечення є безкоштовним та відкритим для користування, проте відсутність інструментів для анімації та відсутність підтримки для ігор залишає конструктор менш практичним.

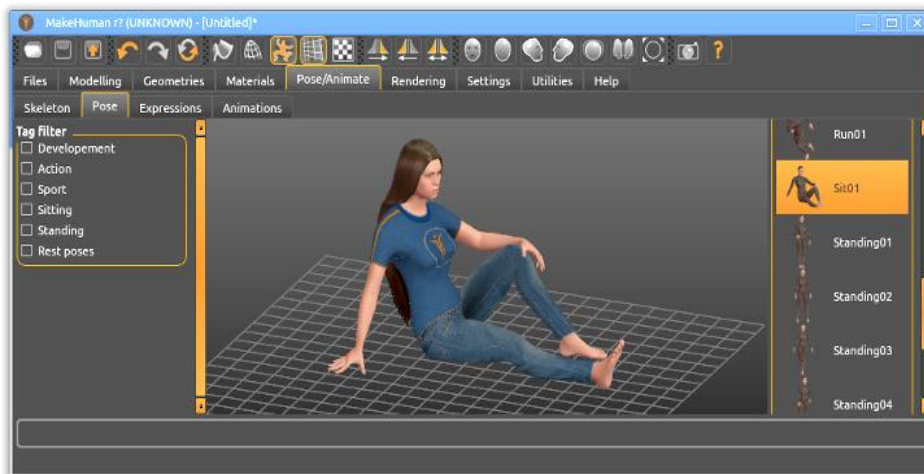


Рис. 2. Інтерфейс додатку MakeHuman

Ще одним конструктором для створення є «Adobe Character Animator», який дозволяє розробляти 2D-персонажів та анімувати їх. Так само як у минулих конструкторах тут є досить велика кількість опцій та налаштувань зовнішності героя, але анімування відбувається більш реалістично, є можливість записувати не лише рухи, але й голос, що дозволяє бути анімації більш реалістичною. Так як і інші сервіси від Adobe, цей продукт є платним і важкодоступним по вартості для багатьох незалежних розробників. Хоча є великий функціонал для роботи над 2D-персонажами, але не підтримується створення 3D-моделей і, звичайно, необхідність значної кількості ресурсів для роботи, що уповільнює комп'ютер при великих проектах.



Рис. 3. Інтерфейс програми Adobe Character Animator

Існує ще багато сервісів та конструкторів для створення персонажів, проте вони всі порівняно із вище згаданими є більше любительськими, адже достатніх функцій для створення немає або ж вони не є досить зручними. На основі аналізу різних джерел було визначено приблизну популярність кожного зі згаданих вище конструкторів. А саме:

- Fuse – популярність близько 25 %, згідно з даними порівняння платформ 3D-моделювання, проведеного сайтом G2.com;
- MakeHuman – популярність близько 20 %, на основі даних про завантаження та використання з офіційного сайту;
- Adobe Character Animator – популярність близько 15 %, на основі аналізу відгуків та популярності програмного забезпечення для анімації.

Проте така статистика дуже відрізняється, за даними від Google Trends, попит на Fuse, Adobe Character Animator та Mixamo за останні 5 років залишається стабільним, зі значним спадом у 2020 році. У той же час популярність конструктора MakeHuman залишається на дуже низькому рівні.

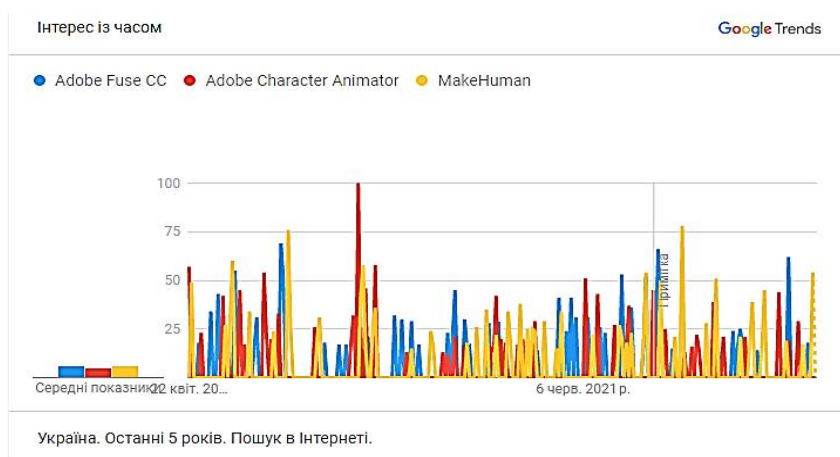


Рис. 4. Візуалізація статистичних даних за даними Google Trends

**Розробка алгоритму удосконаленого конструктора для створення персонажів.** Такий конструктор має бути унікальним програмним продуктом. Основною особливістю конструктора є можливість не лише полегшення роботи дизайнеру, але й можливість заробити на творчості непрофесійним розробникам.

У ідеальному конструкторі має бути кілька привабливих для кожного функцій, не лише створення з нуля персонажа за допомогою опцій та можливість створення анімації, але й окрема галерея для публікації та продажу. В цілому прототипом такого конструктора є середовище розробки Unity.

При запуску додатка відбувається реєстрація та користувач отримує пробний період для користування, це продумано для того, щоб була можливість ознайомитися із програмою. Протягом цього періоду користувач має можливість використовувати та публікувати з авторством свої зображення та моделі, а також безкоштовно користуватися конструктором, при публікації він отримує певну винагороду, монети, проте на початку вивести їх не можна. Після пробного періоду можна оформити одноразову підписку на програму і продовжити вільне користування, також тепер є можливість вивести монети у певному співвідношенні на свою карту, проте частина суми іде, як комісія, внесок у додаток для його подальшого розвитку. Таким чином користувачі можуть заробляти на своїй творчості, а додаток – розвиватися, що дозволить як і професійним розробникам, так і любителям спробувати себе у цій сфері та розвивати свої навички.

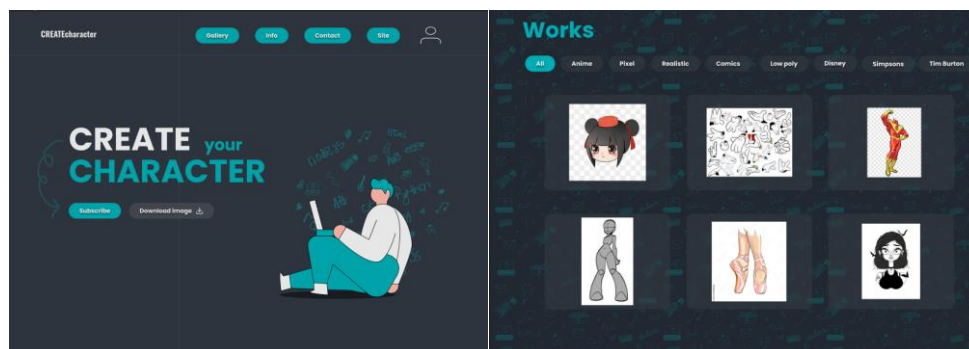


Рис. 5. Ескіз інтерфейсу галереї конструктора та головної сторінки

Програма містить навігаційне меню, за допомогою якого можна переглянути галерею, інформацію про додаток, зв'язатися з підтримкою додатка, перейти на сайт розробників та переглянути свій профіль.

Функції конструктора залишатимуться незмінними, як і у вказаних вище програмних забезпечень, алгоритм роботи галереї та загальних функцій наведений нижче.

У галереї користувач обирає категорію, за якою бажає продовжити пошук потрібного зображення, перейшовши за зображенням, можна отримати інформацію про автора, дату публікації та є можливість скачати це зображення для подальшої роботи. На сторінці інформації можна дізнатися більше про додаток, функції та можливості. Якщо виникли певні проблеми із додатком, є можливість зв'язатися з підтримкою для вирішення усіх недоліків. На сайті розробників можна переглянути деякі готові роботи користувачів цієї програми, також можна зробити благодійний внесок у розвиток додатка та його функціоналу. Персональний профіль користувача надає можливість переглянути баланс монет, власні опубліковані

роботи, змінити або додати інформацію про себе, а також переглянути термін пробного періоду, що залишився, чи оформити підписку.

Отже, покращений алгоритм створення персонажу комп'ютерної гри може мати такий вигляд:

1. Визначення характеристик персонажу;
2. Визначення ролі та класу, до якого належить персонаж;
3. Розробка загальної характеристики гри;
4. Створення системи розвитку персонажа;
5. Створення зовнішнього вигляду;
6. Розробка бойової системи, за потреби;
7. Тестування та налаштування.

Кожен з цих кроків можна розписати таким чином.



Рис. 6. Опис кроків покращеного алгоритму роботи конструктора для створення персонажу комп'ютерної гри

Такий покращений алгоритм можна використовувати для створення персонажів у комп'ютерних іграх. Реалізація може залежати від конкретних деталей і механік гри.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У результаті дослідження було проаналізовано найбільш популярні сервіси та конструктори для створення персонажів. Визначено переваги та недоліки кожного з них та запропоновано об'єднати найкращі функції у єдиний ідеальний додаток, при цьому додавши кілька опцій, які б вирізняли його з-поміж усіх інших. Продумано хід роботи конструктора та розписано алгоритм його роботи. Запропоновано покращений алгоритм роботи конструктора для створення персонажу комп'ютерної гри. В подальшому планується провести програмну реалізацію такого конструктора.



## Список використаної літератури:

1. A Review of Deep Learning-Based Visual Multi-Object Tracking Algorithms for Autonomous Driving / S.Guo, S.Wang, Z.Yang and other // *Appl. Sci.* – 2022. – № 12 (10741) [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/21/10741>.
2. Player-centred game design: Player modelling and adaptive digital games / D.Charles, M.McNeill, M.McAlister and other. – Digital Games Research Association, 2005.
3. Cole A.M. Impossible identities: The limitations of character creation systems / A.M. Cole, D.J. Barker, J.Zammit // *Proceedings of DiGRA 2017 International Conference.* – Digital Games Research Association, 2017.
4. Hunicke R. The case for dynamic difficulty adjustment in games / R.Hunicke // *Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology*, 2005. – P. 429–433. DOI: 10.1145/1178477.1178573.
5. Chen J. Flow in games (and everything else) / J.Chen // *Communications of the ACM.* – 2007. – Vol. 50, № 4. – P. 31–34. DOI: 10.1145/1232743.1232769.
6. Debeauvais T. Challenge and retention in games : Ph.D. dissertation / T.Debeauvais. – UC Irvine, 2016 [Electronic resource]. – Access mode : <https://escholarship.org/uc/item/6k3357qx>.
7. Denisova A. Adaptation in digital games: the effect of challenge adjustment on player performance and experience / A.Denisova, P.Cairns // *Proceedings of the 2015 Annual Symposium on ComputerHuman Interaction in Play*, 2015. – P. 97–101. DOI: 10.1145/2793107.2793141.
8. Pfau J. Enemy within: Long-term motivation effects of deep player behavior models for dynamic difficulty adjustment / J.Pfau, J.D. Smeddinck, R.Malaka // *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.* – 2020. – P. 1–10. DOI: 10.1145/3313831.3376423.
9. Nagle A. How would you like to be rewarded? relating the big-five personality traits with reward contingency in a cognitive training puzzle game / A.Nagle, R.Riener, P.Wolf // *2016 IEEE International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH).* – 2016. – P. 1–7. DOI: 10.1109/SeGAH.2016.7586281.
10. Осадчий В.В. Вступ до спеціальності програміста : навчальний посібник / В.В. Осадчий, К.П. Осадча, І.М. Сердюк. – Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. – 296 с.
11. Бевз С.В. Класифікація та порівняльний аналіз засобів реалізації сучасних ігрових програм / С.В. Бевз, Т.В. Савальчук, А.М. Слюсар // *Вісник Хмельницького національного університету. Сер. : Технічні науки.* – Хмельницький. – 2011. – № 3. – С. 238–243.

## References:

1. Guo, S., Wang, S., Yang, Z. et al. (2022), «A Review of Deep Learning-Based Visual Multi-Object Tracking Algorithms for Autonomous Driving», *Appl. Sci.*, No. 12 (10741), [Online], available at: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/21/10741>.
2. Charles, D., McNeill, M., McAlister, M. et al. (2005), *Player-centred game design: Player modelling and adaptive digital games*, Digital Games Research Association.
3. Cole, A.M., Barker, D.J. and Zammit, J. (2017), «Impossible identities: The limitations of character creation systems», *Proceedings of DiGRA 2017 International Conference*, Digital Games Research Association.
4. Hunicke, R. (2005), «The case for dynamic difficulty adjustment in games», *Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology*, pp. 429–433, doi: 10.1145/1178477.1178573.
5. Chen, J. (2007), «Flow in games (and everything else)», *Communications of the ACM*, Vol. 50, No. 4, pp. 31–34, doi: 10.1145/1232743.1232769.
6. Debeauvais, T. (2016), *Challenge and retention in games*, PhD Thesis of dissertation, UC Irvine, [Online], available at: <https://escholarship.org/uc/item/6k3357qx>.
7. Denisova, A. and Cairns, P. (2015), «Adaptation in digital games: the effect of challenge adjustment on player performance and experience», *Proceedings of the 2015 Annual Symposium on ComputerHuman Interaction in Play*, pp. 97–101, doi: 10.1145/2793107.2793141.
8. Pfau, J., Smeddinck, J.D. and Malaka, R. (2020), «Enemy within: Long-term motivation effects of deep player behavior models for dynamic difficulty adjustment», *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–10, doi: 10.1145/3313831.3376423.
9. Nagle, A., Riener, R. and Wolf, P. (2016), «How would you like to be rewarded? relating the big-five personality traits with reward contingency in a cognitive training puzzle game», *2016 IEEE International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, pp. 1–7, doi: 10.1109/SeGAH.2016.7586281.
10. Osadchyi, V.V., Osadcha, K.P. and Serdiuk, I.M. (2011), *Vstup do spetsialnosti prohramista, navchalnyi posibnyk*, TOV «Vydavnychiy budynok MMD», Melitopol, 296 p.
11. Bevz, S.V., Savalchuk, T.V. and Sliusar, A.M. (2011), «Klasyfikatsiia ta porivnialnyi analiz zasobiv realizatsii suchasnykh irovykh prohram», *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Ser. Tekhnichni nauky*, Khmelnytskyi, No. 3, pp. 238–243.

**Яцишин-Куліш** Анна Святославівна – студент групи КН-20-1, спеціальність комп’ютерні науки Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0009-0005-9653-8458>.

Наукові інтереси:

– технології розробки та моделювання.

**Граф** Марина Сергіївна – завідувач кафедри комп’ютерних наук Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0003-4873-548X>.

Наукові інтереси:

- інформаційні системи;
- веборієнтовані системи;
- обробка інформації;
- аналіз даних;
- нейронні мережі;
- нечітка логіка.

**Левченко** Антон Юрійович – старший викладач кафедри інженерії програмного забезпечення Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0002-4411-6465>.

Наукові інтереси:

- аналіз даних.

**Терещук** Степан Олександрович – асистент кафедри комп’ютерних наук Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0009-0000-5680-8445>.

Наукові інтереси:

- теорія ігор;
- технології розробки.

**Yatsyshyn-Kulich A.S., Graf M.S., Levchenko A.Yu., Tereshchuk S.O.**

**Analysis of the features of computer game character creation tools**

This work is devoted to the analysis of the features of computer game character creation tools. The work examines in detail the role of the software in the process of creating characters and their importance for the game world. The paper reviews and compares the features of such popular character creation tools as Fuse, MakeHuman, Adobe Character Animator. An analysis of the process of creating characters was carried out, in particular, customization of the appearance and editing of animations. The role of mathematics in the game characters creation and the influence of character creation tools on computer game design are studied. The paper also considers the challenges and prospects for the development of character creation software in the future, and an improved algorithm of the tool work for creating a computer game character is proposed. This work is a useful source for understanding the process of creating characters in computer games and using character creation tools to implement creative ideas.

**Keywords:** computer game; character; algorithm; character creation software; development.

Стаття надійшла до редакції 26.04.2023.