

Цитування:

Майборода Н. В. Цифрові технології в сучасній каскадерській індустрії. *Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв* : наук. журнал. 2025. № 3. С. 71–76.

Mayboroda N. (2025). Digital Technologies in Modern Stunt Industry. *National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts Herald: Science journal*, 3, 71–76 [in Ukrainian].

Майборода Назар Володимирович,

старший викладач кафедри

хореографії та сценічної пластики

Київського національного університету театру,

кіно і телебачення імені І. Карпенка-Карого

<https://orcid.org/0000-0001-6962-7424>

nazar.maiboroda@gmail.com

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУЧАСНІЙ КАСКАДЕРСЬКІЙ ІНДУСТРІЇ

Мета статті – виявити особливості використання цифрових технологій у процесі роботи над трюковими сценами в сучасному кіновиробництві та окреслити їх вплив на розвиток каскадерської індустрії. **Методологія дослідження.** Застосовано теоретичний метод, метод аналізу та синтезу, метод історико-культурологічного, системного, типологічного та порівняльного аналізу. **Наукова новизна.** Досліджено питання впливу інноваційних технологій на розвиток каскадерської індустрії на сучасному етапі розвитку кіновиробництва; розглянуто особливості використання комп'ютерної графіки у створенні кінотрюків в історичній ретроспективі; окреслено перспективи подальшого розвитку каскадерської індустрії в контексті еволюції цифрових технологій; проаналізовано процес створення трюкових сцен з інтегруванням технологій розширеної реальності та штучного інтелекту на етапі передпродакшну та постпродакшну. **Висновки.** Розвиток технологій є важливим чинником еволюції каскадерської індустрії, надаючи можливість створювати вражаючі спецефекти. Цифрова революція суттєво розширила можливості використання комп'ютерної графіки в процесі кіновиробництва загалом та створення трюкових сцен зокрема. Залучення цифрових технологій у каскадерській індустрії умовно можна поділити на: використання технічних інновацій у процесі планування та моделювання трюкових сцен, розрахунку безпеки каскадера та ін., зокрема за допомогою комп'ютерної графіки й штучного інтелекту; використання цифрових технологій безпосередньо в процесі створення трюкових сцен і на етапі постпродакшну. Сучасний розвиток каскадерської індустрії пов'язаний з поєднанням традиційних підходів до створення трюкових сцен, методів, розроблених протягом останніх трьох десятиліть (макетна зйомка, аніматроніка, стопмоушн, рапід, таймлапс, зворотна дія, люмакей, хромакей, захоплення руху, дипфейк, мачмувінг або моушн трекінг) та використанням інноваційних технологій – віртуальної, доповненої та змішаної реальності, штучного інтелекту й ін., що надають можливості цифрового генерування персонажів та навколишнього середовища. Сприяння цифрових технологій у відтворенні реальної фізики в поєднанні з креативними можливостями заклало основу для нової ери каскадерської індустрії.

Ключові слова: каскадерська індустрія, кіновиробництво, цифрові технології, штучний інтелект, трюкові сцени.

Mayboroda Nazar, Senior Lecturer at the Chair of Choreography and stage plastic, I.K. Karpenko-Karyi Kyiv National University of Theatre, Cinema and Television

Digital Technologies in Modern Stunt Industry

The purpose of the article is to identify the features of the use of digital technologies in the process of working on stunt scenes in modern film production and to outline their impact on the development of the stunt industry. **Research methodology.** The theoretical method, the method of analysis and synthesis, the method of historical and cultural, systemic, typological and comparative analysis were applied. **Scientific novelty.** The issue of the influence of innovative technologies on the development of the stunt industry at the current stage of film production development was investigated; the features of the use of computer graphics in creating film stunts in a historical retrospective were considered; the prospects for the further development of the stunt industry in the context of the evolution of digital technologies were outlined; the process of creating stunt scenes with the integration of augmented reality and artificial intelligence technologies at the pre-production and post-production stages was analysed. **Conclusions.** The development of technology is an important factor in the evolution of the stunt industry, providing the opportunity to create impressive special effects. The digital revolution has significantly expanded the possibilities of using computer graphics in the process of film production in general and the creation of stunt scenes in particular. The involvement of digital technologies in the stunt industry can be conditionally divided into: the use of technical innovations in the process of planning and modelling stunt scenes, calculating the safety of the stuntman, etc., in particular with the help of computer graphics and artificial intelligence; the use of digital technologies directly in the process of creating stunt

scenes and at the post-production stage. The modern development of the stunt industry is associated with a combination of traditional approaches to creating stunt scenes, methods developed over the past three decades (model shooting, animatronics, stop motion, rapid, timelapse, reverse action, lumakey, chromakey, motion capture, deepfake, machmoving or motion tracking) and the use of innovative technologies – virtual, augmented and mixed reality, artificial intelligence, which provide the ability to digitally generate characters and environments. The contribution of digital technologies to the reproduction of real physics in combination with creative capabilities has laid the foundation for a new era of the stunt industry.

Keywords: stunt industry, film production, digital technologies, artificial intelligence, stunt scenes.

Актуальність дослідження. Використання трюків є невід'ємною частиною створення більшості кінопродукції протягом всієї історії розвитку кіно, починаючи зі стрибків Б. Кітона та трюкових гегів Ч. Чапліна, до вражаючих трюків сучасних каскадерів. З розвитком технологій еволюціонує і каскадерська індустрія. Поява комп'ютерної графіки призвела до кардинальних змін в постановці трюкових сцен – перші спроби припадають на 70-ті рр. ХХ ст., проте активний розвиток епохи цифрових трюків зумовлений динамічною появою інноваційних технологій наприкінці ХХ – на початку ХХІ ст. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю концептуалізації впливу цифрових технологій на розвиток сучасної каскадерської індустрії.

Аналіз публікацій. Проблематика впливу цифрових технологій на різноманітні галузі людської діяльності протягом останніх років лишається одним із найбільш перспективних напрямів міждисциплінарних досліджень. Серед українських науковців значну увагу викликають питання, пов'язані з інтегрування цифрових технологій в кіноіндустрію. Так, наприклад, метаморфози статусу «реального» в кінематографі доби цифрових технологій аналізує І. Зубавіна [2]. Окресленню перспектив застосування технологій штучного інтелекту в кіноіндустрії присвячено публікацію Ю. Трач [5]. Дослідженню та визначенню основних технологій та методів створення візуальних ефектів, а також окресленню взаємодії цифрових технологій і традиційних методів реалізації видовищності в сучасній кіноіндустрії, присвячено публікацію І. Довженко, В. Овчарека та Я. Тимофіївої [1]. Спробу розкрити цифрову трансформацію кінематографа як чинника формування нової візуальної естетики на основі аналізу зарубіжного кінодискурсу початку ХХІ ст. здійснює І. Печеранський [3]. Цифрові технології як засіб творення нової екранної реальності досліджують Я. Тимофієва та І. Довженко [4], аналізуючи зв'язок між традиційними техніками та технологіями комп'ютерної графіки, а також аналізуючи історичний розвиток і популярність

комп'ютерної графіки і цифрових ефектів. Проте використання цифрових технологій в процесі виробництва трюкових сцен досі лишається невисвітленим.

Мета статті – виявити особливості використання цифрових технологій в процесі роботи над трюковими сценами в сучасному кіновиробництві та окреслити їх вплив на розвиток каскадерської індустрії.

Виклад основного матеріалу. Одними з перших фільмів, в яких продемонстровано потенціал комп'ютерної графіки для створення візуально виняткових сцен стали «Суддя Дредд» (1995), «Парк Юрського періоду» та «Матриця» - цифрові технології зробили можливими не лише створення трюків, які були надзвичайно небезпечними для каскадерів, але й такі, які взагалі неможливо відтворити в реальності. Так, наприклад, для зйомки супергеройського бойовика «Суддя Дредд» (режисер Д. Кеннон, США) за сюжетом однойменного коміксу, було розроблено реалістичні методи анімації персонажів, необхідних для цифрових дублерів – комп'ютерних персонажів, що зображують людей, які знаходяться на відстані і виконують трюкові дії, що неможливо виконати каскадеру. В західній кіноіндустрії для означення цифрових дублерів поширення отримав термін «сінтезп'ян» [7]. За сценарієм у фільмі присутня велика кількість трюкових сцен, включно з вибухами транспортних засобів, повітряними погонями вулицями футуристичного міста на летючих мотоциклах та збройними конфліктами. Сцени були розділені на два типи кадрів: з живими акторами (зазвичай включали крупні плани акторів під час їх діалогів чи монологів) та цифровими дублерами (містять складні ракурси, екстремальні дії, вибухи та ін.).

Поява комп'ютерної графіки здійснила потужний вплив на каскадерську індустрію, зокрема на базовому рівні посприяла суттєвому підвищенню безпеки, надавши можливість моделювати небезпечні трюкові сцени в цифровому середовищі. Інтегрування комп'ютерної графіки в трюкові постановки відкрила нові творчі можливості, оскільки дозволяє створювати екшн-сцени, що

обмежуються виключно уявою їх творця, від неймовірних акробатичних трюків до грандіозних боїв нереальних істот чи хижих тварин.

До розвитку цифрових технологій спецефекти зазвичай були фізичними, а в процесі їх виробництва зазвичай використовувалася трюкова фотографія, фотографія мініатюрних моделей, трюки електронних моделей, композитні трюки, трюковий макіяж та ін. Першим фільмом, що викликав великий інтерес у глядачів до візуальних ефектів став «Термінатор 2: Судний день» (режисер Д. Кемерон, 1991) [8, 52]. «Спеціальні ефекти» створюються там, де використовуються методи, що виходять за рамки «звичайних» процедур кіновиробництва. Тобто, коли речі можуть бути більш складними або трудомісткими, або включати «спеціальні» методи. «Спеціальні» ефекти, як вони визначені зараз, – це фізичні модифікації будь-якого з цих елементів або інтерфейсів між ним [11, 24] Візуальні ефекти (також звані оптичними або фотографічними ефектами) – це спеціальні ефекти, досягнуті за допомогою фотографічної або цифрової технології, що виникають після основної фотографії або основної зйомки фільму. Включають мініатюри, оптичні та цифрові ефекти, матові картини, покадрову анімацію та комп'ютерно-генеровані зображення (CGI) [6, 61]. Термін «цифрові спецефекти» або просто «цифрові ефекти» стосується використання технології комп'ютерної графіки для створення віртуальних відеоефектів технології монтажу фільмів, включаючи створення ранньої композиції фільму, дизайн персонажів та рендеринг атмосфери середини віртуальної сцени та пост обробку. Залучення інноваційних технологій на етапі постпродакшн значно покращує кіноспецефекти в трюкових сценах.

Звертаючись до запропонованої Я. Тимофієвою та І. Довженко класифікацією методів та технологій реалізації видовищності у кіно [4, 24], можна типологізувати техніки зйомок трюкових сцен так:

- макетна зйомка, аніматроніка, стопмоушн – специфіка полягає у використанні зменшених в масштабі локацій, предметів та мініатюрних ляльок;
- рапід, таймлапс, зворотна дія – особливості цієї техніки полягають в уповільненні, прискоренні або реверсі відзняних кадрів;
- люмакей, хромакей, захоплення руху, дипфейк, мачмувінг або моушн трекінг –

техніка цифрового генерування персонажів та навколишнього середовища засобами накладання ключових точок на тіло актора, предмет чи тло та подальшу цифрову обробку. Комп'ютерні зображення можуть буквально перенести на екран будь-що: від вигаданих пейзажів, до величезних армій, наповнених цифровими людьми замість статистів на знімальному майданчику. Цифрові технології дозволяють буквально малювати та анімувати трюкові сцени так, як обирає режисер, взаємодіяти з «відсутніми» елементами на знімальному майданчику через інтегрований композитний елемент на моніторі.

Однією з найбільш поширених в цифровому суспільстві першої половини третього десятиліття ХХІ ст. є штучний інтелект, розробка якого розпочалася ще наприкінці минулого століття [12] Існує багато визначень штучного інтелекту, проте дослідники пропонують класифікувати технологію за чотирма категоріями: системи, що мислять як люди, системи, що діють як люди, системи, що мислять раціонально, та системи, що діють раціонально [10, 272]. Зростання використання штучного інтелекту в кіновиробництві на сучасному етапі, безсумнівно, змінює особливості діяльності всієї каскадерської індустрії, оскільки поступово інтегрується в усі етапи створення трюкових сцен. На етапі написання сценарію технології штучного інтелекту суттєво підвищують ефективність задуму трюку завдяки можливості швидко збирати необхідні дані та факти, сприяючи знаходженню автором більш захопливих сюжетів.

На етапі передпродакшн – процес планування та виконання кожного завдання, яке має бути виконане до початку виробництва [13, 254] – штучний інтелект суттєво прискорює роботу каскадерської групи, зокрема таких кроків, як: затвердження трюкових сцен, остаточне узгодження бюджету, створення команди каскадерів (підбір та наймання), розвідка та забезпечення локацій для зйомок трюкових сцен, отримання дозволів та страховки, проведення технічного огляду та організація оренди обладнання.

Наприклад, певні можливості програмного забезпечення можуть підвищити ефективність аналізу трюкових сцен та розрахунку точності їх виконання завдяки використанню обробки природної мови та машинного навчання, пропонуючи більш надійний та науковий рівень підтримки виробництва.

Широкі можливості для підбору команди каскадерів для кожного конкретного фільму забезпечуються можливістю штучного інтелекту інтегрувати всю інформацію про каскадерів та акторів у розширену базу даних та проводити пошук за заданими параметрами (стать, віковий діапазон, зовнішність каскадера, схожість з зовнішністю актора (у випадку каскадера-дублера), рівень майстерності, продуктивність, отримані нагороди, проєкти, в яких він знімався та ін.), щоб інтерпретувати профілі претендентів.

Розвиток штучного інтелекту та комп'ютерної графіки дозволив створити цифрових дублерів, які можуть виконувати трюки. Такі технології, як цифрові люди Digital Domain та захоплення руху за допомогою штучного інтелекту ILM (Industrial Light & Magic), можуть створювати дуже реалістичні каскадерські послідовності без необхідності участі людей. Штучний інтелект може імітувати небезпечні трюки та прогнозувати потенційні ризики, що, з одного боку, призводить до безпечніших умов зйомки, а з іншого – може зменшити потребу в каскадерах, особливо у сценах високого ризику, де можна використовувати цифрових дублерів. Водночас трюкам, згенерованим штучним інтелектом, бракує автентичності та природної фізичності реальних людських виступів. Тонкі нюанси та імпровізація, які досвідчений каскадер привносить у сцену, не можуть бути повністю відтворені цифровими технологіями, що може призвести до штучності трюкових сцен. Створення цифрових дублерів також порушує етичні питання щодо згоди та компенсації. Якщо зображення каскадера використовується в цифровому форматі, він повинен контролювати, як воно використовується, та отримувати за це справедливую компенсацію. Поточна відсутність чітких рекомендацій у галузі з цього питання посилює невизначеність серед професіоналів у каскадерській індустрії.

На етапі постпродакшн (останній крок у виробництві фільму, що включає створення саундтреку до фільму, а також використання реальних знімальних матеріалів, тривимірної анімації та синтезу для створення спецефектів) штучний інтелект значно розширив можливості VFX, забезпечивши більш реалістичні та економічно ефективні спецефекти. Алгоритми глибокого навчання від таких компаній, як Adobe Sensei та DeepArt, можуть створювати реалістичні цифрові персонажі та середовища для трюкових сцен. Runway ML та Artomatix також

надають інструменти, що суттєво скорочують час та витрати, пов'язані з виробництвом VFX. З оцифруванням фотографій, дискове зберігання вчасно замінило традиційні методи передачі кадрів та запису на плівку, що значно знизило вартість зйомок трюків, а також дозволило знімати трюкові сцени з різних ракурсів, положень камери та пасів. Штучний інтелект може значно зменшити навантаження на монтажний відділ щодо вибору матеріалів трюкових сцен. Технології розширеної реальності (XR), що включають віртуальну, доповнену та змішану реальність використовуються, щоб збагатити трюкові сцени передовими візуальними ефектами під час постпродакшну та інтегрувати цифрові елементи у фізичні декорації під час виробництва (показовими прикладами є трюки у фільмах «Аватар» та «Світ Юрського періоду»).

Водночас, незважаючи на зростання популярності комп'ютерної графіки, попит на реалістичні трюки продовжує лишатися стійким. Значною мірою це зумовлено тим, що автентичне та непередбачуване виконання, що забезпечують справжні трюки, зазвичай посилює емоційний відгук глядача, на відміну від найбільш інноваційної комп'ютерної техніки. Найбільш поширеним підходом на сучасному етапі розвитку кіновиробництва є поєднання реальних трюків з комп'ютерною графікою. Так, наприклад, у серії фільмів-бойовиків «Місія нездійсненна» (1996–2025) цифрові технології використано для посилення видовищності, а гострі відчуття від реальних трюків забезпечує їх виконання професійними каскадерами та акторами. Так, наприклад, у другій частині «Місія нездійсненна» трюкові сцени з вільним альпінізмом Ітана Ханта (Т. Круз) на початку фільму та поєдинку на мечях головного героя з його антагоністом (Д. Скотт) виконувалися акторами особисто. У фільмі «Місія нездійсненна: Наслідки» Т. Крузом було особисто виконано найскладніші трюки: стрибок з парашутом з борту воєнного літака (висота вільного падіння від 7 000 до 9 000 метрів) та погоня на гелікоптері, що включає 360-градусне падіння, в якій він не лише виступає як актор, але і як каскадер, пілот та оператор. Використання комп'ютерної графіки в описаних трюкових сценах - мінімальне. Натомість трюк для найефектнішої сцени у фільмі «Місія нездійсненна: Протокол Фантом», в якій головний герой збирається на Бурдж-Халіфа, було здійснено за допомогою цифрових ефектів – актор знаходився на висоті 530 метрів у

спеціально розробленій системі страхування, яку було видалено на етапі постпродакшн [9].

Існує ряд причин, що лише посилюють доцільність не обмежуватися цифровими технологіями і залучати до процесу кіновиробництва професійних каскадерів:

- забезпечення рівня правдоподібності та вісцерального впливу, якого штучний інтелект не може повністю досягти;

- творча співпраця каскадерів з іншими членами знімальної групи: кіновиробництво – це спільна форма мистецтва, і каскадери є невід'ємною частиною творчого процесу, оскільки вони тісно співпрацюють з режисерами, хореографами та акторами, щоб розробляти та виконувати трюки, які посилюють наративний та емоційний резонанс фільму – творча співпраця є важливою і не може бути замінена лише технологіями;

- обмеження технології штучного інтелекту: незважаючи на те, що штучний інтелект стрімко розвивається, складні та нюансовані фізичні виконання, особливо ті, що пов'язані з взаємодією з живим середовищем та іншими акторами, важко відтворити;

- еволюція ролей: оскільки штучний інтелект бере на себе більш рутинні та ризиковані завдання, виконавці можуть зосередитися на більш складних та креативних аспектах каскадерської роботи. Цей зсув може призвести до нової ери каскадерського виконання, де технології та людські навички доповнюють одне одного, створюючи ще більш видовищні та інноваційні сцени дій.

Висновки. Розвиток технологій є важливим чинником еволюції каскадерської індустрії, надаючи можливість створення вражаючих спецефектів. Цифрова революція суттєво розширила можливості використання комп'ютерної графіки в процесі кіновиробництва загалом та створенні трюкових сцен зокрема. Залучення цифрових технологій в каскадерській індустрії умовно можна поділити на: використання технічних інновацій в процесі планування та моделювання трюкових сцени, розрахунку безпеки каскадера та ін., зокрема за допомогою комп'ютерної графіки та штучного інтелекту; використання цифрових технологій безпосередньо в процесі створення трюкових сцен і на етапі постпродакшн. Сучасний розвиток каскадерської індустрії пов'язаний з поєднанням традиційних підходів до створення трюкових сцен, методів, розроблених протягом останніх трьох десятиліть (макетна зйомка, аніматроніка, стопмоушн, рапід, таймлапс, зворотна дія,

люмакей, хромакей, захоплення руху, дипфейк, мачмувінг або моушн трекінг) та використанням інноваційних технологій – віртуальної, доповненої та змішаної реальності, штучного інтелекту та ін., що надають можливості цифрового генерування персонажів та навколишнього середовища. Сприяння цифрових технологій у відтворенні реальної фізики в поєднанні з креативними можливостями заклало основу для нової ери каскадерської індустрії.

Література

1. Довженко І., Овчарек В., Тимофієва Я. Цифрові технології як засіб творення нової екранної реальності. *Актуальні проблеми сучасного дизайну* : міжнар. наук.-практ. конф. 2020. С. 58–61. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/16106/1/APSD2020_V2_P058-061.pdf (дата звернення: 17.07.2025).
2. Зубавіна І. Метаморфози статусу «реального» в кінематографі доби цифрових технологій. *Актуальні проблеми мистецької практики і мистецтвознавчої науки*. 2008. № 1(10). С. 205–219.
3. Печеранський І. Цифрова трансформація кінематографу як чинник формування нової вісцеральної естетики: аналіз зарубіжного кінодискурсу початку ХХІ ст. *Культура України*. 2024. Вип. 86. С. 48–58.
4. Тимофієва Я. Ю., Довженко І. Б. Цифрові технології як засіб творення нової екранної реальності. *World Science*. 2020. № 2(4(56)). С. 21–27. DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30042020/70292020.
5. Трач Ю. В. Досвід і перспективи застосування технологій штучного інтелекту. *Цифрова платформа: інформаційні технології в соціокультурній сфері*. 2022. № 5(2). С. 336–344. DOI: <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270136>.
6. Charles Zwerman S. The visual effects producer: understanding the art and business of VFX, Focal Press An imprint of Elsevier, 2010.
7. Digital Stunt Doubles: Safety Through Numbers. URL: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/237170.237293> (дата звернення: 07.06.2025).
8. Hu K. The effects of digital video technology on modern film. Doctoral Dissertation, Drexel University, 2016. URL: [Video-Technology/991014632224304721](https://video-technology/991014632224304721) (дата звернення: 08.07.2025).
9. King J. Tom Cruise e le sue folli acrobazie in Mission: Impossible: ecco la classifica definitiva. Gqitalia. 2025. URL: <https://www.gqitalia.it/article/tom-cruise-stunt-folli-mission-impossible-classifica> (дата звернення: 15.07.2025).
10. Kok J. N., Boers E. J., Kusters W. A., Van der Putten P., Poel M. Artificial intelligence: definition, trends, techniques, and cases. *Artificial Intelligence*. 2009. Vol. 1. P. 270–299.
11. Mitchell A. J. Visual Effects for Film and Television, Focal Press, 2004.

12. Sun P. A Study of Artificial Intelligence in the Production of Film. SHS Web of Conferences. 2024. URL: https://www.researchgate.net/publication/378709934_A_Study_of_Artificial_Intelligence_in_the_Production_of_Film (дата звернення: 08.07.2025).

13. Sun T. Application of artificial intelligence in the field of film and television media. Journal of Journalism Research. 2020. Vol. 11(21). P. 253–254.

References

1. Dovzhenko, I., Ovcharek, V., & Tymofiiva, Ya. (2020). Digital technologies as a means of creating a new screen reality. Current problems of modern design: international scientific and practical conference, 58–61. Retrieved from: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/16106/1/APSD2020_V2_P058-061.pdf [in Ukrainian].

2. Zubavina, I. (2008). Metamorphoses of the status of the 'real' in cinema in the age of digital technologies. Current problems of artistic practice and art history, 1(10), 205–219 [in Ukrainian].

3. Pecheranskyi, I. (2024). Digital transformation of cinema as a factor in the formation of a new visual aesthetics: analysis of foreign film discourse of the early 21st century. Culture of Ukraine, 86, 48–58 [in Ukrainian].

4. Tymofieva, Ya. Yu., & Dovzhenko, I. B. (2020). Digital technologies as a means of creating a new screen reality. World Science, 2 (4(56), 21–27. DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30042020/70292020 [in Ukrainian].

5. Trach, Y. V. (2022). Experience and prospects of applying artificial intelligence technologies. Digital platform: information technologies in the socio-cultural

sphere, 5 (2), 336–344. DOI: <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270136> [in Ukrainian].

6. Charles Zwerman, S. (2010). The visual effects producer: understanding the art and business of VFX. Focal Press An imprint of Elsevier [in English].

7. Digital Stunt Doubles: Safety Through Numbers. (n.d.). DOI: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/237170.237293> [in English].

8. Hu, K. (2016). The effects of digital video technology on modern film. Doctoral Dissertation. Drexel University. Video-Technology/991014632224304721 [in English].

9. King, J. (2025). Tom Cruise e le sue folli acrobazie in Mission: Impossible: ecco la classifica definitiva. Gqitalia. Retrieved from: <https://www.gqitalia.it/article/tom-cruise-stunt-folli-mission-impossible-classifica> [in Italian].

10. Kok, J. N., Boers, E. J., Kusters, W. A., Van der Putten, P., & Poel, M. (2009). Artificial intelligence: definition, trends, techniques, and cases. Artificial Intelligence, 1, 270–299 [in English].

11. Mitchell, A. J. (2004). Visual Effects for Film and Television. Focal Press [in English].

12. Sun, P. (2024). A Study of Artificial Intelligence in the Production of Film. SHS Web of Conferences. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/378709934_A_Study_of_Artificial_Intelligence_in_the_Production_of_Film [in English].

13. Sun, T. (2020). Application of artificial intelligence in the field of film and television media. Journal of Journalism Research, 11 (21), 253–254 [in English].

Стаття надійшла до редакції 01.08.2025

Отримано після доопрацювання 02.09.2025

Прийнято до друку 09.09.2025

Опубліковано 30.09.2025