УДК 004.92:398.41
DOI https://doi.org/10.24919/2308-4863/83-2-19

Оксана ПАСЬКО,
orcid.org/0000-0002-0729-5521
кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри дизайну
Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»
(Київ, Україна) paskoo012218@gmail.com

Зоя МАЛАХОВА,
orcid.org/0009-0000-4818-1873
магістриня кафедри дизайну
Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»
(Київ, Україна) zara.xeon0@gmail.com

Вячеслав МОРГУН,
orcid.org/0009-0004-8256-1385
магістр кафедри дизайну
Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»
(Київ, Україна) v.morgun.psy@gmail.com

3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЯ: НОВИЙ ПОГЛЯД НА УКРАЇНСЬКУ ДЕМОНОЛОГІЮ

У статті досліджено нові можливості вивчення української демонології за допомогою сучасних 3D-технологій. Розглянуто методи використання 3D-моделювання для створення візуальних образів демонологічних персонажів, які відіграють важливу роль в українській міфології. Обґрунтовано, що 3D-візуалізація дозволяє значно розширити потенціал досліджень і збереження етнокультурної спадщини. Це дає можливість створювати реалістичні моделі духів і демонів, які описуються у фольклорі та народних переказах.

Сучасні 3D-технології забезпечують високий рівень деталізації персонажів, включаючи їхні зовнішні та характерні особливості, які ґрунтуються на фольклорних джерелах. Це дає змогу візуалізувати складні символічні образи, які раніше були доступні лише через усні або текстові джерела. Висока реалістичність таких моделей дозволяє більш детально досліджувати етнографічні та міфологічні аспекти української демонології.

3D-візуалізація сприяє впровадженню нових підходів у дослідницьких галузях, таких як фольклористика, етнографія та історія мистецтв. Це відкриває нові можливості реконструювати різні демонологічні образи, як-от русалок, лісовиків, мавок та інших істот, що дає змогу розглянути їхній культурний контекст із нової точки зору.

Інтеграція 3D-моделювання розширює горизонти застосування фольклорних мотивів у таких сферах, як освіта, культурний туризм та мультимедійні виставки. Обґрунтовано, що створення віртуальних експозицій на основі 3D-візуалізації робить українські міфологічні образи доступними для широкої аудиторії.

Завдяки поєднанню українських фольклорних уявлень із сучасними 3D-технологіями демонологічні персонажі набувають нових смислових відтінків. Такий підхід не лише сприяє збереженню української культурної спадщини, але й робить її більш привабливою та зрозумілою для сучасного покоління, допомагаючи їй здобути визнання на міжнародному рівні.

Ключові слова: *3D-візуалізація, українська демонологія, фольклор, моделювання, етностиль, стилізація, інновації, сучасні технології, міфологія, візуальні ефекти, дизайн.*

Oksana PASKO,
orcid.org/0000-0002-0729-5521
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Head of the Design Department
Open International University of Human Development "Ukraine"
(Kyiv, Ukraine) paskoo012218@gmail.com

Zoya MALAKHOVA,
orcid.org/0009-0000-4818-1873
Master's student at the Design Department
Open International University of Human Development "Ukraine"
(Kyiv, Ukraine) zara.xeon0@gmail.com

Vyacheslav MORGUN,
orcid.org/0009-0004-8256-1385
Master's student at the Design Department
Open International University of Human Development "Ukraine"
(Kyiv, Ukraine) v.morgun.psy@gmail.com

3D VISUALIZATION: UKRAINIAN DEMONOLOGY NEW PERSPECTIVE

The article explores new possibilities for studying Ukrainian demonology using modern 3D technologies. It examines methods of utilizing 3D modeling to create visual representations of demonological characters, which play an important role in Ukrainian mythology. It is substantiated that 3D visualization significantly expands the potential for research and preservation of ethnocultural heritage. This approach allows for the creation of realistic models of spirits and demons described in folklore and folk tales.

Modern 3D technologies provide a high level of detail for characters, including their external and distinctive features based on folklore sources. This makes it possible to visualize complex symbolic images that were previously available only through oral or textual sources. The high realism of such models allows for a more detailed exploration of the ethnographic and mythological aspects of Ukrainian demonology.

3D visualization promotes the introduction of new approaches in research fields such as folklore studies, ethnography, and art history. It opens up new possibilities for reconstructing various demonological images, such as rusalkas, leshy, mavkas, and other beings, enabling the examination of their cultural context from a new perspective.

The integration of 3D modeling broadens the horizons of applying folklore motifs in fields such as education, cultural tourism, and multimedia exhibitions. It is substantiated that the creation of virtual exhibitions based on 3D visualization makes Ukrainian mythological images accessible to a wide audience.

By combining Ukrainian folklore concepts with modern 3D technologies, demonological characters acquire new shades of meaning. This approach not only contributes to the preservation of Ukrainian cultural heritage but also makes it more attractive and comprehensible to the modern generation, helping it gain recognition on the international level.

Key words: *3D visualization, Ukrainian demonology, folklore, modeling, ethnic style, stylization, innovations, modern technologies, mythology, visual effects, design.*

Постановка проблеми. Основна проблема, що розглядається в цій темі, полягає в дослідженні можливостей сучасних 3D-технологій для відтворення та інтерпретації української демонології. Ця проблема виникла через нагальну потребу зберігати і популяризувати українську культурну спадщину в цифровому просторі, де традиційні міфи й образи мають великий потенціал для інтеграції в різні сфери, такі як мистецтво, освіта та розваги. Однак для їх ефективної передачі необхідно використовувати новітні технології та інноваційні методи. Стаття досліджує, як 3D-візуалізація може стати інструментом для створення віртуальних образів демонологічних персонажів, спрямованим на залучення молодої аудиторії до вивчення культурних традицій та спадщини.

Аналіз досліджень. На сьогодні існує значна кількість наукових досліджень, присвячених використанню 3D-візуалізації в культурних і мистецьких контекстах, але застосування цих технологій у дослідженні української демонології ще не є широко дослідженим. Наприклад, у статті Ятищук О. акцентує на тому, наскільки важливими краще зрозуміти історичний контекст української демонології (Ятищук О., 2011).

Соболєва О. в своїй статті розкриває великий спектр тем, пов'язаних з українським світоглядом, від міфології до сучасних вірувань. Авторка досліджує, як українці представляли собі структуру світу, походження Всесвіту та місце людини в ньому (Соболєва О., 2021).

Праця Вільяма Вогана «Цифрове моделювання» є цінним методологічним ресурсом для фахівців, що займаються створенням тривимірних моделей у різних сферах. Книга акцентує увагу на професійному моделюванні як фундаментальній основі для будь-якого 3D-проекту. Цей підхід є особливо важливим у контексті дослідження демонології, де точність та деталізація візуальних образів мають вирішальне значення для наукової достовірності. Важливою особливістю книги є її програмно-нейтральний підхід. Автор розглядає базові принципи та концепції 3D-моделювання, які є універсальними до різних програмних плат-

форм, таких як 3ds Max, LightWave 3D, Maya, Modo, Silo, XSI та ZBrush. Це дозволяє дослідникам використовувати ті інструменти, які найкраще відповідають їхнім потребам та завданням (William Vaughan, 2012).

Книга Айзека Керлоу «The Art of 3D Computer Animation and Effects» є фундаментальним посібником для фахівців у сфері комп'ютерної анімації. У ній висвітлюються основи тривимірної графіки, техніки створення анімаційних ефектів та методи їх застосування в кіноіндустрії, відеоіграх та мультимедійному виробництві. Видання охоплює ключові аспекти створення реалістичних персонажів, спецефектів і візуалізацій, надаючи практичні рекомендації для досягнення професійного рівня у сфері 3D-анімації (Isaac V. Kerlow, 2009).

Метою статті є дослідження можливостей застосування 3D-візуалізації для вивчення, інтерпретації та популяризації української демонології. Основна увага зосереджена на тому, як сучасні технології сприяють глибшому розумінню української народної міфології та фольклору через створення тривимірних моделей демонологічних персонажів. Окрему увагу в статті приділено можливостям 3D-технологій у збереженні культурної спадщини та залученні молоді до вивчення традиційних українських вірувань.

Виклад основного матеріалу. Українська земля, сповнена таємниць та містичних легенд, здавна чарувала мандрівників та дослідників. Її багатий фольклор, міфологія та вірування стали джерелом натхнення для багатьох художників, письменників та митців. Одним із цікавих напрямків сучасного використання української демонології є її інтеграція у 3D моделювання. Завдяки сучасним технологіям створення за допомогою комп'ютерних програм, графічні образи персонажів, ми можемо перенести українських духів у віртуальний простір, зберігаючи при цьому їхню автентичність та етнічний колорит.

Українська демонологія являє собою систему окультних уявлень українців, що досліджує міфічних істот, духів та інші надприродні сутності, які відіграють важливу роль у культурі. Ця тема охоплює широкий спектр персонажів – від доброзичливих і захисних до зловісних та небезпечних. Незважаючи на прийняття християнства, демонологічні образи збереглися в народній свідомості, адаптувавшись та інтегрувавшись у нові релігійні концепції. Книга Володимира Галайчука «Українська міфологія» є ґрунтовним дослідженням вірувань, легенд та міфологічних уявлень українського народу. У ній детально розглядаються ключові образи, такі як боги, духи, демонічні істоти та ритуали, які формували світогляд українців протягом століть. Автор вивчає походження та розвиток цих уявлень, їхній зв'язок із природою, народними обрядами та традиціями. Окрема увага приділяється впливу міфології на культуру, фольклор і повсякденне життя, а також її адаптації в сучасному мистецтві та літературі (Галайчука В., 2016).

Тему української демонології також висвітлює Ольга Соболєва у своїй статті «Світоглядні явища та народна демонологія українців». Авторка розглядає світогляд українців як мозаїчну систему вірувань, що включає аграрну магію, культ предків і вплив християнства. Ці прояви формуються на основі традиційних вірувань і обрядів, які відображаються в різних аспектах життя, таких як фольклор, свята й народна медицина. У статті також висвітлюються магічні практики та ритуали, які застосовувалися для захисту від злих сил і покращення добробуту. Важливими персонажами є знахарі та інші «непрості» люди, які володіли магічними знаннями (Соболєва О., 2021).

Українські обереги часто містять символічні зображення, що асоціюються зі стихіями природи, тваринами, рослинами та різними аспектами повсякденного життя. Вони слугують потужними захисними знаками, що використовуються для відвернення негативної енергії та залучення вдачі. Символи, такі як сонце, квіти, криниця чи птахи, здавна вважаються оберегами, що приносять щастя та захист. Сучасні технології дозволяють відтворювати ці традиційні елементи у форматі 3D-моделей, які можуть використовуватися як аксесуари для персонажів або декоративні елементи в одязі чи інтер'єрі. Так наприклад, автори Віктор Шостак та Павельчук Богдана розглядають у своїй статті «Культурні коди вишивки Західного Полісся» зазначають: «Однією з характерних рис стародавньої вишивки була її лаконічна завершеність. Кожна деталь мала своє значення і була частиною спеціального «письменства» вишивок. Тому серед гуцульських вишивальниць було звичайно говорити: «Я таку сорочку випишу», оскільки зображення тварин, людей, зірок, рослин і т. д. були «виписані» в орнаментах. Культурні коди – це система умовних позначень, символів, знаків, які є притаманними певній культурі та несуть в собі певні значення, зрозумілі для носіїв цієї культури» (Шостак В., 2024: 21).

Українська вишивка виділяється неповторними візерунками та багатою кольоровою гамою, що робить її унікальним надбанням культури. Вона відображає традиційні мотиви, символи та регіональні особливості, будучи важливою складовою національного одягу українців. У тезах

Марії Новосад «Українська символіка в національній вишивці» досліджується значення та роль символічних елементів у традиційній українській вишивці. Авторка аналізує значення кольорів у вишивці: червоний, наприклад, символізує любов і захист, зелений – молодість і природу, чорний – пам'ять і землю. Значна увага приділяється регіональним особливостям вишиваних узорів, їхньому зв'язку з природою, міфологічними уявленнями та захисними функціями. Марії Новосад акцентує увагу на тому, що українська вишивка є не лише декоративним мистецтвом, але слугує оберегом та засобом збереження культурної спадщини (Новосад М., 2021).

Українська демонологія та вірування є цінним культурним надбанням, яке завдяки сучасним технологіям може бути ефективно інтегроване в цифровий простір. Використання 3D моделювання дозволяє зберегти міфологічних образів, оберегів і символів, водночас адаптуючи їх для сучасного застосування в різних галузях – від дизайну до медіа. Традиційні елементи, такі як символіка вишивки та обереги, можуть бути перенесені у віртуальне середовище без втрати свого етнічного та культурного значення.

Використання кольорової палітри у 3D-моделях не лише робить їх візуально привабливими, але й додає атмосфери автентичності та містичності. Наприклад, синій – це колір символізує небо, воду, вічність та духовність. В 3D-моделях його можна використовувати для створення атмосфери спокою, глибини та містицизму. Жовтий – символ сонця, пшеничного поля, світла, тепла та радості. В 3D-моделях він може використовуватися для підкреслення позитивних емоцій, оптимізму та надії. Поєднання різних кольорів у етно стилі української демонології може створювати різноманітні емоції. Наприклад, 3D-модель русалки, одягненої в синю сукню з жовтими візерунками, може символізувати єднання з водною стихією, чистоту та таємничість. Або модель чорта, оточеного червоним полум'ям, може передавати відчуття небезпеки та містичної сили. Наприклад, у фільмі «Мавка. Лісова пісня» 3D-моделі персонажів мають виразний національний колорит: вишуканий одяг у стилі українського вишивання, виразні візерунки, символіка та атрибутика, що відображають українські традиції.

Такі візуальні елементи стають можливими завдяки сучасним технологіям, зокрема 3D-візуалізації. 3D visualisation – це процес створення тривимірних зображень або анімацій за допомогою комп'ютерного програмного забезпечення.

Завдяки розвитку технологій 3D, зокрема в галузі комп'ютерної графіки та анімації, створили інструментарій для дослідження та інтерпретації культурних явищ, включаючи українську демонологію. В цьому контексті, внесок Еда Кетмулла, піонера комп'ютерної графіки та співзасновника Pixar Animation Studios, є важливим. Дослідження, представлене в статті «The Imaginer» (Continuum, Університет Юти), демонструє ключові етапи розвитку комп'ютерної графіки та анімації, пов'язані з діяльністю Е. Кетмулла. Його ранні роботи в Університеті Юти, зокрема створення одного з перших цифрових анімаційних фільмів, заклали фундамент для подальших інновацій в цій галузі. Розробка алгоритмів та інструментів, що стали стандартами, є важливим методологічним внеском Е. Кетмулла. Ці технології, зокрема RenderMan, дозволили досягти високого рівня реалізму та деталізації у створенні тривимірних зображень. Застосування цих технологій у дослідженні української демонології дозволяє створювати візуально достовірні реконструкції демонологічних персонажів та міфологічних сцен, базуючись на історичних та фольклорних джерелах (Kelley J.P. Lindberg, 2013).

Стаття "How the Computer Graphics Industry Got Started at the University of Utah" (IEEE Spectrum) надає цінний історичний огляд індустрії комп'ютерної графіки, підкреслюючи роль Університету Юти як ключового центру інновацій. Цей історичний контекст є важливим для розуміння сучасних можливостей 3D-візуалізації в дослідженні української демонології.

Ранні дослідження в Університеті Юти, зокрема створення Айвеном Сазерлендом програми Sketchpad, стали основою для розвитку графічних інтерфейсів та інтерактивної комп'ютерної графіки. Цей принцип інтерактивності є важливим для сучасних 3D-редакторів та програм для візуалізації, які дозволяють дослідникам створювати, змінювати та досліджувати тривимірні моделі. Розробка алгоритмів рендеринг та моделювання стала фундаментом для створення реалістичних зображень. Ці алгоритми, вдосконалені протягом десятиліть, дозволяють сьогодні створювати деталізовані 3D-моделі демонологічних персонажів з урахуванням історичних та фольклорних описів.

Вплив цих ранніх розробок на сучасну індустрію комп'ютерної графіки, зокрема на відеоігри, анімацію та візуалізацію даних, є незаперечним. Саме завдяки цим досягненням стало можливим створення складних 3D-сцен та анімацій, що дозволяє сьогодні візуалізувати міфологічні сюжети та відтворювати уявлення про демонологічних істот (IEEE Spectrum, 2023).

З розвитком обчислювальної техніки та програмного забезпечення, особливо у 2000-х роках з появою потужних графічних процесорів та технологій рендерингу в реальному часі, 3D-візуалізація стала доступною для широкого кола дослідників. Це дозволило створювати все більш деталізовані та реалістичні тривимірні моделі, що є критично важливим для візуалізації складних демонологічних образів, описаних у фольклорних джерелах та етнографічних матеріалах.

Сучасні тенденції розвитку 3D, такі як інтеграція з технологіями віртуальної (VR) та розширеної (AR) реальностей, відкривають нові перспективи для дослідження української демонології. VR дозволяє створювати інтерактивні віртуальні середовища, що відтворюють міфологічні світи та обряди, забезпечуючи ефект занурення та сприяючи глибшому розумінню контексту демонологічних уявлень. AR, у свою чергу, дозволяє інтегрувати віртуальні 3D-об'єкти в реальний світ, що може бути використано для створення інтерактивних експозицій в музеях та культурних центрах, де відвідувачі зможуть побачити візуалізації демонологічних персонажів у звичному для них просторі.

Важливим аспектом є також розвиток онлайн-платформ для спільної роботи над 3D-проектами та обміну ресурсами. Це сприяє колаборації між дослідниками різних спеціальностей – фольклористами, етнографами, істориками, мистецтвознавцями та фахівцями з комп'ютерної графіки – що є необхідним для створення комплексних та науково обґрунтованих візуалізацій. Впровадження алгоритмів штучного інтелекту та машинного навчання також сприяє автоматизації процесів моделювання та анімації, що дозволяє дослідникам зосередитися на аналітичній роботі та інтерпретації отриманих результатів.

Реалізація етностилю в 3D-моделювання – це процес створення тривимірних моделей, що відображають культурні особливості певного народу через використання традиційних елементів, мотивів та стилістики. Створення 3D-реконструкцій традиційних українських обрядів, пов'язаних з демонологічними віруваннями, таких як Купальські свята, колядування, щедрування, весільні обряди, поховальні обряди тощо. Це дозволить відтворити атмосферу та контекст цих обрядів, зрозуміти їхнє значення та символіку. Або створення коротких анімаційних роликів, що демонструють поведінку та взаємодію демонологічних персонажів з людьми. Це дозволить оживити міфи та легенди, зробити їх більш зрозумілими та цікавими для широкої аудиторії. Наприклад, можна створити анімацію про зустріч людини з Лісовиком у лісі або про нічні витівки Домовика.

Ключовими етапами цього процесу є:

1. Дослідження культурної спадщини. Перш за все, необхідно глибоко вивчити особливості мистецтва, архітектури та фольклору обраної культури. Включає в собі аналіз історичних джерел, наукових праць, народних оповідей і легенд.

2. Розробка концептуальної візуалізації. На основі отриманих знань створюються первинні концепти – ескізи, що деталізують вигляд об'єктів, зокрема одягу, архітектури чи побутових предметів.

3. Створення 3D-моделей. Наступний крок – безпосереднє моделювання об'єктів у 3D за допомогою програмного забезпечення, такого як Blender чи Maya.

4. Текстурування. Після створення моделі відбувається накладання текстур, де використовуються автентичні кольори, узори та матеріали.

5. Анімація та освітлення. Завершальний етап – налаштування освітлення для створення відповідної атмосфери та анімація моделей.

Висновок. Дослідження 3D-візуалізації української демонології показало, що сучасні технології значно розширюють можливості для вивчення та презентації народної міфології й фольклору. Застосування 3D-моделювання дозволяє відтворювати зовнішній вигляд і характеристики міфологічних персонажів, що згадуються у народних оповіданнях і легендах, забезпечуючи більш наочне та глибоке розуміння традиційних уявлень. Цей підхід сприяє збереженню й популяризації культурної спадщини, одночасно залучаючи молодь до вивчення українських традицій. Інтеграція 3D-технологій відкриває нові перспективи для дослідження та інтерпретації фольклору, а також забезпечує його використання у сфері освіти, мистецтва й культурного туризму. Таким чином, 3D-візуалізація є інноваційним інструментом, який підтримує як збереження, так і популяризацію української культурної спадщини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галайчук В. *Українська міфологія.* Харків: КСД, 2016. 288 с.

2. Новосад М. Українська символіка в національній вишивці. *Україно моя вишивана: етнокультурний та освітньо-виховний потенціал української вишиванки. Зб. тез II Міжнародної онлайн-конференції, 20 травня 2021 р*. Київ: Педагогічна думка, 2021. С. 74–77.

3. Соболєва О. Світоглядні уявлення та народна демонологія українців. *Музей Івана Гончара.* 2021. URL: https://honchar.org.ua/blog/svitoglyadni-uyavlennya-ta-narodna-demonologiya-ukrayintsiv-i148

4. Шостак В., Павельчук Б. Культурні коди вишивки Західного Полісся. *Актуальні питання гуманітарних наук.* 2024. Випуск 73. Ч. 2. С. 18–24.

5. Ятищук О.В. Народна демонологія як елемент етнографічних досліджень В. Гнатюка. *Україна–Європа–Світ: Міжнародний збірник наукових праць. Серія: Історія, міжнародні відносини.* Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2011. Випуск 6–7. С. 260–268.

6. How the Computer Graphics Industry Got Started at the University of Utah. *IEEE Spectrum.* 2023. URL: https://spectrum.ieee.org/history-of-computer-graphics-industry

7. Hudson M. Modular real-time high resolution 3D character development for Unreal Engine. *Aalto University*. 2023. 87 p. URL: https://aaltodoc.aalto.fi/items/2684450a-f35e-4ead-a30d-58b42215bfb1

8. Kerlow I.V. *The Art of 3D Computer Animation and Effects: 4th Edition*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. 432 p.

9. Kelley J.P Lindberg. The Imaginer. *Continuum.* 2013. URL: https://continuum.utah.edu/features/the-imaginer/

10. Vaughan W. *Digital Modeling.* New Riders, USA, 2011. 432 p.

REFERENCES

1. Halaychuk V. (2016). *Ukrainska mifolohiia* [Ukrainian Mythology]. Kharkiv: KSD. 288 p. [in Ukrainian].

2. Novosad M. (2021). Ukrainska symvolika v natsionalnii vyshyvtsi [Ukrainian Symbolism in National Embroidery]. *Ukraino moia vyshyvana: etnokulturnyi ta osvitno-vykhovnyi potentsial ukrainskoi vyshyvanky. Zb. tez II Mizhnarodnoi onlain-konferentsii, may 20, 2021.* Kyiv: Pedahohichna dumka. Pp. 74–77. [in Ukrainian].

3. Sobolieva O. (2024). Svitohliadni uiavlennia ta narodna demonolohiia ukraintsiv. [Worldview Beliefs and Folk Demonology of Ukrainians]. *Muzei Ivana Honchara.* URL: https://honchar.org.ua/blog/svitoglyadni-uyavlennya-ta-narodna-demonologiya-ukrayintsiv-i148 [in Ukrainian].

4. Shostak V., Pavelchuk B. (2024). Kulturni kody vyshyvky Zakhidnoho Polissia [Cultural Codes of Embroidery of Western Polissia]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk.* Vypusk 73(2). Pp. 18–24. [in Ukrainian].

5. Yatyshchuk O.V. (2011). Narodna demonolohiia yak element etnohrafichnykh doslidzhen V.Hnatiuka [Folk Demonology as an Element of V.Hnatiuk's Ethnographic Research]. *Ukraina–Ievropa–Svit: Mizhnarodnyi zbirnyk naukovykh prats. Seriia: Istoriia, mizhnarodni vidnosyny.* Ternopil: TNPU im. V. Hnatiuka. Vypusk 6–7. Pp. 260–268. [in Ukrainian].

6. How the Computer Graphics Industry Got Started at the University of Utah. (2023). *IEEE Spectrum.* URL: https://spectrum.ieee.org/history-of-computer-graphics-industry

7. Hudson M. (2023). Modular real-time high resolution 3D character development for Unreal Engine. *Aalto University.* 87 p. URL: https://aaltodoc.aalto.fi/items/2684450a-f35e-4ead-a30d-58b42215bfb1

8. Kerlow I.V. (2009). *The Art of 3D Computer Animation and Effects: 4th Edition.* Hoboken: John Wiley & Sons. 432 p.

9. Kelley J.P. Lindberg. (2013). The Imaginer. *Continuum.* URL: https://continuum.utah.edu/features/the-imaginer/

10. Vaughan W. (2011). *Digital Modeling.* New Riders, USA. 432 p.