

УДК 665:686.126+676

ПРОЄКТУВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ПАКОВАНЬ ДЛЯ НАСТІЛЬНИХ ІГОР

С. Ф. Гавенко, Л. Й. Кулік, М. С. Кадиляк, Я. А. Бойчук

*Національний університет «Львівська політехніка»
Інститут поліграфії та медійних технологій
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

У статті висвітлено процес проєктування, конструювання та візуалізації пакування для настільних ігор із використанням сучасних комп'ютерних технологій. Розроблено два види пакування різних розмірів, оптимізовані з урахуванням ергономічних, естетичних та функціональних вимог. Здійснено аналіз основних критеріїв вибору габаритів і конструктивних особливостей пакування, які забезпечують зручність зберігання, транспортування та експлуатації. Показано переваги використання програмного середовища PackMage CAD для побудови розгортки, нанесення текстур, підготовки макетів до друку та перевірки взаємодії елементів конструкції у тривимірному просторі.

Розроблений дизайн пакування базується на принципах візуальної гармонії, мінімалізму та інформаційної насиченості, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції на ринку. Особливу увагу приділено поєднанню кольорів, вибору матеріалів і композиційних рішень, які формують цілісний образ настільної гри як бренду.

Для створення фотореалістичної візуалізації застосовано програму Blender, що дозволило змодельовати матеріальні властивості пакування, освітлення сцени та тіньові ефекти. Отримані результати демонструють взаємозв'язок між технічними параметрами, естетичним оформленням і функціональністю конструкції. Практична значущість роботи полягає у можливості використання запропонованих рішень у навчальному процесі та промисловому виробництві пакувань для настільних ігор.

Запропонована методика поєднує традиційні принципи дизайну з сучасними засобами 3D-моделювання, що сприяє підвищенню ефективності процесу проєктування, скороченню часу розроблення та покращенню якості кінцевого виробу.

Ключові слова: картон, пакування, настільні ігри, 3D-моделювання, PackMage, Blender; дизайн пакування, комп'ютерні технології.

Постановка проблеми. Сучасний ринок настільних ігор характеризується активним зростанням і високим рівнем конкуренції, що зумовлює підвищені вимоги до якості пакування як важливого елемента комерційного успіху продукції. Папєрове пакування виконує не лише функцію захисту гри від механічних і зовнішніх впливів, але й виступає ключовим засобом візуальної комунікації з покупцем.

Проте існує низка проблем, пов'язаних із забезпеченням балансу між естетичною привабливістю, конструктивною міцністю та функціональністю пакування.

Недостатньо дослідженими залишаються питання поєднання художньо-графічного дизайну з конструкційними рішеннями, що враховують особливості компонування внутрішніх елементів гри, ергономічність та зручність користування. Також потребує подальшого опрацювання застосування оздоблювальних технологій (лакування, ламінування, тиснення тощо), які впливають на сприйняття якості продукту та довговічність пакування.

Отже, актуальним завданням є розроблення методики проектування паперового пакування для настільних ігор, яка поєднає конструктивну точність, технологічність виготовлення та привабливий дизайн із використанням сучасних комп'ютерних технологій і засобів 3D-візуалізації [1].

Аналіз попередніх досліджень. Паперове пакування проявляє себе важливим елементом для настільних ігор, оскільки продукт потрібно не лише зберегти від впливу навколишніх чинників, але й привернути у вагу і викликати бажання купити цей продукт. Пакування повинне буди достатньо міцним, щоб не пошкодитись при перевезенні та адаптованим до специфіки компонентів гри, щоб усі деталі поміщались в середині і їх було легко дістати [2].

У виробництві настільних ігор активно використовують паперове пакування здебільшого через його легкість, варіативності форм і широкий можливості персоналізації. Якість виготовлення пакування визначається не лише матеріалом, але й застосуванням оздоблювальних технологій. Лакування, для додаткового захисту, та підвищення стійкості до пошкоджень. Тоді як ламінування виконуватиме функцію захисту зображення від фізичних, механічних і хімічних впливів, а також надасть пакуванню додаткового блиску й насиченості [3].

Розробка дизайну працює в обидві сторони: визначає загальний вид та привабливість пакування так і поєднає в собі практичність та необхідні для певного продукту властивостями які враховують зручність використання, збереження ігрових компонентів та відповідність стилю гри [4].

Активну участь у дизайні приймають креслення. Креслення є основою для подальших етапів, забезпечуючи точність виготовлення та оптимізацію використання матеріалів. Та в результаті, за допомогою тривимірної візуалізації можна оцінити пропорції, кольорову палітру, розташування графічних елементів та взаємодію пакування з його вмістом. Це забезпечує можливість виправлення недоліків і тестування різних концепцій, що в підсумку дозволяє отримати ідеальне рішення для пакування [5].

Актуальність теми. В останні роки настільні ігри набули значної популярності у світі серед різних вікових груп людей. Це спонукало виробників продукції звернути увагу на конструкцію пакувань для ігор, яка не тільки їх презентуватиме, але задовільнятиме вимоги споживачів, буде довговічною, міцною та зручною, що забезпечить конкурентноздатність виробів на ринку.

Метою роботи було розроблення двох видів пакування для настільних ігор із використанням сучасних CAD-засобів, що забезпечують точність проектування, реалістичну візуалізацію та можливість підготовки до друку.

Методика досліджень. Методика досліджень базується на комплексному підході, що поєднує теоретичні, аналітичні та практичні методи вивчення процесу створення пакування для настільних ігор.

На теоретичному етапі проведено аналіз наукових джерел, що стосуються дизайну пакувань, ергономічних принципів їх конструювання, а також сучасних тенденцій у сфері комп'ютерного моделювання. Вивчено можливості та функціонал програмних середовищ PackMage CAD і Blender для розроблення конструкторів та їх тривимірного представлення.

Практичний етап включав безпосереднє створення двох моделей пакування у програмному середовищі PackMage CAD. Було розроблено розгортки, визначено лінії згину, нанесено текстури, логотипи, шрифти та додаткові графічні елементи. Після цього здійснено експорт моделей у формат, сумісний із Blender, для подальшої 3D-візуалізації та аналізу в реалістичних умовах освітлення [6-7].

Результати проведених досліджень. Розроблено два види пакування для настільних ігор розмірами 300×500×100 мм та 251×150×31 мм. Розміри пакування є оптимальними для забезпечення зручності та ефективності під час зберігання, транспортування й використання гри. Зазначені параметри дозволяють зберегти компактність пакування, що робить його зручним для розміщення на полицях магазинів або вдома, а також для перевезення. Подібний формат пакування має достатню площу для вміщення всіх ігрових компонентів та аксесуарів, необхідних для гри, забезпечуючи при цьому зручність їх зберігання та організації всередині.

Для підвищення ергономічності та доступності дизайну пакування передбачено клапан на одній із сторін. Клапани дають змогу легко відкривати й закривати пакування, роблячи процес витягування або повернення ігрових компонентів швидким і зручним. Це особливо важливо для користувачів, які хочуть оперативно знайти потрібний елемент гри або повернути його на місце без зайвих зусиль. Крім того, клапани забезпечують надійне утримання вмісту навіть під час транспортування або вертикального зберігання. Це допомагає уникнути випадкового випадання чи переміщення елементів, що може призвести до пошкодження або втрати.

Основною метою пакування є не лише захист товару, але й правильна його подача, формування інтересу покупця та передача інформаційних повідомлень. Грамотно спроектоване пакування допомагає бренду виокремитися, відображаючи його цінності та ідеї, і впливає на емоційне сприйняття продукту. У цьому розділі описано етапи проектування, а також представлено кінцевий результат у вигляді 3D-моделі.

Під час проектування було обрано матеріал, кольори й текстури пакування. У віртуальному просторі можна оцінити, як різні матеріали виглядатимуть у реальності. Програма PackMage надає можливість підготовки до друку — додавання на макет логотипів, штрих-кодів, текстової інформації та інших графічних елементів, а також оптимізації дизайну під конкретні технічні вимоги друкарського обладнання. Інтерфейс PackMage є інтуїтивно зрозумілим і зручним у користуванні, що робить програму придатною навіть для початківців.

Під час розроблення дизайну пакування створено логотип, етикетки та оформлення розгортки обраного пакування. Оскільки пакування призначене для настільної гри, воно виконане у вигляді прямокутної коробки, що слугує для зберігання карти, правил та іншої паперової продукції [8].

Розроблено конструкцію пакування №1 розміром $300 \times 500 \times 100$ мм; розмір розгортки запроєктованого пакування становить 1400×900 мм (рис. 1).

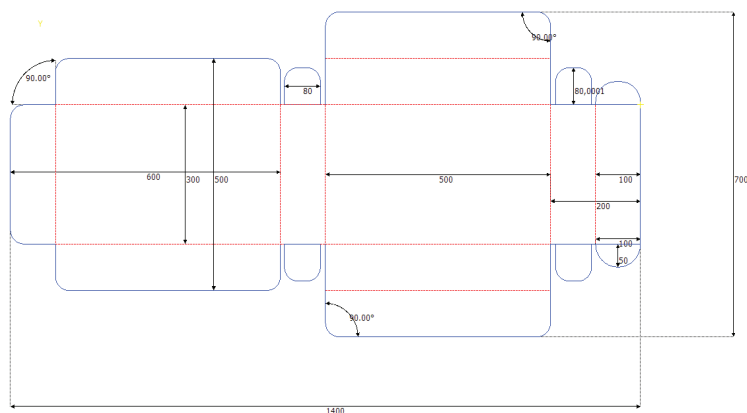


Рис. 1. Розгортка пакування 1

Після створення розгортки визначаються місця для згинів, що дає змогу зрозуміти, як деталі взаємодіятимуть під час складання. Наступним етапом є додавання текстур, які надають виробу бажаного кольору, матеріального ефекту й завершеного вигляду.

Дизайн пакування виконано у сучасному стилі з домінуванням фіолетового кольору. Прямокутна форма коробки забезпечує зручне розміщення карти, карток, фішок і кубиків, а її розміри підібрані так, щоб усі компоненти розташовувалися компактно й зручно.

На лицьовій стороні розміщено назву гри великим контрастним шрифтом. Додаткові графічні елементи прикрашають фон і створюють відчуття динаміки.

Поряд із фіолетовим використано сумісні кольори — бордовий і темно-жовтий, які формують плавні переходи та додають глибини зображенню. Декоративні вставки включають абстрактні мотиви й стилізований логотип компанії, що натякає на тематику гри, не перевантажуючи композицію.

На боці коробки подано короткий опис гри, який розкриває її суть. Тут також розміщено невеликі ілюстрації компонентів — карток, фішок, кубиків і карти, щоб користувач міг бачити вміст. Додано інформацію про кількість гравців, орієнтовну тривалість гри та основну механіку, подану у зручній для сприйняття формі.

Пакування виготовлене з якісного матового картону. Загальний стиль є нейтральним і привабливим для будь-якої вікової категорії, що забезпечує універсальність і впізнаваність (рис. 2).

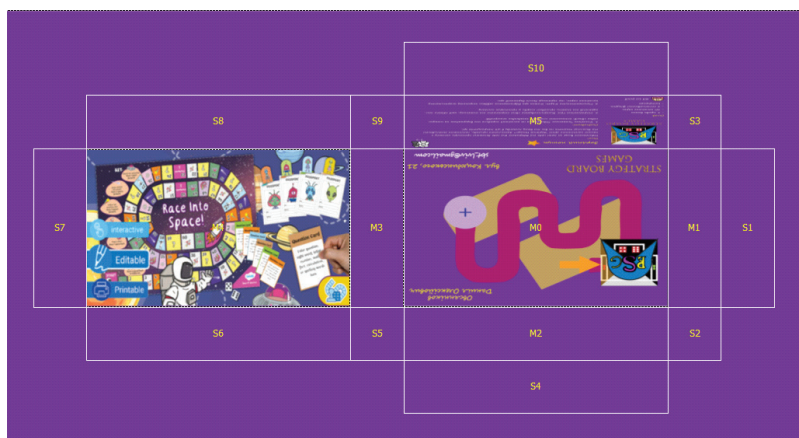


Рис. 2. Дизайн пакування 1

Після створення розгортки її переносять у тривимірний формат, що дає змогу переглянути модель з усіх боків і оцінити зовнішній вигляд згинів та дизайну. Такий підхід дозволяє заздалегідь виявити можливі недоліки й внести необхідні корективи для досягнення найкращого результату (рис. 3).



Рис. 3. Пакування 1 у 3D-форматі

Оформлення пакування є гармонійним і збалансованим, із використанням темно-фіолетових відтінків, що створюють акцент без перевантаження композиції. Мінімалістичний підхід забезпечує чистоту дизайну, дозволяючи зосередитися на головних елементах — назві гри, логотипі та короткому описі. Інформаційна складова інтегрована лаконічно й зрозуміло. Пакування має стандартну форму та приємну на дотик текстуру.

Друге пакування виконане у вигляді коробки з окремою кришкою, яка щільно прилягає до основи, забезпечуючи надійне закриття. Усередині передбачено циліндричний елемент, що виконує функцію розділювача. Цей елемент відокремлює

дрібні предмети — фішки, кубики тощо — запобігаючи їхньому перемішуванню. Коробка зручна для зберігання дрібних компонентів, які потребують розділення. Внутрішній циліндр структурує простір і спрощує доступ до кожного елемента, що підвищує зручність використання під час гри. Таким чином, пакування забезпечує впорядковане зберігання і мінімізує ризик втрати деталей.

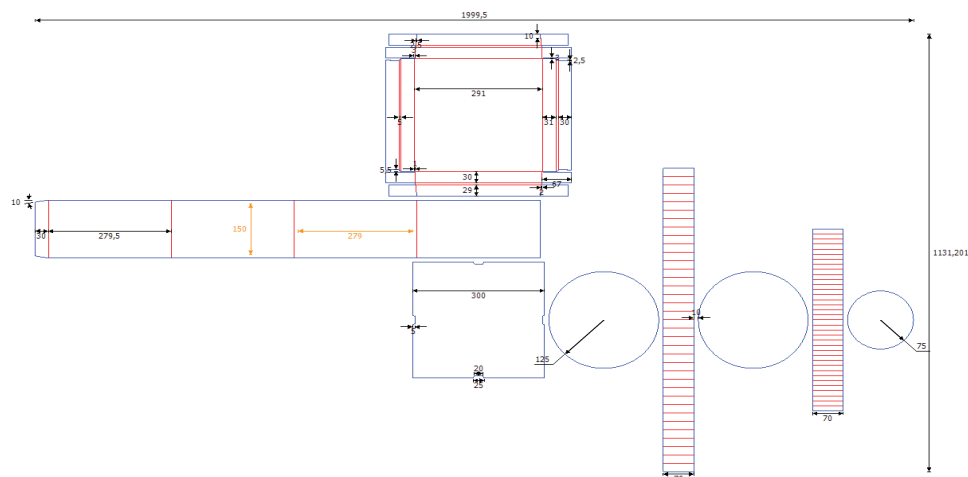


Рис. 4. Розгортка пакування 2

Подальші етапи аналогічні: накладання текстур, їх точне позиціонування й перевірка відповідності загальному дизайну. Текстурування надає моделі кольору, глибини й матеріального ефекту. Після цього модель переводиться у тривимірний формат для повного перегляду й оцінки.



Рис. 5. 3D-формат пакування 2

У тривимірному середовищі можна перевірити поведінку текстур під різним освітленням, узгодженість кольорів та цілісність композиції. Пакування поєднує стильний дизайн із функціональною формою, що вирізняє його серед стандартних рішень. Циліндрична конструкція зручна для зберігання дрібних елементів, а карта, яку можна акуратно скласти, ефективно використовує внутрішній простір. Такий підхід забезпечує компактність, економічність і зручність транспортування без втрати естетичності.

Розроблення візуалізації настільної гри. Візуалізацію пакування настільної гри у тривимірному просторі виконано за допомогою програми Blender — безкоштовного професійного програмного забезпечення з відкритим кодом, що широко використовується у галузі комп'ютерної графіки, 3D-моделювання, анімації та рендерингу. Ця програма має потужний набір інструментів для створення тривимірних сцен, візуалізації об'єктів будь-якої складності, а також точного відтворення матеріалів і світлових ефектів. Blender є оптимальним вибором для демонстрації пакування, оскільки поєднує гнучкість, інтуїтивний інтерфейс, широкий функціонал та можливість отримання фотореалістичного результату, що особливо важливо для дизайнерських і промислових проєктів.

На початковому етапі будуються прості геометричні примітиви — куби, призми, циліндри, які поступово модифікуються відповідно до конструкції ігрових елементів. Такий підхід дозволяє точно відтворити габаритні розміри, пропорції та функціональні елементи — гральні фішки, кубики.

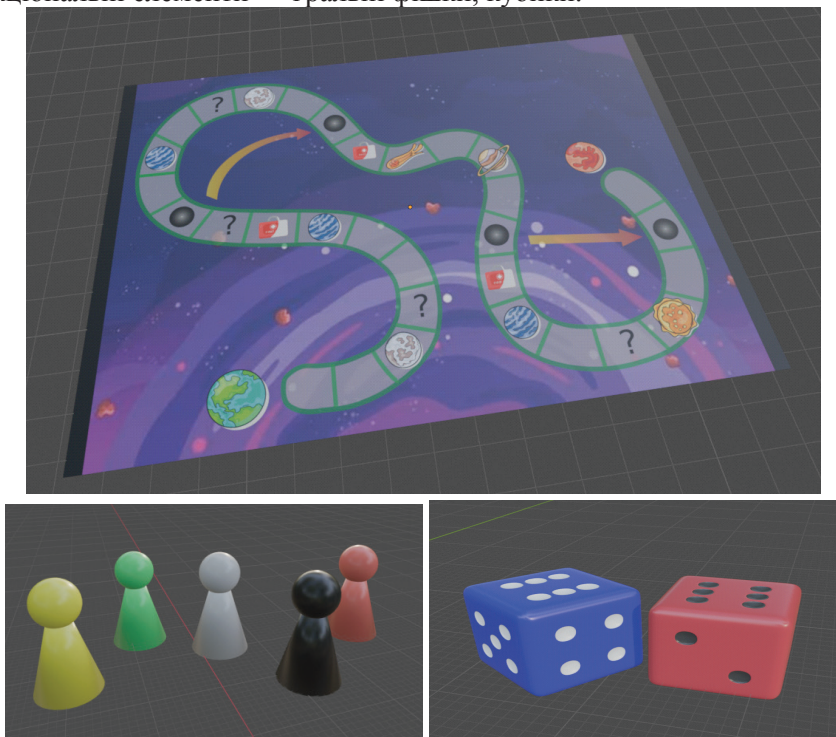


Рис. 6. Гральне поле, фігури, кубики

Заключний етап — це рендеринг за допомогою рушія Cycles, який забезпечує фотореалістичне зображення з точним розрахунком відбиттів, заломлень та мікротіней. Для отримання якісного результату налаштовано параметри роздільної здатності, кількість семплів і тип фону. Отримане зображення демонструє всі переваги конструкції й графічного дизайну пакування, а також його взаємодію зі світлом.

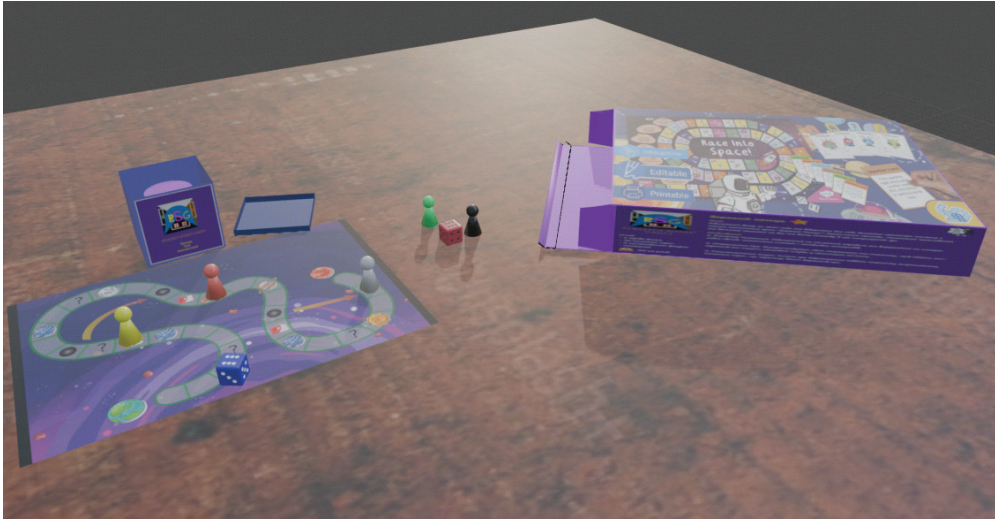


Рис. 7. Сцена в програмі Blender

У результаті роботи створено повноцінну тривимірну візуалізацію настільної гри, що дозволяє оцінити конструктивні особливості пакування, його естетику, ергономіку та взаємодію з елементами гри. Отримані рендери можуть бути використані для презентації, реклами, підготовки до виробництва або віртуального тестування дизайну. Таким чином, використання Blender довело свою ефективність як універсального інструмента для дизайнерів пакувань і візуалізаторів [9].

Висновки. У статті описано процес розроблення двох видів пакування для настільних ігор із використанням сучасних комп'ютерних технологій проєктування. Отримані результати засвідчують, що використання програм PackMage CAD та Blender дає змогу забезпечити високий рівень точності, реалістичності та естетичності пакування. Запропоновані рішення сприяють підвищенню ергономічності, зручності використання, оптимізації простору та покращенню сприйняття продукту споживачем. Розроблені конструкції можуть бути впроваджені у серійне виробництво як універсальні моделі для настільних ігор різних типів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Як розробити настільну гру [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/experience/yak-rozrobyty-nastilnu-gru/>.
2. DIY: Як зробити власні настільні ігри [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gavial.com.ua/diy-yak-zrobyty-vlasni-nastilni-ihry>.

3. Дизайн пакування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://socialism.com.ua/ua/servicedescription/93-dizayn-pakuvannya.html>.
4. Розробка паковки: від А до Я. Все, що вам потрібно знати [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://creative.univest.ua/uk/2019/03/01/rozrobka-pakuvannya-vid-a-do-ya-vse-shho-vam-potribno-znati/>.
5. Klimchuk, M., Krasovec, S. *Packaging Design: Planning, The Brand, and the Structure*. – London: Laurence King Publishing, 2020. – 240 p.
6. PackMage CAD Software: Official Site [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.packmage.com> (дата звернення: 06.10.2025).
7. Blender Foundation. *Blender 3D: Open Source Software for 3D Modelling* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.blender.org>.
8. Robertson, G. *Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf*. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2023. – 352 p.
9. Овсянніков Д. О. *Дослідження якості виготовлення пакувань для настільних ігор: магістерська кваліфікаційна робота / наук. кер. М. С. Кадиляк*. — Львів : Нац. ун-т «Львівська політехніка», Ін-т поліграфії та медійних технологій, каф. ПТП, 2024. — 80 с.

REFERENCES

1. *Yak rozrobyty nastil'nu hru* [Electronic resource]. – Available at: <https://osvitoria.media/experience/yak-rozrobyty-nastilnu-gru/>.
2. *DIY: Yak zrobyty vlasni nastil'ni ihry* [Electronic resource]. – Available at: <https://gavial.com.ua/diy-yak-zrobyty-vlasni-nastilni-ihry>.
3. *Dyzain pakovannia* [Electronic resource]. – Available at: <https://socialism.com.ua/ua/servicedescription/93-dizayn-pakuvannya.html>.
4. *Rozrobka pakovky: vid A do Ya. Vse, shcho vam potribno znaty* [Electronic resource]. – Available at: <https://creative.univest.ua/uk/2019/03/01/rozrobka-pakuvannya-vid-a-do-ya-vse-shho-vam-potribno-znati/>.
5. Klimchuk, M., Krasovec, S. (2020). *Packaging Design: Planning, The Brand, and the Structure*. London: Laurence King Publishing.
6. *PackMage CAD Software: Official Site* [Electronic resource]. – Available at: <https://www.packmage.com>.
7. Blender Foundation. *Blender 3D: Open Source Software for 3D Modelling* [Electronic resource]. – Available at: <https://www.blender.org>.
8. Robertson, G. (2023). *Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf*. Hoboken: John Wiley & Sons.
9. Ovsianikov D. O. *Doslidzhennia yakosti vyhotovlennia pakovan dlia nastilnykh ihor : ma-histerska kvalifikatsiina robota / nauk. ker. M. S. Kadylyak*. — Lviv : Nats. un-t «Lvivska politekhnika», In-t polihrafii ta mediinykh tekhnolohii, kaf. PTP, 2024. — 80 s.

DESIGN AND VISUALIZATION OF PACKAGING FOR BOARD GAMES

S. F. Havenko, L. Yo. Kulik, M. S. Kadyliak, Y. A. Boichuk

*Lviv Polytechnic National University
Institute of Printing Art and Media Technologies
vul. Pid Holoskom, 19, Lviv, 79020, Ukraine*

The article highlights the process of designing, constructing, and visualizing packaging for board games using modern computer technologies. Two types of packaging of different sizes were developed and optimized considering ergonomic, aesthetic, and functional requirements. An analysis was conducted of the main criteria for selecting the dimensions and structural features of the packaging that ensure convenient storage, transportation, and use. The advantages of using the PackMage CAD software environment are shown — for creating dielines, applying textures, preparing print layouts, and checking the interaction of structural elements in three-dimensional space.

The developed packaging design is based on the principles of visual harmony, minimalism, and informational richness, which contribute to increasing the product's competitiveness on the market. Special attention was paid to color combinations, material selection, and compositional solutions that form a holistic image of the board game as a brand.

To create photorealistic visualization, the Blender software was used, which made it possible to simulate material properties of the packaging, scene lighting, and shadow effects. The obtained results demonstrate the relationship between technical parameters, aesthetic design, and structural functionality. The practical significance of the work lies in the possibility of applying the proposed solutions in the educational process and in the industrial production of packaging for board games.

The proposed methodology combines traditional design principles with modern 3D modeling tools, which improves the efficiency of the design process, reduces development time, and enhances the quality of the final product.

Keywords: cardboard, packaging, board games, 3D modeling, PackMage, Blender, packaging design, computer technologies.

Стаття надійшла до редакції 06.10.2025.

Received 06.10.2025.