

Хорошевська І.О.

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

Віннікова Є. О.

Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

СПЕЦИФІКА ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МУЛЬТИПЛІКАЦІЙНОГО ВИДАННЯ

У статті запропоновано етапи методики для вибору програмного забезпечення, що доцільно застосовувати для створення мультиплікаційного видання навчального спрямування. Створення такого видання демонструється на прикладі певної предметної області – географії. Для прикладного створення такого мультиплікаційного видання потрібно певне за функціоналом програмне забезпечення, яке треба обґрунтовано обрати, щоб видання відповідало своїй меті та надавало весь потрібний для навчання дитини функціонал, підвищувало ступінь її зацікавленості процесом навчання та спонукало до подальшої роботи з даним виданням. Процес вибору програмного забезпечення – це не просте завдання. Для його вирішення в рамках статті пропонується ряд етапів, націлених на: формування критеріальної бази для вибору програмного забезпечення; здійснення розрахунку ступеня реалізації критеріїв в рамках кожної з альтернатив; обґрунтування вибору найбільш доцільного (з позиції реалізації потрібного у виданні функціоналу) програмного забезпечення для створення мультиплікаційного видання. Реалізація наведених етапів базується на методі аналізу ієрархії (для визначення числових значень ступеня важливості попарно порівнювальних критеріїв), методі прийняття рішень при нечіткій вихідній інформації (на основі використання лінгвістичного підходу на базі теорії нечітких множин та лінгвістичних змінних - для визначення ступеня реалізації кожного критерію) та побудові функції корисності (для обґрунтування вибору найбільш доцільного програмного забезпечення).

У подальшому даний підхід до обґрунтування процесу вибору програмного забезпечення через призму аналізу його якісної складової функціоналу можна використовувати, як теоретико-методологічний інструментарій при розробці подібних мультимедійних навчальних ресурсів різної предметної спрямованості. Для підвищення наочності реалізації наведених етапів, вони подані на прикладі розрахунків для вибору програмного забезпечення для створення мультиплікаційного видання з географії (для навчання дітей основам географії). Таке видання підвищує рівень зацікавленості дитини процесом навчання та сприяє її саморозвитку.

Ключові слова: мультиплікаційне видання, програмне забезпечення, етапи, критерії, альтернативи.

Постановка проблеми. Мультиплікацію варто розглядати як ще один потужний спосіб для активізації та підтримки процесу навчання користувачів, особливо це актуально для дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. Так, за рахунок показу реальних явищ та подій в простій наочній формі, можливості співвіднесення дитини з персонажем мультфільму, реалізації множини типів медіаконтенту в одному продукті та ін. є можливість для досягнення мети навчання. Вона досягається за рахунок застосування ігрової форми подання матеріалу, стимулювання пізнавальної цікавості до розвитку певного явища, діям персонажів тощо, викладу матеріалу у логічно-зрозумілій й інформаційно насиченій подіями послідовності, використання емоційного та педагогічного впливів та ін. на дитину, що навчається.

Однак, однією з гострих проблем в сучасній мультиплікації є те, що розробники не можуть пра-

вильно оцінити, яким програмним забезпеченням їм користуватися для створення певного продукту. Багато розробників-фрілансерів або фахівців від певних фірм, компаній, зацікавлених в створенні мультфільмів, купують дороге програмне забезпечення (ПЗ) (враховуючи бренд фірми-розробника, розповсюдженість та популярність ПЗ на ринку та ін. фактори). З першого погляду, таке ПЗ «ніби» підходить, і в цьому міститься головна помилка, яка може привести до необхідності придбання іншого ПЗ, а це двічі вкладені гроші. На даний момент багато фахівців підходять до вибору програмного забезпечення для створення мультиплікаційних видань занадто просто, купуючи те, що можуть встановити на свій комп'ютер, забуваючи про те, які дійсно функції ПЗ їм необхідні, такі, наприклад, як, можливість маріонеткової деформації для полегшення анімації персонажів, робота

з певним видом анімації, збереження в конкретному форматі (так як не у всіх програмах є необхідні формати) тощо. Всі ці аспекти є занадто важливими при виборі програмного забезпечення, щоб їх ігнорувати.

Мультиплікація є одним з елементів системи соціалізації дитини поряд з такими складниками, як особистий приклад батьків, ігри з однолітками, творчість, казкотерапія тощо [1]. Всі ці елементи, в тому числі і мультиплікація, забезпечують формування соціокультурного розвитку дитини, розвитку її ціннісної орієнтації, однак проблема полягає в тому, що неправильний підхід до вибору ПЗ може бути перешкодою для відтворення в створюваному мультиплікаційному виданні розробленого сценарію для його опанування дітьми з різним рівнем знань та вмінь, реалізації педагогічного підходу до створення множини траєкторій роботи з виданням, відтворення необхідного інтерактивного функціоналу мультиплікаційного видання.

Отже, важливо розробити чітку послідовність кроків у вигляді певної методики, користуючись якою, розробник буде мати можливість обґрунтовано приймати рішення щодо вибору найбільш доцільного ПЗ з саме тими функціональними можливостями, що потрібні для реалізації даного видання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, присвячених темі вибору ПЗ для створення мультиплікації [2–7], показав, що на даний момент немає чіткої послідовності етапів у вигляді конкретної методики, яка б враховувала множину факторів, що впливають на вибір ПЗ. Варто зазначити, що в існуючих працях, в цілому, говориться про дану проблему, однак, акценти більше робляться на важливості впливу мультиплікації на формування світогляду дитини [2], описі процесу створення мультиплікаційних видань на основі реалізації таких етапів, як препродакшн, продакшн, постпродакшн [3, 4] та їх змістовного навантаження (формуванні ідеї, розробки сценарію, здійснення розкадровки тощо), описі програм та етапів створення мультфільму в певній програмі [5 – 7]. Таким чином, питання як саме обирати ПЗ для створення мультиплікаційного видання, що треба аналізувати, враховувати, закладати в цей процес залишається відкритим та потребує подальшого пророблення.

Постановка завдання. Прийняття рішення щодо вибору ПЗ для розроблення мультиплікаційного видання повинно базуватись на детальному аналізі потрібного для розроблення функціоналу та аналізі наявної реалізованості даного функціоналу (адже наявність певної функції не говорить

про її повну відповідність вимогам, що потрібні для розроблення видання).

Таким чином, необхідно розробити методику для вибору ПЗ, як послідовність взаємопов'язаних етапів, реалізація яких підвищить ступінь обґрунтованості рішення про вибір певного засобу розроблення видання.

Метою статті є розроблення методики з вибору програмного забезпечення для створення мультиплікаційного видання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Запропонована авторами статті методика ґрунтується на дослідженні [8] та складається з таких етапів:

етап 1 – формування критеріальної бази для вибору ПЗ;

етап 2 – розрахунок ступеня реалізації критеріїв за альтернативами;

етап 3 – обґрунтування вибору найдоцільнішого для розроблення ПЗ.

Розглянемо змістовне наповнення наведених етапів.

Етап 1. Як необхідний для створення мультиплікаційного видання функціонал ПЗ, було виділено відповідні критерії K_i , при $i = 1, n$ (табл. 1).

Далі ведеться побудова матриці парних порівнянь $K = \|k_{ib}\|$ (при $i, b = \overline{1, n}$) критеріїв K_i на основі застосування методу аналізу ієрархій для визначення числових значень ступеню важливості попарно порівнювальних критеріїв. При порівнянні ставиться таке питання “На скільки один з критеріїв важливіший за іншого в процесі створення видання?”. Розрахунок базується на порівнянні кожного критерія з іншим критерієм за допомогою 9-бальної шкали відносин (шкали ступеня значимості дій) для з'ясування, який з них є найважливішим [9]. Фрагмент розрахунку наведений в табл. 2.

Обчислення вагових коефіцієнтів $\mu(K_i)$ здійснюється шляхом розрахунку суми елементів кожного рядка, яка нормалізується діленням кожної суми на суму всіх елементів. Результатом такого обчислення є вектор, що складається з вагових коефіцієнтів K_i : $\mu_1(K_1 = 0,115), \mu_2(K_2 = 0,089), \mu_3(K_3 = 0,123), \dots, \mu_6(K_6 = 0,194), \dots, \mu_{10}(K_{10} = 0,015)$.

Так, наприклад, було виявлено, що найважливішим критерієм для практичної реалізації технології є маріонеткова деформація ($\mu_6(K_6)$). Ефект «маріонетка» працює шляхом деформації частини зображення за допомогою шпильок, які встановлюються на частини зображення. Ці шпильки визначають, які частини зображення переміщуються, а які

Критерії для вибору програмного забезпечення

Позначення	Назва	Опис
K ₁	Наявність інструментарію для створення сюжетної лінії	Під даним критерієм передбачається повноцінне створення сюжетної лінії (з численними сценами, не обмежуючись анімацією тільки персонажа з одним фоном)
K ₂	Наявність інструментарію для анімації персонажів	Необхідний повний набір для анімації персонажів, можливість роботи з анімацією емоцій і анімацією всіх рухів героїв
K ₃	Можливість працювати з 2D-анімацією	Необхідний повний набір інструментів для роботи з даним видом анімації
K ₄	Мінімальні вимоги до ресурсів ПК	Необхідно враховувати можливості комп'ютера, так як не все ПЗ можна встановити на будь-який ПК
K ₅	Мінімальна вартість ПЗ	Деякі компанії дають певну кількість часу на пробну версію програм і можна, навіть, встигнути вивчити інструментарій й, можливо, щось створити. Однак, це сумнівний шанс, так як зазвичай дається не так багато часу і все одно доводиться купувати ПЗ, обираючи за вартістю
K ₆	Наявність інструментарію для маріонеткової деформації	Щоб персонаж був більш реалістичний в програмах використовується маріонеткова деформація. Це полегшує процес створення анімації персонажа
K ₇	Можливість попереднього перегляду	Щоб не витратити час на перезбереження продукту, після кожного усунення недоліків, щоб подивитися результат
K ₈	Інструментарій для роботи з пошаровою обробкою	Набагато зручніше працювати в програмі, якщо є можливість розподілити всі свої об'єкти за шарами, але в деяких програмах дана функція відсутня або на неї вноситься обмеження у вигляді використання до 50 шарів або менш. Тому необхідно вирішити скільки буде об'єктів, якщо планується створення повноцінної анімації
K ₉	Можливість імпорту та експорту об'єктів	Для повноцінної роботи з мультиплікаційним виданням потрібна можливість додавання елементної бази (файлів, об'єктів) до видання
K ₁₀	Наявність роботи з ефектами	Полегшує роботу з текстом у анімації або ж з переходом від однієї анімації до іншої

Таблиця 2

Фрагмент попарного порівняння критеріїв

Критерії	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀
K ₁	1	3/1	2/1	1/1	1/1	1/3	3/1	1/2	4/1	5/1
K ₂	1/3	1	1/1	1/2	1/3	1/6	5/1	1/2	1/3	7/1
K ₃	1/2	1/1	1	1/1	2/1	1/1	4/1	1/1	2/1	9/1
...
K ₁₀	1/5	1/7	1/9	1/6	1/3	1/5	1/3	1/7	1/5	1

залишаться незмінними. Критерій є важливим, так як за його допомогою можна полегшити створення детальної анімації персонажів. Маріонеткова деформація відображає візуальну сітку, за допомогою якої можна істотно деформувати певні фрагменти зображення, не зачіпаючи інших областей.

Етап 2. Враховуючи те, що множина критеріїв K_i є якісною сукупністю, для здійснення процесу експертного оцінювання доцільно скористатися теорією нечітких множин та лінгвістичної змінної. Це дасть можливість дослідити ступінь реалі-

зованості певного критерія, а не просто його наявність в ПЗ. Таким чином кожен з K_i пропонується подати у такому вигляді:

$$K_i = \langle N_i, [TM_i^x(VM_i^x), \mu_i] \rangle, \quad (1)$$

де N_i – назва критерію;

TM_i^x – терм-множина, при x ∈ $\overline{1,3}$;

VM_i^x – базова множина визначення змінних.

Таким чином, наприклад, критерій «K₆» буде мати такий вигляд:

K₆ = < маріонеткова деформація [інструментарій відсутній (1 бал), в інструментарії наявні

обмеження для роботи з маріонеткової деформацією (2 бали), є весь необхідний інструментарій для роботи з маріонеткової деформацією (3 бали)], $\mu_6 = 0,194 >$.

Як альтернативи (A_j , при $j = \overline{1, m}$) розглядається наступне ПЗ: A_1 – Toon Boom Harmony, A_2 – Adobe After Effects, A_3 – Anime Studio Pro, A_4 – iClone, A_5 – Adobe Animate, A_6 – DP Animation Maker, A_7 – Express Animate Software, A_8 – Crazy Talk, A_9 – Modo.

У табл. 3 наведено фрагмент результату дослідження стану A_j за ступенем реалізації кожного K_i . На перетині рядка та стовпця знаходиться конкретне значення (бал) з множини BM_i^x , який відображує реальний стан K_i .

Таблиця 3

Результати оцінювання K_i за BM_i^x в рамках A_j

$K_i \backslash A_j$	A_1	A_2	A_3	A_4	...	A_9
K_1	3	3	3	1	...	3
K_2	3	3	3	2	...	3
K_3	3	3	2	1	...	1
...
K_{10}	1	1	1	3		2

Далі пропонується здійснити розрахунок виваженого балу ($VVal_i$) за кожним з K_i , перемножуючи його вагу на конкретне значення (певний бал) з базової множини BM_i^x :

$$VVal_i(K_i) = \mu_i(K_i) * BM_i^{x=1,3}. \quad (2)$$

Розрахунок $VVal_i$ дає можливість оцінити кожен K_i в рамках A_j (з врахування і його важливості і ступеня реалізованості в ПЗ). Фрагмент результатів розрахунків наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Результат визначення $VVal_i$

$K_i \backslash A_j$	A_1	A_2	A_3	A_4	...	A_9
K_1	0,345	0,345	0,345	0,23	...	0,345
K_2	0,267	0,267	0,267	0,178	...	0,267
K_3	0,372	0,372	0,248	0,124	...	0,124
...
K_{10}	0,015	0,015	0,015	0,045	...	0,03

Етап 3. Для обґрунтування вибору найдоцільнішого ПЗ для розроблення мультиплікаційного видання, тобто, вибору найоптимальнішої для цього альтернативи A_j , пропонується задати функцію корисності:

$$f(A_j)_{j=1,m} = \sum_{i=1}^n VVal_i(K_i) \rightarrow \max. \quad (3)$$

Процес прийняття рішення про вибір A_j ґрунтується на аналізі отриманих значень $VVal_i(K_i)$. Значення $f(A_j)$ характеризує результат вибору певної A_j при конкретному стані за K_i . Отримані результати показують, що кращою альтернативою для розроблення даного мультиплікаційного видання стала A_2 (Adobe After Effects, *при* $f(A_2) = 2,37$).

Практична реалізації мультиплікаційного видання для навчання дітей географії із застосуванням потрібних функціональних можливостей обраного Adobe After Effects надала змогу зробити повноцінне видання з декількома персонажами (учнів, планети-вчителя), сценами і розвитком чіткої сюжетної лінії. Фрагмент практичної реалізації видання наведено на рис. 1.

Вигляд одного з персонажів – це школяр Дмитро, наведено на рис. 2.

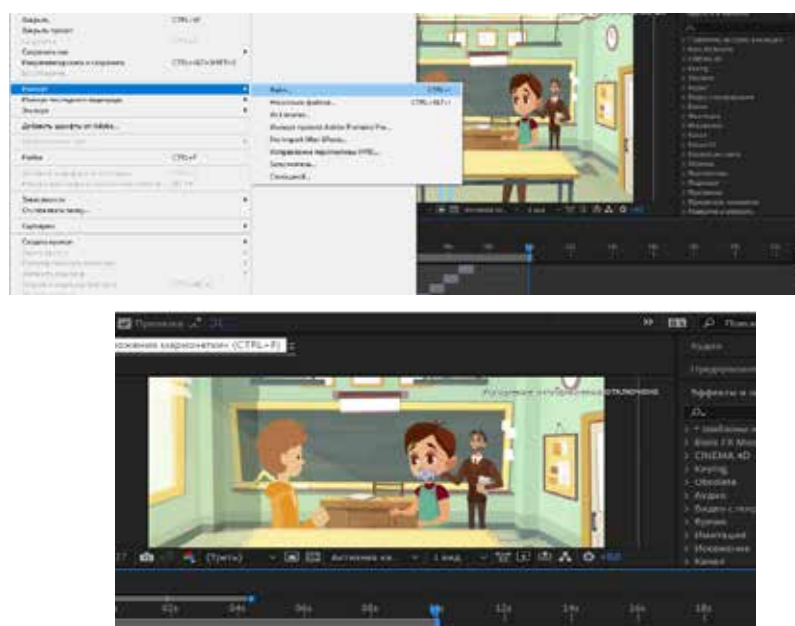


Рис. 1. Практична реалізації мультиплікаційного видання



Рис. 2. Персонаж Дмитро



Рис. 3. Маріонеткова деформація

На рис. 3 подано приклад реалізації маріонеткової деформації.

У виданні реалізовано сім сцен. Приклад другої сцени подано на рис. 4.

Таким чином, засобами Adobe After Effects було розроблено повноцінне мультиплікаційне видання для вивчення основ географії в ігровій формі.

Висновки. В статті запропонована послідовність етапів методики, яка надає можливість обирати найбільш доцільне ПЗ для створення мультиплікаційного видання. Для цього здійснюється формування критеріальної бази для вибору ПЗ, визначається ступінь реалізації кожного з критеріїв за альтернативами та ведеться обґрунтування вибору найдоцільнішого ПЗ для розроблення мультиплікаційного видання.

Надалі планується оцінити якість використання етапів даної методики.



Рис. 4. Друга сцена (планета Венера пропонує свою допомогу у вивченні географії)

Список літератури:

1. Жмурина К. В. Влияние мультфильмов на формирование у детей семейных ценностей. *Молодой ученый*. 2017. №3(137). С. 545–547.
2. Сітцева М. В. Роль мультиплікації у розвитку дитини в умовах інформаційного суспільства. URL: <http://www.inforum.in.ua/conferences/12/2/12> (дата звернення 12.09.2022 р.).
3. Создание мультфильмов, как шаг за шагом создается анимированный мультфильм. URL : <http://fantasticimago.com/blog/sozдание-multfilmov-kak-shag-za-shagom-sozdaetsya-animirovannyj-multfilm.html> (дата звернення 12.09.2022 р.).

4. Анімація: як створюються сучасні мультфільми – на прикладі «Зоотрополісу». URL : <https://platfor.ma/topics/knowledge/animagiya-yak-stvoryuyutsya-suchasni-mult filmy-na-pryklyadi-zootropolisu> (дата звернення 15.09.2022 р.).
5. Кращі програми для створення мультфільмів. URL : <https://uk.soringpcrepair.com/programs-for-make-cartoons> (дата звернення 15.09.2022 р.).
6. Урок 1. Моя первая анимация (мультфильм) // Лаборатория информационных технологий. URL : <http://scratch.aelit.net/urok-1-moya-pervaya-animaciya> (дата звернення 15.09.2022 р.).
7. Як створювати мультики на комп'ютері. Як створювати мультики на "Андроїд". URL : <https://ukr.kagutech.com/4274248-how-to-create-cartoons-on-the-computer-how-to-create-cartoons-on-android> (дата звернення 21.09.2022 р.).
8. Методика вибору програмного забезпечення для створення мультиплікаційних видань. URL : https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/31972/1/Vinnikova_13-16.pdf (дата звернення 23.09.2022 р.).
9. Метод аналізу ієрархій. URL : <https://dss.tg.ck.ua/ahp-help> (дата звернення 23.09.2022 р.).

Khoroshevska I.O., Vinnikova Ye.O. SPECIFICS OF SOFTWARE CHOICE FOR CREATING AN ANIMATED PUBLICATION

Article proposes stages of methodology for choosing software that should be used to create an animated publication of educational direction. Creation of such a publication is demonstrated by the example of a certain subject area - geography. Applied creation of such an animated publication requires some functional software, which must be reasonably chosen so that the publication meets its purpose and provides all the necessary functionality for a child's learning, increases his interest in the learning process and encourages further work with this publication. The process of choosing software is not an easy task. To solve it, article proposes a number of stages aimed at: forming a criteria base for software selection; degree calculation of implementation of criteria within each of alternatives; justification for choosing the most appropriate (from the standpoint of implementation of required functionality in the publication) software to create an animated publication. Implementation of these stages is based on the method of hierarchy analysis (to determine numerical values of importance of pairwise comparative criteria), the method of decision-making with fuzzy source information (using a linguistic approach based on fuzzy set theory and linguistic variables – to determine degree of implementation of each criterion) and construction of the utility function (to justify the choice of the most appropriate software).

In the future, this approach to substantiate process of choosing software through the prism of analysis of its qualitative component of functionality can be used as a theoretical and methodological tool in the development of such multimedia educational resources of different subject areas. To increase the clarity of the implementation of these stages, they are presented on example of calculations for selection of software to create an animated publication on geography (to teach children basics of geography). Publication increases the level of interest of child in the learning process and promotes his self-development.

Key words: cartoon edition, software, stages, criteria, alternatives.