

УДК 378.4:004.771

СТВОРЕННЯ ІЄРАРХІЧНОЇ МОДЕЛІ ФАКТОРІВ ПОРІВНЯЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАТФОРМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

О. Г. Хамула, А. Д. Конюхов

Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, 79020, Україна

Наведено результати створення ієрархічної моделі факторів порівняльного дослідження платформ для реалізації дистанційного навчання. Основною метою дистанційного навчання є надання громадянам нашої держави можливості отримання якісних знань, набуття відповідних умінь та навичок за місцем їх проживання або тимчасового перебування з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та відповідного програмного забезпечення.

Важливим фактором забезпечення достатнього рівня якості дистанційного навчання на етапі організації навчального процесу є обґрунтований та виважений вибір спеціалізованого програмного забезпечення для управління дистанційним навчанням.

Сукупність розглянутих факторів, які впливають на порівняльне дослідження платформ для реалізації дистанційного навчання становить множини $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$, з якої можна визначити підмножину найсуттєвіших критеріїв. Підмножину критеріїв G_1 та можливий взаємовплив між ними відображено у вигляді орієнтованого графу. Отже, у результаті виконання дій над елементами початкового графу одержано ієрархічно структуровану модель, що імітує пріоритетність впливу вибраних факторів для порівняння платформ дистанційного навчання.

Ключові слова: дистанційне навчання, платформи, ієрархічна модель, матриця досяжності, граф зв'язків, множина критеріїв.

Постановка проблеми. Одним із напрямів процесу інформатизації сучасного суспільства є інформатизація освіти — процес дослідження та забезпечення сфери освіти методологією та практикою розробки та оптимального використання сучасних або, як їх прийнято називати, нових інформаційних технологій, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічних цілей навчання. З кінця ХХ ст. досить актуальною темою цих досліджень стало дистанційне навчання, яке набуває швидкого поширення. Дистанційне навчання — нова організація освіти, що ґрунтується на використанні як кращих традиційних методів отримання знань, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, а також на принципах самоосвіти. Воно призначене для широких верств населення незалежно від матеріального забезпечення, місця проживання та стану здоров'я. Дистанційне навчання дає змогу впроваджувати інтерактивні технології викладання матеріалу, здобувати повноцінну вищу освіту або підвищувати кваліфікацію і має такі переваги, як гнучкість,

актуальність, зручність, модульність, економічна ефективність, інтерактивність, відсутність географічних кордонів для здобуття освіти [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Оскільки одним із стратегічних напрямів реформування освітньої системи України є активне використання інформаційних та комунікаційних технологій для розвитку дистанційного навчання, необхідно зупинитися на дослідженні застосовування платформ дистанційного навчання, без яких організувати дистанційне навчання неможливо. Вибір платформ дистанційного навчання є дуже важливим кроком.

Платформа дистанційного навчання — це центральний елемент, навколо якого збираються учасники дистанційної освіти.

У цій системі викладач створює загальний курс навчання, використовуючи мультимедійні педагогічні ресурси, індивідуалізує його до потреб та здібностей кожного студента, а також здійснює підтримку діяльності студентів.

Студент вивчає в мережі або завантажує педагогічний зміст, що йому рекомендований, організовує свою роботу, виконує вправи, він може бачити еволюцію своєї діяльності на інтерфейсі комп'ютера, виконувати завдання для самооцінки та передавати виконані завдання на перевірку викладачеві. Викладачі та студенти спілкуються індивідуально або в групі, пропонують теми для обговорення та співпрацюють під час вивчення або створення загальних документів.

Адміністратор забезпечує й підтримує обслуговування системи, управляє доступами та правами викладачів і студентів, створює зв'язки із зовнішніми інформаційними системами (адміністративними документами, каталогами, педагогічними ресурсами тощо). Тобто адміністратор платформи має специфічну роль, яка відрізняється від ролі адміністратора установи.

На сьогодні у світі існує значна кількість e-learning платформ для організації електронного навчання, які поділяються на дві великі категорії: з закритим кодом (комерційні) і відкритим кодом (поширюються безкоштовно) [1–3].

Мета статті — дослідити та оцінити платформи для реалізації дистанційного навчання та виявити фактори впливу за допомогою побудови ієрархічної моделі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведений аналіз сучасних систем дистанційного навчання eLearning Server 3000, ATutor, LAMS, Moodle, Lotus Learning Space, Blackboard Learning System, REDCLASS, «Прометей», «Віртуальний Університет», ГЕКАДЕМ, e-University, «Веб-клас ХІІІ» потребує визначення чіткого переліку потреб та можливостей навчального закладу, оскільки більшість безкоштовних систем (з відкритим кодом) досить складна в обслуговуванні і потребує висококваліфікованих фахівців для впровадження та підтримки системи [3]. Тому серед факторів, які впливають на порівняльне дослідження платформ для реалізації дистанційного навчання, виділимо:

1. Інструменти комунікації, що містять форуми, чати, внутрішню пошту, повідомлення, оповіщення, конференції, співробітництво, синхронні та асинхронні інструменти.

2. Навчальні об'єкти, які містять тести, навчальні матеріали, вправи, інші створені навчальні об'єкти.

3. Управління даними користувачів — це набір відстежування, статистики, ідентифікації користувачів, особисті профілі користувачів.

4. Зручність використання передбачає дружність до користувача, підтримку, документацію і допомогу.

5. Адаптація — це персоналізація, розширюваність, адаптивність.

6. Технічні аспекти: стандарти, системні вимоги, безпеку, масштабування.

7. Адміністрування (управління користувачами, управління авторизацією, установа платформи).

8. Управління курсами — створювання курсів, оцінювання тестів, організація об'єктів курсів.

Сукупність розглянутих факторів становить множину $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$, з якої можна визначити підмножину $G_1 \in G$ найсуттєвіших критеріїв. Доповнимо математичне позначення факторів мнемонічною назвою:

g_1 . інструменти комунікації (ІК) -1;

g_2 . навчальні об'єкти (НО) -2;

g_3 . управління даними користувачів (УДК) -3;

g_4 . зручність використання (ЗВ) -4;

g_5 . адаптація (А) -5;

g_6 . технічні аспекти (ТА) -6;

g_7 . адміністрування (АДМ) -7;

g_8 . управління курсами (УК) -8.

Підмножину критеріїв G_1 та можливий взаємовплив між ними подамо у вигляді орієнтовного графу (рис.1).

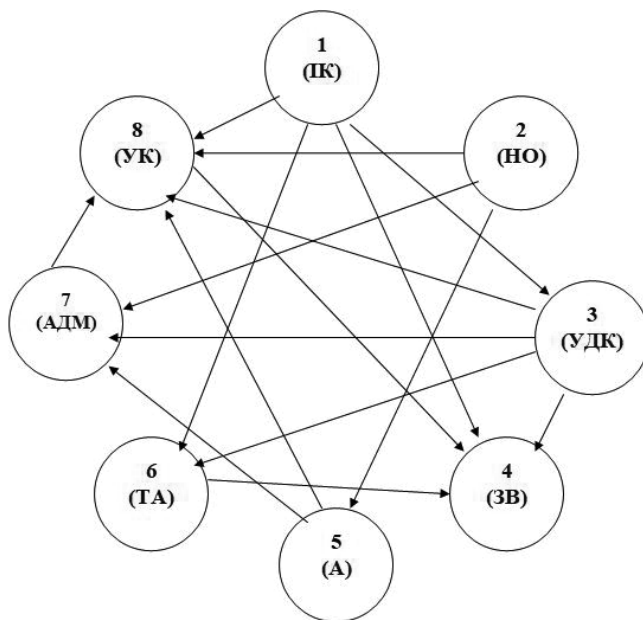


Рис.1. Граф зв'язків між факторами порівняльного дослідження платформ для реалізації дистанційного навчання

На основі поданого графу будуюмо бінарну матрицю залежності В з використанням залежності [4–5]:

$$b_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{якщо фактор } i \text{ не залежить від фактора } j \\ 1, & \text{якщо фактор } i \text{ залежить від фактора } j \end{cases}$$

Для кращого відображення бінарну матрицю залежності В помістимо в табл. 1., додавши до неї інформаційний рядок і стовпець з мнемонічними назвами факторів.

Таблиця 1

		1	2	3	4	5	6	7	8
		ІК	НО	УДК	ЗВ	А	ТА	АДМ	УК
1	ІК	0	0	1	1	0	1	0	1
2	НО	0	0	0	0	1	0	1	1
3	УДК	0	0	0	0	0	1	1	1
4	ЗВ	0	0	0	0	0	0	0	0
5	А	0	0	0	0	0	0	1	1
6	ТА	0	0	0	1	0	0	0	0
7	АДМ	0	0	0	0	0	0	0	1
8	УК	0	0	0	1	0	0	0	0

На основі бінарної матриці В формуємо матрицю досяжності за таким правилом $(I+B)^k$, де I — одинична матриця. У результаті матриця досяжності має задовольняти умову $(I+B)^{k-1} \leq (I+B)^k = (I+B)^{k+1}$. Практично її побудова зводиться до заповнення табл. 2, подібної до наведеної вище, бінарні елементи якої визначаються за таким правилом:

$$d_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо з вершини } i \text{ потрапити в } j \\ 0, & \text{в іншому випадку} \end{cases}$$

Таблиця 2

		1	2	3	4	5	6	7	8
		ІК	НО	УДК	ЗВ	А	ТА	АДМ	УК
1	ІК	1	0	1	1	0	1	1	1
2	НО	0	1	0	1	1	0	1	1
3	УДК	0	0	1	0	0	1	1	1
4	ЗВ	0	0	0	1	0	0	0	0
5	А	0	0	0	1	1	0	1	1
6	ТА	0	0	0	1	0	1	0	0
7	АДМ	0	0	0	1	0	0	1	1
8	УК	0	0	0	1	0	0	0	1

Вершина g_j досягається з вершини g_i , якщо в графі (рис. 1) існує шлях, який приводить з вершини g_i до вершини g_j . Така вершина називається досяжною. Позначимо підмножину досягнутих вершин графу (рис. 1.) через $R(g_i)$, а підмножину вершин-попередниць — $A(g_i)$. Остаточно перетин підмножин вершин досяжних і вершин-попередниць, тобто підмножина $K(g_i)=R(g_i)\cap A(g_i)$. Вершини якої не досягаються з будь-якої з вершин множини G , що залишилися, визначає певний рівень ієрархії пріоритетності дії факторів, що відповідають цим вершинам. Додатковою умовою при цьому є забезпечення рівності $A(g_i)=K(g_i)$ [6–7]. Виконання сукупностей наведених вище дій дає перший рівень ієрархії факторів. Для визначення вказаного рівня на основі попередньої матриці та з використанням описаних залежностей будемо табл. 3.

Таблиця 3

g_i	$R(g_i)$	$A(g_i)$	$R(g_i)\cap A(g_i)$
1	1,3,4,6,7,8	1	1 ←
2	2,4,5,7,8,	2	2 ←
3	3,6,7,8	1,3	3
4	4	1,2,4,5,6,7,8	4
5	4,5,7,8	2,5	5
6	4,6	1,3,6	6
7	4,7,8	1,2,3,5,7	7
8	4,8	1,2,3,5,7,8	8

З таблиці видно, що рівність $K(g_i)=R(g_i)\cap A(g_i)$ виконується для елементів з номером 1 і 2. Аналогічно за описаним методом одержуємо всі наступні рівні ієрархії (табл. 4–6).

Таблиця 4

g_i	$R(g_i)$	$A(g_i)$	$R(g_i)\cap A(g_i)$
3	3,6,7,8	3	3 ←
4	4	4,5,6,7,8	4
5	4,5,7,8	5	5 ←
6	4,6	3,6	6
7	4,7,8	3,5,7	7
8	4,8	3,5,7,8	8

Таблиця 5

g_i	$R(g_i)$	$A(g_i)$	$R(g_i)\cap A(g_i)$
4	4	4,6,7,8	4
6	4,6	3,6	6 ←
7	4,7,8	7	7 ←
8	4,8	7,8	8

Таблиця 6

g_i	$R(g_i)$	$A(g_i)$	$R(g_i) \cap A(g_i)$
4	4	4,8	4
8	4,8	8	8 ←

Розташували фактори за визначеними рівнями, одержимо ієрархічно структуровану модель (рис. 2), що імітує пріоритетність впливу вибраних факторів для порівняння платформ дистанційного навчання.

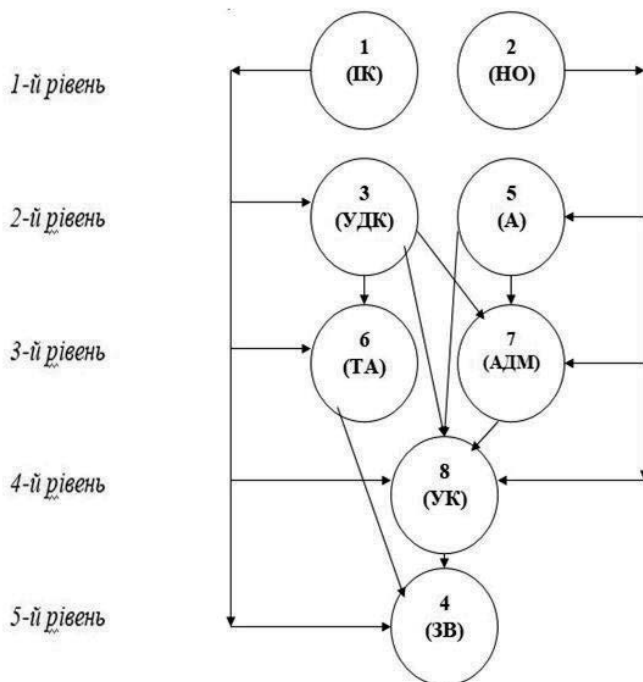


Рис. 2. Модель ієрархії факторів порівняльного дослідження платформ для реалізації дистанційного навчання

Висновки. Отже, аналіз факторів, які впливають на вибір платформ для реалізації дистанційного навчання, дав можливість побудувати структуровану модель ієрархії з виявленням пріоритетності їх впливу для порівняльного дослідження. Ієрархічна модель показала, що найменш важливі фактори — інструменти комунікації та навчальні об'єкти. На другому рівні — адаптація та управління даними користувачів. На третьому рівні — фактори, які є складовими технічного процесу, такі як технічні аспекти, адміністрування та управління курсами. Така модель підтверджує висловлювання в технічній літературі, що зручність використання є найвагомим фактором під час вибору певної платформи для дистанційного навчання.

Результати дослідження дають можливість провести подальшу оптимізацію моделі пріоритетності дії факторів, що дасть змогу на початковому етапі виділити головні фактори за ступенем їх впливу на вибір платформ для реалізації дистанційного навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Підвищення кваліфікації керівників освіти за дистанційною формою навчання / за заг. ред. В. В.Олійника. Київ : Логос, 2006. 408 с.
2. Положення про дистанційне навчання: затв. Наказом Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 р. № 466.
3. Сисоєва С. О., Осадча К. П. Системи дистанційного навчання: порівняльний аналіз навчальних можливостей. 2011. URL: <http://www.academia.edu/931578>.
4. Сеньківський В. М. Модель ієрархії критеріїв якості книжкових видань. Наукові записки [Української академії друкарства]. 2007. Вип. 11. С.73–80.
5. Лямець В. І., Тевяшев А. Д. Системний аналіз. Вступний курс. 2-ге вид., перероб. та допов. Харків : ХНУРЕ, 2004. 448 с.
6. Хамула О. Г., Конюхов А. Д. Виокремлення факторів впливу композиційного оформлення WEB-додатку для дистанційної освіти. Поліграфічні, мультимедійні та WEB-технології : тези доп. II Міжнародної науково-технічної конференції. Харків, 2017. С. 235–236.
7. Хамула О. Г., Конюхов А. Д. Розробка моделі факторів впливу на експлуатаційні показники пластикових карток. Техніка і технологія друкарства. 2016. № 4 (54). С. 21–28.

REFERENCES

1. Pidvyshchennia kvalifikatsii kerivnykiv osvity za dystantsiinoiu formoiu navchannia. (2006). Kyiv : Lohos (in Ukrainian).
2. Polozhennia pro dystantsiine navchannia: zatv. Nakazom Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 25.04.2013 r. № 466 (in Ukrainian).
3. Sysoieva, S. O., & Osadcha, K. P. (2011). Systemy dystantsiinoho navchannia: porivnialnyi analiz navchalnykh mozhlyvostei. Retrieved from <http://www.academia.edu/931578> (in Ukrainian).
4. Senkivskyi, V. M. (2007). Model iierarkhii kryteriiv yakosti knyzhkovykh vydan: Naukovi zapysky [Ukrainskoi akademii drukarstva], 11, 73–80 (in Ukrainian).
5. Liamets, V. I., & Teviashev, A. D. (2004). Systemnyi analiz. Vstupnyi kurs. Kharkiv : KhNURE (in Ukrainian).
6. Khamula, O. H., & Koniukhov, A. D. (2017). Vyokremлення faktoriv vplyvu kompozytsiinoho oformlennia WEB-dodatku dlia dystantsiinoi osvity: Polihrafichni, multymediini ta WEB-tekhnologii : tezy dop. II Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii. Kharkiv, 235–236 (in Ukrainian).
7. Khamula O. H., & Koniukhov A. D. (2016). Rozrobka modeli faktoriv vplyvu na ekspluatatsiini pokaznyky plastykovykh kartok: Tekhnika i tekhnolohiia drukarstva, 4 (54), 21–28 (in Ukrainian).

CREATION OF A HIERARCHICAL MODEL OF FACTORS OF THE COMPARATIVE PLATFORM RESEARCH FOR DISTANCE LEARNING IMPLEMENTATION

O. H. Khamula, A. D. Konyukhov

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
khamula@gmail.com*

The article presents the results of creating a hierarchical model of the factors of comparative study of platforms for the implementation of distance learning.

Flexibility of distance learning is the ability to teach course material, taking into account the training and abilities of students. This is achieved by the creation of alternative sites for more detailed or additional information on complex topics or a series of prompts. The relevance of distance learning is manifested in the possibility of introducing the latest pedagogical, psychological and methodological developments with the breakdown of material into separate functionally completed modules (topics) that are studied by degree of assimilation and correspond to the abilities of a particular student or group in general.

The main purpose of distance learning is to provide our citizens with the opportunity to acquire qualitative knowledge, acquire appropriate skills and abilities at their place of residence or temporary stay using information and communication technologies and related software. An important factor in ensuring a sufficient level of quality of distance learning at the stage of the organization of the educational process is a well-founded and well-balanced selection of specialized software for the management of distance learning.

The set of considered factors that influence the comparative study of platforms for the implementation of distance learning is a set $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$, from which one can determine a subset of the most significant criteria. The subset of the criteria G_1 and the possible interplay between them is reflected as an indicative graph. Thus, as a result of actions on the elements of the initial graph, a hierarchically structured model is simulated that prioritizes the influence of the selected factors to compare distance learning platforms.

Keywords: *distance learning, platforms, hierarchical model, reachability matrix, graph of connections, a set of criteria.*

Стаття надійшла до редакції 26.09.2018.

Received 26.09.2018.