

УДК 378.1

**ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ЯКОСТІ
ЦИФРОВОЇ ОСВІТИ**

*Полярус О. В., д.т.н., професор,
poliarus.kharkov@ukr.net*

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Важливість цифрової освіти студентів всіх спеціальностей на сьогоднішній день не викликає сумнівів. Студенти, що вивчають комп'ютерні науки, більшість свого часу повинні присвячувати цифровій освіті. В даній доповіді розглядаються питання підготовки студентів тих спеціальностей, для яких цифрова освіта не є головною. Виділення для неї великого часу знижує кількість часу, що витрачається на вивчення професійно орієнтованих дисциплін за спеціальністю.

На цей час не існує єдиного узагальненого показника ефективності навчання студентів (УПЕНС), оскільки він залежить від цілей і методів навчання, рівня підготовки студентів тощо. Він може враховувати академічну успішність, відвідуваність занять, активність студентів на заняттях, результати виконання проектів та завдань, відгуки викладачів, студентів, інших учасників навчального процесу та інші фактори. Тут потрібно врахувати, що безпосередньо цифровому навчанню присвячена невелика кількість навчальних дисциплін і тому більшість інших дисциплін повинна включати завдання, що вимагають певного рівня цифрової освіти.

Для узагальнення окремих показників можна використовувати їх суму, зважену суму, статистичні методи, факторний аналіз тощо. Найпростішим УПЕНС є середній бал, кількість пройдених кредитів та рівень їхньої складності. Логічним є використання кореляції між показником якості навчання студента і рівнем його цифрової освіти. Це дає можливість відмовитися від окремого оцінювання рівня цифрової освіти. Вибір узагальненого показника залежить від конкретних потреб та цілей навчального закладу. В цілому УПЕНС може описуватися статистичними законами. Приклад щільностей ймовірностей ефективності використання часу цифрового навчання $W(t)$ приведена на рисунку 1. По осі абсцис відкладається час навчання t в деяких умовних одиницях. Нехай загальний бюджет часу навчання

складає 80 одиниць. Він виділений на рисунку вертикальною товстою лінією. Тут використовується логічна залежність: чим більше час цифрового навчання, тим більше УПЕНС. Якщо цей час вибрати близьким до 80 одиниць, то на підготовку студента по основним дисциплінам не вистачить часу. Якщо, наприклад, $t=60$, то ефективність цифрового навчання є найбільшою, але розподіл $W(t)$, що показаний пунктирною лінією, може виходити за межі бюджету навчання, що неприпустимо. Отже, час цифрового навчання треба зменшувати, що відображається суцільною лінією закону розподілу на рисунку 1. Для приведеного прикладу це не приводить до покращення ефективності цифрового навчання, оскільки дисперсія розподілу істотно збільшилася. Таким чином, треба здійснювати оптимізацію часу навчання і при цьому зменшувати дисперсію розподілу $W(t)$.

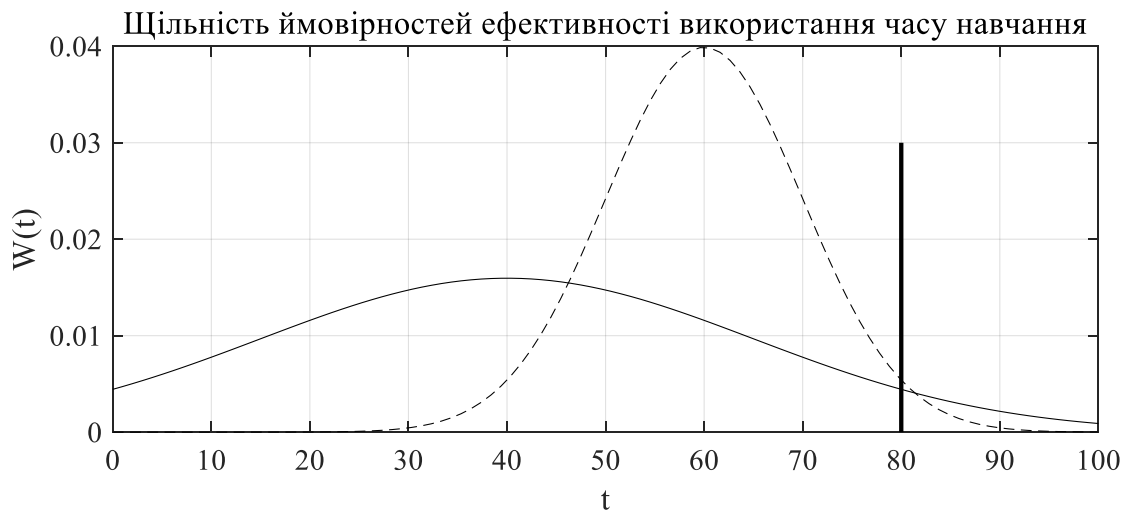


Рисунок 1 - Щільності ймовірностей ефективності використання часу цифрового навчання

При відомому розподілі $W(t)$ і вибраному пороговому значенні часу цифрового навчання з допомогою відомого методу перевірки статистичних гіпотез можна визначити ймовірність того, що в такій системі забезпечується необхідна якість підготовки студентів. Моделювання системи навчання доцільно здійснювати з допомогою відомого рівняння Фоккера-Планка [1]

$$\frac{\partial W(x, t)}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x}[a(x, t)W(x, t)] + \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial x^2}[b(x, t)W(x, t)],$$

де $a(x, t)$ - коефіцієнт зсуву, а $b(x, t)$ - коефіцієнт дифузії.

Рівняння Фоккера-Планка (РФП) не призначалось для соціальних систем і тому не існує точного еквівалента коефіцієнта зсуву та коефіцієнта дифузії в системах, які описують модель цифрового навчання. Коефіцієнт зсуву може визначатися мотивацією студентів і викладачів, соціальним впливом, соціальною мобільністю, забуванням інформації, швидкістю навчання, прагненням системи до правильного стану тощо. Коефіцієнт дифузії залежить від шумів, тобто впливів, що заважають процесу навчання, різних випадкових факторів, невдалих експериментів в процесі навчання, специфіки поширення знань та навичок серед студентів тощо. Визначення зазначених коефіцієнтів потребує проведення цілеспрямованого дослідження з подальшою формалізацією результатів.

РФП являє собою одновимірне диференціальне рівняння в частинних похідних для апостеріорної щільності ймовірностей $W(x, t)$, що залежить не тільки від часу t , але і від координати x . Для фізичних систем ця координата виражається в одиницях довжини. В соціальних системах в якості x можна використовувати різні показники, наприклад, рівень цифрової освіти студентів, коли кожному рівню ставиться у відповідність число. Необхідні значення x та t визначаються при максимізації $W(x, t)$ в РФП. Отже, щоб скористатися РФП, необхідно створити загальну стохастичну модель цифрового навчання, яка може застосовуватися для аналізу результатів навчання студентів і створення рекомендацій з підвищення його ефективності.

Для цього, по-перше, треба забезпечити доступність цифрової освіти шляхом належного оснащення студентів і викладачів інтернетом, різними програмними пакетами, усунення цифрової неграмотності на спеціалізованих онлайн-курсах, створення підручників тощо. По-друге, забезпечити необхідну якість цифрової освіти і її відповідності новим стандартам, наприклад, на основі інтерактивних захоплюючих дистанційних курсів та інших різноманітних методів навчання. По-третє, є сенс ліквідувати нерівність в цифровій освіті, коли умови проживання студентів у віддалених районах є перешкодою для доступу до цифрових ресурсів. Таким цілям можуть служити стипендії та гранти окремим студентам, ресурсів для людей з обмеженими можливостями та низькими доходами, розширення цифрової інфраструктури. По-четверте, дуже важливим завданням є розвиток та підтримання на деякому рівні мотивації студентів і викладачів до роботи в онлайн-середовищі. Для цього можуть служити різні заохочуючі заходи як до студентів, так і

викладачів, ігрові методи, зворотний зв'язок студентів і викладачів тощо. По-п'яте, треба підвищити захищеність учасників цифрової освіти від кібершахрайства та інших кіберзлочинів шляхом навчання молоді захисним діям в інтернеті і впровадження політики кібербезпеки.

Література:

1. Van Kampen. Stochastic processes in physics and chemistry. *Elsevier*. 2011, 464 p.
2. Bendik Bygstad, Egil Ovrelid, Sted Ludvigsen, Morten Dahlen. From dual digitalization to digital learning space : Exploring the digital transformation of higher education. - *Computers & Education*. 2022. Vol. 182, P. 1-17.
2. Vicente Diaz-Garcia, Antonio Montero-Navarro, Jose-Luis Rodriguez-Sanchez and Rocio Gallego-Losada. Digitalization and digital transformation in higher education : A bibliometric analysis. *Frontiers in Psychology*. 2022, Vol. 13, P. 1-12.
3. Naciye Guliz Ugur. Digitalization in Higher Education : A Qualitative Approach. *International Journal of Technology in Education and Science*. 2020. №4, P. 18-25.
4. Baltazar Fernandez-Manjon, Juan Manuel Sanchez-Perez, Juan Antonio Gomez-Pulido, Miguel Angel Vega-Rodriguez, Jose Bravo-Rodriguez. *Computers and Education. E-Learning, From Theory to Practice*. Springer, 2007. 233 p.
5. Shailaj Kumar Shrivastava. The Impact of Digitalization in Higher Educational Institutions. *International Journal of Soft Computing and Engineering*. 2022, Vol. 11, Issue 2, P. 7-11.
6. Anne Thoring, Dominik Rudolph, Raimund Vogl. Digitalization of Higher Education from a Student's Point of View Anne. *EUNIS 2017 – Shaping the Digital Future of Universities*. 2017. Vol. 1, P. 279-288.
7. Laura Márquez-Ramo. Does digitalization in higher education help to bridge the gap between academia and industry? An application to COVID-19. *Industry and Higher Education*. 2021. Vol. 35, Issue 6, P. 649-657.
8. Thoring Anne, Rudolph Dominik, Vogl Raimund. The Digital Transformation of Teaching in Higher Education from an Academic's Point of View : An Explorative Study. In book : *Learning and Collaboration Technologies. Design, Development and Technological Innovation*. 2018, P. 294-309.