

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОСВІТНЬОГО ПРОЕКТУ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Запропоновано методику розрахунку ефективності освітнього проекту, яка базується на даних про комунікацію та виконання проектних дій учасниками проекту у вищих навчальних закладах. Описано технологію розрахунку індексу взаємодії учасників освітнього проекту в процесі навчання у дистанційному курсі, який дає змогу визначити ефективність запровадження та реалізації проекту у вищих навчальних закладах. Показано процес оцінювання ефективності освітнього проекту запровадження дистанційного навчання у вищих навчальних закладах засобами агенто-орієнтованого моделювання.

Ключові слова: дистанційне навчання, взаємодія, комунікація, проект, індекс, дистанційний курс, агенто-орієнтоване моделювання.

Постановка проблеми. В сучасних умовах розвиток освітньої галузі значним чином залежить від ступеня використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у процесі діяльності вищого навчального закладу (ВНЗ) та запровадження інновацій в навчальний процес. Одним з таких видів інновацій є проекти запровадження дистанційного навчання (ДН), головною характеристикою яких є їх реалізація за допомогою сучасних телекомунікацій в мережі Інтернет.

Вся технологія ДН полягає у поділі всього навчального матеріалу на дистанційні курси (ДК), які виступають в якості продукту проекту та подальшому їх супроводу, модернізації і удосконаленні.

Для того, щоб проекти запровадження ДН ефективно функціонували та приносили результат необхідно розробляти нові методи та способи їх удосконалення та перевіряти їхню дію на практиці.

Для визначення ефективності освітнього проекту запровадження ДН у ВНЗ запропоновано методику визначення індексу взаємодії учасників освітнього проекту, який базується на даних про кількість комунікацій учасників всередині ДК та проведено агенто-орієнтоване моделювання (АОМ) засобами програмного забезпечення AnyLogic.

Метою статті є показати суть та можливості використання методики визначення індексу взаємодії учасників освітнього проекту для розроблення напрямів вдосконалення управління проектами запровадження ДН.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед відомих вчених, які займаються проблемами управління проектами, слід виділити В.А. Рача, С.Д. Бушуєва, К.В. Кошкіна, Ю.М. Тєсло, Ю.П. Рака, В.В. Малого, В.Д. Гогунського, О.В. Россошанську, Л.А. Пономаренка, Г. Дитхелма, К. Кента, П. Дінсмора, Р. Фулмера, В.Д. Шапіро, А.С. Товба, Г.Л. Ципеса та ін. Серед науковців, які досліджували проблеми ефективності навчання, варто виділити А. Нікітіна.

Але слід зазначити, що загалом в працях названих вчених недостатньо висвітлені проблеми управління проектами запровадження ДН у ВНЗ України, як окремим видом проектів.

Виклад основного матеріалу. Для моделювання процесу ДН в певному освітньому середовищі та визначення ефективності освітнього проекту, можна рекомендувати агенто-орієнтовні підходи, які можуть бути корисними для спільноти освітнього проекту. АОМ ефективності ДН (на прикладі віртуального офісу управління проектами) здійснене в середовищі AnyLogic [3] і передбачає попередні кроки з визначення: 1) особливостей ДН; 2) характеристики середовища ДН; 3) учасників проекту, які беруть участь у процесі ДН; 4) особливості взаємодії учасників проекту.

Агентами АОМ виступають учасники освітнього проекту: 1) автори ДК; 2) тьютори, які супроводжують навчальний процес; 3) спільнота студентів; 4) адміністратори ДК у LMS. Відповідно до поставлених цілей учасники АОМ можуть перебувати в чотирьох станах (табл. 1).

Таблиця 1

Можливі стани агентів комунікації під час реалізації освітнього проекту

Стан агента	Характеристика стану агента
Автор	Автор створює ДК, який є його інтелектуальною власністю. Якість контенту лежить в межах відповідальності автора. Мета автора ДК – запропонувати якомога більше знань і передати їх тьютору і студентам для ефективного навчання.
Тьютор	Супроводжує ДК розроблений автором, найбільше комунікує із студентами та з автором ДК. Мета тьютора розповсюдити знання якомога більшого числа студентів, тобто зробити навчання ефективним.
Студент	Студент ДН взаємодіє у віртуальному навчальному середовищі за певними правилами прописаними в ДК і визначеними автором, має кінцевий термін життя; мета студентів – спожити якомога більше знань в процесі ефективного навчання.
Адміністратор	Відповідає за віртуальне навчальне середовище, підтримуючи його в робочому стані. Має найвищі права доступу до ДК, може їх модифікувати та здійснювати реєстрацію студентів. Контактуює зі всіма агентами, перш за все з автором.

Всі учасники, які функціонують у віртуальному офісі управління проектами приймають рішення, здійснюють дії і взаємодіють між собою у відповідь на зміни середовища і дії інших агентів. Для здійснення взаємодії необхідне групове рішення. Групові рішення, як відомо, приймаються з врахуванням певних правил [1].

Під час реалізації освітнього проекту запровадження ДН у ВНЗ кожен агент діє як в синхронному, так і асинхронному режимах, згідно з налагодженим механізмом комунікацій, які поділяються на вхідні та вихідні. Агенти можуть обмінюватись повідомленнями типу один до одного, один до багатьох, багато до багатьох. Розрізняють п'ять основних типів взаємодій [4], які були модифіковані і доповнені (табл. 2). В основному під викладачем, що комунікує, розуміється тьютор, але бувають випадки коли: 1) автор і тьютор одна особа; 2) автор і тьютор разом взаємодіють зі студентами.

Таблиця 2

Взаємодії учасників проектного середовища

	Студент 1	Студент 2	Студент N
Викладач	Контакт Пропозиція Оцінка Контроль	Контакт Пропозиція Оцінка Контроль	Контакт Пропозиція Оцінка Контроль

Оскільки взаємодія відбувається в середовищі віртуального офісу управління проектами на платформі Moodle, то комунікація між агентами в процесі ДН відбувається за схемою, поданою на рис. 1. Агенти в процесі ДН обмінюються такими типами зв'язків:

- зовнішні комунікації – "→".
- внутрішні комунікації – "↔".

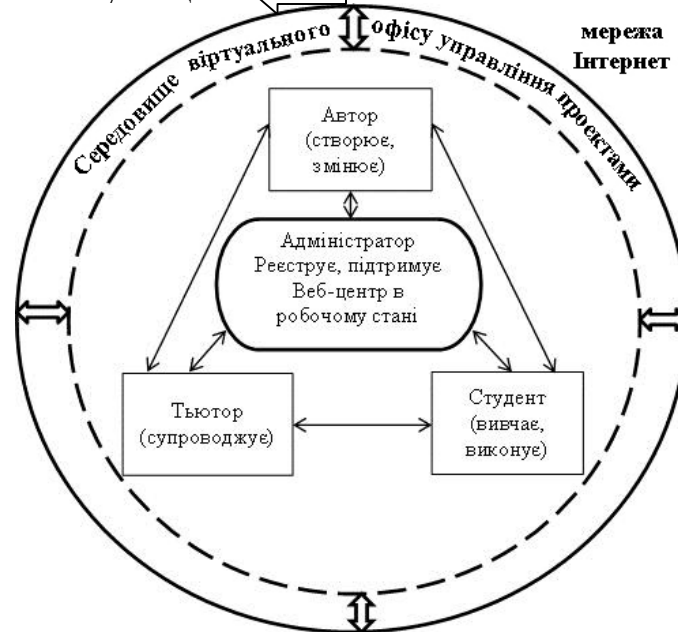


Рис. 1. Модель-схема взаємодії в проектному середовищі віртуального офісу

Спираючись на дослідження у праці [2], залежність для визначення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту повинна виглядати таким чином:

$$P = W \cdot X \cdot Y \quad (1)$$

де: W – комунікація спільноти освітнього проекту, X – коефіцієнт регулярності комунікацій, Y – величина виконання проектних дій учасниками освітнього проекту.

Залежність для визначення комунікації спільноти учасників освітнього проекту є такою:

$$W = \sum_{i=1}^k A_i + \sum_{i=1}^l B_i + \sum_{i=1}^k C_i + \sum_{i=1}^m D_i + \sum_{i=1}^l E_i + \sum_{i=1}^m F_i \quad (2)$$

де: A – комунікація між i -им викладачем та спільнотою студентів, B – комунікація між i -им студентом та спільнотою викладачів, C – комунікація між i -им викладачем та спільнотою адміністраторів, D – комунікація між i -им адміністратором та спільнотою викладачів, E – комунікація між i -им студентом та спільнотою адміністраторів, F – комунікація між i -им адміністратором та спільнотою студентів, k – величина спільноти викладачів, l – величина спільноти студентів, m – величина спільноти адміністраторів.

Значення коефіцієнта регулярності комунікацій між учасниками проектної середовища подано в табл. 3.

Таблиця 3

Значення коефіцієнта регулярності комунікацій (X)

Значення коефіцієнта X	Зміст
$X = 1$	якщо спілкування 1 раз на тиждень
$X = 0,8$	1 раз на 2 тижні
$X = 0,6$	1 раз на 4 тижні
$X = 0,2$	1 раз на 6 тижнів
$X = 0,1$	Рідше ніж 1 раз на 6 тижнів

У зв'язку з тим, що статистика віртуального офісу не дає змоги визначити коефіцієнт регулярності, то він був прийнятий за одиницю.

Виконання проектних дій учасниками освітнього проекту можна подати такою залежністю:

$$Y = \sum_{i=1}^k \frac{A_i}{\sum_j (T_j + Z_j)} \quad (3)$$

де: T_j – кількість тестів виконаних j -м студентом, Z_j – кількість завдань виконаних j -м студентом.

Для побудови моделі використовуються дані про зв'язки і активність учасників ДН у віртуальному офісі з управління освітніми проектами. Для контрольного прикладу було обрано ДК "Системи підтримки і прийняття рішень". Статистика з бази даних ДК "Системи підтримки прийняття рішень" подається у вигляді табл. 4.

Таблиця 4

Статистика з бази даних віртуального офісу управління проектами про комунікації в ДК "Системи підтримки прийняття рішень" (на квітень 2012)

Агенти	Кількість подій	Зміст комунікацій
Викладач	2569	Додавання / видалення ресурсів, перегляд виконаних завдань, оцінювання)
Студент	10043	Перегляд е-матеріалів, завдань, виконання індивідуальних завдань, тестування
Адміністратор	792	Редагування ДК
Всього	13404	–

Дані про виконання проектних дій учасниками освітнього проекту станом на 27.04.2012 подано в табл. 5.

Таблиця 5

Кількість виконаних студентами навчальних блоків ДК СППР

Назва виконаного блоку ДК	Кількість виконань
Завдання	85
Тести	176
Всього	261

З врахуванням всього вище сказаного, запропонована залежність визначення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту матиме такий вигляд: $P = W \cdot X \cdot Y = 13404 \cdot 1 \cdot (2569 / 261) = 131934$ (зв'язків).

Отримане значення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту можна перевести в індекс взаємодії учасників освітнього проекту, використовуючи таку залежність:

$$I_p = \frac{P - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}} \quad (4)$$

де: P – фактичне значення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту, P_{\min} – мінімальне значення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту, P_{\max} – максимальне значення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту.

Мінімальне значення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту дорівнює нулю, що свідчить про відсутність комунікацій всередині спільноти освітнього проекту. За максимальне значення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту, спираючись на думки експертної групи, прийнято вважати 200000 зв'язків, враховуючи, що спільнота ДК складається з 50 студентів, двох викладачів та трьох адміністраторів.

Індекс взаємодії учасників освітнього проекту може коливатись в діапазоні від 0 до 1. Чим більше значення цього індексу, тим вища ефективність від запровадження освітнього проекту (табл. 6).

Таблиця 6

Значення індексу взаємодії учасників освітнього проекту та його пояснення

Значення індексу	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1
Ефективність	Низька	Слабка	Помірна	Помітна	Висока

Підставивши у вираз (4) значення інтенсивності взаємодії учасників освітнього проекту запровадження ДН у ВНЗ, отримаємо індекс взаємодії учасників освітнього проекту, який дорівнює 0.65, що свідчить про помітну ефективність від реалізації освітнього проекту ДН у ВНЗ.

Для розроблення імітаційної моделі використано програмне забезпечення Anylogic University. Було створено новий проект, що базується на агентно-орієнтованій моделі і створено 60 агентів класу "Студент", а також задано характеристики індивідуально для кожного з них за загальною структурою параметрів класу, змінні Y та P і функцію, яка обчислює змінну P . Для запуску моделі встановлено залежність змінних W_1 , W_2 та W_3 і результативної змінної P , а для моделювання змін в часі визначений крок збільшення змінних W в 100 подій.

На рис. 2 показана діаграма результатів АОМ.

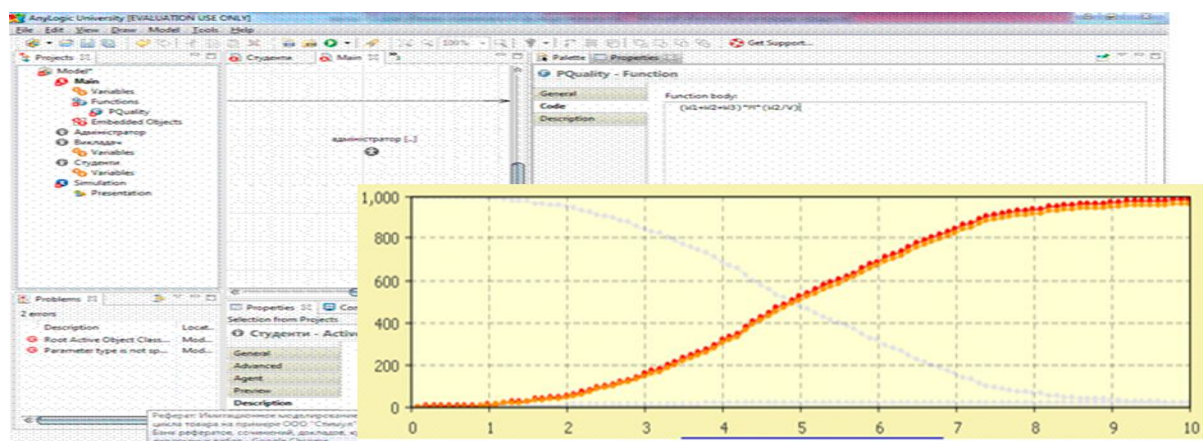


Рис. 2. Вікно зміни параметра якості навчання за 10 кроків

На рисунку показано результати імітації, коли показник $X=1$. Модель можна розширити, здійснивши диференціацію цього показника серед групи агентів, відповідно до статистики. Імітація в Anylogic довела гіпотезу про те, що при збільшенні кількості комунікацій між викладачем та студентом ефективність освітнього проекту запровадження ДН у ВНЗ зростає.

Висновки. Визначено напрями визначення ефективності освітнього проекту запровадження ДН у ВНЗ, які полягають у запропонованій методиці визначення індексу взаємодії учасників освітнього проекту та проведенні АОМ. Це дослідження показало, що при збільшенні комунікацій між учасниками освітнього проекту збільшується ефективність ДН.

Література

1. **Артеменко В.Б.** Гібрид орієнтованої для агента моделі оцінки знань учасниками дистанційного вчення / В.Б. Артеменко. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.virt.lac.lviv.ua/mod/book/print.php?id=4068&MoodleSession>
2. **Никитин А.** Формула успішного обучения: 7 ключевых элементов / А. Никитин. [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://www.prog-school.ru/2012/01/formula-uspeshnogo-obucheniya-7-klyuchevyx-elementov>

3. **Полотай О.І.** Використання діаграми класів UML для запровадження освітніх ІТ-проектів у ВНЗ / О.І. Полотай // Торгівля, комерція, підприємництво : зб. наук. праць : за ред. В.В. Апопії. – Львів : Вид-во ЛКА, 2011. – Вип. 13. – 134 с.

4. **Turgay S.** A multi-agent system approach for distance learning architecture / S. Turgay // The Turkish Online Journal of Educational Technology, TOJET, 2005. – P. 78-88.

О.И. Полотай

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Предложена методика расчета эффективности образовательного проекта, основанная на данных о коммуникации и выполнении проектных действий участниками проекта в высших учебных заведениях. Описана технология расчета индекса взаимодействия участников образовательного проекта в процессе обучения в дис-ции курсе, который позволяет определить эффективность внедрения и реализации проекта в высших учебных заведениях. Показан процесс оценки эффективности образовательного проекта внедрения дистанционного обучения в высших учебных заведениях средствами агенту ориентированного моделирования.

Ключевые слова: дистанционное обучение, взаимодействие, коммуникация, проект, индекс, дистанционный курс, агент-ориентированное моделирование.

О.І. Polotaj

EFFECTIVENESS OF EDUCATIONAL PROJECT IMPLEMENTATION OF DISTANCE LEARNING IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

The method of calculating the efficiency of the educational project, based on data communication and implementation of project activities by project participants in higher education. The technology index calculation interaction between participants of the educational project in learning dystan in-formation rate, which helps determine the effectiveness of the introduction and implementation in higher education. Displaying the evaluation of efficiency of the educational project introducing e-learning in higher education by means of agent-based modeling.

Keywords: distance learning, interaction, communication, design, code, distance course, the agent-oriented modeling.