

УДК 378.174:004.588

Семеніхіна Олена Володимирівна

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, м. Суми, Україна
ORCID ID 0000-0002-3896-8151
e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Юрченко Артем Олександрович

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, м. Суми, Україна
ORCID ID 0000-0002-6770-186X
a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

Сбруєва Аліна Анатоліївна

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, м. Суми, Україна
ORCID ID 0000-0002-1910-0138
sbruieva@gmail.com

Кузьмінський Анатолій Іванович

доктор педагогічних наук, професор,
член-кореспондент НАПН України, професор кафедри педагогіки та менеджменту освіти,
Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка, м. Глухів, Україна
ORCID ID 0000-0001-9338-1882
anatoliy230743@ukr.net

Кучай Олександр Володимирович

доктор педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-9468-0486
o.kuchai@gmail.com

Біда Олена Анатоліївна

доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки і психології
Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II, м. Берегово, Україна
ORCID ID 0000-0002-0448-0852
tetyanna@ukr.net

ВІДКРИТІ ЦИФРОВІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ У ГАЛУЗІ ІТ: КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ

Анотація. Стаття описує результати кількісного аналізу відкритих освітніх ресурсів у галузі інформаційних технологій. Дослідження ґрунтується на вивченні вмісту десяти платформ, що надають доступ до відкритих ОР. Проведено аналіз та узагальнення інтернет-джерел для визначення популярності освітніх платформ та ресурсів на них. Здійснено кількісний аналіз даних для визначення відносної частки курсів галузі ІТ за різними параметрами: відносна частка курсів галузі ІТ загалом і на кожній платформі зокрема, мова викладання, кількісний вміст за тематичними напрямками. Кількісний аналіз проведено для окремих платформ, де передбачено доступ до відкритих освітніх ресурсів: Coursera, Edx, Udemy, MIT OpenCourseWare, OpenLearn, Intuit, Prometheus, UoPeople, OpenLearningInitiative, Відкритий Університет Майдану (ВУМ). Коротко описані вказані платформи та загальна характеристика їх вмісту. За аналізом назв курсів та анотацій до них визначено 10 узагальнених тематичних напрямів, які пропонуються платформами для галузі ІТ: програмування та розробка програмного забезпечення; алгоритми та структури даних; комп'ютерна безпека та мережі; комп'ютерна графіка, дизайн та візуалізація даних; Веб-дизайн та інтернет-технології; СКБД та SQL; штучний інтелект та робототехніка; блокчейн і криптографія; операційні системи. Доведено популярність курсів з програмування та розробки програмного забезпечення та курсів з комп'ютерної графіки, дизайну й візуалізації даних. Надано загальну характеристику українським платформам Prometheus і ВУМ. Сформульовано висновок про перспективність їх розвитку. Серед відомих освітніх платформ найбільш заповненими різними курсами є закордонні Coursera, EdX, MIT OpenCourseWare, OpenLean та Intuit. Очевидними є лідерські позиції ресурсу Udemy щодо

кількості курсів загалом – 82943 та кількості курсів з галузі ІТ – 35727. Надано пропозиції щодо вдосконалення професійної підготовки фахівців ІТ-галузі: організацію самостійної роботи, проходження відкритих ОР як курсів підвищення кваліфікації, поширення авторських методик при розробці власних курсів та просуванні їх на відкриті платформи.

Ключові слова: освіта; вища освіта; неформальна освіта; відкрита освіта; професійна підготовка; освітні ресурси; відкриті освітні ресурси; ІТ-галузь; інформаційні технології; ОР; МВОК.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Сьогодні українська освітня галузь зорієнтована на набуття випускниками професійних компетентностей та їхню затребуваність на світовому ринку праці. Про це свідчать прийняті нормативні документи як на державному (Закони України «Про вищу освіту», Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року», Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018—2020 роки, Стратегія реформування вищої освіти в Україні до 2020 року), так і галузевому (Проект «Цифровий порядок денний України – 2020», прийняті стандарти вищої освіти, зокрема для спеціальностей 121, 123, 124, 125 ОР «Бакалавр» галузі знань «Інформаційні технології») рівнях. Зазначені та інші документи покликані сприяти конкурентоспроможності вищої освіти України та її інтеграції в Європейський освітній простір. Це потребує не лише вдосконалення навчальних планів підготовки фахівців через збільшення ваги фахових курсів і виробничих практик, а й вивчення та запровадження ефективного іноземного досвіду підготовки.

Останнє важко реалізувати через об'єктивні для вітчизняних освітніх установ чинники: невисокі зарплати професорсько-викладацького складу не дозволяють, з одного боку, зацікавити провідних викладачів світу їхати в Україну викладати авторські спецкурси, а з іншого – набути досвіду підготовки фахівців українськими викладачами безпосередньо за кордоном під час довгострокового стажування. Водночас активний розвиток інформаційних технологій вплинув на усталеність освітньої галузі і сприяв можливості обміну досвідом через віртуальний простір – поява відкритих освітніх ресурсів (ОР) змінила традиційне бачення підготовки фахівців і обумовила можливість вивчення досвіду не тільки методик навчання курсів різних галузей знань, а й знайомство з їх змістом та усвідомлення тенденцій подання сучасних наукових результатів у них.

З огляду на велику популярність в Україні спеціальностей з галузі інформаційних технологій (ІТ-галузі), поширення роботи у форматі «фріланс» із замовниками з-за кордону, для яких нормою є інші стандарти створення чи представлення віртуального контенту, актуальним стає аналіз відкритих освітніх ресурсів у галузі ІТ на різних освітніх платформах, який може сприяти вирішенню суперечності між запитом українського суспільства на конкурентоспроможного ІТ-фахівця та усталеністю змісту, методів, підходів тощо до професійної підготовки таких фахівців в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За визначенням ЮНЕСКО «відкриті освітні ресурси – це навчальні та наукові ресурси, які існують у відкритому доступі або випущені під ліцензією, що дозволяє їх безкоштовне використання і модифікацію третіми особами» [1]. В Україні також поширений термін «масові відкриті онлайн курси» або МВОК (англійською MOOC – *massive* (масовий, великий) *open* (відкритий, безкоштовний) *online* (онлайн) *course* (курс), під якими розуміють відкриту платформу, яка за сприянням визнаного фахівця в певній галузі інтегрує в собі не лише вільно доступні інтернет-ресурси, а й соціальні мережі, а також пропонує майданчик для

активного спілкування великого числа студентів, які самоорганізують свою участь відповідно до власних цілей навчання та попередніх знань і навичок [2]. Такий курс може позиціонуватися як організований за певною програмою, де визначені певні терміни навчання та теми, але водночас активне спілкування під час проходження курсу може вивести його організаторів за межі обраної проблеми. Такі курси не акредитуються і не покликані гарантувати певні результати навчання на відміну від відкритих освітніх ресурсів, які, зокрема, передбачають набуття певного набору знань/умінь з їх перевіркою всередині та/або наприкінці вивчення курсу у формі тестування чи виконання певного роду завдань.

Дослідження відкритих ОР, МВОК та їх упровадження в освітню практику вивчається науковцями різних країн. Важливими для вирішення означеної суперечності є результати наукових досліджень:

– І. Бацуровської та А. Джаландінової [3] щодо історії розвитку відкритих масових онлайн курсів в освіті, де обґрунтовано поняття відкритої освіти як основи концепції розвитку масових онлайн курсів, окреслюються перспективи їх використання та розкривається їх негативний вплив на традиційну систему навчання;

– М. Березицького і В. Олексюка [4] щодо статистичного аналізу використання масових відкритих онлайн курсів у світовому освітньому просторі, зокрема зазначено про найбільшу популярність платформ Coursera, Edx, Udemy, MIT OpenCourseWare та Udacity;

– Г. Шалацької [5] щодо ефективності впровадження масових відкритих онлайн курсів у навчанні англійської мови за професійним спрямуванням, де описано можливу інтеграцію таких курсів у навчальну програму через особливу організацію самостійної роботи;

– Н. Авшенюк, М. Березан, Н. Бідюк, М. Лещенко [6] щодо аналізу зарубіжного досвіду використання масових відкритих онлайн курсів у міжнародному освітньому просторі, де обґрунтовано тезу про поширення відкритих курсів завдяки розвитку цифрової гуманістики та утвердженню в міжнародному освітньому просторі цифрової гуманістичної педагогіки, а також про сприяння МВОК забезпеченню відкритості освіти, збагаченню змісту навчання, його індивідуалізації та інтерактивізації;

– Richards-Schuster K., Ruffolo M., Hiltz B [7] щодо інноваційності використання МВОК, які водночас потребують залучення різних ресурсів, інвестицій у часі, якісної організаційної підтримки та усвідомлення наслідків їх проходження студентами;

– Zhang J., Lou X. Zhang H. [8] щодо вивчення кореляції потоку уваги і продуктивності навчання на різних відкритих ОР, зокрема авторами встановлено, що розуміння закономірностей і динаміки потоку уваги може позитивно вплинути на рентабельність навчальних ресурсів та запобігти перевантаженню учнів;

– Zhang J., Sziegat H., Perris K. [9] щодо впливу ОР і МВОК на статус елітних університетів у Китаї, зокрема обґрунтовано стратегію використання освітніх ресурсів для поліпшення якості викладання та підвищення світової репутації китайських освітніх інституцій.

Зазначені та інші наукові результати у своїй більшості висвітлюють загальні характеристики відкритих освітніх ресурсів, масових відкритих онлайн курсів. Водночас з огляду на тенденції студентоцентризму в українській освіті викладачі, які задіяні в професійній підготовці ІТ-фахівців і які сьогодні все частіше виступають не стільки передавачами знань, скільки консультантами, тьюторами індивідуальних освітніх траєкторій майбутніх ІТ-фахівців, стикаються з проблемою відсутності наукових результатів, які характеризують хоча б кількість та зміст таких ресурсів щодо окремих наукових галузей, зокрема галузі ІТ.

Метою статті є виявлення кількісних характеристик відкритих освітніх ресурсів у галузі ІТ з метою визначення шляхів удосконалення професійної підготовки фахівців ІТ-галузі.

Поставлена мета вимагає вирішення таких **завдань**: 1) визначити найбільш популярні платформи, на яких передбачено доступ до відкритих освітніх ресурсів, та надати їх стислу загальну характеристику; 2) дослідити відкриті ОР на кожній із платформ за параметрами: відносна частка курсів галузі ІТ загалом і на кожній платформі зокрема, мова викладання, кількісний вміст за тематичними напрямками; 3) надати пропозиції щодо вдосконалення професійної підготовки фахівців ІТ-галузі.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження ґрунтується на вивченні статистичних даних щодо вмісту десяти платформ, які надають доступ до відкритих ОР.

Вивченню вмісту обраних ресурсів передував попередній аналіз та узагальнення наукових досліджень й інтернет-джерел з метою визначення популярності освітніх платформ та курсів на них.

Використано метод класифікації для умовного розбиття курсів галузі ІТ на підмножини за тематичними напрямками з метою їх упорядкування та можливості проведення їх кількісного аналізу.

Для опрацювання статистичних даних щодо кількості окремих курсів на відкритих платформах використано метод кількісного аналізу (метод визначення кількісного співвідношення компонентів, що входять до складу аналізованої категорії) для визначення відносної частки курсів галузі ІТ за різними параметрами, а також метод порівняльного аналізу (визначення схожості та відмінності) для визначення екстремальних значень такої кількості за обраними параметрами, їх можливого прямого чи непрямого зв'язку, тенденцій розвитку тощо.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Популярні платформи та їх стисла характеристика

За останнє десятиліття чисельність відкритих ОР, що надають університетські репозитарії та сайти проєктів, значно зросла. За статистичними даними ClassCentral [10], безкоштовного каталогу онлайн курсів, тільки за 2018 рік запропоновано більше 11,5 тис. курсів з понад 900 університетів (рис. 1).

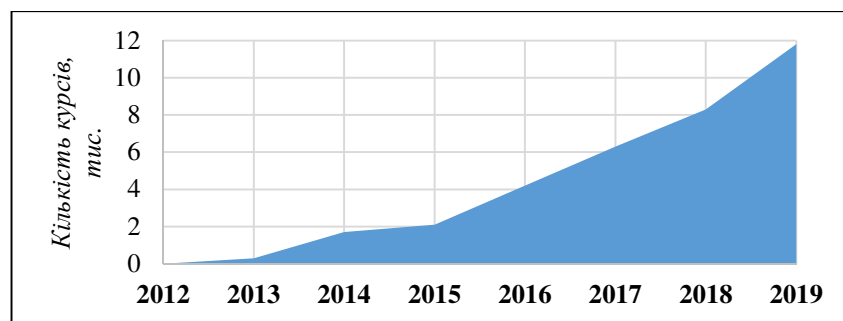


Рис. 1. Динаміка кількості курсів на відкритих освітніх ресурсах за дослідженням «ByTheNumbers: MOOCsin 2018» [10]

Предметний розподіл курсів (рис. 2) говорить про популярність у розробників галузей «Технології» (близько 20%), «Бізнес» (близько 18%), «Соціальні науки» (близько 11%), найменше курсів створено з галузей «Мистецтво і дизайн» (5%) та «Математика» (3,1%)

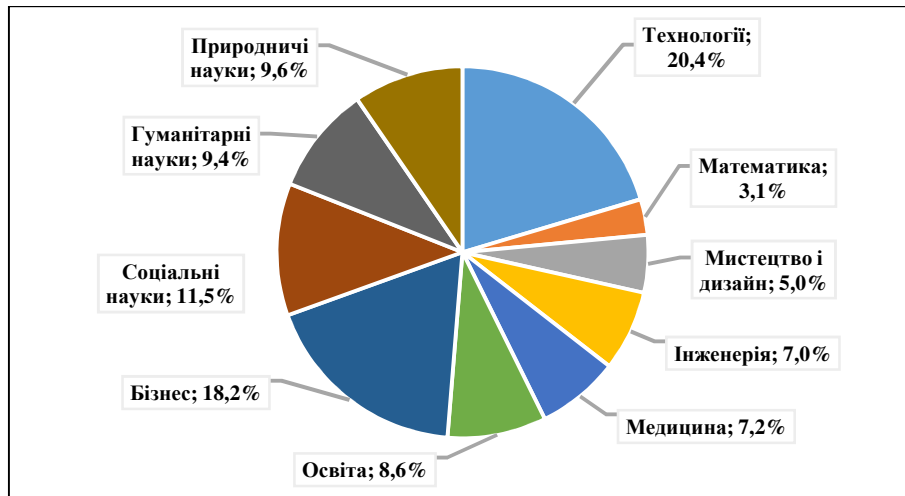


Рис. 2. Розподіл курсів за галузями знань за дослідженням ClassCentral [10]

Серед найбільш популярних для споживачів освітнього контенту за версією ClassCentral відзначені платформи: Coursera– 37 млн., Edx– 18 млн., XuetangX– 14 млн., Udacity– 10 млн., FutureLearn– 8,7 млн [10].

На порталі *eviews.com* [11] подана оцінка «The Best MOOC Platforms for 2018», на яку впливали: можливість оцінювати і переглядати пройдені курси, наявність інтегрованих форумів для соціальної взаємодії, якість подання матеріалів викладачем тощо. Найвищу оцінку 8,8 з 10 одержала платформа Coursera (рис. 2), далі йде Edx з оцінкою 7,4 з 10, на шостій сходинці стоїть Udeму з оцінкою 0,4 з 10.

Узагальнення одержаних результатів та власні враження схилили наш вибір до дослідження наступних десяти освітніх платформ: Coursera [12], Edx [13], Udeму [14], MIT OpenCourseWare [15], OpenLearn [16], Intuit [17], Prometheus [18], UoPeople [19], Open Learning Initiative [20], Відкритий Університет Майдану (ВУМ) [21].

Нижче коротко опишемо кожен з обраних ресурсів.

Coursera (coursera.org) (рис. 3).

Ідеологами проекту масової онлайн освіти Стенфордського університету (2012 р.) стали Ендрю Нг (Andrew Ng) та Дафна Коллер (Daphne Koller) після успішного експерименту з організації безкоштовного доступу до трьох курсів з комп'ютерних наук. Зараз на Coursera зареєстровано близько 30 млн користувачів, пропонується більше 2,5 тис. повноцінних навчальних курсів (з фізики, інженерних дисциплін, гуманітарних наук і мистецтва, медицини, біології, математики, інформатики, економіки і бізнесу) для 160 спеціалізацій від 149 освітніх установ [12]. Основна частина курсів, які подаються англійською, китайською, іспанською, французькою, російською, португальською мовами, триває 6-10 тижнів. При цьому активно додаються субтитри. Доступ до курсів обмежений за часом. Кожне домашнє завдання або тест мають бути виконані тільки в певний проміжок часу на сайті Coursera або в мобільному додатку. За умови успішного складання тестів і заключного іспиту слухачеві видається відповідний сертифікат.

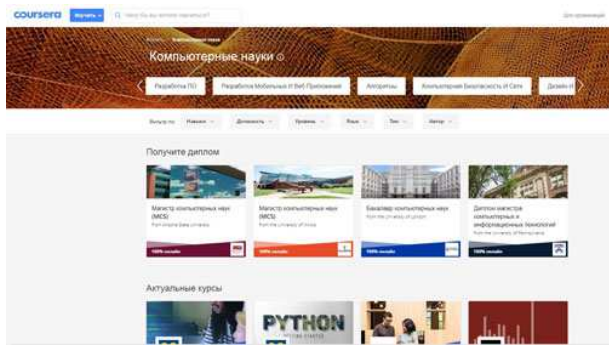


Рис. 3. Курси з IT на Coursera

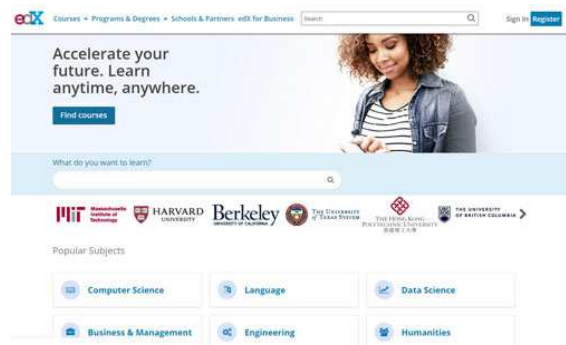


Рис. 4. Сайт проекту EdX

EdX (edx.org) (рис.4).

Платформа заснована Масачусетським технологічним інститутом і Гарвардським університетом у 2012 році [13]. Проект містить відкриті онлайн курси для вищої освіти й розрахований на міжнародну аудиторію. Серед особливостей навчання на цих курсах відзначимо: поділ лекцій на модулі тривалістю до 10 хвилин, інтелектуальний аналіз помилок, можливість самостійного встановлення швидкості перегляду лекції, можливість створення дискусійних груп, спільного навчання та ін.

Udemy (udemy.com) (рис. 5).

Освітня онлайн платформа пропонує більше 80 тис. відео курсів на 50 мовах від більш ніж 30 тис. досвідчених викладачів. Платформою передбачено зворотний зв'язок між викладачем та слухачами курсу, можливість вибору власного темпу навчання, налаштування вбудованих субтитрів [14]. Відмінною рисою Udemy є широкий спектр курсів з різних галузей знань від академічних суспільних і гуманітарних наук до розробки мобільних додатків. За бажанням надається можливість розробити, розмістити, а потім поширювати авторські курси. Водночас варто зазначити комерційну спрямованість ресурсу.



Рис. 5. Udemy.com



Рис. 6. Сайт MIT OpenCourseWare

MIT OpenCourseWare (ocw.mit.edu) (рис.6).

Проект засновано в 2002 р. Масачусетським технологічним інститутом (США). Станом на травень 2018 року було доступно понад 2 тис. курсів, що містять плани, конспекти лекцій, домашні завдання, запитання для іспиту. До ряду курсів додатково пропонуються їх лекційні відеозаписи [15].

OpenLearn (open.edu/openlearn/free-courses) (рис. 7).

Відкритий ресурс британського віртуального університету відкрито у 2006 році. Він надає доступ до понад 1000 безкоштовних курсів з різних галузей знань [16].



Рис. 7. OpenLearn

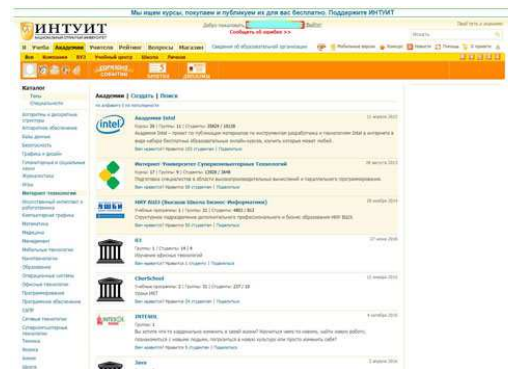


Рис. 8. Сайт Intuit

Intuit (intuit.ru) (рис. 8).

Проект був заснований А. Шкредом у 2003 р. як Національний відкритий університет, що зорієнтований на вивчення в основному курсів у галузі ІТ. Зараз пропонується більше 800 курсів, після проходження яких можна отримати електронний сертифікат підтвердження. Крім того організація діє як видавництво навчальної літератури [17].

Prometheus (prometheus.org.ua)(рис. 9).

Український громадський проект масових відкритих онлайн курсів засновано в 2014 році за ініціативи викладачів Київського національного університету імені Т. Шевченка, Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та Києво-Могилянської академії. Серед завдань проекту не лише безкоштовний доступ до курсів університетського рівня (бізнес, ІТ, іноземні мови, право, історія тощо), а й можливість публікувати та розповсюджувати авторські курси [18]. Кожен курс складається з відеолекцій, інтерактивних завдань для закріплення знань, а також форуму для спілкування викладача і студентів.



Рис. 9. Сайт Prometheus



Рис. 10. Сайт UoPeople

Відкритий університет UoPeople (uopeople.edu) (рис. 10).

Американський некомерційний відкритий університет заснований у Каліфорнії в 2009 р. і пропонує одержати вищу дистанційну онлайн освіту. На сайті розміщено більше 150 курсів англійською мовою. Університет акредитований і визнаний Міністерством освіти США, Радою з акредитації вищої освіти і Акредитаційної

комісією з дистанційної освіти. UoPeople є безкоштовним університетом, однак студентам доводиться оплачувати іспити в кінці кожного курсу [19].

Carnegie Mellon Open Learning Initiative (oli.cmu.edu) (рис. 11).

Платформа, яку засновано у 2002 році Фондом Вільяма і Флори Хьюлетт, пропонує високоякісні науково обґрунтовані й перевірені в аудиторіях онлайн курси і матеріали (рівень коледжу) та майданчик для досліджень і експериментів у галузі освіти. Розробники пропонують матеріали як на оплатній основі, так і безкоштовно [20].



Рис. 11. Сайт Carnegie Mellon Open Learning Initiative



Рис. 12. Сайт Відкритий Університет Майдану (ВУМ)

Відкритий Університет Майдану ВУМ (vum.org.ua) (рис. 12).

Позиціонується як перша дистанційна платформа громадської освіти в Україні, започаткована після подій 2014 року [21].

На платформі розташовані навчальні курси, сформовані з відеолекцій, практичних завдань та контрольних запитань від провідних викладачів бізнес-шкіл, громадського сектора, практиків з бізнесу та соціальної сфери. Темі навчальних курсів у своїй більшості соціальні і пов'язані з персональним розвитком та реалізацією власного потенціалу та підприємництвом.

Отже, у фокусі наукової уваги будуть: Coursera, Edx, Udemy, MIT OpenCourseWare, OpenLearn, Intuit, Prometheus, UoPeople, OpenLearningInitiative, Відкритий Університет Майдану (ВУМ)

3.2. Кількісний аналіз відкритих ОР в галузі ІТ

Нами проведено аналіз десяти відкритих освітніх ресурсів стосовно наявності в них курсів з ІТ-галузі (аналіз проведено станом на грудень 2018 р.).

Дані щодо кількості курсів загалом та кількості з них курсів з ІТ-галузі наведені на рис.13.

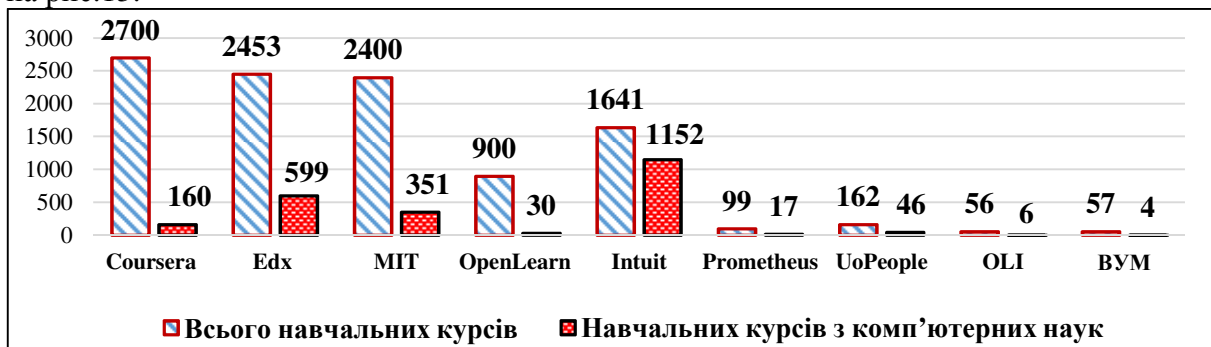


Рис. 13. Частка курсів з комп'ютерних наук на різних ОР

За аналізом рис. 13 можна зробити висновок, що серед відомих освітніх платформ найбільш заповненими різними курсами є закордонні Coursera, EdX, MIT OpenCourseWare, OpenLearn та Intuit. Кількість курсів на них перевищує значення 2,4 тис., у той же час в українському інтернет-просторі найбільш насичена курсами платформа Prometheus, де розташовано близько 100 курсів.

Очевидними (табл.1) є лідерські позиції ресурсу Udemu (на рис.13 цей ресурс не відображений для кращої візуалізації вмісту інших ресурсів) щодо кількості курсів загалом – 82943 та кількості курсів з галузі ІТ – 35727. За цим ресурсом по кількості ІТ-курсів йде платформа Intuit, яка пропонує 1152 курси, потім йдуть Edx (599 курсів) та MIT OpenCourseWare (351 курс). Менше десяти курсів з ІТ-галузі пропонують Open Learning Initiative (6 курсів) та ВУМ (4 курси).

Бар'єр у 10-відсотковому відношенні (курси з комп'ютерних наук до загальної кількості курсів) пройшли ресурси Udemu (43,1%), UoPeople (28,4%), Intuit (70,2%), Edx (24,4%), Prometheus (17,2%), MIT OpenCourseWare (14,6%), Open Learning Initiative (10,7%). Найменша відносна частка курсів з ІТ на платформі OpenLern (3,3%).

Аналіз мови викладання, якою пропонуються курси в галузі ІТ, виявив наступне (табл.1):

– ресурс Coursera пропонує лише 19 курсів (11,9%) англійською, 1 курс (0,6%) українською та 4 курси (2,5%) російською. Усі інші, а це 136 таких курсів (85%), пропонуються іншими мовами;

– ресурс EdX пропонує 90% курсів (539) англійською і не має курсів українською/російською мовами;

– ресурс Udemu більше половини 18758 (52,5%) курсів пропонує англійською, має лише 4 курси (0,01%) українською та 340 курсів (0,95%) російською;

– ресурси MIT OpenCourseWare, OpenLearn, UoPeople, Open Learning Initiative усі курси з ІТ пропонують англійською мовою;

– ресурс Intuit повністю російськомовний для 1152 курсів у галузі ІТ;

– українські ресурси Prometheus і ВУМ пропонують україномовні відкриті ОР в галузі ІТ відповідно в кількості 17 і 4 курси.

Таблиця 1

Мова викладання курсів з галузі ІТ

Ресурс	Всього навчальних курсів	Навчальних курсів з ІТ		Мова викладання							
				українська		російська		англійська		інша	
		К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%	К-ть	%
Coursera	2700	160	5,9	1	0,6	4	2,5	19	11,9	136	85
Edx	2453	599	24,4	0	0	0	0	539	90	60	10
Udemu	82943	35727	43,1	4	0	340	1	18758	52,5	16625	46,5
MIT OpenCourse Ware	2400	351	14,6	0	0	0	0	351	100	0	0
OpenLearn	900	30	3,3	0	0	0	0	30	100	0	0
Intuit	1641	1152	70,2	0	0	1152	100	0	0	0	0
Prometheus	99	17	17,2	17	100	0	0	0	0	0	0
UoPeople	162	46	28,4	0	0	0	0	46	100	0	0

Open Learning Initiative	56	6	10,7	0	0	0	0	6	100	0	0
ВУМ	57	4	7	4	100	0	0	0	0	0	0

За аналізом назв курсів та анотацій до них нами визначено 10 узагальнених тематичних напрямів:

Програмування та розробка програмного забезпечення (ТН 1) – відкриті ОР, які пов'язані з вивченням різних мов програмування (наприклад, java, C#, C++, Python, Scratch), розробкою та тестуванням програм тощо.

Алгоритми та структури даних (ТН 2) – відкриті ОР, у яких розглядаються методи та способи структурування даних, алгоритми та їх властивості.

Комп'ютерна безпека та мережі (ТН 3) – до зазначеного напрямку нами зараховані відкриті ОР, де вивчаються питання захисту інформаційних систем, кібербезпеки, безпечного серфінгу мережею, а також налагодження та використання мереж різних типів.

Комп'ютерна графіка, дизайн та візуалізація даних (ТН 4) – відкриті ОР, пов'язані з вивченням комп'ютерної графіки, анімації, художнього дизайну, відповідного програмного забезпечення, правил візуального супроводу, оформлення ілюстрацій тощо.

Вебдизайн та інтернет-технології (ТН 5) – відкриті ОР, які дають уявлення про сучасні інтернет-технології та технології розробки вебсайтів мовами html, css, php тощо.

Керування БД та SQL (ТН 6) – відкриті ОР, які пов'язані з вивченням баз даних, формуванням запитів, оновленням і керуванням реляційними базами даних, створенням схем баз даних та їх модифікаціями, системами контролю за доступом до баз даних тощо.

Штучний інтелект та робототехніка (ТН 7) – відкриті ОР, де вивчаються особливості розробки та можливості використання штучного інтелекту, машинного навчання та проектування, створення, експлуатації та використання роботів, а також комп'ютерних систем для їх контролю, сенсорного зворотного зв'язку й обробки інформації автоматизованих технічних систем тощо.

Блокчейн і криптографія (ТН 8) – до цього напрямку віднесені відкриті ОР, що дають уявлення про блокчейн, а також методи шифрування та математичні методи забезпечення конфіденційності, цілісності й автентичності інформації.

Операційні системи (ТН 9) – відкриті ОР, які розглядають комплекси програм, що виконують управління апаратною складовою комп'ютера або віртуальної машини та забезпечують керування обчислювальним процесом чи організують взаємодію з користувачами.

Інші (ТН 10) – у цей блок увійшли всі інші відкриті ОР, наприклад, курси, пов'язані з вивченням спеціалізованого програмного забезпечення конкретної наукової галузі, програми для обробки інформації, курси з вивчення хмарних обчислень тощо.

Загальні кількісні характеристики наведені у таблиці 2 та на рис.14. Розглянемо їх більш детально.

Таблиця 2

Розподіл курсів за тематичними напрямками

Ресурс	ТН 1	ТН 2	ТН 3	ТН 4	ТН 5	ТН 6	ТН 7	ТН 8	ТН 9	ТН 10
Coursera	87	7	20	31	15	0	0	0	0	0

Edx	199	30	36	29	38	25	39	8	6	189
Udemy	15004	216	2342	8132	965	1220	681	312	1018	5837
MIT OpenCourseWare	80	63	17	23	19	0	38	10	2	99
OpenLearn	6	0	2	2	0	2	2	0	0	16
Intuit	368	74	112	59	122	41	27	0	56	293
Prometheus	7	2	1	1	3	0	1	0	0	2
UoPeople	10	4	4	2	2	4	4	0	4	12
Open Learning Initiative	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
BYU	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Загальна кількість	15764	396	2536	8279	1164	1292	792	330	1086	9207

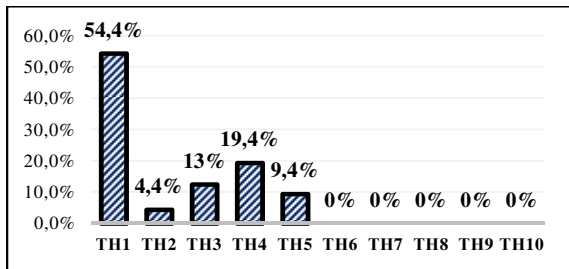


Рис. 14.1. Розподіл курсів на Coursera

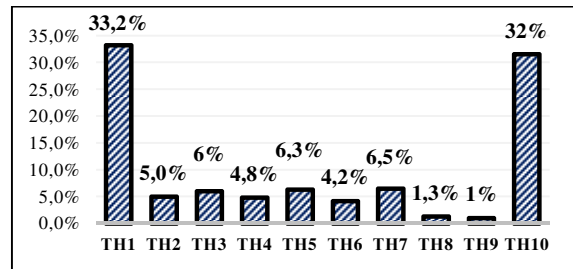


Рис. 14.2. Розподіл курсів на Edx

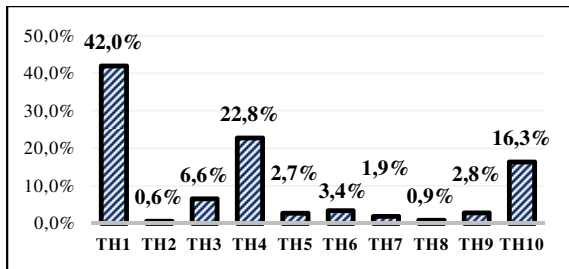


Рис. 14.3. Розподіл курсів на Udemy

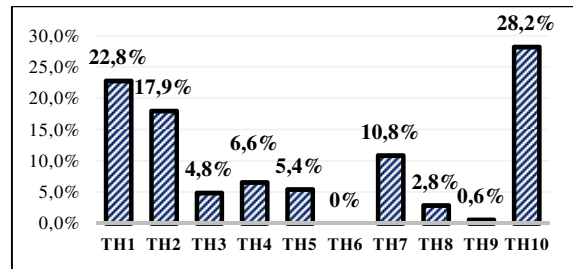


Рис. 14.4. Розподіл курсів на MIT OpenCourseWare

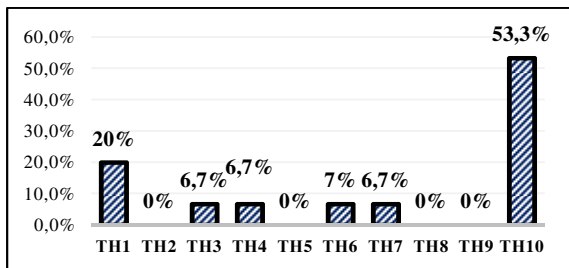


Рис. 14.5. Розподіл курсів на OpenLearn

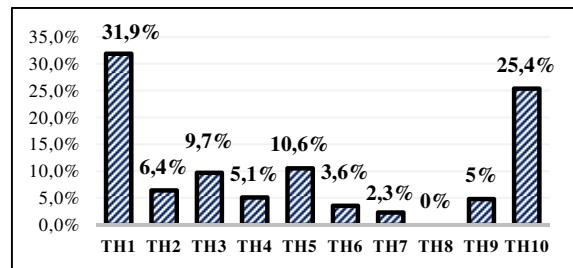


Рис. 14.6. Розподіл курсів на Intuit

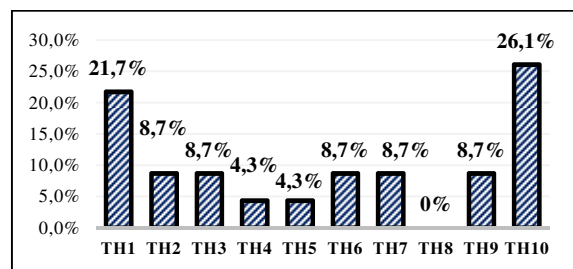
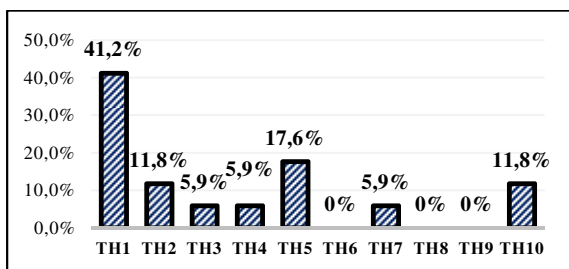


Рис. 14.7. Розподіл курсів на Prometheus

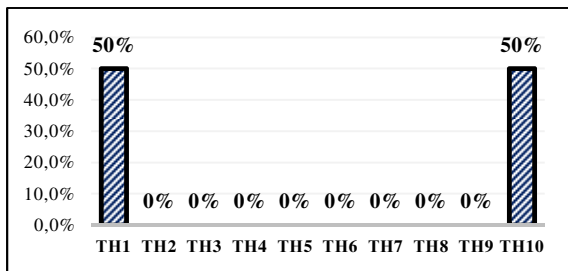


Рис. 14.8. Розподіл курсів на UoPeople

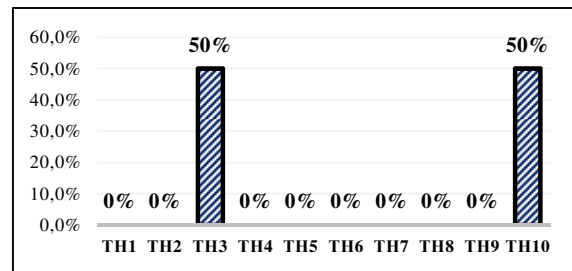


Рис. 14.9. Розподіл курсів на Open Learning Initiative

Напрямок TH1 по відношенню до інших найбільш популярний на платформах Coursera (54,4% курсів), Edx (33,2%), Udey (42,0%), Intuit (31,9%), Prometheus (41,2%), Open Learning Initiative (50,0%). Водночас найбільша абсолютна кількість курсів за напрямом TH1 розміщена на ресурсах Udey (15004) та Intuit (368). Відсутній цей напрям на платформі ВУМ.

Напрямок TH2 є менш популярним. Відносна частка курсів за цим напрямом коливається в межах від 17,9% на MIT OpenCourseWare до 0,6% на Coursera. У кількісному еквіваленті маємо лідера - платформа Udey (216 курсів). Другий тематичний напрям взагалі не представлено на платформах OpenLearn, Open Learning Initiative, ВУМ.

Напрямок TH3 найбільше представлений на платформі Udey (2342 курси). Інші платформи, крім Open Learning Initiative, де цей напрям відсутній, пропонують від 112 курсів на Intuit до 1 курсу на Prometheus.

Напрямок TH4 найбільш популярний на платформі Intuit (59 курсів), якщо відкинути абсолютного лідера – платформу Udey (8132 курси). Цей напрям не представлений на платформі OpenLearningInitiative.

Для напрямку TH5 найбільш відносний показник має платформа Prometheus – 17,6%. Водночас в абсолютних числах він не є лідером, оскільки за кількістю курсів за Udey (965 курсів) йде Intuit (122 курси).

Напрямок TH6 не представлений на платформах Coursera, MIT OpenCourseWare, Prometheus, Open Learning Initiative, ВУМ. Найбільшу кількість курсів цього напрямку пропонують також платформи Udey (1220 курсів) і Intuit (41 курс).

Напрямок TH7 має відносно невеликі показники для кожної платформи: найбільший у MIT OpenCourseWare (10,8%), відсутні взагалі такого напрямку курси на платформах Coursera, Open Learning Initiative та ВУМ.

Напрямок TH8 не лише слабо представлений на аналізованих платформах, а й має найнижчу загальну кількість відкритих ОР. Напрямок представлено лише на трьох платформах Edx (8 курсів), Udey (312 курсів) і MIT OpenCourseWare (10 курсів).

Для напрямку TH9 знову абсолютними лідерами є платформи Udey (1018 курсів) і Intuit (56 курс). Від 6 до 2 курсів пропонується платформами Edx і MIT OpenCourseWare відповідно.

Напрямок TH10 має значну відносну вагу для ресурсів Edx (189 курсів або 31,6%), Udey (5837 курсів або 16,3%), MIT OpenCourseWare (99 курсів або 28,2%), OpenLearn (16 курсів або 53,3%), Intuit (293 курси або 25,4%).

Більш детальний аналіз саме з цього напрямку показав популярність: для платформи Edx відкритих ОР з хмарних технологій та доповненої і віртуальної реальності; для платформи Udey – відкритих ОР з вивчення апаратного забезпечення, електронної комерції та офісного програмного забезпечення; для MIT OpenCourseWare

– відкритих ОР з теорії обчислень та машинних інтерфейсів; для OpenLearn та Open Learning Initiative – відкритих ОР з теорії обчислень, електронної комерції, роботи в мережі Інтернет; для Intuit – відкриті ОР з офісних технологій, мобільних технологій, апаратного забезпечення; для UoPeople – відкриті ОР з комп'ютерних систем, хмарних обчислень та пошуку інформації.

Для платформи Prometheus таких курсів виявилось два – «Інструменти Word та Excel» та «Цифрові комунікації в глобальному просторі», як і для ВУМ – «Як розуміти соціальні мережі» і «Верифікація в Інтернеті».

Останній рядок таблиці 2 підтверджує популярність курсів з програмування та розробки програмного забезпечення (за напрямом ТН1 на загал пропонується 15764 курси, що складає 38,6% від загальної кількості розглянутих курсів) та курсів з комп'ютерної графіки, дизайну й візуалізації даних (за напрямом ТН4 на загал пропонується 8279 курсів, що складає 20,2% від загальної кількості розглянутих курсів).

3.3. Пропозиції щодо вдосконалення професійної підготовки фахівців ІТ-галузі

Результати кількісного аналізу відкритих ОР в галузі ІТ дають підстави сформулювати наступні пропозиції щодо вдосконалення професійної підготовки фахівців ІТ-галузі в Україні.

Організацію самостійної роботи в межах окремих курсів навчального плану підготовки фахівців можна пов'язати з проходженням некомерційного курсу на одній із згаданих платформ. За цих обставин варто враховувати обсяг самостійної роботи (обсяг обраного на відкритій платформі курсу має бути приблизно таким же або ж меншим). Одержання сертифікату про проходження курсу на відкритій платформі буде умовою зарахування виконаної самостійної роботи. Недоліком пропозиції можна вважати обмежену кількість україномовних (російськомовних) курсів та постійне оновлення переліку доступних курсів на відкритих платформах (кожні пів року).

Також вважаємо доцільним використовувати відкриті некомерційні ОР для організації дистанційного чи заочного навчання в межах варіативної частини навчального плану підготовки фахівця. Недоліком цієї пропозиції буде постійна змінюваність вмісту відкритої платформи (поява нових курсів, модернізація «старих» курсів, міграція курсів у часі).

Рівень професіоналізму викладача безпосередньо впливає на рівень підготовки майбутнього фахівця, а тому успішне проходження курсів на відкритих платформах варто сприймати як підвищення кваліфікації для викладачів. Сертифікат про проходження курсу обсягом 3 і більше кредитів ECTS для довгострокового підвищення кваліфікації і до 2-х кредитів ECTS для короткострокового [22] адміністрацією закладу може зараховуватися як підтвердження підвищення кваліфікації для науково-педагогічних працівників закладу освіти. Недоліком цієї пропозиції є можливість «нав'язування» адміністрацією установи певних курсів, які не завжди відповідають потребам самого викладача, є платними і т.п.

Проведений нами аналіз може спонукати викладачів на власне дослідження конкретних відкритих ОР в залежності від їх уподобань та навчальних чи наукових завдань. Вважаємо, що це позитивно вплине на якість викладання авторських курсів, поширення авторських методик та професіоналізм викладача. Також зазначимо про можливість і доцільність поширення авторських методик при розробці власних курсів та просуванні їх на відкриті платформи.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведений кількісний аналіз підтверджує популярність відкритої освіти: зараз існує велика кількість платформ, які надають доступ до відкритих освітніх ресурсів з різних галузей знань.

Масова частка курсів з ІТ-галузі на відкритих освітніх ресурсах по відношенню до усіх пропонованих досить велика: на ресурсі Intuit курси з комп'ютерних наук займають 70% від усіх курсів, на Udey – 43%, UoPeople – 28%, Edx – 24%.

Велика частка курсів пропонується не лише з програмування й розробки програмного забезпечення, хоча цих курсів відносна вага найбільша (38,6% курсів від розглянутих), а й з напрямів, пов'язаних з вивченням спеціалізованого програмного забезпечення конкретної наукової галузі (математики, фізики, біології, фінансів тощо), з методами обробки різноформатного інформаційного контенту, з хмарними обчисленнями тощо. Також порівняно багато таких курсів, які стосуються алгоритмізації та структурування даних, комп'ютерної безпеки чи мережевих технологій. Це говорить про те, що сучасна молодь має різноманітні запити, які задовольняються авторськими курсами від провідних викладачів світу.

Проведений аналіз підтверджує активні розробку і впровадження відкритих ОР у США та країнах ЄС. Цим пояснюється більшість англійських проєктів. Водночас є платформи, зорієнтовані більшою мірою на світове поширення – ресурси Coursera і Udey пропонують ОР різними мовами світу (не лише англійською) – 85% і 46,5% відповідно.

Ми також можемо говорити про надзвичайно велику кількість курсів на закордонних відкритих ресурсах і замалу їх кількість в Україні. Розробка і просування відкритих ОР в Україні започатковані, але не можна говорити про розвиненість цього руху. Підтвердженням цього є українські платформи Prometheus та ВУМ, які пропонують малу кількість курсів, і не лише з ІТ-галузі. За формою вони подібні до іноземних ОР. Разом з цим відзначимо, що цей контент пропонує традиційні відео-лекції зі звичними нам методичними підходами щодо навчання – це вирізняє українські освітні ресурси від інших.

Серед шляхів удосконалення професійної підготовки фахівців ІТ-галузі за рахунок відкритих ОР відзначимо: організацію самостійної роботи в межах окремих курсів навчального плану підготовки; використання відкритих некомерційних ОР для організації дистанційного чи заочного навчання; проходження відкритих ОР як курсів підвищення кваліфікації; особисте дослідження відкритих ОР; можливість і доцільність поширення авторських методик при розробці власних курсів та просуванні їх на відкриті платформи.

Перспективним для подальших розвідок вважаємо порівняння змісту курсів одного напрямку, а також вивчення досвіду їх проходження на різних платформах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Sophie Touzé. *Open Educational Resources in France: Overview, Perspectives and Recommendations*. UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2014.
- [2] A. McAuley, B. Stewart, G. Siemens, and D. Cormier, *The MOOC Model for Digital Practice*. Created through funding received by the University of Prince Edward Island through the Social Sciences and Humanities Research Council's "Knowledge Synthesis Grants on the Digital Economy", 2010 (in English).
- [3] І.В. Бацуровська, А.М. Джаландінова, "Історія розвитку масових відкритих онлайн курсів в освіті", *Актуальні проблеми державного управління, педагогіки та психології*, вип. 1, с. 63-66, 2015.
- [4] M. Berezytskyi, and V. Oleksyuk, "Massive open online courses as a stage in the development of e-learning", *Information Technologies and Learning Tools*, 56(6), pp.51-63, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v56i6.1479/>

- [5] H. Shalatska, "The efficiency of MOOCS implementation in teaching English for professional purposes" *Information Technologies and Learning Tools*, 66(4), pp. 186-196, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v66i4.2106/>
- [6] N. Avshenyuk, V. Berezan, N. Bidyuk, and M. Leshchenko, "Foreign Experience And Ukrainian Realities Of Mass Open Online Courses Use In International Education Area", *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6), pp. 262-272, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2407/>
- [7] K. Richards-Schuster, M. Ruffolo, and B. Hiltz, "Innovating Practices to Prepare Students for Graduate School: Lessons From a Social Work MOOC" *Journal of Social Work Education*, 55(2), pp. 314-326, 2019. doi: 10.1080/10437797.2018.1548986
- [8] J. Zhang, X. Lou, H. Zhang, and J. Zhang, "Modeling collective attention in online and flexible learning environments" *Distance Education*, 40(2), pp. 278-301, 2019. doi: 10.1080/01587919.2019.1600368
- [9] J. Zhang, H. Szegat, K. Perris, and Chenchen Zhou, "More than access: MOOCs and changes in Chinese higher education" *Learning, Media and Technology*, 44(2), pp. 108-123, 2019, doi: 10.1080/17439884.2019.1602541
- [10] D. Shah, "By the numbers: MOOCS in 2018". [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.class-central.com/report/mooc-stats-2018/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [11] The Best MOOC Platforms. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.reviews.com/mooc-platforms/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [12] Coursera. Online Courses – Credentials From Top Educators. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.coursera.org/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [13] edX .Online courses from the world's best universities. [Електронний ресурс]. Доступно: www.edx.org. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [14] Online Courses - Anytime, Anywhere. Udey. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.udemy.com/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [15] MIT OpenCourseWare. Free Online Course Materials. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://ocw.mit.edu/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [16] Free courses – OpenLearn– Open University. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.open.edu/openlearn/free-courses>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [17] Национальный Открытый Университет "Intuit". [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.intuit.ru/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [18] Prometheus – масові безкоштовні онлайн-курси. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://prometheus.org.ua>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [19] University of the People Accredited Online American University | University of the People. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.uopeople.edu/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [20] Open Learning Initiative – OLI. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://oli.cmu.edu/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [21] Відкритий Університет Майдану. Громадянська освіта в Україні. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://vum.org.ua/>. Дата зверення: Квітень 16, 2019.
- [22] Законодавство України. (2013, Січень 24). Положення про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-13>. Дата зверення: Лип. 10, 2019.

Матеріал надійшов до редакції 17.04.2019 р.

ОТКРЫТЫЕ ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ В ОБЛАСТИ ИТ: КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

Семенихина Елена Владимировна

доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой информатики

Сумской государственной педагогический университет им. А.С.Макаренка, г. Сумы, Украина

ORCID ID 0000-0002-3896-8151

e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Юрченко Артем Александрович

кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры информатики

Сумской государственной педагогический университет им. А.С.Макаренка, г. Сумы, Украина

ORCID ID 0000-0002-6770-186X

a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

Сбруева Алина Анатольевна

доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой педагогики
Сумской государственной педагогической университет имени А.С.Макаренко, г. Сумы, Украина
ORCID 0000-0002-1910-0138
sbruieva@gmail.com

Кузьминский Анатолий Иванович

доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент НАПН Украины, профессор кафедры
педагогики и менеджмента образования,
Глуховский национальный педагогический университет имени А. Довженко, г. Глухов, Украина
ORCID ID 0000-0001-9338-1882
anatoliy230743@ukr.net

Кучай Александр Владимирович

доктор педагогических наук, доцент кафедры педагогики
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина
ORCID ID 0000-0002-9468-0486
o.kuchai@gmail.com

Бида Елена Анатольевна

доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой педагогики и психологии
Закарпатский венгерский институт им. Ференца Ракоци II, г. Берегово, Украина
ORCID ID 0000-0002-0448-0852
tetyanna@ukr.net

Аннотация. В статье рассмотрены результаты количественного анализа открытых образовательных ресурсов в области информационных технологий. Исследование основывается на изучении содержания десяти платформ, предоставляющих доступ к открытым ресурсам (ОР). Для реализации поставленной цели были использованы следующие методы: теоретический анализ и обобщение интернет-источников для определения популярности образовательных платформ и ресурсов на них; количественный анализ данных для определения относительной доли курсов области ИТ по различным параметрам: относительный вес курсов ИТ-области в целом и на каждой платформе в частности, язык преподавания, количественное содержание по тематическим направлениям. Количественному анализу подвергнуты следующие из платформ, где предусмотрен доступ к открытым образовательным ресурсам: Coursera, Edx, Udemy, MIT OpenCourseWare, OpenLearn, Intuit, Prometheus, UoPeople, Open Learning Initiative, Открытый Университет Майдана (ОУМ). Кратко описаны указанные платформы, дана общая характеристика их содержания. После анализа названий курсов и аннотаций к ним определены 10 обобщенных тематических направлений, предлагаемых платформами для области ИТ: программирование и разработка программного обеспечения; алгоритмы и структуры данных; компьютерная безопасность и сети; компьютерная графика, дизайн и визуализация данных; веб-дизайн и интернет-технологии; СУБД и SQL; искусственный интеллект и робототехника; блокчейн и криптография; операционные системы. Подтверждена популярность курсов по программированию и разработке программного обеспечения, а также курсов по компьютерной графике, дизайну и визуализации данных. Коротко описаны украинские платформы Prometheus и ОУМ, сделан вывод о перспективности их развития. Среди известных образовательных платформ наиболее заполненными различными курсами являются зарубежные Coursera, EdX, MIT OpenCourseWare, OpenLean и Intuit. Очевидны лидерские позиции ресурса Udemy по общему количеству курсов (82943) и количеству курсов в области ИТ (35727).

Ключевые слова: образование; высшее образование; неформальное образование; открытое образование; профессиональное образование; ИТ-отрасль; образовательные ресурсы; открытые образовательные ресурсы; информационные технологии; ОР; MOOK.

**THE OPEN DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES IN IT-TECHNOLOGIES:
QUANTITY ANALYSIS**

Olena V. Semenikhina

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chair of the Department of Computer Science
Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-3896-8151
e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua

Artem O. Yurchenko

PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science
Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-6770-186X
a.yurchenko@fizmatsspu.sumy.ua

Alina A. Sbruieva

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chair of the Department of Pedagogy
Makarenko Sumy State Pedagogical University, Sumy, Ukraine
ORCID 0000-0002-1910-0138
sbruieva@gmail.com

Anatoliy I. Kuzminskyi

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of NAES of Ukraine, Professor,
Department of Pedagogy and Management of Education
Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University, Hlukhiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-9338-1882
anatoliy230743@ukr.net

Olexandr V. Kuchai

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogy
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-9468-0486
O.kuchai@gmail.com

Olena A. Bida

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Chair of the Department of Pedagogy and Psychology,
Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian Institute, Beregovo, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-0448-0852
tetyanna@ukr.net

Abstract. The article describes the results of quantitative analysis of open educational resources in the field of information technologies. The study is based on the analysis of the content of ten platforms which provide access to open resources. To achieve the goal, the following methods were used: theoretical (analysis and generalization of Internet sources to determine the popularity of educational platforms and resources on them); quantitative data analysis to determine the relative share of IT-courses on different parameters (the relative share of IT-courses in general and on each platform, in particular, the language of teaching, quantitative content in the thematic areas). Quantitative analysis includes the following platforms that provide access to open educational resources: Coursera, Edx, Udemy, MIT OpenCourse Ware, OpenLearn, Intuit, Prometheus, UoPeople, Open Learning Initiative, Open University of Maidan (OUM). The platforms and their content are briefly described in article. We identified ten generalized thematic areas by analyzing the titles and annotations of the courses presented on the platforms for the IT-sector: programming and software development; algorithms and data structures; computer security and networks; computer graphics, design and visualization of data; Web design and Internet technologies; DBMS and SQL; artificial intelligence and robotics; blockade and cryptography; Operating Systems. The popularity of courses on programming and software development and courses on computer graphics, design and data visualization is proved. We briefly described Ukrainian platforms Prometheus and OUM and made the conclusion about the prospects of their development. Platforms Coursera, EdX, MIT OpenCourse Ware, OpenLean and Intuit are the most complete among other well-known educational platforms. The leader is the platform Udemy: the total number of courses 82 943 and the number of IT-courses – 35 727. We provide suggestions for improving the professional training of IT professionals: organization of independent work, passing of EOR as courses of advanced training, distribution of author's techniques in developing their own courses and promoting them on open platforms.

Keywords: education; higher education; informal education; open education; professional training; educational resources; open educational resources; IT industry; Information Technology OER; MOOC.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Sophie Touzé. *Open Educational Resources in France: Overview, Perspectives and Recommendations*. UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2014 (in English).
- [2] A. McAuley, B. Stewart, G. Siemens, and D. Cormier, *The MOOC Model for Digital Practice*. Created through funding received by the University of Prince Edward Island through the Social Sciences and Humanities Research Council's "Knowledge Synthesis Grants on the Digital Economy", 2010 (in English).
- [3] I.V. Batsurovska, and A.M. Dzhalandinova, "The history of the development of mass open online courses in education", *Aktualni problem derzhavnoho upravlinnia, pedahohiky ta psykholohii*, V. 1, pp. 63-66, 2015 (in Ukrainian).
- [4] M. Berezytskyi, and V. Oleksyuk, "Massive open online courses as a stage in the development of e-learning", *Information Technologies and Learning Tools*, 56(6), pp. 51-63, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v56i6.1479/> (in English).
- [5] H. Shalatska, "The efficiency of MOOCS implementation in teaching English for professional purposes" *Information Technologies and Learning Tools*, 66(4), pp. 186-196, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v66i4.2106/> (in English).
- [6] N. Avshenyuk, V. Berezan, N. Bidyuk, and M. Leshchenko, "Foreign Experience And Ukrainian Realities Of Mass Open Online Courses Use In International Education Area", *Information Technologies and Learning Tools*, 68(6), pp. 262-272, 2018. doi: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2407/> (in English).
- [7] K. Richards-Schuster, M. Ruffolo, and B. Hiltz, "Innovating Practices to Prepare Students for Graduate School: Lessons From a Social Work MOOC" *Journal of Social Work Education*, 55(2), pp. 314-326, 2019. doi: 10.1080/10437797.2018.1548986. (in English).
- [8] J. Zhang, X. Lou, H. Zhang, and J. Zhang, "Modeling collective attention in online and flexible learning environments" *Distance Education*, 40(2), pp. 278-301, 2019. doi: 10.1080/01587919.2019.1600368 (in English).
- [9] J. Zhang, H. Sziegat, K. Perris, and Chenchen Zhou, "More than access: MOOCs and changes in Chinese higher education" *Learning, Media and Technology*, 44(2), pp. 108-123, 2019, doi: 10.1080/17439884.2019.1602541 (in English).
- [10] D. Shah, "By the numbers: MOOCS in 2018". [Online]. Available: <https://www.class-central.com/report/mooc-stats-2018/>. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [11] The Best MOOC Platforms. [Online]. Available: <https://www.reviews.com/mooc-platforms/>. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [12] Coursera. Online Courses – Credentials From Top Educators. [Online]. Available: <https://www.coursera.org/>. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [13] edX. nline courses from the world's best universities. [Online]. Available: www.edx.org. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [14] Online Courses - Anytime, Anywhere. Udemy. [Online]. Available: <https://www.udemy.com/>. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [15] MIT OpenCourseWare. Free Online Course Materials. [Online]. Available: <https://ocw.mit.edu/>. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [16] Free courses – OpenLearn– Open University. [Online]. Available: <https://www.open.edu/openlearn/free-courses>. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [17] National Open University "Intuit". [Online]. Available: <https://www.intuit.ru/>. Accessed on: April 16, 2019 (in Russian).
- [18] Prometheus – mass free online courses. [Online]. Available: <https://prometheus.org.ua>. Accessed on: April 16, 2019 (in Ukrainian).
- [19] University of the People Accredited Online American University. University of the People. [Online]. Available: <https://www.uopeople.edu/>. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [20] Open Learning Initiative – OLI. [Online]. Available: <https://oli.cmu.edu/>. Accessed on: April 16, 2019 (in English).
- [21] Open University of Maidan. Civic Education in Ukraine. [Online]. Available: <https://vum.org.ua/>. Accessed on: April 16, 2019 (in Ukrainian).
- [22] Zakonodavstvo Ukrainy. (2013, Jan. 24). Regulations on the improvement of qualification and internship of pedagogical and scientific-pedagogical workers of higher educational establishments. [Online]. Available: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-13>. Accessed on: July 10, 2019 (in Ukrainian).



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.