УДК 377.131.11

Богданов Анатолій Валерійович
бакалавр програмної інженерії, студент
НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна
iredero@gmail.com

Чеповой Іван Володимирович
бакалавр системної інженерії, студент
НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна
ichepovoy@gmail.com

Ухань Павло Станіславович
кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник
відділу технологій відкритого навчального середовища
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання
НАПН України, м. Київ, Україна
pavel.ukhan@gmail.com

Юрчук Леонід Юрійович
кандидат технічних наук, доцент
НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна
leonidyu0@gmail.com

СИСТЕМА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ ТРАЄКТОРІЇ СТУДЕНТІВ

Анотація. Стаття присвячена розробленню інформаційного забезпечення процесу формування індивідуальної освітньої траєкторії того, хто навчається. Проаналізовано групи європейських інструментів Tools for Mobility, Tools for Quality, Tools for Transparency та Portals and Databases, що можуть бути корисними для побудови й реалізації індивідуальної освітньої траєкторії. Визначено принципи і запропоновано структуру системи інформаційного забезпечення формування індивідуальних освітніх траєкторій як відкритого модульного порталу. Описано основні модулі системи. Показано, що інтерфейс між модулями доцільно формувати в межах сучасного стандарту взаємодії навчальних систем LEARNING TOOLS INTEROPERABILITY. Показано спосіб приєднання модулів «Простір знань» і «Визначник здібностей».

Ключові слова: індивідуальна освітня траєкторія; інформаційне забезпечення; європейські інструменти визначення професій; тестування.

1. ВСТУП

Однією з проблем у сучасному суспільстві є відсутність у претендентів на робочі місця необхідних, з точки зору роботодавців, навичок. Така проблема присутня не тільки в Україні, але й у інших державах. У ЄС близько 75 мільйонів людей, майже третина працюючого населення, мають низький рівень або повну відсутність кваліфікацій [1]. Особливо актуальна ця проблема для випускників вищих навчальних закладів (ВНЗ) як в ЄС, так і в Україні.

В Україні проблема значно ширша, оскільки не повною мірою виконується закон України «Про вищу освіту», де одним із пунктів є надання можливості студентам обирати 25% дисциплін, які вони хочуть вивчати, що дозволило б студентам ґрунтовніше підготуватись до майбутньої професії. Також є проблемою і те, що мало хто зі студентів знає, які вміння і навички він отримає, закінчивши навчання у ВНЗ. Загалом практично відсутня система як профорієнтації, так і інформації щодо професійних вимог до тих чи інших професій.

© А. В. Богданов, І. В. Чеповой, П. С. Ухань, Л. Ю. Юрчук, 2016.

У Європі створюються спеціальні відкриті веб-системи, призначені для того, щоб кожен охочий міг отримати інформацію стосовно навичок, що потрібні для тієї чи іншої професії і так спланувати *власну індивідуальну* освітню траєкторію (ІОТ) для забезпечення майбутньому успішного працевлаштування.

У нашій країні досі немає подібних систем.

Постановка проблеми. Стан проблеми протягом останніх двох десятиріч залишається незмінним Необхідні дієві інструменти оперативного формування освітніх траєкторій для ефективного задоволення потреб тих хто навчається, і ринку праці. Змінюються тільки вимоги до точності, оперативності та форм взаємодії учасників.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Побудова і реалізація індивідуальної освітньої траєкторії може розглядатись з двох точок зору. Перша педагогічна, «є кінцева мета навчання, необхідно вибудувати траєкторію досягнення мети». Друга професійна, « яку мету навчання обрати, щоб досягнути професійного успіху».

Сучасні дослідження в педагогічній галузі більше сконцентровані на *перебігу освітніх інновацій (*К. Ангеловські, Л. М. Ващенко, Л. І. Даниленко, В. А. Сластьонін, О. В. Роджерс та ін.), *методологічних основах побудови й функціонування інформаційних систем в управлінні навчальним закладом* (В. В. Васильєв, Г. А. Дмитренко, В. В. Гуменюк, Г. В. Єльникова, Л. М. Калініна, А. Є. Капто, Ю. А. Конаржевський, В. І. Маслов, Н. М. Островерхова та ін.), *підвищенні кваліфікації педагогічних працівників і керівних кадрів освіти* (В. І. Бондар, І. П. Жерносєк, М. Ю. Красовицький, В. В. Олійник, О. М. Пєхота, В. І. Пуцов та ін). Найбільш близько до заявленої теми можна віднести дослідження теоретичних та організаційних аспектів застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті (В. Ю. Биков, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, В. Д. Руденко та ін.);

Згідно Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки основним напрямом розвитку освітнього простору є впровадження (учнецентрированої) концепції індивідуалізованого навчання [2]. Реалізація індивідуалізованого навчання забезпечується визначенням індивідуальної освітньої траєкторії і поетапним проходженням маршруту [3], що дозволяє її реалізувати. Педагогічні аспекти створення й реалізації ІОТ (маршруту) на різних етапах навчання, у вивченні окремих дисциплін, організації навчання у навчальних закладах розглянуті у працях великої кількості дослідників (А. Хуторського, Н. Суртаєвої, С. Вдовина, Г. Климова та ін.).

Стосовно професійної точки зору. В українському сегменті мережі Інтернет існує значна кількість ресурсів, які забезпечують розв’язання проблем професійної орієнтації молоді. Загалом, їх можна поділити на декілька основних типів [4]:

Сайти навчальних закладів, які інформують про умови вступу, навчання і напрями підготовки. Ці сайти не сприяють вибору професії, тобто майбутньому студенту, який ще не зовсім визначився з вибором фаху, вони не нададуть особливої допомоги в цьому питанні. Сайти такого типу спрямовані, передусім, на заохочення випускників вступити в той чи інший вищий навчальний заклад. Такі ресурси не орієнтовані на підтримання процесів індивідуального вибору професії, не дають обґрунтованих порад абітурієнту, а, натомість, створюють невизначеність щодо професії, оскільки молода людина вагається перед декількома рівноцінними або подібними варіантами вибору можливої спеціальності. Це є основним недоліком цього типу сайтів.

Освітні портали. До такого типу (наприклад, http://www.osvita.org.ua) зараховують ресурси, які містять вичерпну інформацію про всі аспекти, які стосуються освіти в Україні загалом. Проте такі сайти не містять чітких порад для випускника, який вибирає професію, не надають можливості об’єктивного тестування на предмет

професійної спрямованості, що допомогло би врахувати перед вибором спеціальності індивідуальні здібності, схильність до певного виду діяльності, психофізичні можливості молодої людини, регіональні аспекти тощо.

Ресурси працевлаштування. Цей тип інтернет-ресурсів є найпоширенішим серед подібних засобів. Як правило, за їх допомогою можна отримати відомості про перелік вакансій, про їхні особливості й додаткові вимоги, про наявність вакансій у різних регіонах, а також встановити контакт із працедавцем. Недоліком таких сайтів є відсутність інформації про навчальні заклади, про те, де можна отримати відповідний фах, перекваліфікуватись чи здобути другу вищу освіту.

Тестувальні ресурси. Такий тип сайтів пропонує немалий вибір різних психологічних тестів, які стосуються вибору професії. Вони мають недолік – як правило, такі сайти не містять інформації про подальше спрямування пошуку професії, тобто про навчальні заклади, аспекти професії, перспективи працевлаштування, затребуваність професії у наш час тощо. Хоча є сайти які надають інформацію комплексно (http://myprofession.com.ua/).

Загалом можна зробити висновок, що відомі інформаційні інтернет-ресурси і засоби мають спеціалізований характер й орієнтовані на розв'язання лише частки проблем, які виникають у процесі вибору професійного спрямування. Розроблення і запровадження системи, яка дасть змогу розв'язувати такі задачі в комплексі, поєднуючи можливості інформування пошукача з тестуванням його на професійну спрямованість й виробленням рекомендацій щодо вибору фаху, є актуальною і своєчасною проблемою на ринку праці й освітніх послуг.

Однак практично відсутні роботи, які розглядають проблеми технічної реалізації комплексного інформаційного забезпечення освітнього процесу. На жаль, у більшості випадків під інформаційним забезпеченням розуміють бібліотечні системи і системи надання навчального контенту. Для проектування ІОТ і маршруту її проходження на різних етапах навчання необхідно мати інформацію про можливі професії, необхідні компетенції для успішної праці, навчальні заклади, програми навчання і ще багато іншого. На сьогодні в Україні відсутня єдина інформаційна система, яка б об'єднувала всю цю інформацію. У той же час з початком упровадження Болонського процесу у Європі створено низку інформаційно-довідкових систем для підтримки індивідуалізації навчального процесу.

Мета статті. Запропонувати структуру модульної веб-орієнтованої системи інформаційного забезпечення процесу формування індивідуальної освітньої траєкторії (СІЗ-ІОТ) функціонально і технологічно сумісної з відповідними системами ЄС.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Однією з важливих проблем у розробці програмних продуктів є вибір відповідних технологій. У статті автори приділили основну увагу проблемам розробки структури системи взагалі й реалізації окремих модулів. Методична сторона використання системи потребує окремого розгляду.

Існує багато технологій для розробки Веб-систем. Більшість популярних веб-сайтів, або веб-додатків розроблені на мові програмування PHP. Це обумовлюється кількома факторами, наприклад, тим, що PHP є досить простою мовою для вивчення, тому кожен другий Веб-розробник знає її, а також тим, що більшість хостинг-провайдерів підтримують і використовують такі вільні й безкоштовні продукти, як ОС Linux, сервер Apache та СУБД MySQL. Але підтримка проектів, розроблених на PHP, є досить важкою задачею для розробника. За альтернативу частіше за все обирають Java Servlet технологію, або ASP.NET (Active Server Pages для .NET). Проте розмістити свої

веб-додатки безкоштовно в мережі Інтернет практично не можливо через політику компаній-розробників цих технологій. Зазвичай, це є ключовим моментом вибору PHP технології, оскільки PHP-розробник має досить широкий вибір хостингів із можливістю безкоштовного розміщення свого проекту на сервері. Проте кожна з технологій є достатньо гнучкою для інтеграції з іншими системами, що й буде продемонстровано в цій статті.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Європейська система підготовки кваліфікованих кадрів призначена забезпечити трансфер робочої сили у межах співдружності на базі визначених за потребами ринку праці уніфікованих кваліфікаційних вимог до працівників. На сьогодні компетентнісний підхід є основою сучасної підготовки кадрів у всіх сферах виробничої діяльності [5, 6]. Для цього визначаються вимоги й умови їх отримання, розроблено відповідні організаційні програми, які передбачають використання різних інструментів. Розглянемо деякі з них.

Програма Tools for Mobility – Інструменти для мобільності. Призначена для забезпечення вільного переміщення фахівців і студентів завдяки уніфікації вимог до освіти, системи оцінювання, європейського додатку до диплому, який дозволяє побачити всі отримані компетентності. Реалізується завдяки таким інструментам.

ISCED – Міжнародна стандартизована класифікація освіти (*МСКО)* створена ЮНЕСКО для полегшення порівняння статистики освіти і показників у різних країнах на основі єдиних і затверджених на міжнародному рівні стандартів [7].

ECTS – Європейська система переводу і накопичення кредитів дозволяє гармонізувати системи оцінювання різних ВНЗ у різних країнах. Так студенти можуть змінювати місце навчання, і не матимуть проблем з різними національними системами оцінювання [8]. Така система прийнята більшістю європейських країн (зокрема у 2005 році Україною).

Diploma supplement – Європейський додаток до диплому є документом, що супроводжує диплом про вищу освіту, забезпечуючи стандартизований опис рівня, контексту, змісту і статусу отриманої освіти пред'явника. Додаток є частиною бази Europass [9]. Головними перевагами Europass для студентів є точний опис їх академічної кар'єри і компетентностей, здобутих під час навчання, що забезпечує полегшений доступ до можливостей працевлаштування за кордоном або продовження навчання.

Програма **Tools for Quality – Інструменти для якості.** Призначена для забезпечення якості освіти й освітніх процесів.

Education and Training Monitor – Освіта і навчальний моніторинг**.** Інструмент, що дозволяє бачити статистику освітніх процесів, показує, куди треба спрямовувати інвестиції, у якому напрямку слід проводити політику покращення інклюзивності, якості і значимості системи освіти і професійної підготовки в Європі [10].

HEInnovate – Інструмент для самооцінювання, для інновацій і підприємництва**,** є інтернет-інструментом самооцінювання, що дозволяє ВНЗ проводити власну, незалежне оцінювання своєї організації (факультету, кафедри, департаменту тощо) через веб-сайт, за допомогою звітів, що відображають ключові напрямки установи і є ключем для розвитку й іноваційності [11].

Quality Framework – Рамка якості. Визначає загальні рамки якості для діяльності європейських і міжнародних вищих навчальних закладів у межах Erasmus+ [12].

Erasmus+ в Україні. Проект «Національний Еразмус+ Офіс в Україні» (НЕО) у тісній співпраці з Представництвом ЄС в Україні забезпечує допомогу й підтримку

Виконавчому агентству з питань освіти, аудіовізуальних засобів і культури (EACEA) щодо запровадження в Україні Програм ТЕМПУС, ЕРАЗМУС+ у сфері вищої освіти. НЕО досліджує розвиток вищої освіти в Україні та інших сфер освіти у разі потреби.

У співпраці з Представництвом ЄС в Україні, НЕО є контактним центром для всіх зацікавлених потенційних учасників, бенефіціарів і стейкхолдерів щодо заходів EACEA та Європейської Комісії у сфері (вищої) освіти.

Мандат Національного Еразмус+ офісу в Україні в рамках Програми ЕРАЗМУС+ включає заходи, спрямовані на підтримку, популяризацію, моніторинг та поширення інформації про Програму, зокрема у сфері вищої освіти у співпраці з іншими країнами-партнерами [13].

Cedefop – Європейський центр з розвитку професійної освіти – агентство Європейського союзу, що підтримує розвиток європейської професійної освіти. Нині агентство готує регулярні прогнози попиту і пропозицій на кваліфікації і навички в Європі й аналізує можливі невідповідності на ринку праці. Попри це, Cedefop досліджує потреби на різні вміння в окремих галузях. Також агентство займається формуванням послідовної і скоординованої політики в галузі зайнятості, освіти і навчання в державах-учасницях [1].

Програма **Tools for Transparency.** Призначена забезпечити прозорість вищої освіти.

European Tertiary Education Register – Європейський регістр вищої освіти є базою даних ВНЗ в Європі, на сьогоднішній день включає 36 країн і 2673 ВНЗ. Міністри в Європейському просторі вищої освіти зобов'язались зробити системи вищої освіти легшими для розуміння суспільства, а особливо для студентів і роботодавців, зокрема завдяки впровадженню і підтримці інструментів прозорості, щоб зібрати емпіричні дані [14].

Statistics – Статистика є окремим розділом, де представлена статистика щодо освіти,, що зібрана завдяки Erasmus + [15].

U-Multurank – є незалежним рейтингом ВНЗ. Інструмент містить більш ніж 1200 ВНЗ, 1800 факультетів, 7500 навчальних програм з більш ніж 80 країн і дозволяє порівнювати їх за рейтингом [16].

Online Linguistic Support – Лінгвістичне забезпечення було розроблено для допомоги користувачам Erasmus Plus покращити їхні знання про мову, на якій вони будуть працювати або навчатися за кордоном. У зв'язку з відсутністю мовних навичок у студентів, мовний бар'єр є однією з головних перешкод для участі в європейських навчальних програмах. Лінгвістичне забезпечення робить лінгвістичну підтримку доступною та гнучкою і це сприяє вивченню мов [17].

Portals and Databases – портали і бази даних**.**

Europass – онлайн система, що допомагає людям ефективно оприлюднювати свої навички і кваліфікацію під час пошуку роботи, а роботодавцям зрозуміти, які навички і кваліфікації здобуті певною особою. Також система дозволяє складати ефективні навчальні програми, що враховують необхідні для працевлаштування навички і кваліфікації.

Загалом система дозволяє створити резюме, у якому будуть вказані всі кваліфікації і навички особи, і розмістити це резюме в єдину базу даних для усіх членів Europass [18].

ESCO – European Skills, Competences, Qualifications and Occupations. База даних навичок і компетенцій. Дозволяє подивитись назви всіх необхідних навичок для працевлаштування на будь-яку роботу [19].

EU Skills Panorama – Європейська панорама навичок. Система спрямована на покращення потенціалу Європи для оцінки і передбачення навичок, що мають

допомогти системі освіти більш оперативно реагувати на новітні потреби ринку праці й готувати спеціалістів згідно реального попиту з необхідними навичками [20].

Lifelong Learning Programme – Програма навчання протягом усього життя. Програма безперервного навчання була розроблена, щоб дати можливість людям, на будь-якому етапі свого життя, взяти участь у навчальних програмах, а також у розвитку освіти і підготовці кадрів по всій Європі [21].

Open Education Europa – Відкрита освіта Європи. Основна мета порталу відкритої освіти Європи є надання доступу до всіх існуючих європейських відкритих освітніх ресурсів на різних мовах, з тим, щоб мати можливість представити їх для учнів, викладачів і дослідників. Відкрита освіта Європи є динамічною платформою, побудованою із застосуванням новітніх передових технологій з відкритим кодом, пропонує інструменти для спілкування, обміну та обговорення [22].

Platform for Adult Learning in Europe (EPALE) – Європейська платформа для навчання дорослих. Електронна платформа для навчання дорослих у Європі (EPALE) є багатомовний онлайн-простір для обміну, рекламні матеріали, а також упровадження методів передової практики в галузі освіти дорослих. Особи, які беруть участь в організації й наданні освіти для дорослих, можуть отримати доступ до онлайн-платформи для навчання дорослих, для обміну останніми розробками і вчитися один у одного. EPALE також включає в себе бібліотеку ресурсів, календар курсів і подій, що представляють інтерес для фахівців у галузі освіти дорослих, а також партнер-пошуковий інструмент [23].

Проведений огляд європейських програм та інструментів інформаційного забезпечення формування і підтримки ІОТ показує їх вузьку спеціалізацію (підтримку одного або кількох показників з усієї маси необхідної інформації).

Враховуючі реалії України, не можна очікувати у найближчому майбутньому аналогічних інструментів, тому постає необхідність створення комплексної відкритої веб-орієнтованої системи, яка б забезпечувала можливість побудови індивідуальної освітньої траєкторії як основи парадигми учнецентрованого навчання.

Характеристики системи інформаційного забезпечення формування індивідуальної освітньої траєкторії (СІЗ-ІОТ)

Призначення. СІЗ-ІОТ призначена для допомоги особам, що бажають здобути освіту для працевлаштування, у створенні індивідуальної освітньої траєкторії, з можливістю аналізу їх поточних знань і навичок і співставленні їх з потребами ринку праці. Реалізація програми ІОТ дасть змогу в подальшому отримати бажану професію з урахуванням необхідних умінь відповідно до вимог ринку працевлаштування.

Склад. Структурна схема СІЗ-ІОТ представлена на рис. 1. Система за принципом модульна й відкрита, що дозволяє в подальшому розширювати її або тимчасово використовувати модулі інших систем. На схемі представлені базові модулі.

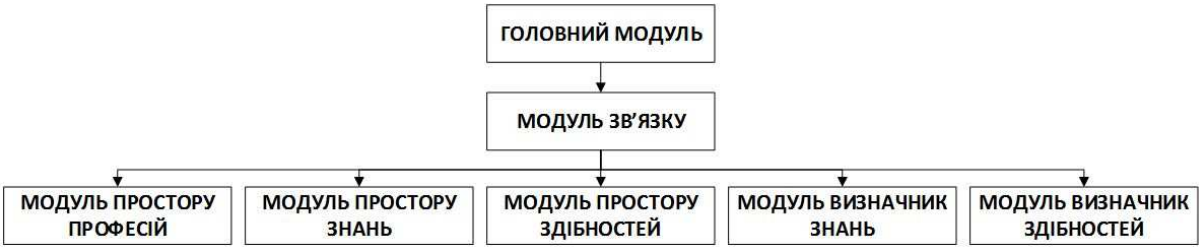

Рис. 1. Структурна схема СІЗ-ІОТ

Головний модуль забезпечує представницькі і загальні управлінські функції, модуль зв'язку забезпечує можливість вільного розширення системи, модуль простору професій забезпечує можливість реєстрації й опису професій, модуль простору знань дозволяє накопичувати і систематизувати перелік знань, необхідних для визначених професій, модуль простору здібностей містить перелік можливих здібностей людини, модуль визначник знань визначає (тестування) рівень професійних знань здобувача професії на різних етапах його підготовки, модуль визначник здібностей є помічником у виборі професій на основі індивідуальних характеристик здібностей особи (цікавий для профорієнтації).

Група призначення. Система орієнтована на студентів, а також на інших осіб, що ставлять собі за мету отримати певну освіту з подальшим працевлаштуванням за обраним фахом.

Модульність системи. Створення системи на модульній основі обґрунтовується тим, що у світі вже існує багато різних готових компонентів або діючих систем з необхідною функціональністю. Немає сенсу витрачати час на створення власних аналогічних систем, якщо можна за допомогою відповідних технологій (наприклад API) синхронізувати роботу запропонованої нами системи і вже готових протестованих систем, що постійно вдосконалюються, або їх компонентів інших розробників.

Відкритість – можливість взаємодії з українськими та європейськими інформаційними системами. Для забезпечення відкритості системи модуль зв'язку планується розробити з використанням технології API або на основі стандарту LEARNING TOOLS INTEROPERABILITY (LTI) [24].

Платформа розробки. Оскільки реалізується Веб-система то використані популярні мови програмування PHP та Java Script (JS). Зовнішній вигляд системи створюється за допомогою фреймворку Bootstrap (включає в себе HTML/CSS шаблони оформлення елементів Веб-сторінок, включаючи JS елементи).

Технології обміну даними між клієнтом і сервером. Для забезпечення взаємодії системи зі своїми модулями, необхідно обрати найбільш прийнятний метод обміну даними між порталом, його додатками та Веб-браузером.

SOAP. SOAP – протокол обміну структурованими повідомленнями формату XML у розподіленому обчислювальному середовищі. SOAP може використовуватися з будь-яким протоколом прикладного рівня: SMTP, FTP, HTTP, HTTPS та ін. Однак його взаємодія з кожним із цих протоколів має свої особливості, які повинні бути визначені окремо [25]. Найчастіше SOAP використовується над HTTP-протоколом.

HTTP з шаблоном REST. Передача стану представлення (REST) є порівняно простий спосіб для створення і використання веб-служб. На відміну від SOAP-методу, у REST не обов'язково використовувати XML як формат обміну даними. REST архітектура в основному зосереджена на двох речах: ресурсах та інтерфейсі [26].

Ресурси – додатки, представлені у вигляді стану машини і реалізують функціональність CRUD-шаблону. Ресурси надають єдиний інтерфейс для передачі стану між клієнтом і сервером.

Наприклад, URL: *http://example.com/product/11* – може бути ресурсом. Припустимо, GET метод використовується для вилучення з цього URL даних про продукт, POST – для зміни даних, а DELETE може використовуватись для видалення продукту з того ж URL. Тут, методи HTTP працюють як інтерфейс для доступу до ресурсів [27].

Одним із найвідоміших стандартів, що був розроблений за шаблоном REST, є OData. Стандарт OData підтримується OASIS [28].

Переваги

Технологія REST:

– має варіації форматів передачі даних;
– невеликий розмір повідомлень – не вимагає додаткових XML-тегів, до того ж є можливість відправки даних у JSON-форматі;
– більш зрозумілий для користувача;
– легкість створення – не вимагає додаткового набору інструментальних засобів.

Технологія SOAP:

– більш безпечний – виконується перевірка типу, дотримання контракту;
– є можливість взаємодії із сервісними шинами;
– має варіації протоколів передачі даних.

REST добре використовувати у розробці веб-додатків ресурсного типу, оскільки для Веб-додатків такого типу основними операціями є отримання даних, їх створення, редагування та видалення. Також REST допомагає розмежувати задачі фронт-енд розробки від бек-енд.

У свою чергу,, SOAP є актуальним у розробці сервісних веб-додатків, метою яких є надання функціональних можливостей для опрацювання даних потрібного типу.

Головний модуль

Основні функції:

– представлення системи;
– управління системою;
– накопичення статистики роботи системи;
– підтримка БД користувачів.

Модуль знаходиться у розробці. Розроблена структура БД, прототипи інтерфейсів, визначаються окремі функції модуля за результатами тестування інших модулів. Прототип інтерфейсу модулю представлено на рис. 2.

Рис. 2. Прототип вікна входу в систему

Модуль зв'язку

Забезпечує зв'язок між модулями системи і зовнішнім середовищем. Розробка на стадії визначення технології обміну даними із зовнішніми абонентами й визначення всіх потреб самої системи.

Кожен з наступних модулів має у своєму складі БД і логічну частину, що вирішує функціональні вимоги модуля. Робота з БД включає типові операції її заповнення даними, видалення та редагування їх.

Модуль Простір професій.

Призначений для опису професій і необхідних компетенцій. Має БД професій та пов'язаних з ними компетенцій. Діаграма прецедентів для користувачів представлена на рис.3.

Рис .3. Діаграма прецедентів для користувача при роботі з модулем ***Простір професій***

Інтерфейс модулю ***Простір професій*** представлено на рис.4.

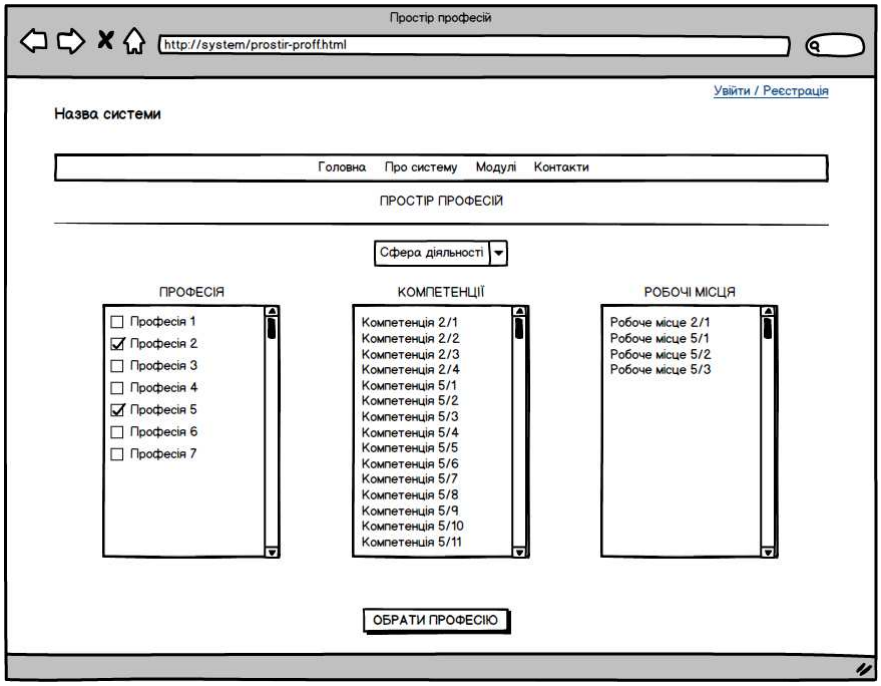

Рис. 4. Інтерфейс модуля ***Простір професій***

БД цього модуля заповнюється з [29].

Модуль Простір знань.

Призначений для опису знань й вмінь, які у модулі ***Простір професій*** збираються у компетенції. Є інформаційним підґрунтям для модуля ***Визначник знань***.

*Рис. 5. Інтерфейс модуля **Простір знань.** Список вмінь*

Функціональні можливості модуля, що можуть бути використані у розробленій системі, зображені на рис.6.

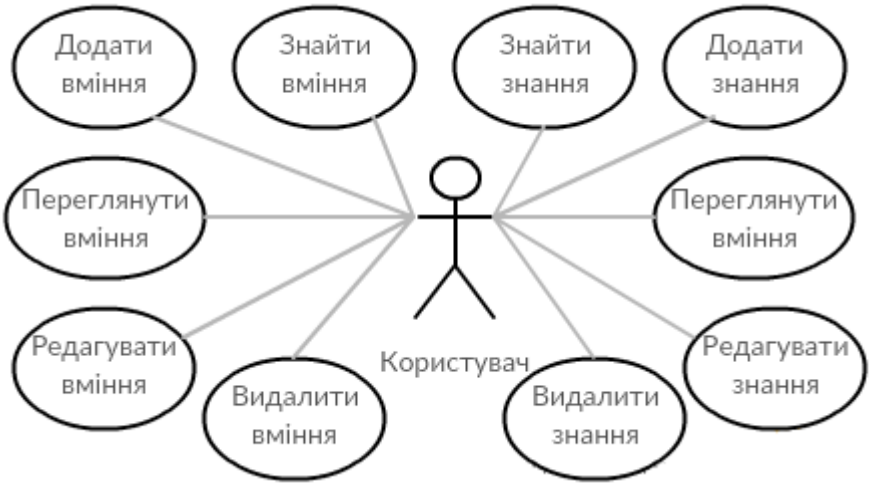

*Рис. 6. Діаграма прецедентів для користувача під час роботи з модулем **Простір знань***

Цей модуль є веб-додатком ресурсного типу, що надає API, для керування своїм сховищем.

На даний момент розроблена структура бази даних, інтерфейс користувача та API модуля, здійснюється добір змісту.

*Модуль **Визначник знань.***

Представляє собою БД структурованих тестів для обраної користувачем професії, що дозволяють отримати чітку картину реальних знань користувача, а також підтвердити знання й навички, зазначені користувачем як «опановані» в модулі ***Простору знань***. Прототип інтерфейсу представлено на рис. 7.

Модуль дозволяє контролювати успішність проходження ІОТ. За результатами тестування формуються показники рівня знань як за окремим фрагментом підготовки, так і інтегральний показник проходження траєкторії. На рис. 8 представлено вікно контролю успішності навчання. Розроблена структура БД тестів, набір тестів, алгоритми оцінки рівня знань.

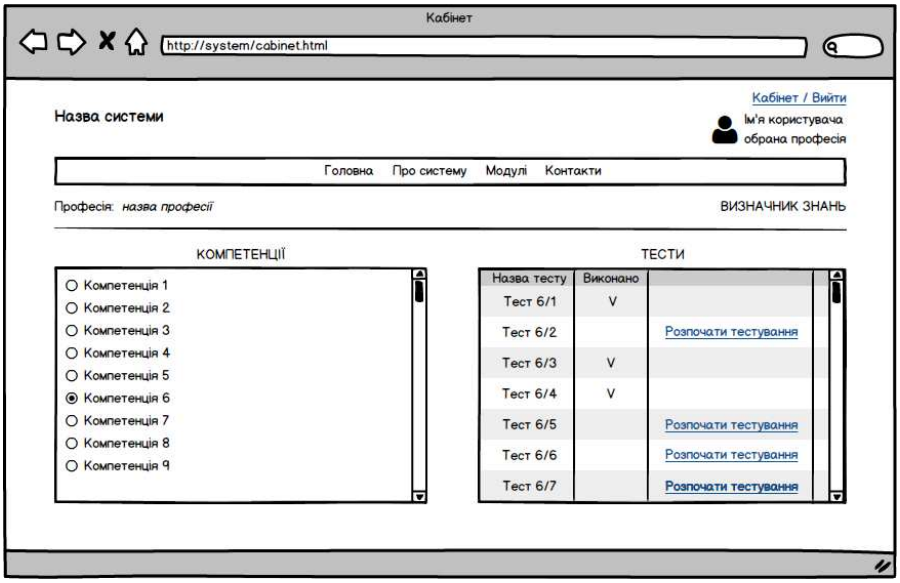

Рис. 7. Інтерфейс модуля ***Визначник знань***

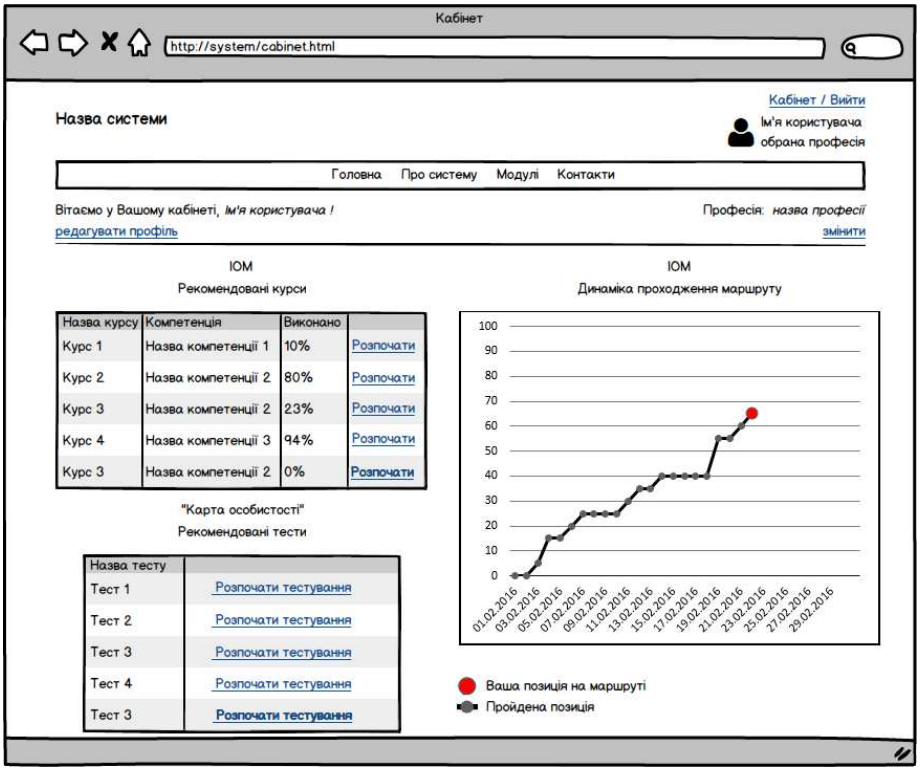

Рис. 8. Вікно контролю проходження підготовки за ІОТ

Модулі ***Простір здібностей*** та ***Визначення здібностей***

Модуль ***Простір здібностей*** має БД характеристик особистості, що дозволяє визначити здібності людини до тієї або іншої професійної діяльності. Є інформаційним забезпеченням модулю ***Визначення здібностей***, який формує карту особистості і надає рекомендації щодо обрання професії. На даний момент проходить відкрите тестування у Інтернеті прототип модулю (http://abitask.com).

Прототип інтерфейсу модулю ***Простір здібностей*** представлено на рис. 9.

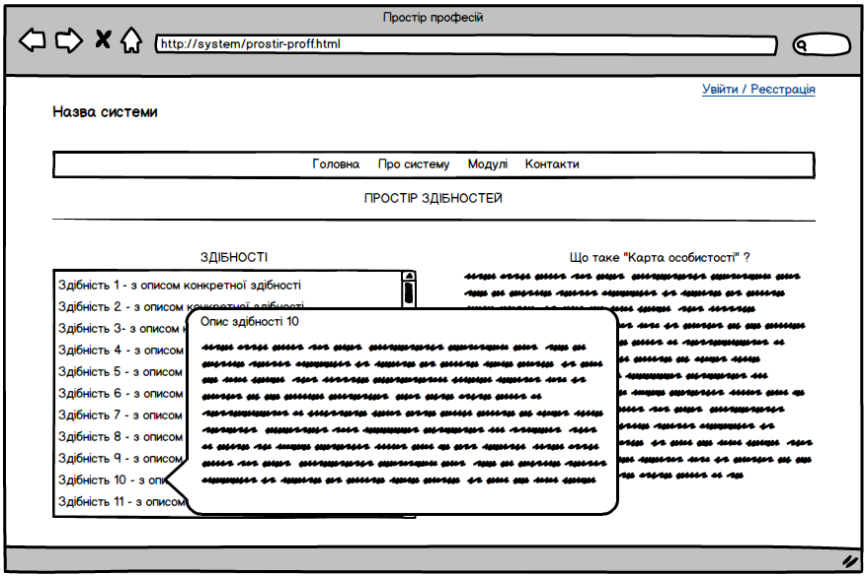

Рис. 9. Інтерфейс модуля ***Простір здібностей***

Модуль ***Визначник здібностей*** [30], попри все інше, дозволяє визначати здібності, побудувавши карту особистості. Щоб отримати свою карту особистості, треба зареєструватись на abitask.com (підтримується реєстрація з використанням облікових записів Google та Facebook) і пройти тести (опитування) (рис.10). Після цього побудована карта особистості буде доступна у профілі користувача.

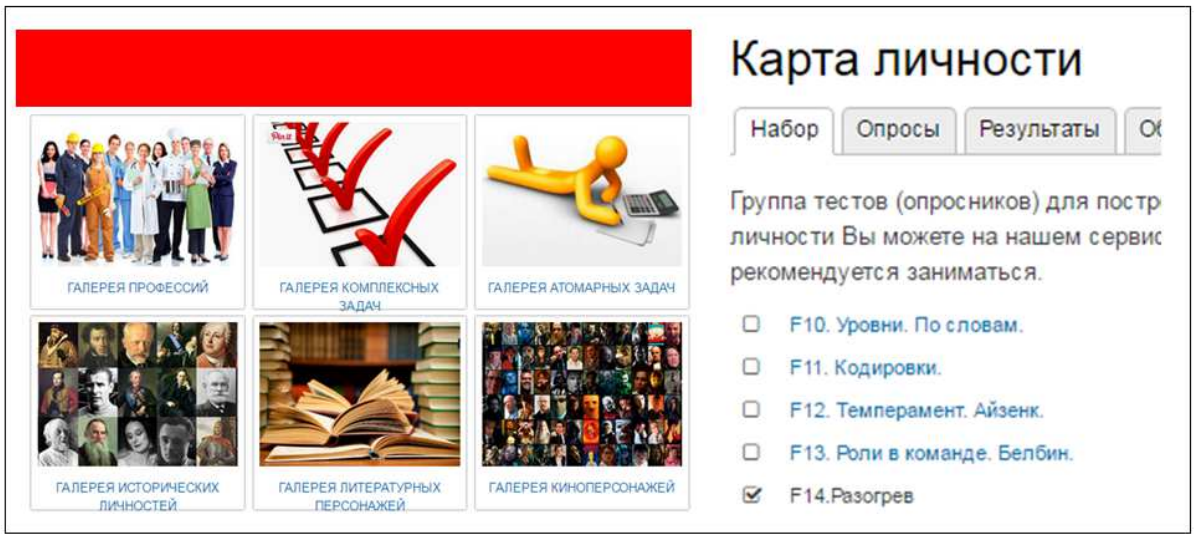

Рис. 10. Фрагменти інтерфейсу модуля ***Визначник здібностей***

Для використання модуля ***Визначника здібностей*** стороннім сервісом треба розв'язати такі задачі:

- забезпечити можливість доступу до тестів користувача, зареєстрованого на сторонньому сервісі, без необхідності повторної реєстрації;
- надати можливість користувачу виконати завдання тестів для побудови карти особистості в рамках стороннього сервісу без необхідності переходу для цього на abitask.com;
- забезпечити отримання стороннім сервісом інтерпретованих результатів проходження користувачем тестів.

Якщо перша задача може бути досить просто розв'язана з використанням технології OAuth [31], то розв'язування наступних задач є дещо складнішим. Для побудови повної карти особистості треба забезпечити виконання користувачем завдань всіх тестів (наразі може бути важливою послідовність виконання завдань і час відведений/витрачений на виконання завдань). Частина тестів мають клієнтську логіку – код, який працюючи в браузері користувача, допомагає користувачу виконати завдання тестів, дотримуючись певних вимог. Наприклад, один із тестів для побудови карти особистості (F13. Ролі в команді) вимагає розподілення певної кількості балів у кожному з розділів тесту (рис. 11): 1 – інформація про вже розподілені бали; 2, 3 – вибрані бали; 4, 5 – неактивні елементи (їх вибір привів би до перевищення необхідної кількості балів).

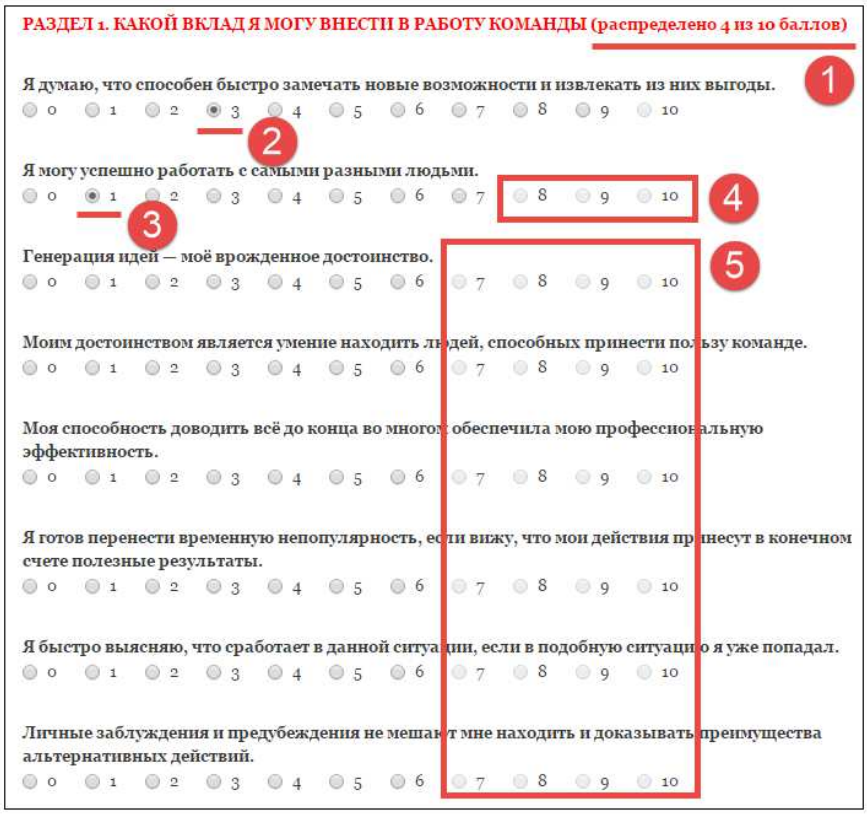

Рис. 11. Фрагмент тесту «F13. Ролі в команді»

Отже, спроба використання простого REST API для розв'язання задач 2 і 3 привела б до (як мінімум) необхідності дублювання в рамках СІЗФ-ІОМ частини функціоналу сторонніх сервісів.

Враховуючи, що abitask.com не єдиний сервіс, можливості якого можуть знадобитись в рамках СІЗФ-ІОМ, то доречно не лише розв'язати задачі взаємодії, але й розв'язати їх з можливістю повторного використання для взаємодії з іншими сервісами. Одним із шляхів розв'язання нами бачиться використання стандарту LTI [32].

LTI – стандарт, розроблений IMS Global Learning Consortium, що регламентує взаємодію двох сервісів, у рамках якої користувачі сервісу **A** можуть отримати доступ до ресурсів сервісу **B**, наприклад, виконати там завдання тестів, після чого сервіс **A** отримає від сервісу **B** результати виконання завдань (рис. 12).

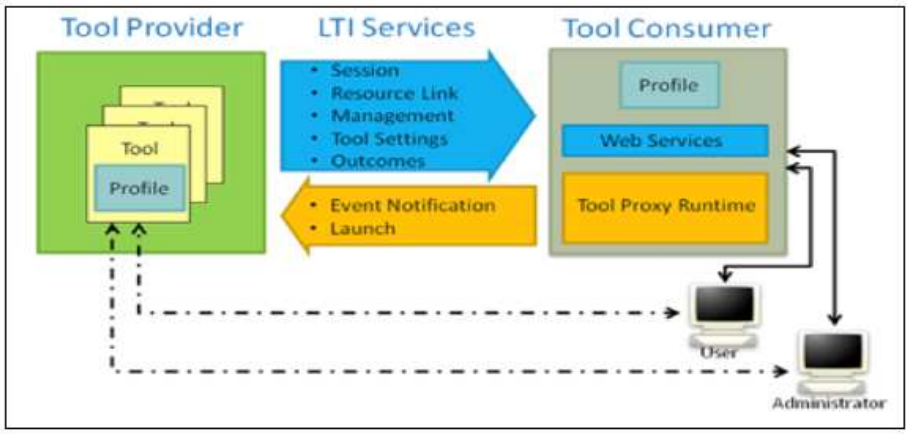

Рис. 12. LTI: схема взаємодії

Привабливішим робить використання LTI той факт, що вже на сьогодні LTI підтримується багатьма популярними LMS і сервісами. Перелік сертифікованих продуктів з підтримкою LTI можна знайти на сайті IMS Global Learning Consortium [33], ще більший уже неофіційний перелік можна знайти на іншому сайті [34].

За результатами тестування (рис.13.) для користувача формується Карта здібностей, яка складається з 21 одного показника [35].

F11 Сприйняття-Обробка-Видача інформації								
Вухо	Глаз	Рука	Тексти	Малюнки	Схеми	Образи	Сенси	Сценарії
0	1	2	0	2	1	0	1	2

F12 Темперамент			
Холерик	Сангвінік	Флегматик	Меланхолік
2	0	1	0

F10 Рівні по ТУАІ							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	2	1	2	1	0	0

Рис. 13. Результати тестування у формі карти здібностей

Функції і права користувачів

У загальному випадку всіх користувачів системи можна поділити на дві групи: внутрішні – різного роду адміністратори і зовнішні – користувачі. До групи ***Адміністратори*** відносяться:

- головний адміністратор;
- модератор простору;
- експерт-фахівець категорії простору.

У процесі функціонування системи за необхідності можливе розширення групи ***Адміністратори***.

Група ***Користувачі*** практично включає тільки дві категорії – *гості* і *зареєстровані користувачі*.

На рис. 14 представлені основні функції визначених категорій користувачів.

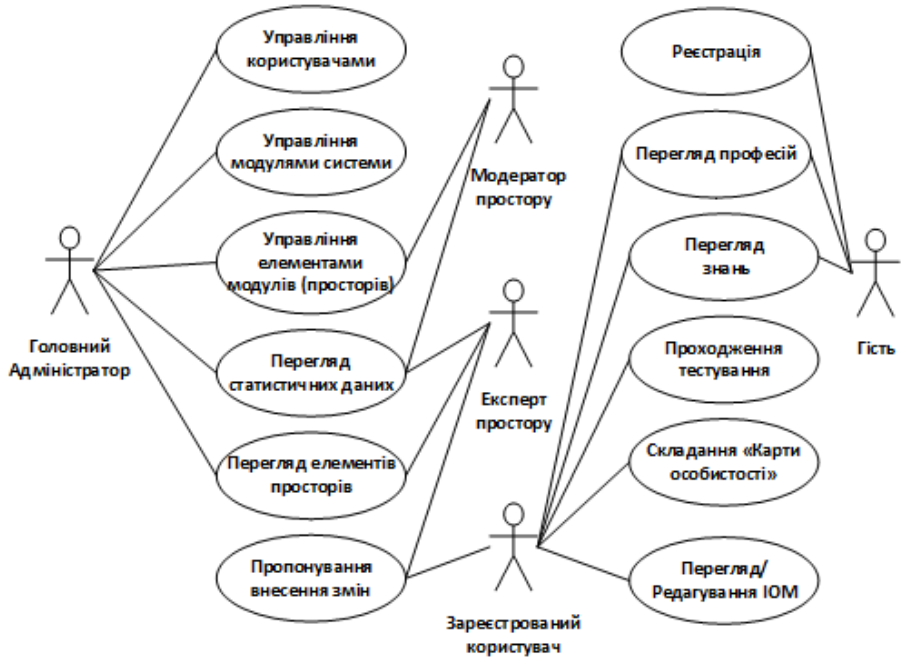

Рис. 14. Діаграма прецедентів для групи Користувачі

Робота користувача із системою

Категорія користувачів *Гість* може отримати загальні відомості про майбутню професію й необхідні компетенції (рис. 14).

Для зареєстрованого користувача можливостей є більше (рис. 15). Якщо користувач визначився з професією, то він має можливість будувати свою індивідуальну освітню траєкторію. Якщо не визначився, то він має відповідні інструменти для допомоги у визначенні.

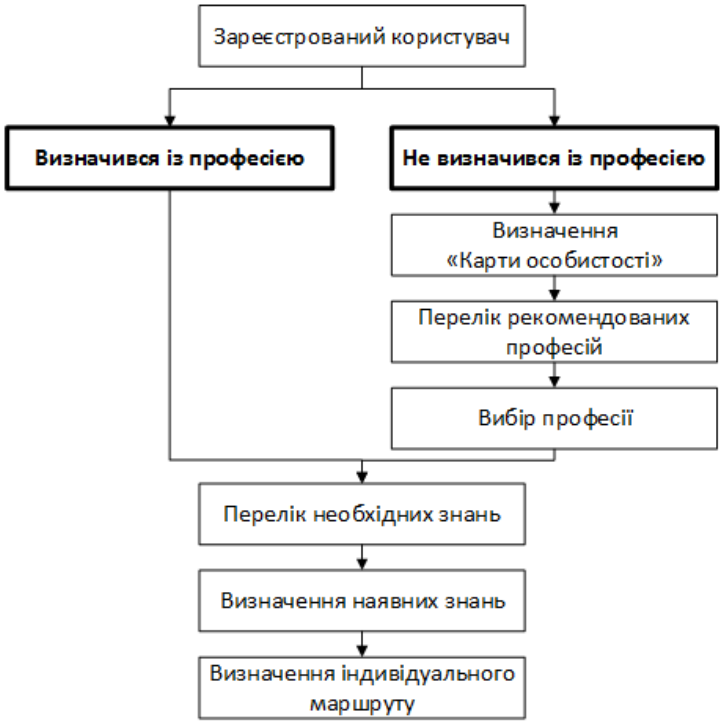

Рис. 15. Алгоритм роботи зареєстрованого користувача із системою

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. У результаті дослідження проведено огляд європейських програм та інструментів для підвищення рівня підготовки спеціалістів і забезпечення більшої мобільності для освіти і працевлаштування. Визначено, що є доцільним використовувати існуючий у Європі досвід інформаційного забезпечення освітнього процесу і розробляти власні системи з його врахуванням.

2. Сформульовано основні принципи, яким повинна відповідати система інформаційного забезпечення процесу формування індивідуальних освітніх траєкторій, що включають: відкритість, модульність, урахування особистих суб'єктивних можливостей та обмежень тих, хто навчається, функціональну і технологічну сумісність з європейськими системами.

3. Розроблена загальна структура системи і визначені функції окремих модулів.

4. Обґрунтовано і проведено вибір технологій, середовищ та мов програмування для реалізації системи і її окремих модулів.

5. Реалізовані окремі модулі системи проведено їх випробування. Так, модуль ***Визначник здібностей*** (http://abitask.com) проходить відкрите тестування у Інтернеті, забезпечуючи зацікавлених осіб інформацією про їх особисті функціональні можливості й вибір професії. Результати роботи дозволять визначити шляхи його подальшого розвитку.

6. Подальші дослідження планується проводити як у напрямі реалізації і розвитку самої системи, так і забезпечення наповнення баз даних, сумісності з європейськими системами, технологій педагогічного застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Європейський центр з розвитку професійної освіти (Cedefop) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.cedefop.europa.eu/.
2. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013.
3. Наказ № 368 від 04.04.2016 р. [Електронний ресурс] // Міністерство освіти і науки України. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://old.mon.gov.ua/files/normative/2016-04-19/5432/nmo-368.pd .
4. Берко А. Ю. Інформаційне забезпечення інтелектуальних систем професійної орієнтації / А. Ю. Берко, У. Я. Коляса. // Вісник / Національний університет «Львівська політехніка». – 2010. – №673. – С. 41–49.
5. Рашкевич Ю. М. Компетентнісний підхід в побудові навчальних программ [Електронний ресурс] / Ю. М. Рашкевич. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: http://drive.google.com/drive/folders/0B5ks9SU5TsSvMWxFanVvTDc2RTg
6. Рашкевич Ю. М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти / Ю. М. Рашкевич. – Львів: Львівська політехніка, 2014. – 168 с.
7. Fields of Education and Training (ISCED-F 2013) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : http://ec.europa.eu/education/tools/isced-f_en.htm
8. European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/ects/ects_en.htm .
9. Diploma Supplement [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/tools/diploma-supplement_en.htm
10. Education and Training Monitor [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/tools/et-monitor_en.htm
11. HEInnovate: A Self-Assessment Tool for Innovation and Entrepreneurship [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/tools/heinnovate_en.htm
12. Quality Framework [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/opportunities/higher-education/quality-framework_en.htm
13. Erasmus+ EU programme for education, training, youth and sport [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/index_en.htm , http://erasmusplus.org.ua
14. European Tertiary Education Register [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/tools/education-register_en.htm
15. Statistics [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/tools/statistics_en.htm
16. U-Multirank [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/tools/u-multirank_en.htm
17. Online Linguistic Support [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/tools/online-linguistic-support_en.htm
18. Europass [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://europass.cedefop.europa.eu/en/home
19. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ec.europa.eu/esco/home
20. EU Skills Panorama [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://euskillspanorama.cedefop.europa.eu/
21. Lifelong Learning Programme [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/tools/llp_en.htm
22. Open Education Europa [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://openeducationeuropa.eu/
23. Platform for Adult Learning in Europe (EPALE) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ec.europa.eu/education/opportunities/adult-learning/epale_en.htm
24. Щербина О.А. LEARNING TOOLS INTEROPERABILITY – новый стандарт интеграции для платформ дистанционного обучения [Електронний ресурс] / А.О.Щербина // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання . – 2015. – No 3 (47). – С. 167–177. – Режим доступу до ресурсу: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1246/930 – Назва з екрана
25. Flanders Jon Service Station - More On REST [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/dd942839.aspx.

26. Roy T. F. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures/ Thomas Fielding Roy // University of California, Irvine. – 2000. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf.
27. Web Services and PHP – SOAP vs XML-RPC vs REST [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://roshanbh.com.np/2008/07/web-services-php-soap-vs-xml-rpc-vs-rest.html
28. OASIS Open Data Protocol (OData) TC [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=odata
29. Репозитарій професійних кваліфікацій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://www.profstandart.org.ua/
30. Здібності для життя. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://abitask.com/.
31. OAuth. Вікіпедія. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/OAuth.
32. Learning Tools Interoperability. IMS Global Learning Consortium. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:https://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability.
33. IMS Certified Product Directory. IMS Global Learning Consortium. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.imsglobal.org/cc/statuschart.cfm
34. An open LTI app collection. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.eduappcenter.com/.
35. Фельдман Я.А. Теория уровней и модель человека: монография / Я.А.Фельдман. – М.: Доброе слово, М.: Черная белка, 2005. – 224 с.

Матеріал надійшов до редакції 07.04.2016 р.

СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ СТУДЕНТОВ

Богданов Анатолий Валерьевич
бакалавр программной инженерии, студент
НТУУ «КПИ», г. Киев, Украина
iredero@gmail.com

Чеповой Иван Владимирович
бакалавр системной инженерии, студент
НТУУ «КПИ», г. Киев, Украина
ichepovoy@gmail.com

Ухань Павел Станиславович
к.пед.н. с.н.с., отдела технологий открытых учебных сред
Институт информационных технологий и средств обучения
НАПН Украины, г. Киев, Украина
pavel.ukhan@gmail.com

Юрчук Леонид Юрьевич
к.т.н., доцент
НТУУ «КПИ», г. Киев, Украина
leonidyu0@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена разработке информационного обеспечения процесса формирования индивидуальной образовательной траектории учащегося. Проанализированы группы европейских инструментов Tools for Mobility, Tools for Quality, Tools for Transparency та Portals and Databases, которые могут быть полезными для построения и реализации индивидуальной образовательной траектории. Определены принципы и предложена структура системы информационного обеспечения процесса формирования индивидуальных образовательных траекторий как открытого модульного портала. Описаны основные модули системы. Показано, что интерфейс между модулями целесообразно создавать в рамках современного стандарта взаимодействия образовательных систем LEARNING TOOLS INTEROPERABILITY. Показан способ присоединения модулей «Пространство знаний» и «Определитель способностей».

Ключевые слова: индивидуальная образовательная траектория; информационное обеспечение; европейские инструменты определения профессий; тестирование.

INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FOR CREATION OF INDIVIDUAL STUDENTS' EDUCATIONAL TRAJECTORY

Anatolii V. Bohdanov
bachelor in Software Engineering, student
National Technical University of Ukraine 'Kyiv Polytechnic Institute', Kyiv, Ukraine
iredero@gmail.com

Ivan V. Chepovyi
bachelor in Systems Engineering, student
National Technical University of Ukraine 'Kyiv Polytechnic Institute', Kyiv, Ukraine
ichepovoy@gmail.com

Pavlo S. Ukhan
Ph.D (Pedagogical Sciences), Senior Researcher,
Department of Technologies of Open Learning Environment
Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
pavel.ukhan@gmail.com

Leonid Yu. Yurchuk
PhD (Technical Sciences), associate professor
National Technical University of Ukraine 'Kyiv Polytechnic Institute', Kyiv, Ukraine
leonidyu0@gmail.com

Abstract. The article is devoted to development of information support for building an individual educational path of a student. European Tools for Mobility, Tools for Quality, Tools for Transparency as well as Portals and Databases are analyzed. These tools may be useful for the development and following of an individual educational path. Principles and structure of open module-based portal for information support for building individual educational tracks are presented. Its core modules are described. It is recommended to integrate modules using LEARNING TOOLS INTEROPERABILITY specification. It is demonstrated how to connect modules «Knowledge area» and «Abilities definer».

Keywords: individual educational path; information management system; European tools for choosing professions; testing.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. European Centre for the Development of Vocational Training [online]. - Available from: http://www.cedefop.europa.eu/ .((in Ukrainian)
2. The national strategy of education development in Ukraine for 2012-2021 [online]. - Available from: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/344/2013 . (in Ukrainian)
3. Order № 368 from 04/04/2016 p. [online] // Ministry of Education and Science of Ukraine. 2016 - Available from: http://old.mon.gov.ua/files/normative/2016-04- 19/5432/nmo-368.pdf. (in Ukrainian)
4. Berko A. Yu. Information management Intelligent systems of vocational guidance / AY Berko, William J. Kolyasa. // Herald / National University "Lviv Polytechnic". – 2010. – #673. – S. 41–49. (in Ukrainian)
5. Rashkevych Y. M. Competence approach in building training programs [online] / Y. M. Rashkevych. - 2013. - Available from: https://drive.google.com/drive/folders/0B5ks9SU5TsSvMWxFanVvTDc2RTg . (in Ukrainian)
6. Rashkevych Yu. M. Bologna Process and the new paradigm of higher education / Y.M. Rashkevych. - Lviv, Lviv Polytechnic2014. – 168 s. (in Ukrainian)
7. Fields of Education and Training (ISCED-F 2013) [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/tools/isced-f_en.htm
8. European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/ects/ects_en.htm .

9. Diploma Supplement [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/tools/diploma-supplement_en.htm. (in English)
10. Education and Training Monitor [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/tools/et-monitor_en.htm. (in English)
11. HEInnovate: A Self-Assessment Tool for Innovation and Entrepreneurship [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/tools/heinnovate_en.htm. (in English)
12. Quality Framework [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/opportunities/higher-education/quality- framework_en.htm . (in English)
13. Erasmus+ EU programme for education, training, youth and sport [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/index_en.htm, http://erasmusplus.org.ua. (in Ukrainian)
14. European Tertiary Education Register [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/tools/education-register_en.htm. (in English)
15. Statistics [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/tools/statistics_en.htm . (in English)
16. U-Multirank [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/tools/u-multirank_en.htm. (in English)
17. Online Linguistic Support [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/tools/online- linguistic-support_en.htm. (in English)
18. Europass [online]. - Available from: http://europass.cedefop.europa.eu/en/home . (in English)
19. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO) [online]. - Available from: https://ec.europa.eu/esco/home. (in English)
20. EU Skills Panorama [online]. - Available from: http://euskillspanorama.cedefop.europa.eu. (in English)
21. Lifelong Learning Programme [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/tools/llp_en.htm. (in English)
22. Open Education Europa [online]. - Available from: http://openeducationeuropa.eu (in English)
23. Platform for Adult Learning in Europe (EPALE) [online]. - Available from: http://ec.europa.eu/education/opportunities/adult-learning/epale_en.htm. (in English)
24. Shcherbyna O.A. LEARNING TOOLS INTEROPERABILITY - New standard integration platform for Remote learning [online] / A. O. Scherbyna // Information technologies and means of teaching : Electronic scientific specialized edition. – 2015. – No 3 (47). – S. 167–177. – Available from : http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1246/930 – Screen Name (in Ukrainian)
25. Flanders Jon Service Station - More On REST [online]. - Available from: https://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/dd942839.aspx. (in English)
26. Roy T. F. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures [online] / Thomas Fielding Roy // University of California, Irvine. – 2000. - Available from: https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/fielding_dissertation.pdf. (in English)
27. Web Services and PHP – SOAP vs XML-RPC vs REST [online]. - Available from: http://roshanbh.com.np/2008/07/web-services- php-soap- vs-xml- rpc-vs- rest.html (in English)
28. OASIS Open Data Protocol (OData) TC [online]. - Available from: https://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=odata. (in English)
29. Repository of professional qualifications [online]. - Available from: http://www.profstandart.org.ua/ (in Ukrainian)
30. Ability to live. [online]. - Access to the website: http://abitask.com/ (in Ukrainian)
31. Open Authorization.. Wikipedia. [online]. - Available from: https://uk.wikipedia.org/wiki/OAuth. (in Ukrainian)
32. Learning Tools Interoperability. IMS Global Learning Consortium. [online]. - Available from: https://www.imsglobal.org/activity/learning-tools- interoperability . (in English)
33. IMS Certified Product Directory. IMS Global Learning Consortium. [online]. - Available from: https://www.imsglobal.org/cc/statuschart.cfm .(in English)
34. An open LTI app collection. [online]. – Available from: https://www.eduappcenter.com/. (in English)
35. Feldman Ya.A. Theory and model human level: monograph/ Ya.A.Fe'dman. – M.: Dobroe slovo, M.:Chernaya belka, 2005. – 224 s. (in Russian)

Conflict of interest. The authors have declared no conflict of interest.

(cc) BY-NC-SA

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