

Нікітенко Є.В.

Національний університет «Чернігівська політехніка»

Омецинська Н.В.

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського

Медведєв М.Г.

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського

Гуйда О.Г.

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського

Юсипів Т.В.

Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА SMART-УНІВЕРСИТЕТУ

Стаття присвячена проведенню Discovery-фази бізнес-аналізу в розрізі інформаційної системи smart-університету. Метою дослідження є формування єдиного образу щодо ідеальної інформаційної системи для інформатизації вишів України. Для проведення дослідження передбачені кроки: визначення важливості бізнес-аналізу та його стандартів у разі розробки програмного забезпечення (ПЗ); визначення smart-університету та його мети в робочих процесах університетів; бенчмаркінг наявних рішень для інформатизації вишів; формування образу ідеальної інформаційної системи за допомогою методів бізнес-аналізу; створення артефактів: Lean Model Canvas, Stakeholder Register, Organizational Structure of University, Clients Portraits, Use Case Diagrams, Competitors Benchmarking, Product MindMap, Product Backlog, Non-functional requirements.

Навчання в smart-університеті повинне бути максимально включеним у життя слухача, носити неформальний характер, а також ґрунтуватися на технологіях, які нині звичні для всіх. Щоб встигати за змінами, що відбуваються, і зростаючими запитами студентів, smart-університетам необхідно відповідати таким вимогам, як: гнучкість, пристосованість, якісні показники, інновації.

Умовами впровадження Smart-освіти є використання smart-інформаційної системи, що передбачає: адаптивні освітні програми; більше інформації про студентів та її аналіз; технології спільного навчання; доступ до процесу навчання територіальний і апаратно незалежний; передачу великої кількості рутинних функцій від людини машинам штучному інтелекту; індивідуалізацію навчання на новому рівні; залучення практиків у навчальний процес.

Проведення такої роботи буде в нагоді для розвитку системи вищої освіти в Україні для досягнення сучасних методів побудови навчального процесу.

Ключові слова: smart-університет, бізнес-аналіз, UML-діаграми, освіта, життєвий цикл розробки програмного забезпечення.

Постановка проблеми. Для розвитку сучасної освіти вже не досить впливу людського капіталу. Необхідно змінити освітнє середовище, а не просто нарощувати обсяги утворення трудових ресурсів. Має якісно змінитися сам зміст освіти, його методи, інструменти та середовища, необхідний перехід до smart-освіти у вишах України.

Smart-освіта у вишах передбачає:

- гнучкість навчання в інтерактивному освітньому середовищі;
- персоналізацію та адаптацію навчання;
- вільний доступ до контенту по всьому світі.

Умовами впровадження smart-освіти є використання smart-інформаційної системи, що передбачає:

- адаптивні освітні програми;
- більше інформації про студентів та її аналіз;
- технології спільного навчання – створення знань;
- територіальний і апаратно незалежний доступ до процесу навчання;
- передачу великої кількості рутинних функцій від людини машинам штучному інтелекту;
- індивідуалізацію навчання на новому рівні;
- залучення практиків у навчальний процес.

Таким чином, наявність якісної вищої освіти – необхідна умова адаптації молоді особистості до вирішення широкого класу життєво важливих завдань і адаптації в професійне середовище.

Smart-освіта і використання інформаційних систем дозволяє розширити можливості розвитку особистості у ситуаціях мінливого світу. Саме творчий потенціал майбутнього фахівця настільки необхідний у сучасних умовах. Smart-освіта реалізується з використанням технологічних інновацій та Інтернету, який дає студентам можливість придбання професійних компетенцій на основі системного багатомірного бачення і вивчення дисциплін з урахуванням їх багатоаспектності і безперервного поновлення змісту. Навчання в smart-університеті повинно бути максимально включеним в життя слухача, носити неформальний характер, а також ґрунтуватися на технологіях, які нині звичні для всіх. Щоб встигати за змінами, що відбуваються, і зростаючими запитами студентів, smart-університетам необхідно відповідати таким вимогам, як: гнучкість, пристосованість, якісні показники, інновації [1].

Велике значення набувають smart-технології в освіті. З одного боку, вони дозволяють оптимізувати витрати університету на матеріально-технічне забезпечення, з іншого боку, вивести на новий рівень якість освітніх послуг і продуктів.

Smart-технології використовуються у разі реалізації освітніх програм, які полягають не тільки в інструментальних технологіях ведення навчального процесу (смарт-дошка і т.і.), але в інноваційних навчальних планах і дисциплінах. Саме smart-технології дозволяють розробляти революційні навчально-методичні матеріали, а також формувати індивідуальні траєкторії навчання для студентів [2].

Постановка завдання. Концепція smart-освіти включає:

1. Створення інтелектуального середовища безперервного розвитку компетентностей учасників освітнього процесу, включаючи заходи формального і неформального процесу навчання, результатом яких є зміни поведінки шляхом застосування набутих нових компетенцій. Технічною базою реалізації такого утворення є весь наявний парк пристроїв, які належать як студентам, так і навчальним закладам: звичайні стаціонарні комп'ютери, ноутбуки, планшети, смартфони і т.і.

2. Мета smart-освіти – давати навички, необхідні для успішної діяльності в умовах цифрового суспільства і розумної економіки.

Передумовами формування smart-університету є:

1. Визнання неформальної та формальної освіти.

2. Використання нейро-агентів для збору і обробки інформації.

3. Компетентнісна орієнтованість освіти – оновлення її змісту на основі визначених роботодавцями та іншими зацікавленими сторонами моделей і профілів компетенцій.

4. Необхідні систематизовані зміни технічної архітектури та впровадження smart-пристроїв у навчальний процес. Це дає можливість безперервного управління компетенціями навчального процесу.

5. Впровадження інструментів самодіагностики освітнього середовища для забезпечення стабільного функціонування всіх елементів освітнього середовища як апаратної частини, так і контенту.

6. Для реалізації принципу безперервності необхідне впровадження кросплатформного підходу і використання програмного забезпечення для організації навчального процесу, адаптивного до всіх наявних операційних систем, у тому числі на основі використання хмарних технологій, проектування контенту на основі єдиних стандартів опису даних, наприклад, на основі специфікацій SCORM.

7. Висока швидкість оновлення освітнього контенту за рахунок використання мікромодулів, можливості оновлення контенту з різних пристроїв.

8. Використання інструментів розробки освітнього контенту з різних пристроїв.

9. У системі оцінки необхідно змістити фокус на результативність навчання, скоротивши його тривалість.

10. Необхідні точні метрики для визначення компетентності до і після навчання.

11. Всі результати метричних вимірювань розміщуються в електронному портфоліо, які є даними для аналізу стилю навчання студента.

Ідеальним варіантом ПЗ для задоволення концепції smart-університету є єдина інформаційна система, що об'єднує всі концепції та слідує передумовам.

Виклад основного матеріалу. Під бізнес-аналізом розуміють практику забезпечення можливостей змін у контексті роботи підприємства шляхом визначення потреб та рекомендацій рішення, яке приносить цінність зацікавленим сторонам.

Є шість ключових цінностей, що визначають природу бізнес-аналізу:

1. Зміна – акт трансформації у відповідь на потребу. Зміна спрямована на контрольоване поліпшення ефективності підприємства.

2. Потреба – це проблема або відсутність підприємства. Потреби спричиняють необ-

хідність змін, мотивуючи зацікавлені сторони діяти. При цьому зміни можуть також викликати потреби, розвиваючи або посилюючи цінність, надану наявними рішеннями.

3. Рішення – це конкретний спосіб задоволення однієї або декількох потреб у рамках контексту. Рішення задовольняє потребу шляхом вирішення проблеми, з якою стикаються зацікавлені сторони. Здебільшого рішення включає у себе програмне забезпечення як центральний елемент.

4. Зацікавлені сторони – особа або група осіб, що мають відношення до зміни, потреби або рішення, і часто можуть бути згруповані за цією ознакою. Зацікавлені сторони визначаються з точки зору зацікавленості, впливовості і впливу на зміни.

5. Цінність – це значущість, важливість або корисність чого-небудь для зацікавлених сторін у рамках контексту. Цінність може розглядатися як потенційний або реалізований прибуток і потенційні поліпшення. Здебільшого цінність може бути визначена в абсолютному вираженні, однак найчастіше вона оцінюється у співвідношенні: одне рішення або варіант більш цінний, ніж інший з точки зору такого набору зацікавлених сторін.

Контекст – це обставини, які впливають на процес або перебувають під впливом будь-яких чинників і забезпечують розуміння змін. Зміни відбуваються в рамках контексту. Також контекст – це прояви залежності змін і навколишнього середовища. Контекст може включати у себе відносини, поведінку, переконання, конкурентів, культуру, демографічний стан, цілі, уряд, інфраструктуру, мови, втрати, процеси, продукти, проекти, продажу, термінологію, технології, навіть пори року і погоду і будь-який інший елемент, що відповідає визначенню [3].

Стандарт діяльності бізнес-аналітика регламентує BABOK – акронім Business Analysis Body of Knowledge, керівництво до зводу знань від Міжнародного інституту ІВА (International Institute of Business Analysis).

Життєвий цикл розробки програмного забезпечення (SDLC) – це процес, якому слідує програмний проект у рамках організації програмного забезпечення (рис. 1). Він складається з детального плану, що описує, як розробляти, підтримувати, замінювати і змінювати або поліпшувати конкретне програмне забезпечення. Він визначає методологію підвищення якості програмного забезпечення і загального процесу розробки.

Роль бізнес-аналітика у життєвому циклі розробки програмного забезпечення складається з формування бізнес-вимог та їх перетворення на вимоги до рішення.

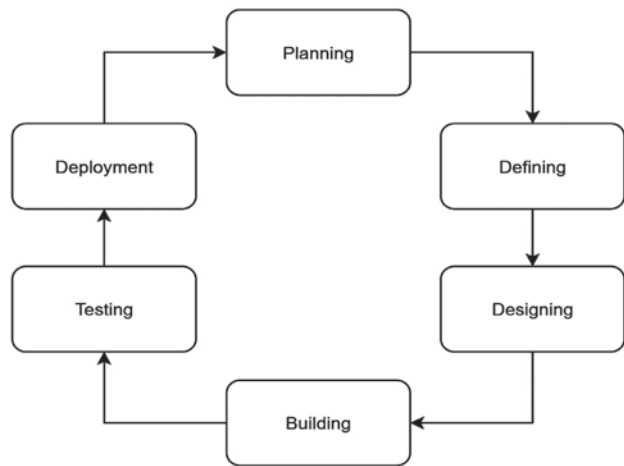


Рис. 1. Життєвий цикл розробки програмного забезпечення

Бізнес-аналітик очолює етап аналізу та проектування, диктує розробку коду, контролює процес тестування та задовольняє потреби замовника готовим продуктом (рис. 2).

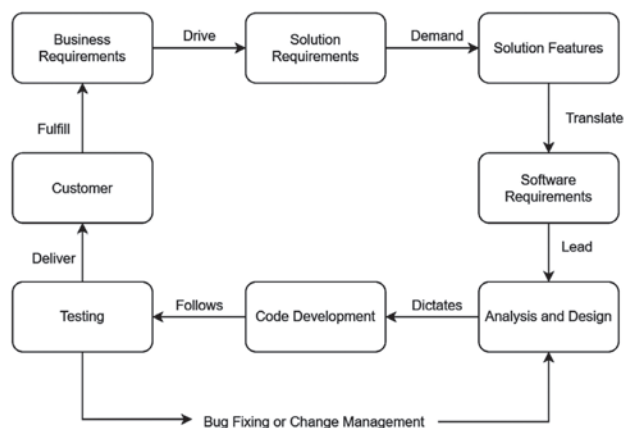


Рис. 2. Цикл розробки ПЗ та роль бізнес-аналітика у ньому

Як видно з наведеної вище діаграми, бізнес-аналітик бере участь у формуванні бізнес-вимог і перетворенні їх на вимоги до рішень.

Зазвичай перед початком розробки проекту бізнес-аналітик проводить Discovery-фазу – інтенсивну фазу дослідження на початку проекту для визначення його рамок та масштабу [4; 5].

У рамках статті буде проведено Discovery-фазу проекту smart-університету, що передбачає завдання:

1. Аналіз компанії або клієнта – основні цілі, цільова аудиторія, наявні матеріали для досліджень та маркетингу та причини змін (якщо проект розроблений не з нуля).

2. Аудиторія – демографічна інформація про цільову аудиторію, аватари клієнтів та сценарії користувачів.

Декомповані завдання на конкретні кроки роботи бізнес-аналітика

№	Завдання	Конкретні кроки для виконання	Артефакти
1	Аналіз компанії або клієнта	1. Визначення цілей проєкту. 2. Визначення цільової аудиторії. 3. Класифікація цільової аудиторії проєкту. 4. Причини внесення змін.	– Lean Model Canvas проєкту – Stakeholder Register проєкту – Organizational Structure of University
2	Аудиторія	1. Визначення цільової аудиторії. 2. Створення аватарів клієнтів. 3. Створення діаграм варіантів використання.	– Clients Portraits – Use Case Diagram
3	Поточне рішення	1. Пошук готових інформаційних систем для університетів. 2. Їх порівняльна характеристика. 3. Аналіз готових рішень для формування вимог до унікальної системи.	– Competitors Benchmarking Document – Product MindMap
4	Технічні вимоги до унікального рішення	1. Формування переліку функцій продукту. 2. Формування нефункціональних вимог до продукту. 3. Створення технічних вимог до продукту.	– Product Backlog – Non-functional requirements

3. Поточне рішення – результати тестування на зручність використання, відгуки клієнтів, аудит вмісту, стек технологій та аналіз набору функцій.

4. Технічні вимоги до унікального рішення – специфікація системних вимог із переліком функцій, рішень, оновлений стек технологій.

Для проведення Discovery-фази проєкту виконана декомпозиція завдань на конкретні кроки та визначені їх результати – артефакти у вигляді проєктної документації, що представлена у таблиці 1.

Результати роботи Discovery-фази використовуються далі для фази Planning за згоди замовника продовжувати проєкт (займатись розробкою) [6].

Stakeholder Register проєкту

Аналіз компанії або клієнта на Discovery-фазі проєкту включає визначення зацікавлених сторін. Список повинен включати власників продуктів, адміністраторів, кінцевих користувачів, розробників, інвесторів та будь-які інші категорії, які беруть участь у створенні і використанні готового продукту [7].

Для цього використовується Stakeholder Register проєкту у вигляді матриці 2x2. Виділяються 2 параметри:

1. Інтерес – бажання впливати на організацію.
2. Вплив – здатність впливати на організацію.

На їх основі будуємо матрицю пріоритетів: по нижній шкалі відображаємо ступінь інтересу стейкхолдерів, по верхній – ступінь впливу. У самій матриці 4 блоки: нижній лівий – найменш важливі стейкхолдери (мінімальні зусилля, моніторинг час від часу), верхній правий – найбільш важливі (повинні бути завжди задоволені і залучені в проєкт). Два проміжні блоки: нижній

правий – таких стейкхолдерів треба розглянути (з'ясувати, що хвилює; інформувати), верхній лівий – треба задовольнити потреби таких стейкхолдерів (найскладніші стейкхолдери, як правило, – сильні гравці, які налаштовані нейтрально або негативно, друга по пріоритетності зона уваги) (рис. 3).

Діаграма прецедентів в UML – діаграма, на якій зображено відношення між акторами і прецедентами у системі. Також перекладається, як діаграма варіантів використання [8].

Учасник – це набір логічно пов'язаних ролей, що виконуються під час взаємодії з випадками використання або сутностями (системою, підсистемою чи класом). Учасником може бути людина або інша система, підсистема або клас, що представляє щось поза сутністю. Графічно учасник зображений у вигляді «маленької людини».

Випадок використання – це опис набору послідовних подій (включаючи варіанти), що виконуються системою, що призводять до результату, який спостерігає учасник. Випадок використання представляє поведінку сутності, що описує взаємодію між учасниками та системою. Прецедент не показує «як» досягається певний результат, а лише «що» виконується. Варіанти використання вказані дуже простим способом – у вигляді еліпса, всередині якого вказано його назву.

Для демонстрації варіантів використання підготовлені декілька діаграм прецедентів (рис. 4 та рис. 5).

Припустимо, що Міністерство освіти і науки України затвердило проєкт розробки ПЗ smart-університету.

Початком довготривалого процесу буде комунікація з відповідальними особами та формування MVP-версії продукту, пріоритезація модулів системи для ітеративної розробки.

До команди аналізу входять орієнтовно 2–3 аналітики та представники від Міністерства освіти і науки України, хто допоможе сформулювати вимоги до MVP.

До першочергової команди розробки входять:

- Business Analyst
- Project Manager
- Frontend Developer
- Backend Developer
- QA
- UX/UI developer.

Вибір методології для розробки проекту

Для розробки проекту smart-університету найкраще підійде гнучка

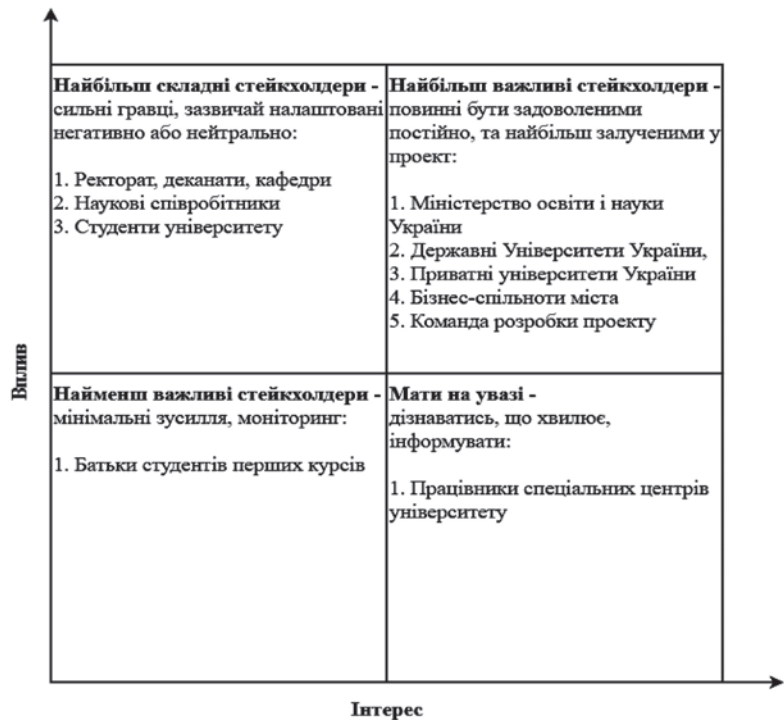


Рис. 3. Stakeholder Register проекту

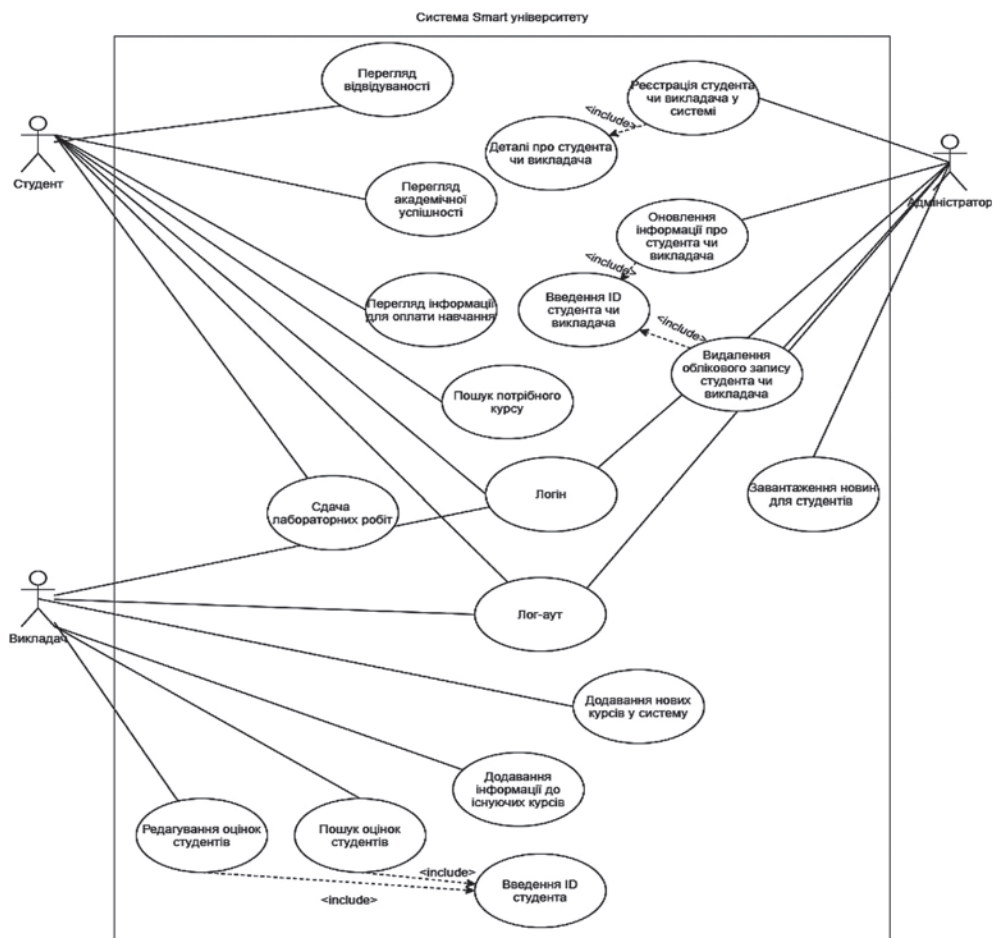


Рис. 4. Діаграма прецедентів для студента, викладача та адміністратора системи

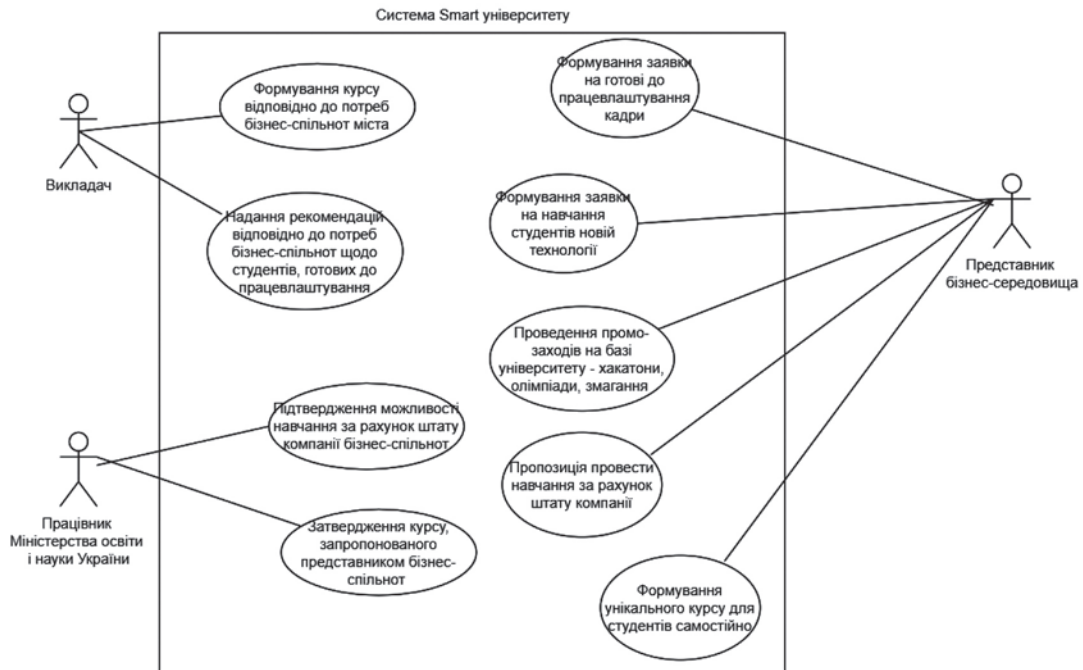


Рис. 5. Діаграма прецедентів для працівника Міністерства освіти і науки України, викладача та студента

методологія Scrum. Scrum – це фреймворк управління, згідно з яким одна чи кілька кросфункціональних самоорганізованих команд створюють продукт поетапно. У команді може бути близько семи чоловік. У Scrum є система ролей, подій, правил і артефактів. У цій моделі за створення і адаптацію робочих процесів відповідають команди. У Scrum використовуються ітерації фіксованої довжини, так звані спринти. Вони зазвичай займають 1–2 тижні (до 1 місяця). Scrum-команди прагнуть створювати готовий до постачання (якісно протестований) продукт у кожній ітерації [9; 10].

Висновки. Предметною галуззю дослідження було проведення Discovery-фази бізнес-аналізу в розрізі інформаційної системи smart-університету.

У результаті роботи сформований єдиний образ щодо ідеальної інформаційної системи для інформатизації вишів України.

Також визначена важливість бізнес-аналізу та його стандартів у розробці ПЗ.

Створені артефакти або надана теоретична інформація щодо них:

1. Lean Model Canvas.
2. Stakeholder Register.
3. Organizational Structure of University.
4. Clients Portraits.
5. Use Case Diagrams.
6. Competitors Benchmarking.
7. Product MindMap.
8. Product Backlog.
9. Non-functional requirements.

Проведення такої роботи може стати в нагоді у разі створення та розвитку системи інформатизації вищої освіти в Україні для досягнення сучасних методів отримання вищої освіти – smart-освіти.

Таким чином, наявність якісної вищої освіти – необхідна умова адаптації молоді до вирішення широкого класу життєво важливих завдань. Smart-освіта дозволяє розширити можливості розвитку особистості у вирішенні цих завдань у ситуаціях світу, що постійно змінюється. Саме smart-освіта, на наш погляд, формує творчий потенціал майбутнього спеціаліста, настільки важливий у сучасних умовах.

Список літератури:

1. Створення SMART-університету – наше стратегічне завдання. URL: <https://bit.ly/3A0uRC2>.
2. NikitenkoYe., Trunova O. Quality Testing at Evaluation of Professional Competencies in WEB Learning Management System. *Математичні машини і системи*. 2016. № 3. С. 3–14.
3. Lean Canvas: шаблон для бізнес-плану на одній сторінці. URL: https://skillbox.ru/media/management/lean_canvas/.

4. Что делает бизнес-аналитик на discovery-фазе: анализ потребностей клиента. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/business-analyst-discovery-phase/>.
5. «Дискавери-фаза», или что делать, когда аналитика – долго, дорого и неэффективно. URL: <https://vc.ru/dev/74412-diskaveri-faza-ili-chto-delat-kogda-analitika-eto-dolgo-dorogo-i-neeffectivno>.
6. Бизнес-анализ – Краткое руководство. URL: <https://coderlessons.com/tutorials/upravlenie/izuchite-biznes-analiz/biznes-analiz-kratkoe-rukovodstvo>.
7. Как управлять взаимоотношениями со стейкхолдерами. URL: <https://corpshark.ru/p/kak-upravlyat-vzaimootnosheniyami-so-stejkholderami/>.
8. Диаграмма вариантов использования (Use Case diagram) URL: https://flexberry.github.io/ru/fd_use-case-diagram.html.
9. International Institute of Business Analysis. URL: <https://www.iiba.org/>.
10. Зацифрувати 100% держпослуг. Як Diia Company досягатиме амбітної цілі та які послуги вже є онлайн. URL: <https://dou.ua/lenta/interviews/diia-company/>.

Nikitenko Ye.V., Ometsynska N.V., Medvedev M.H., Guida O.G., Yusypiv T.V.

SMART UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM

The article is devoted to the Discovery phase of business analysis in terms of information system smart-university. The aim of the research is to form a single image of the ideal information system for the informatization of Ukrainian universities. To conduct the study, steps are identified: determining the importance of business analysis and its standards in software development (software); definition of smart-university and its purpose in the work processes of universities; benchmarking of existing solutions for informatization of universities; forming the image of an ideal information system using the methods of business analysis; creating artifacts: Lean Model Canvas, Stakeholder Register, Organizational Structure of University, Clients Portraits, Use Case Diagrams, Competitors Benchmarking, Product MindMap, Product Backlog, Non-functional requirements.

Education at a smart university should be as involved as possible in the life of the student, be informal, and be based on technologies that are familiar to everyone today. To keep up with the changes that are taking place and the growing demands of students, smart universities need to meet the following requirements: flexibility, adaptability, quality indicators, innovation.

The conditions for the introduction of Smart-education are the use of smart-information system, which provides adaptive educational programs; more information and its analysis about students; joint learning technologies; access to the learning process is territorial and hardware independent; transfer of a large number of routine functions from man to machines of artificial intelligence; individualization of education at a new level; involvement of practitioners in the educational process.

This work will be useful for the development of higher education in Ukraine to achieve modern methods of building the educational process.

Key words: smart university, business analysis, UML diagrams, education, software development life cycle.