

УДК 519.68

DOI <https://doi.org/10.32782/IT/2023-1-6>

Світлана КОЗИР

аспірантка кафедри системного аналізу та управління, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», пр. Дмитра Яворницького, 19, м. Дніпро, 49005, Україна, kozyr.s.v@nmu.one
ORCID: 0000-0002-0576-3926

Scopus Author ID: 57288556600

Валентина МОЛОКАНОВА

доктор технічних наук, професор; професор кафедри системного аналізу та управління, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», пр. Дмитра Яворницького, 19, м. Дніпро, 49005, Україна, molokanova.v.m@nmu.one

ORCID: 0000-0002-4553-4948

Scopus Author ID: 57190438943

Бібліографічний опис статті: Козир, С., Молоканова, В. (2023). Системний аналіз управління інтеграцією проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти. *Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security*, 1, 40–49. doi: <https://doi.org/10.32782/IT/2023-1-6>

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ УПРАВЛІННЯ ІНТЕГРАЦІЄЮ ПРОЄКТІВ В ПОРТФЕЛЯХ РОЗВИТКУ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Управління проєктами дуальної освіти ускладнюється через велику кількість залучених стейкхолдерів. Ускладнення проєкту також виникають через те, що деякі виконавці одночасно беруть участь у кількох освітніх проєктах. Такі проєкти реалізуються за навчальними планами, мають спільні ресурси та спільну кінцеву мету. З урахуванням цього, управління освітніми проєктами доцільно здійснювати комплексно, у вигляді програми, що поєднує декілька освітніх проєктів. Кожна освітня програма може включати кілька проєктів, які відрізняються залученими роботодавцями. Без належного управління сукупністю проєктів у рамках програми деякі з них можуть відхилитися від головної мети програми, тобто стати менш продуктивними. Ось чому менеджери проєктів звертаються до управління інтеграцією проєктів, щоб покращити співпрацю між проєктами, скоординувати всі аспекти продукту програми та створити довгостроковий результат. Управління інтеграцією в проєктах спрямоване на збільшення кількості успішно реалізованих проєктів. Основою моделювання створення платформи для гармонійного розвитку організації або цілого регіону є «концепція 5П» (портфель – програма – проєкт – процес – продукт). У статті визначено поняття «проєкт дуальної освіти». Системний аналіз процесу управління інтеграцією проєктів, програм або портфеля дуальної освіти дозволив виділити наступні підсистеми: узгодження компонентів портфеля зі стратегічними цілями, узгодження цінностей, визначення ефективності співпраці, визначення ефективності інтеграції. За результатами системного аналізу представлено практичний підхід до формування портфеля розвитку дуальної освіти шляхом реалізації системної концепції 5П.

Ключові слова: системний аналіз, управління інтеграцією, портфель, програма, проєкт, процес, дуальна освіта, модель.

Svitlana KOZYR

Postgraduate of System Analysis and Control Department, Dnipro University of Technology, 19 Dmytra Yavornytskoho ave., Dnipro, Ukraine, 49005, kozyr.s.v@nmu.one

ORCID: 0000-0002-0576-3926

Scopus Author ID: 57288556600

Valentyna MOLOKANOVA

Doctor of Technical Science, Professor, Professor of System Analysis and Control Department, Dnipro University of Technology, 19 Dmytra Yavornytskoho ave., Dnipro, Ukraine, 49005, molokanova.v.m@nmu.one

ORCID: 0000-0002-4553-4948

Scopus Author ID: 57190438943

To cite this article: Kozyr, S., Molokanova, V. (2023). Systemnyi analiz upravlinnia intehratsiieiui proiektiv v portfeliakh rozvytku dualnoi osvity [System analysis of project integration management in dual education development portfolios]. *Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security*, 1, 40–49. doi: <https://doi.org/10.32782/IT/2023-1-6>

SYSTEM ANALYSIS OF PROJECT INTEGRATION MANAGEMENT IN DUAL EDUCATION DEVELOPMENT PORTFOLIOS

The management of dual education projects is complicated due to the large number of stakeholders involved. Project complications also arise from the fact that some performers are simultaneously involved in several educational projects. Such projects are implemented according to curricula, share resources, and have a common goal. Taking this into account, it is advisable to manage educational projects comprehensively, in the form of a program that combines several educational projects. Each educational program may include several projects, which differ in the employers involved. Without proper management of the set of projects within the program, some of them may deviate from the main goal of the program, that is, become less productive. That's why project managers turn to project integration management to improve collaboration between projects, coordinate all aspects of a program's product, and create long-term results. Project integration management is aimed at increasing the number of successfully implemented projects. The basic model for creating a platform for the harmonious development of an organization or an entire region is the "5P concept" (portfolio – program – project – process – product). The article defines the concept of "dual education project". A systematic analysis of the process of managing the integration of projects, programs or a portfolio of dual education made it possible to identify the following subsystems: alignment of portfolio components with strategic goals, alignment of values, determination of the effectiveness of cooperation, and determination of the effectiveness of integration. Based on the results of the system analysis, a practical method of forming a portfolio for the development of dual education through the implementation of the 5P system concept has been developed.

Key words: system analysis, integration management, portfolio, programme, project, process, dual education, model.

Вступ. Динамічне зовнішнє середовище змінює тренди спеціальностей та траєкторії стейкхолдерів освітнього простору. Виникає запит на пошук ефективних форм здобуття освіти. З огляду на швидкий технологічний розвиток, перехід до економіки знань, необхідність скорочення розриву між спеціальними (фаховими) компетентностями випускників закладів освіти та вимогами до професійних компетенцій фахівців на ринку праці стає актуальним запровадження дуальної форми здобуття освіти (ДФЗО) саме на рівні фахової передвищої та вищої освіти

Необхідність здійснення коледжами та університетами значної кількості заходів, які є унікальними, породжує використання проектного підходу для їх реалізації (Козур, 2022). Однак, «на даному етапі розвитку дуальна освіта вже не обмежується співпрацею закладів освіти та компаній, а базується на складних мережових зв'язках між широким колом стейкхолдерів. Становлення, ефективність функціонування дуальної освіти та успішність її запровадження в різні національні контексти на вимогу часу залежить від цілого ряду факторів – історичного, культурного, соціального, економічного. Це зумовлює необхідність розглядати дуальну освіту через призму процесного, проектного та системного підходів» (Davlikanova, 2020).

Літературний огляд. Оскільки сьогодні управління проектами охоплює широкий спектр управлінських аспектів, ролей, видів діяльності та систем, то назріла потреба у ширшому застосуванні процесно-орієнтованого підходу, який краще пасує до динамічного контексту з багатьма зацікавленими сторонами, враховує бачення ефективності проекту різними зацікав-

леними сторонами (Pesämaa, 2020), а також враховує їхні розбіжності в очікуваннях, що підвищує ймовірність успіху проекту (Davis, 2017). Без чітко визначеного уявлення про цілі, які переслідують зацікавлені сторони, кінцеві результати проекту можуть не реалізовувати переваги, заради яких було ініційовано проект (Pinto, 2021). Інтегроване управління проектами вважається критичним фактором успіху для проектних менеджерів та їх проектів. Ефективна інтеграція вимагає організаційних, адміністративних і поведінкових навичок в управлінні людьми (Молоканова, 2021). Домінуючою для аналізу поведінки людини в проектному управлінні продовжує залишатися особистість проектного менеджера, проектні команди і особливе проектне оточення (Бушуєв, 2018). Так досліджено проблему підвищення ефективності комунікацій в освітніх проектах завдяки системній моделі управління комунікаціями в проектах, що дало змогу визначити основні зацікавлені сторони проекту (Мельниченко, 2020). Також визначено комплексну оцінку рівня сформованості областей знань з управління проектами на підприємстві та серед найбільш вагомим визнано управління інтеграцією проектів (Чайковська, 2022).

Проте ефективне управління інтеграцією при реалізації освітніх проектів, а тим паче портфелів проектів розвитку дуальної освіти, наразі недостатньо висвітлено у професійних стандартах. Кожен заклад освіти, задіяний у підготовці фахівців за дуальною формою здобуття освіти, є складною організаційно-технічною системою. Оскільки основними об'єктами перетворень у освітніх проектах є штучні і природні системи, методологія управління проектами спирається

на теорію систем і використовує системний підхід (Молоканова, 2021). Ефективне управління інтеграцією проекту вимагає цілісного бачення проекту, програми або портфеля та ретельної координації всіх його елементів. Системний підхід до розвитку дуальної освіти, який розглядають розвиток дуальної освіти як портфель проектів, дозволяє якомога повно визначити кінцевий продукт або освітню послугу. Інструментом визначення ефективності інтеграції в проєктах та ефективності співпраці залучених сторін є системний аналіз.

Мета – розробити системну модель управління інтеграцією проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти, яка дасть змогу визначити сформовану систему зв'язків між стейкхолдерами освітніх проєктів та координацію всіх елементів проєктів.

Завдання дослідження:

- проаналізувати особливості інтеграції в освітніх проєктах;
- розробити процесну модель управління інтеграцією проєктів дуальної освіти;
- сформуванати системну модель управління інтеграцією проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти;

Матеріали та методи. «Управління інтеграцією проєкту охоплює процеси й операції, необхідні для визначення, уточнення, комбінування, поєднання та координації різних процесів і опе-

рацій з управління проєктом у межах груп процесів управління проєктом. У контексті управління проєктом інтеграція охоплює такі характеристики, як об'єднання, консолідація, комунікації та інтегративні дії, які є ключовими для контрольованого виконання проєкту шляхом виконання робіт, успішного управління очікуваннями зацікавлених сторін і виконання вимог. Управління інтеграцією проєкту містить у собі прийняття рішень щодо розподілу ресурсів, пошук компромісів між конкуруючими цілями й альтернативами, а також управління взаємозалежностями між галузями знань з управління проєктом» (РМВОК, 2013).

Метою управління інтеграцією проєкту дуальної освіти є надання менеджеру проєкту інструментів і процесів, необхідних для управління провадженням освітньої програми за дуальною формою здобуття освіти та командою проєкту на кожному його етапі.

Управління інтеграцією проєктів є однією з десяти ключових галузей знань у РМВОК. Успіх цього управління залежить від виконання наступних семи процесів:

1. Розробка статуту проєкту
2. Розробка плану управління проєктом
3. Керівництво та управління роботами проєкту
4. Управління знаннями проєкту
5. Моніторинг та контроль робіт проєкту
6. Інтегрований контроль змін
7. Закриття проєкту або фази.

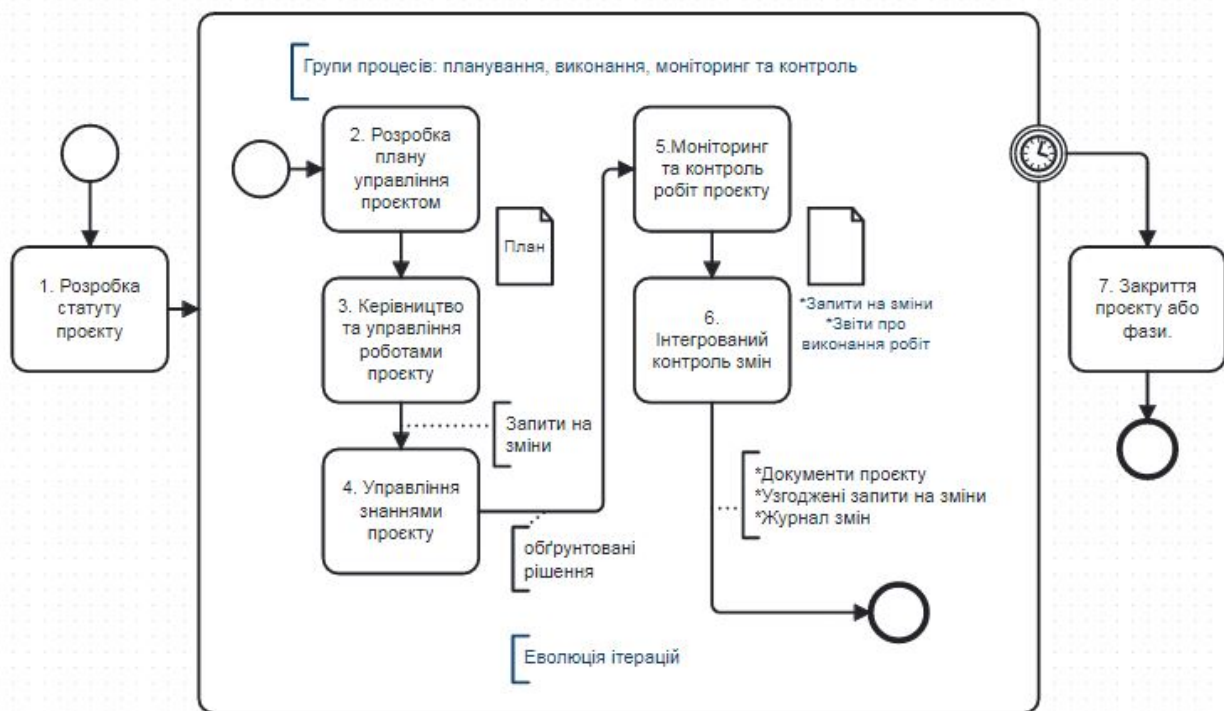


Рис. 1. Процесна модель управління інтеграцією проєктів дуальної освіти

Зазначені процеси управління інтеграцією здійснюються протягом усього життєвого циклу проекту, оскільки управління інтеграцією проекту – це постійне завдання, яке потрібно виконувати безперервно. На основі проведеного аналізу розроблено процесну модель управління інтеграцією в рамках управління проектами дуальної освіти (рис. 1). Виконано в нотатції BPMN та за допомогою програми веб-моделювання bpmn 2.0.

Проект дуальної освіти ініціюється зовнішньою по відношенню до проекту стороною: центром дуальної освіти ЗВО або іншими структурними підрозділами провадження за дуальною формою здобуття освіти, роботодавцем, підприємством (Бугайчук, 2022, с.67). Задля забезпечення успіху новому проекту важливо розробити статут. В ньому прописують цілі та обмеження проекту, ключові зацікавлені сторони проекту, виявлені ризики, загальний огляд бюджету.

Процес складання плану управління проектом полягає у окресленні, підготовці та координації всіх допоміжних планів та інтеграції їх у комплексний план. Здійснюється керівництво та виконання робіт, визначених у плані, і впровадження схвалених змін задля досягнення цілей проекту.

«Управління знаннями з управління проектами і обслуговування методологій, стандартів і процедур, навчання та розвиток компетенції, таксономія знань, підходи до пошуку, інструменти для співпраці, спільноти практиків і соціальні обчислення є частиною управління знаннями» (Pitagorsky, 2008). В шостому виданні РМВОК (2017) з'явився процес «Управління знаннями проекту». Глобальні тенденції у змінах в управлінні проектами та підходи, які застосовують для отримання переваг та отримання цінностей від реалізації проектів, знаходять своє відображення в кожному наступному виданні Стандарту із управління проектами та Наставни РМВОК. Проте навіть у розпалі таких змін існують фундаментальні концепції та конструкції, які залишаються незмінними: розуміння того, що колективне мислення дає більш цілісне рішення, ніж думки однієї людини; факт, що організації застосовують проекти, як засіб постачання унікального результату (РМВОК, 2021).

Метою «інтегрованого управління змінами» є досягнення бажаного цільового стану шляхом інтеграції процесів організаційних та індивідуальних змін, з одного боку, та інтеграції управління проектом і змінами, з іншого боку (Wagner, 2013). Керівник проекту змін мусить інтегрувати методи, інструментарій та прийоми професійних процесів управління змінами у свій професійний проектний менеджмент: іні-

ціювання, планування, керівництво, посилення та підтримку змін. Процеси управління змінами здійснюються ітераційно, що і знайшло своє відображення в процесній моделі (рис. 1).

Кожен заклад освіти, задіяний у підготовці фахівців за дуальною формою здобуття освіти, є складною організаційно-технічною системою, котра в процесі свого функціонування намагається досягти двох основних цілей: набуття здобувачем освіти компетентностей, які дадуть змогу йому адаптуватися до різноманітних економіко-технологічних змін та забезпечення власної життєдіяльності і конкурентоспроможності на ринку освітніх послуг.

Коли випускник не користується попитом у роботодавців – то, згідно до концепції ощадливого виробництва, це є втратою для підприємства (навчального закладу), оскільки чим більше випускників залишаться не працевлаштованими – тим менше абітурієнтів зупинять свій вибір на даному закладі освіти (Бойко, 2021).

Обсяг фінансування на підготовку здобувачів вищої освіти на умовах державного замовлення (FSS) залежить від показників діяльності ЗВО, який розраховується для окремого закладу освіти:

$$FSS_i = \frac{A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} FSS, \quad (1)$$

де A_i – комплексний показник діяльності i -го закладу вищої освіти, котрий розраховується таким чином:

$$A_i = EC_i * M_i * IRS_i * S_i * IRR_i * ER_i \quad (2)$$

де: EC_i – розрахунковий контингент здобувачів вищої освіти, які навчаються на умовах державного замовлення, M_i – показник масштабу діяльності, IRS_i – показник регіональної підтримки, S_i – показник наукової діяльності; IRR_i – показник міжнародного визнання, ER_i – показник працевлаштування випускників (Бугайчук, 2022, с. 222).

Впроваджуючи проекти дуальної освіти, можна покращити два показники освітніх закладів: показник регіональної підтримки (IRS_i) та показник працевлаштування випускників (ER_i). Цього можна досягти завдяки налагодженню співпраці із регіональними роботодавцями, тобто підготовці затребуваних на ринку праці фахівців, які при цьому також працюють за фахом.

«В основу проектно-орієнтованого управління покладено кілька системних концепцій.

Концепція 3П (проект – процес – продукт) формує основу моделі створення унікального продукту або послуги в рамках реалізації інновацій через проекти.

Концепція 4П (програма – проект – процес – продукт) формує основу моделі розвитку будь-

якої великомасштабної системи (міста, регіону та ін.), орієнтованої на випуск продукції або надання послуг.

Концепція 5П (портфель – програма – проєкт – процес – продукт) складає основу моделі створення платформи для гармонійного розвитку організації або цілого регіону» (Молоканова, 2021).

Впровадження дуальної форми здобуття освіти через проєкти доцільно відповідно до системної Концепції 5П. Сформулюємо дефініцію «проєкт дуальної освіти».

Проєкт дуальної освіти – послідовність дій спрямованих на створення унікального продукту у вигляді сформованих сучасних знань практичного характеру, умінь і навичок професійної діяльності та командної роботи користувача проєкту, який відповідає стратегіям розвитку закладу освіти та роботодавця в умовах обмежених ресурсів, ризиків і вимог щодо якості. Один із ключових стейкхолдерів, а саме, здобувач освіти, виступає тут і продуктом проєкту і користувачем проєкту.

Програмою у вузькому сенсі будемо називати Освітню програму за якою здійснюється освітня діяльність закладу. Так в (Придатко, 2015, с. 44) «освітня програма (програма освітніх проєктів) – сукупність однорідних, взаємопов'язаних, структурованих освітніх проєктів, які реалізуються в межах спільних ресурсів для досягнення загальної цілі у вигляді сформованого продукту за відповідним напрямом підготовки (спеціальністю) та освітньо-кваліфікаційним рівнем».

Програма може включати декілька проєктів, які відрізняються залученими роботодавцями.

Портфель проєктів дуальної освіти буде формуватись із програм. З урахуванням прийнятої концепції виконано функціональний аналіз підсистем управління інтеграцією портфельів проєктів дуальної освіти (табл. 1).

Формування системної моделі управління інтеграцією проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти будемо реалізовувати із застосуванням методу системного аналізу.

Об'єктом системного аналізу є інтеграція проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти. Мета функціонування системи інтеграції проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти полягає в підвищенні ефективності управління цією системою.

Ефективне управління інтеграціями проєктів зможе удосконалити систему управління портфелями проєктів розвитку дуальної освіти та підвищити її якість. За умови застосування методології управління проєктами в галузі управління розвитком дуальної освіти конкретного університету, то кожен узгоджений двосторонній договір про співпрацю з роботодавцем щодо партнерства в організації здобуття освіти за дуальною формою, ініціює окремий освітній проєкт. В межах кожного проєкту розробляється індивідуальний навчальний план, який розбивається на окремі фази (модулі) та містить чіткі вимоги до продукту, обмежений ресурсами та часом виконання (кредити).

Процес системного аналізу припускає розробку і використання достатньо повної узагальненої моделі досліджуваного об'єкта. Отже можна розробити модель типу «чорної скриньки» (Червак-Смерічко, 2015, с. 249) інте-

Таблиця 1

Функціональний аналіз підсистем управління інтеграцією проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти

Підсистема	Функції підсистем	Цілі функціонування	Параметри
Узгодження компонентів портфеля зі стратегічними цілями	Узгодження компонентів портфеля зі стратегічними цілями	Забезпечення сталого розвитку закладу освіти через провадження моделі дуальної освіти	Підвищення комплексного показника діяльності закладу освіти (A_1)
Узгодження цінностей	Узгодження компонентів портфеля із пріоритетами стейкхолдерів та їх цінностями	Забезпечення підтримки та вдосконалення цінностей продукту проєкту або послуг	Досягнення успішного задоволення вимог учасників проєктів
Визначення ефективності співпраці	Створення загального інтелектуального простору, так званого «співтовариства практиків»	Формування об'єднаної компетенції, яка ґрунтується на сукупних знаннях, інформації та культурі	Покращення показників: регіональної підтримки (IRS) та працевлаштування випускників (ER)
Визначення ефективності інтеграції	Ухвалення рішень щодо розподілу ресурсів, пошук компромісів між конкуруючими цілями й альтернативами, а також управління взаємозалежностями в сферах виконання проєктів	Розроблення альтернативних планів та сценаріїв, застосування принципу гнучкості до змін і адаптації	Оптимальна реалізація проєктних змін

грації проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти (рис. 2). «Проєкт – деяке завдання з певними вихідними даними та необхідними результатами (цілями), що зумовлюють спосіб його розв'язання» (РМВОК, 2013). Це визначення цілком узгоджується з вимогами, що ставляться до моделей типу «чорної скриньки». Так, проєкт у межах стратегічного управління можна вважати реалізацією стратегії за допомогою моделі «чорної скриньки», на вході якої знаходяться результати аналізу зовнішньої та внутрішньої для організації ситуації, а на виході – результат досягнення стратегічних цілей.

У результаті проведеного аналізу інформації щодо стану впровадження моделей дуальної освіти, функціонального аналізу системи управління інтеграціями освітніх проєктів на основі процесного та проєктного підходів до управління виокремлено основні входи для моделі «чорної скриньки». Проєкт дуальної освіти є цілісною відкритою системою, яка багатьма зв'язками поєднана із зовнішнім і внутрішнім середовищами. Тобто модель має враховувати некеровані та керовані фактори впливу.

Сукупність процесів проєкту, які змінюються протягом певного періоду часу T в моделі «чорної скриньки»: $X=\{x(t)\}$ та $Y=\{y(t)\}$, де $t \in T$. Навіть коли розглядати $y(t)$ як результат деякого перетворення φ процесу $x(t)$, а саме $y(t) = \varphi(x(t))$, то відповідно до моделі «чорної скриньки» це перетворення залишається невідомим.

Результатом успішного управління інтеграцією процесів в проєкті будемо вважати скоординовані між собою процеси, тобто між ними налагоджено взаємодію. Нехай M – множина наявних інтеграцій між процесами проєкту. Та будь-яка характеристика, яку може мати елемент $x \in M$, задає в M підмножину $I \subseteq M$ усіх елементів, котрі мають таку характеристику. Припустимо, що визначено деякі налагоджені інтеграції процесів в проєкті дуальної освіти, в яких можуть перебувати елементи x та y множини M і записані як впорядковані пари (x, y) . Множина усіх впорядкованих пар $(x, y) \in M \times M$. Розглянемо підмножину налагодженої інтеграції процесів в проєкті $R \subseteq M \times M$ для всіх пар, які xRy , тобто перебувають у відношенні R . Управління інтеграцією процесів в проєкті дуальної освіти переводить вхід X у вихід Y .

Результати. Опишемо вихід $y(t)$ системи як її реакцію на керовані $u(t)$ і некеровані $v(t)$ впливи $x(t)=\{u(t), v(t)\}$. Вихідними параметрами процесу Y є скоординовані дії залучених зацікавлених сторін, які забезпечують оптимальну реалізацію проєктних змін, досягнення успішного задоволення вимог учасників проєкту та якості продукту проєкту дуальної освіти.

До некерованих $v(t)$ впливів на системний об'єкт належать зовнішні фактори, які можуть посилювати, обмежувати або нейтрально впливати на кінцеві результати проєкту. Окрім іншого, серед них окреслимо: ринкові умови (Market),

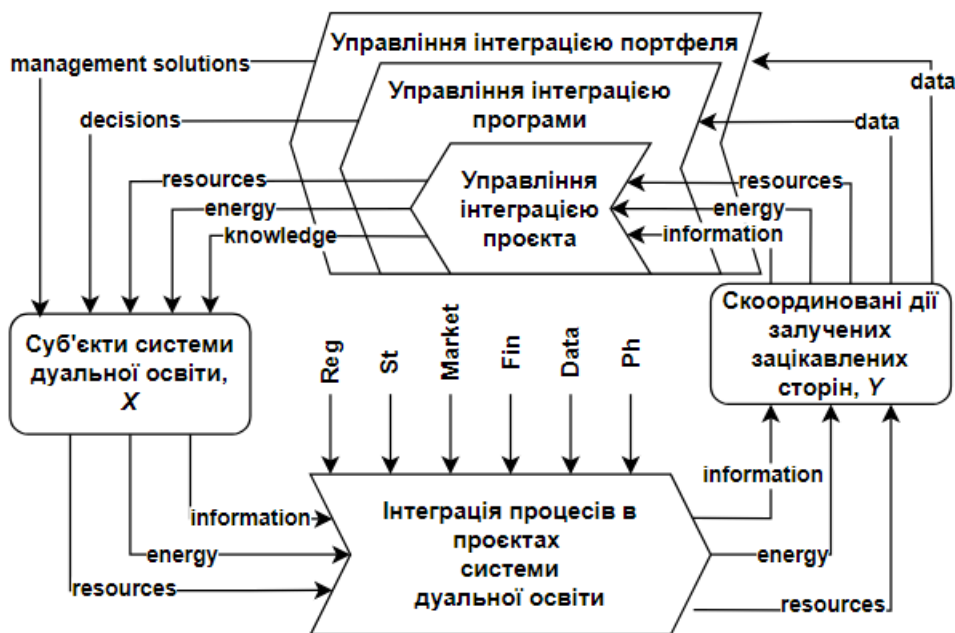


Рис. 2. Модель «чорна скринька» інтеграції процесів в проєктах дуальної освіти

нормативне середовище (Regulatory), галузеві стандарти (St), комерційні бази даних (Data), фінансові умови (Fin), фізичне середовище (Ph). Ринкові умови включають тенденції на спеціальності, конкурентів, частку ринку. Нормативне середовище може включати державні та регіональні закони та нормативні акти, що стосуються ліцензування, ведення освітньої діяльності, працевлаштування. Галузеві стандарти стосуються якості та кваліфікації фахівців. Комерційні бази даних включають стандартизовані дані оцінювання, галузеву інформацію щодо дослідження ризиків. Фінансові умови включають тарифи, податки, відсоткові ставки, аспекти фінансування проєктів. Фізичне середовище стосується умов праці (РМВОК, 2021).

Зворотній зв'язок в системі призначений для зміни процесу з метою покращення взаємодії між учасниками процесу, узгодження запитів на зміни та залучення нових елементів.

Вхідними елементами системи інтеграції процесів в проєкті дуальної освіти є її суб'єкти, а саме залучені зацікавлені сторони. Вони визначаються своїми цілями участі та ролями в системі, рівнем впливу на систему. Функція входу зводиться до того, щоб забезпечити систему матеріалом, енергією, інформацією, які надходять у процес та впливають на його реалізацію (Мельниченко, 2020).

Вхідні параметри управління інтеграцією процесів в проєкті дуальної освіти визначаються за процесною моделлю управління інтеграцією проєктами дуальної освіти. Нехай портфель формується із m освітніх програм, кожна із яких включає в себе n проєктів за якими реалізується дуальна форма здобуття освіти. Тоді множина вхідних параметрів кожного j -го проєкту l -ої програми портфеля системи дуальної освіти:

$$X = \{x'_{1j}, x'_{2j}, x'_{3j}, x'_{4j}, x'_{5j}, x'_{6j}, x'_{7j}, x'_{8j}, x'_{9j}\}, j = \overline{1, n}, l = \overline{1, m} \quad (3)$$

де: x'_{1j} суб'єкти системи дуальної освіти, x'_{2j} роль окремих суб'єктів системи, x'_{3j} узгоджений тристоронній договір про співпрацю з роботодавцем щодо партнерства, x'_{4j} статут, x'_{5j} план проєкту, x'_{6j} індивідуальний навчальний план, x'_{7j} вимоги до якості продукту проєкту, x'_{8j} запити на зміни, x'_{9j} узгоджені запити на зміни.

Вихідними параметрами системи управління інтеграцією процесів в проєкті дуальної освіти Y буде система скоординованих дій між залученими зацікавленими сторонами портфеля проєктів розвитку дуальної освіти.

Отже, узагальнена системна модель управління інтеграціями проєктів в портфелі дуальної освіти, котра включає в себе вхідні та вихідні

параметри, обмеження, управляючі та некеро-вані змінні:

– вхідні параметри:

$$X = \{x^{pm}, x^{bus}, x^{univ}\}, \quad (4)$$

де: x^{pm} – множина дій команди проєкту, спрямованих на управління інтеграцією процесів проєкту, x^{bus} – множина дій роботодавців, спрямованих на управління інтеграцією процесів проєкту, x^{univ} – множина дій координаційного центру дуальної освіти університету, спрямованих на управління інтеграцією процесів проєкту;

– вихідні параметри:

$$Y = \varphi\{x^{pm} \cup x^{bus} \cup x^{univ}\}, \quad (5)$$

де: Y – система скоординованих зв'язків між залученими зацікавленими сторонами портфеля проєктів розвитку дуальної освіти.

– обмеження:

$$U = \begin{pmatrix} u_1^{pm}, u_1^{bus}, u_1^{univ} \\ u_2^{pm}, u_2^{bus}, u_2^{univ} \\ u_3^{pm}, u_3^{bus}, u_3^{univ} \\ u_4^{pm}, u_4^{bus}, u_4^{univ} \\ u_5^{bus}, u_5^{univ} \\ u_6^{univ} \end{pmatrix} \quad (6)$$

де: $u_1^{pm}, u_1^{bus}, u_1^{univ}$ – нормативно-правові показники для управління інтеграцією процесів проєкту команди, роботодавців та університету, відповідно, $u_2^{pm}, u_2^{bus}, u_2^{univ}$ – фінансово-економічні показники для організації проєктів дуальної освіти, $u_3^{pm}, u_3^{bus}, u_3^{univ}$ – показники соціального та культурного впливу на систему дуальної освіти, $u_4^{pm}, u_4^{bus}, u_4^{univ}$ – організаційні показники інституцій, залучених до впровадження моделей дуальної освіти, u_5^{bus}, u_5^{univ} – бачення компетентності випускників бізнесом та закладами освіти, u_6^{univ} – показники результатів проєкту дуальної освіти;

– управляючі параметри:

$$G = \{g_1^{pm}, g_2^{pm}, g_3^{pm}\} \quad (7)$$

де: $g_1^{pm}, g_2^{pm}, g_3^{pm}$ – управління інтеграцією процесів в межах проєкту, програми та портфеля відповідно;

– некеро-вані параметри:

$$V = \begin{pmatrix} v_1^{pm}, v_1^{bus}, v_1^{univ} \\ v_2^{pm}, v_2^{bus}, v_2^{univ} \\ v_3^{bus}, v_3^{univ} \\ v_4 \end{pmatrix} \quad (8)$$

де: $v_1^{pm}, v_1^{bus}, v_1^{univ}$ – фінансові ризики впровадження системи управління інтеграцією проєктів дуальної освіти, $v_2^{pm}, v_2^{bus}, v_2^{univ}$ – суб'єктивні показники учасників проєктів дуальної освіти, v_3^{bus}, v_3^{univ} – соціальні фактори, зумовлені недостатнім рівнем виконавчої дисципліни кураторів проєкту від роботодавців та освітнього закладу, v_4 – ситуації форс-мажору.

Обговорення. Розроблена системна модель управління інтеграцією проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти включає в себе вхідні (X) та вихідні параметри (Y), обмеження (U), управляючі (G) та некеровані (V) змінні. Модель презентує способи ефективного управління системою.

На момент побудови моделі системи розпізнано суттєві фактори, які включено до множин X , U , G , V , Y . Розподіл параметрів кожної із множин на підмножини важливих та неістотних здійснюється командою проєкту.

За останні кілька років новітні технології, нові підходи та швидкі зміни на ринку змінили світ праці, спонукають проєктних і програмних менеджерів до розвитку, щоб стати більш проактивними, інноваційними та гнучкими. В межах управління проєктами інтеграційні дії базуються на наступних основних принципах (рис. 3):

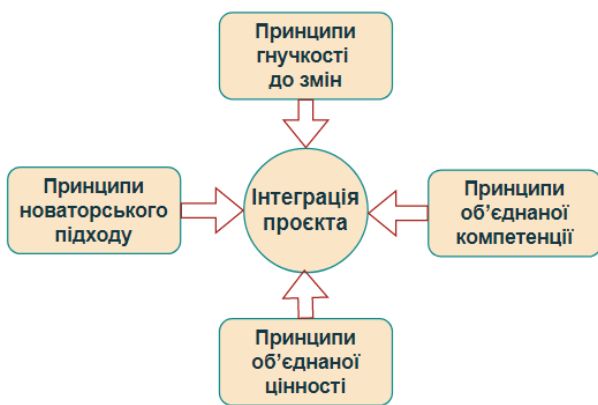


Рис. 3. Принципи інтеграційних дій в межах управління проєктами

– «інтеграція формалізує основну структуру майбутнього продукту і починається з визначення концепції з використанням новаторського мислення;

– інтеграція вимагає розроблення альтернативних планів, передбачає застосування принципу гнучкості до змін і адаптації;

– інтеграція вимагає створення загального інтелектуального простору, так званого «співтовариства практиків», для формування об'єднаної компетенції, заснованої на сукупних знаннях, інформації та культурі;

– інтеграційні дії забезпечують підтримку, вдосконалення та модифікації цінностей готового продукту або послуг» (Молоканова, 2021).

У сьомій версії стандарту РМВОК вагомою зміною у порівнянні з попередніми є системне розуміння «поставки» цінності як частини стандарту (РМВОК, 2021). У контексті реалізації проєктів стандарт наголошує на тому, що проєкти не просто дають результати, але, що більш

важливо, створюють умови для того, щоб ці результати генерували наслідки, які в кінцевому підсумку приносять цінність для організації та її зацікавлених сторін (Гусєва, 2020).

Одним із перших кроків у впровадженні системної моделі управління інтеграцією проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти є визначення залучених зацікавлених сторін та оцінка їхніх цінностей. Під час провадження проєктів дуальної освіти можна виділити такі основні типи стейкхолдерів: держава, бізнес-структури, роботодавці регіону, заклади освіти та здобувачі.

У кожного стейкхолдера свої цінності, які пов'язані з сферами їх очікувань стосовно результатів проєктів. Модель управління цінностями в проєктах дуальної освіти можна представити наступним чином:

$$I = I_{state} \cap I_{bus} \cap I_{region} \cap I_{univ} \cap I_{stud}, \quad (9)$$

де: I_{state} , I_{bus} , I_{region} , I_{univ} , I_{stud} – цінності держави, бізнес-структури, роботодавців регіону, закладу освіти та здобувача освіти відповідно.

Системний аналіз процесу управління інтеграцією проєктів портфеля дуальної освіти дозволив виокремити наступні підсистеми: узгодження компонентів портфеля зі стратегічними цілями, узгодження цінностей, визначення ефективності співпраці, визначення ефективності інтеграції.

За результатами системного аналізу інтеграція проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти розроблено практичний прийом формування портфеля розвитку дуальної освіти шляхом реалізації системної концепції 5П (портфель – програма – проєкт – процес – продукт):

1) якість продукту проєкта визначається відповідно до моделі управління цінностями (9);

2) управління інтеграцією проєкта відбувається відповідно зі процесною моделлю (рис. 1) та принципами інтеграційних дій (рис. 3);

3) програма складається із проєктів, які відрізняються залученими роботодавцями;

4) портфель проєктів дуальної освіти формується із програм та окремих проєктів;

5) управління інтеграцією портфеля дуальної освіти забезпечується управлінням інтеграцією процесів проєктів в межах освітніх програм (рис. 2) та розробленою системною моделлю (4 – 8).

Ефективне управління інтеграціями проєктів удосконалює систему управління портфелями проєктів розвитку дуальної освіти через: ідентифікацію, визначення, поєднання, уніфікацію та координацію процесів і дій у групах процесів управління проєктом. Таким чином, управління інтеграцією проєктів портфеля забезпечить прийняття рішень щодо розподілу ресурсів та

компромисів, водночас керуючи тими взаємозалежностями, які знаходяться в сферах виконання проєктів.

Висновки. 1. Системний аналіз процесу управління інтеграцією проєктів портфеля дуальної освіти дозволив виокремити наступні підсистеми: узгодження компонентів портфеля зі стратегічними цілями, узгодження цінностей, визначення ефективності співпраці, визначення ефективності інтеграції. 2. За результатами системного аналізу розроблено практичний прийом формування портфеля розвитку

дуальної освіти шляхом реалізації системної концепції 5П (портфель – програма – проєкт – процес – продукт). 3. Досягнення цілей функціонування підсистем управління інтеграцією проєктів в портфелях розвитку дуальної освіти забезпечить поставку цінностей для випускників, роботодавців, закладів освіти та держави. Впроваджуючи проєкти дуальної освіти, можна покращити показник регіональної підтримки та показник працевлаштування випускників, що підвищить конкурентоспроможність та забезпечить сталий розвиток закладів освіти.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бушуєв С.Д., Бушуєв Д.А., Бушуєва Н.С., Козир Б.Ю. . Інформаційні технології розвитку компетенцій менеджерів з управління проєктами на основі глобальних трендів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 68, № 6. С. 218–234. DOI: org/10.33407/itlt.v68i6.2684
2. Davis K. An empirical investigation into different stakeholder groups perception of project success. *International Journal of Project Management*. 2017 35(4). P. 604–617. DOI: org/10.1016/j.ijproman.2017.02.004
3. Davlikanova O., Hofstetter H. The «Duales Studium» Adaptation as an Innovation in Ukrainian Tertiary Education: Management Aspects and Results. *Marketing and Management of Innovations*. 2020. Vol. 3. P. 208–221. DOI: org/10.21272/mmi.2020.3-15
4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition. Project Management Institute, Inc. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA. 2013. 586 p.
5. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition. Professional standard. 2021.
6. Гусєва Ю.Ю., Чумаченко І.В. Концептуальний підхід до підтримки прийняття рішень з управління вимогами та вартістю в проєктах. *Управління розвитком складних систем*. 2020. № 4. С. 21–27. DOI: org/10.32347/2412-9933.2020.41.21-27
7. Jeffrey Pinto, Kate Davis, Lavagnon Ika, Kam Jugdev, Ofer Zwikael. Call for Papers: Special Issue on Project Success. *International Journal of Project Management*. 2021. 39(2). P. 213–215. DOI: org/10.1016/j.ijproman.2021.01.007
8. Kozyr S.V., Molokanova V.M. Application of fuzzy evolutionary methods for the development of dual-education projects. *Herald of Advanced Information Technology*. 2022. 5(4). P. 325–341. DOI: org/10.15276/hait.05.2022.24
9. Мельниченко О., Лебідь І., Ткаченко В. . Системний аналіз управління комунікаціями в освітніх проєктах. *Управління розвитком складних систем*. 2020. (41). С. 28–34. DOI: org/10.32347/2412-9933.2020.41.28-34
10. Молоканова В., Гордєєва І. Системний підхід до управління проєктами в умовах поведінкової економіки. *Управління розвитком складних систем*. 2021. 45. С. 43–49. DOI: org/10.32347/2412-9933.2021.45.43-49
11. Pesämaa O., Bourne M., Bosch-Rekveltd M., Kirkham R., Forster R. Call for papers: Performance Measurement in Project Management. *International Journal of Project Management*. 2020 38(8). p.559–560. DOI: org/10.1016/j.ijproman.2020.11.001
12. Pitagorsky G.. Managing project management knowledge. PMI® Global Congress 2008, North America, Denver, CO. Newtown Square. 2008, October 19.
13. Wanner Markus F. Integrated change management. PMI® Global Congress 2013, North America, New Orleans, LA. Newtown Square. 2013, October 29.
14. Бойко Є.Г., Забродська О.О. Методологія компетентісно-орієнтованого ощадливого виробництва в управлінні проєктами розвитку закладу освіти // Редакційна колегія: Д.А Бушуєв, А.М Найдъон. – 2021. – С. 104.
15. Практичний посібник. Онтологія дуальної освіти: досвід Німеччини та України / автор(к)и: Бугайчук В., Давліканова О., Лилик І. та інші. Київ : ТОВ «Вістка», 2022. 240 с.
16. Чайковська І. Економіко-математична модель формування комплексної оцінки рівня сформованості областей знань з управління проєктами на підприємстві. *Моделювання розвитку економічних систем*. 2022. № 1. С. 92–107. DOI: org/10.31891/mdes/2022-3-12

17. Червак-Смерічко О.Ю.. Математичне моделювання в економіці: Моделювання і системний аналіз. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2015. Вип. 1. С. 81–88.

REFERENCES:

1. Bushuyev, S. D., Bushuev, D. A., Bushuyeva, N. S., & Kozyr, B. Yu. (2018). Informatsiini tekhnologii rozvytku kompetentsii menedzheriv z upravlinnia proektamy na osnovi hlobalnykh trendiv. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia*. 2018. Tom 68, № 6. S. 218–234. DOI: org/10.33407/itlt.v68i6.2684
2. Davis, K. (2017). An empirical investigation into different stakeholder groups perception of project success. *International Journal of Project Management*, 35(4), 604–617. DOI: org/10.1016/j.ijproman.2017.02.004
3. Davlikanova, O., & Hofstetter, H. (2020). The «Duales Studium» Adaptation as an Innovation in Ukrainian Tertiary Education: Management Aspects and Results. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 208–221. DOI: org/10.21272/mmi.2020.3-15
4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Fifth Edition. Project Management Institute, Inc. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA. 2013. 586 p.
5. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition. Professional standard. Project Management Institute, Inc. 14 Campus Boulevard Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA. 2021.
6. Husieva, Y., & Chumachenko, I. (2020). Kontseptualnyi pidkhid do pidtrymky pryiniattia rishen z upravlinnia vymohamy ta vartistiu v proektakh. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*. 4., 2020. S. 21–27. DOI: org/10.32347/2412-9933.2020.41.21-27
7. Jeffrey Pinto, Kate Davis, Lavagnon Ika, Kam Jugdev, & Ofer Zwikael. (2021). Call for Papers: Special Issue on Project Success. *International Journal of Project Management*, 39(2), 213–215. DOI: org/10.1016/j.ijproman.2021.01.007
8. Kozyr, S. V., & Molokanova, V. M. (2022). Application of fuzzy evolutionary methods for the development of dual-education projects. *Herald of Advanced Information Technology*, 5(4), 325–341. DOI: org/10.15276/hait.05.2022.24
9. Melnychenko, O., Lebid, I., & Tkachenko, V. (2020). Systemnyi analiz upravlinnia komunikatsiiny v osvitnikh proektakh. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*. 2020. (41). S. 28–34. DOI: org/10.32347/2412-9933.2020.41.28-34
10. Molokanova, V., & Hordieieva, I. (2021). Systemnyi pidkhid do upravlinnia proektamy v umovakh povedinkovoi ekonomiky. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*. 2021. 45. S. 43–49. DOI: org/10.32347/2412-9933.2021.45.43-49
11. Pesämaa, O., Bourne, Mike, Bosch-Rekveltdt, Kirkham, R., & Forster, Rick. (2020). Call for papers: Performance Measurement in Project Management. *International Journal of Project Management*, 38(8), 559–560. DOI: org/10.1016/j.ijproman.2020.11.001
12. Pitagorsky, George. (2008, October 19). Managing project management knowledge. PMI® Global Congress 2008, North America, Denver, CO. Newtown Square.
13. Wanner, Markus F. (2013, October 29). Integrated change management. PMI® Global Congress 2013, North America, New Orleans, LA. Newtown Square.
14. Boiko, Ye.H., & Zabrodska O.O. (2021). Metodolohiia kompetentnisno-orientovanoho oshchadlyvoho vyrobnytstva v upravlinni proektamy rozvytku zakladu osvity //Redaktsiina kolehiia: D.A Bushuiev, A.M. Naidon. p. 104–110.
15. Praktychnyi posibnyk. Ontolohiia dualnoi osvity: dosvid Nimechchyny ta Ukrainy / avtor(k)y: Buhaichuk V., Davlikanova O., Lylyk I. ta inshi. Kyiv : TOV «Vistka», 2022. 240 s.
16. Chaikovska, I. (2022). Ekonomiko-matematychna model formuvannia kompleksnoi otsinky rivnia sformovanosti oblastei znan z upravlinnia proektamy na pidpriemstvi. *Modeliuvannia rozvytku ekonomichnykh system*. 2022. № 1. S. 92–107. DOI: org/10.31891/mdes/2022-3-12
17. Chervak-Smerichko O.Iu. (2015). Matematychni modeliuvannia v ekonomitsi: Modeliuvannia i systemnyi analiz. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu*. Vypusk 1. S. 82–88.