

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Білощицький Андрій Олександрович

УДК: 005:37

МЕТОДОЛОГІЯ ПРОЕКТНО-ВЕКТОРНОГО УПРАВЛІННЯ
ОСВІТНІМИ СЕРЕДОВИЩАМИ

05.13.22 – Управління проектами та програмами

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора технічних наук

Київ – 2012

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі основ інформатики Київського національного університету будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

Науковий консультант доктор технічних наук, професор **Лізунов Петро Петрович**, Київський національний університет будівництва і архітектури, Міністерства освіти і науки, молоді та спорт України, м. Київ, проректор з наукової роботи, завідувач кафедри основ інформатики

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор, академік Національної академії педагогічних наук України **Биков Валерій Юхимович**, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, директор

доктор технічних наук, професор **Чернов Сергій Костянтинович**, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова, Міністерства освіти і науки, молоді та спорт України, м. Миколаїв, завідувач кафедри управління проектами

доктор технічних наук, доцент **Бушусва Наталія Сергіївна**, Київський національний університет будівництва і архітектури, Міністерства освіти і науки, молоді та спорт України, м. Київ, професор кафедри управління проектами

Захист відбудеться «17» січня 2013 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.056.01 при Київському національному університеті будівництва і архітектури за адресою:

03680, м. Київ-37, просп.Повітрофлотський , 31, ауд. 466.

З дисертацією можна ознайомитись в науково-технічній бібліотеці Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою:

03680, м. Київ-37, просп.Повітрофлотський , 31.

Автореферат розіслано « » грудня 2012 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
доктор технічних наук, професор

С. В. Цюцюра

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми досліджень. Успішне вирішення проблем, що стоять перед Україною на шляху її інтеграції в світову економіку, неможливо без фахівців з високим рівнем кваліфікації. Необхідні для цього зміни в системі освіти України полягають у таких організаційних, технологічних, функціональних удосконаленнях, які дозволять вийти на рівень провідних європейських навчальних закладів. Вдосконалювати треба не тільки навчальні заклади, а й всі освітні середовища України, сформовані законодавчими, виконавчими і територіальними органами державного управління, в тому числі управлінням освітою і різними навчальними, науковими, науково-методичними та іншими закладами.

Створення в освітніх середовищах сучасних систем управління вимагає істотного розвитку теоретичних основ і методів управління проектами, створених завдяки величезній науковій діяльності багатьох вчених, в першу чергу Р. Арчібальда, І.А. Бабаєва, В.Ю. Бикова, В.М. Буркова, С.Д. Бушуєва, Н.С. Бушуєвої, Р. Гутча, І.В. Кононенко, К.В. Кошкіна, І.І. Мазура, Т.П. Подчасової, В.М. Позднякова, В.А. Рача, Х.Решке, А.І. Рибак, Х.Танака, Р.Тернера, Ю.М. Теслі, С. В. Цюцюри, С.К. Чернова, В.Д. Шапіро, Х. Шелле, В.Б. Яковенко.

Для забезпечення ефективності процесів підготовки фахівців необхідно здійснити структурну перебудову всього механізму управлінської діяльності в освітніх середовищах. Така перебудова пов'язана з необхідністю переходу на використання методології управління проектами при організації управлінської діяльності в усіх закладах, зайнятих підготовкою фахівців або задіяних у такій підготовці.

Перехід до проектного управління в освітніх середовищах вимагає створення такої методології управління проектами, що враховує специфіку заходів, спрямованих на підготовку фахівців. Ця методологія повинна забезпечити і господарську діяльність, і діяльність з організації навчального процесу, і наукову роботу освітніх закладів новими інструментами управління проектами. Таким чином, можна констатувати, що обрана тема досліджень є **актуальною** на сучасному етапі розвитку освітньої сфери України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Напрямок досліджень за темою дисертації включено в план наук. роботи кафедр основ інформатики та управління проектами Київського національного університету будівництва і архітектури в 2005–2012 роках.

Дисертаційна робота виконана в Київському національному університеті будівництва і архітектури в рамках ряду науково-дослідних робіт (НДР), в яких автор був науковим керівником: «Управління державними програмами на підставі ключових індикаторів успіху», номер державної реєстрації 0110U005594 та «Розробка системно-методологічної основи побудови інформаційної технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи у ВНЗ 3–4 рівня акредитації», номер державної реєстрації 0109U008065, а також виконавцем НДР «Розробка автоматизованої системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студентів», номер державної реєстрації 0109U005902.

Об'єктом дослідження є процеси управління організаціями освітньої сфери.

Предметом дослідження є методологія проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Метою дослідження є розробка теоретичних основ, моделей, методів, механізмів та інструментів методології проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Завдання дисертаційного дослідження:

- аналіз завдань і структур організації і управління освітніми середовищами;
- обґрунтування застосування векторної парадигми до побудови методології управління проектами в освітніх середовищах;
- розробка нового наукового напрямку з виділення та формалізації управління інформаційно-продуктовими проектами як проектами, що є складовими основи проектно-векторного простору (ПВП) освітніх середовищ;
- розробка методології управління проектами в освітній сфері України;
- створення понятійного базису методології проектно-векторного управління освітніми середовищами;
- побудова математичної моделі ПВП освітніх середовищ;
- розробка методів управління проектами через визначення оптимальної траєкторії руху об'єктів освітніх середовищ в ПВП;
- розробка теоретичних основ побудови ПВП в освітніх середовищах;
- розробка структури мультисистеми управління проектами освітніх середовищ.

Методи дослідження ґрунтувалися на використанні теорії систем, методів системного аналізу з метою декомпозиції та класифікації структур, функцій і технологій управління освітніми середовищами; векторної алгебри як інструменту створення математичного апарату оперування атрибутами ПВП; теорії моделювання, для побудови моделі ПВП освітніх середовищ; методів дослідження операцій, для оптимізації руху об'єктів освітнього середовища в ПВП; інструментів управління проектами для побудови нової методології проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає в тому, що розроблені теоретичні основи методології проектно-векторного управління освітніми середовищами, яка є новим напрямом в управлінні проектами та програмами.

Вперше:

- запропоновано векторну парадигму управління інформаційно-продуктовими проектами, що покладені в основу розвитку освітніх середовищ, яка дає змогу створити теоретичний фундамент для розробки методології проектно-векторного управління освітніми середовищами;
- створено понятійний простір досліджень, що дозволило систематизувати та формалізувати процес включення в методологію проектно-векторного управління понять, визначень, концепцій з методології управління проектами та особливостей освітніх середовищ;
- формалізовано виміри та об'єкти ПВП, які відображають різні оціночні категорії (цінності освітніх середовищ) і характеризують рух об'єктів цього простору, що дозволило розробити математичну модель управління проектами

освітніх середовищ;

- розроблено математичну модель управління проектами освітніх середовищ, оригінальність якої забезпечується поданням сутностей проектів, продуктів, інструментів і суб'єктів освітніх середовищ в якості об'єктів ПВП, що дозволяє закласти в науково-методичні основи закономірності в розвитку фізичного простору і формалізувати цілі проектів і закони їх досягнення через рух і опір руху в цьому просторі;

- запропоновано структурну модель методології проектно-векторного управління освітніми середовищами, яка включає компоненти: організація, технологія, взаємодії, інтереси, проблеми, що дало змогу систематизувати і перенести в методологію проектно-векторного управління накопичений у світі досвід управління проектами освітніх середовищ.

Отримали подальший розвиток:

- класифікація проектів в освітніх середовищах, що відрізняється від традиційних ознаками, які відображають виміри ПВП, і дають змогу структурувати компоненти мультисистем управління проектами в організаціях, що працюють в освітній сфері України;

- математичні моделі оцінки величини подібності векторів на значних за тривалістю тимчасових інтервалах, а також оцінки величини близькості векторів, що задаються якісними категоріями, в основі якої знаходиться багатовимірна реверсивна схема оцінки координат цих категорій, що дозволяє розробити метод угруповання об'єктів ПВП за компонентами мультисистеми управління проектами;

- метод групування об'єктів ПВП за близькістю векторів, який відрізняється від інших способом обчислення відстаней між якісними категоріями проектів у ПВП, що дозволяє оптимально структурувати систему управління проектами освітніх середовищ.

Вдосконалено:

- математичну модель цілепокладання в ПВП, відмінною особливістю якої є те, що вона базується на моделі розширення «Всесвіту проектів» і дає змогу розраховувати такі траєкторії руху в ПВП, які забезпечать досягнення цілей проектів з мінімальними витратами часу і фінансових ресурсів;

- метод визначення найбільш ймовірних значень невідомих координат об'єктів у ПВП за координатами заданих вимірів, який, на відміну від відомих, базується на поєднанні засобів векторної алгебри та експертних методів і забезпечує якісне прогнозування координат об'єктів у ПВП.

У сукупності отримані результати утворюють теоретико-інструментальну основу методології проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення дослідження полягає в тому, що на основі узагальнення відомих результатів і використання наукових результатів, отриманих автором, закладено сучасний науково-методологічний базис підвищення ефективності та якості діяльності організацій освітньої сфери за рахунок використання розробленої автором методології проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Розроблені механізми та інструменти методології проектно-векторного

управління освітніми середовищами, а саме, структури, схеми, алгоритми, процеси і засоби дають змогу:

- використовувати в функціональних структурах закладів освітньої сфери методи і засоби проектного управління;
- налаштовувати організаційну складову цих закладів на функціональну структуру задач управління проектами;
- управляти реалізацією проектної діяльності за рахунок її декомпозиції за вимірами ПВП;
- забезпечувати управління проектами освітніх середовищ на основі блочно-модульної організації функцій і процедур систем управління портфелями проектів;
- реалізувати ефективну технологію управління проектами через моделювання руху об'єктів, що відображають суть проектів у ПВП.

Застосування розробленого інструментарію спростить та підвищить якість роботи менеджерів-практиків в організаціях освітнього середовища з управління проектами.

Особистий внесок здобувача. Наукові положення, розробки та висновки дисертаційної роботи є результатом самостійно проведеного дослідження здобувача. Основні наукові результати, представлені в дисертації, отримані здобувачем особисто. У роботах, опублікованих спільно, автору належать: теоретичні основи проектно-векторної методології управління освітніми середовищами [17, 26, 51, 52]; векторна парадигма управління проектами [13, 15, 19, 25]; моделі проектно-векторного простору освітніх середовищ [14, 42]; структура та основні компоненти методології проектно-векторного управління освітніми середовищами [7]; проектно-векторна технологія управління вищими навчальними закладами [6, 8, 11, 12, 39–41, 43]; методи управління проектами на основі векторного представлення змін в освітніх середовищах [9, 22]; практичне застосування розробленої методології для управління проектами вищих навчальних закладів [48]; принципи, методи і моделі застосування проектно-векторного підходу до проектування інформаційних технологій управління вищими навчальними закладами [1, 4, 5, 29, 31–34, 44]; методи і структури проектно-векторного управління навчальним процесом [2, 3, 30] і навчання та контроль знань студ. [3, 10, 18, 35, 37].

Апробація результатів дисертації. Основні висновки й положення дисертації були апробовані на міжнародних та всеукраїнських наукових і науково-практичних конференціях і семінарах, зокрема: IV Міжнародній конференції «Стратегія якості в промисловості й освіті» Дніпропетровськ – Варна (2008); 5–9-й Міжнародних конференціях «Управління проектами у розвитку суспільства», Київ (2008–2012); Міжнародному конгресі «Гармоничное развитие систем», Одеса (2011); 5-й, 7-й, 8-й Міжнародних конференціях «Управління проектами: стан та перспектива», Миколаїв (2009, 2011, 2012); Другій науково-технічній конференції «Інформаційні і моделюючі технології (ІМТ-2009)», Черкаси (2009); 69–73-й Науково-практичних конференціях КНУБА, Київ (2008-2012); IX Міжнародній науково-технічній конференції «Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами» Харків–Алушта (2011); I Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи впровадження успішного світового

досвіду розвитку громад у Дніпропетровській області», Дніпропетровськ (2011); III Міжнародній науково-практичній конференції «Інтегроване стратегічне управління, управління проектами і програмами розвитку підприємств і територій» Харків (2012); Наукових конференціях молодих вчених, аспірантів і студентів, Київ (2008–2012); 14th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (14th ICCCBE), Moscow (2012).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковані в 52 друкованих працях, з них – 28 статей у фахових виданнях України і 22 тези доповідей.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, семи розділів, основних висновків, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації складає 346 сторінок, в тому числі 35 рисунків, 30 таблиць, список літератури з 227 найменувань на 28 сторінках і 7 додатків на 20 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, визначено мету, завдання і методи дослідження, окреслена наукова новизна та практичне значення отриманих результатів, приведена загальна характеристика дисертаційної роботи.

У першому розділі виконано аналіз структур управління сферою освіти в розвинених країнах світу. Показано, що часткова або повна перебудова системи управління освітою повинна проводитися тільки з урахуванням соціальних і економічних особливостей країни та з використанням передових методологій і технологій організації навчального процесу та управління.

Проведений аналіз існуючої вітчизняної системи управління освітою показав, що на даний момент система управління залишилася переважно такою, якою вона була ще за часів Радянського Союзу – сильно централізованою. У процесі переходу до ринкових відносин в систему управління були внесені зміни, але вони є недостатніми для своєчасної та чіткої реалізації поставлених перед освітньою системою України цілей.

Показано, що для підвищення ефективності управління вищими навчальними закладами необхідне застосування сучасних методологій і концепцій управління – таких, як методологія управління проектами. Саме розробка методів і засобів, здатних з найменшими витратами підвищити ефективність роботи системи управління закладами освітньої сфери, є актуальною в сучасних умовах.

Проведено ґрунтовний аналіз існуючих наукових розробок в галузі застосування методології управління проектами для управління освітньою сферою України за напрямками: проектного підходу до реформування освітньої сфери України; проектно-орієнтованого управління на регіональному рівні системи освіти; стратегічного управління вищими навчальними закладами; управління проектами вищих навчальних закладів; проектного підходу до управління якістю освіти; інформаційних технологій управління освітніми проектами. Виділено джерела методології проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Сформульована основна ідея, цілі, напрямки та предметна область дослідження.

Другим розділом закладаються науково-методичні основи проектно-векторного управління освітніми середовищами. Запропоновано ряд базових визначень і концепцію проектно-векторного управління освітніми середовищами. Класифіковані проекти освітньої сфери України. Виділено загальні та характерні риси проектів, що стало підґрунтям для розробки науково-методичних основ методології управління проектами освітніх середовищ. Наведено основні визначення роботи.

Визначення 1. Освітні середовища (ОС) – взаємопов’язана конкретним призначенням (видом і рівнем навчальної роботи) сукупність організацій і процесів в освітній сфері держави.

Визначення 2. Процеси в освітніх середовищах – це процеси діяльності, спрямованої на створення нових продуктів для підвищення якості та ефективності процесів навчання і наукових досліджень та процеси забезпечення життєдіяльності освітніх середовищ (фінансово-економічна і адміністративно-господарська діяльність).

Визначення 3. Проекти освітніх середовищ – сукупність дій і завдань, спрямованих на формування необхідних для ведення освітньої роботи властивостей організацій і процесів освітніх середовищ.

Особливістю освітніх середовищ є те, що для більшості видів діяльності організацій в освітніх середовищах продуктом є інформація (знання учнів, результати наукових досліджень, підручники, монографії, статті, методичні розробки, програми і т.д.). Ця особливість ОС вимагає адаптації методології управління проектами до особливостей інформаційних, точніше, інформаційно-продуктових проектів.

Визначення 4. Інформаційно-продуктові проекти, це проекти традиційні, процедурні та управлінські, метою реалізації яких є одержання нової інформації.

Традиційні – це проекти в загальноприйнятому розумінні. Наприклад, акредитації ВНЗ, підготовка номера науково-технічного журналу і т.д. Операційні – це сукупності дій і завдань, що реалізуються в рамках операційної діяльності, але які доцільно розглядати як проект, наприклад, підготовка розкладу, вступна кампанія. Процедурні – пов’язані з реалізацією процедур управління організацією освітнього середовища, наприклад, звітність за період, супровід договору. У роботі дана класифікація традиційних, операційних і процедурних проектів, пов’язаних із формуванням інформаційних продуктів в діяльності організацій освітніх середовищ.

Для побудови системи управління проектами освітніх середовищ необхідно вирішити завдання, що полягають у визначенні ступеня близькості інформаційних продуктів проектів та дій для їх отримання і налаштуванні окремих функціональних підсистем системи управління проектами на однорідні проекти. Вирішення цієї задачі запропоновано виконувати згідно з такою науково-методичною схемою:

1. Кожен проект освітніх середовищ ідентифікується конфігурацією, що відображає його параметри в деякому просторі ознак проектів.

2. За ознаками проектів можна визначити приналежність проектів одному (близькі в просторі ознак) або різним класам (образам) проектів.

3. Кожному класу проектів (множині близьких у просторі ознак проектів) можна поставити у відповідність підсистему управління проектами з характерним для цього класу організаційним, методологічним і технологічним наповненням.

4. Параметри проекту можна представити як координату деякого вектора в просторі організаційної, наукової, освітньої та адміністративно-господарської діяльності організації ОС.

5. Математично, параметри підсистеми управління проектами, що відповідає деякому класу проектів, можна представити як вектор управління проектами даного класу в просторі, сформованому організаційним, методологічним і технологічним вимірами.

6. Для вирішення задачі кластеризації проектів та визначення структури системи управління проектами освітніх середовищ необхідно здійснювати обчислення близькості векторів проектів і знаходити відповідний їм вектор управління.

Розвиток проекту – це рух його сутностей. Від стану, коли ще нічого немає, до стану, коли все, що треба, вже є. Рух характеризує зміни і може бути представлений вектором (величина та напрямок змін). Тому в якості математичного базису проведених досліджень була визначена векторна алгебра. Множину змін проекту можна представити сукупністю векторів в деякому просторі, цей простір отримав назву проектно-векторного.

Визначення 5. Проектно-векторний простір Ω – це афінний простір, в якому поняття вектора трактується так, що будь-якій парі точок (станів проектів) відповідає єдиний вектор, для будь-яких n точок (можливих станів проектів) побудована система векторів є лінійно-залежною, а їх координати визначаються організаційними, методологічними, технологічними і продуктивними компонентами проектів, що реалізуються в освітніх середовищах.

Визначення 6. Виміри N_i , $i = \overline{1, p}$ проектно-векторного простору Ω визначаються проекціями p -вимірних векторів в афінній системі координат, які відображають одну оціночну категорію на відповідній осі координат (час, вартість, якість, організаційні змінні тощо) і таку, яка сумірна з одиницею єдиного оціночного масштабу для всіх категорій.

Виміри ПВП характеризуються тим, що чим більше значення координати, тим більше розвиненим є об'єкт чи суб'єкт, проекція якого на вісь має це значення координати. При цьому неможливий рух до початку координат (це означало б знищення деяких результатів проекту, що не має ніякого сенсу).

Наповнення проектно-векторного простору – це об'єкти і суб'єкти, що розвиваються (змінюються) в процесі реалізації проектів.

Визначення 7. Цілі проектів – створюваний потребою суб'єктів проектів прийнятний орієнтир розвитку освітніх середовищ.

Зміни в об'єктах ПВП націлені на отримання деякого об'єкту, який ототожнюється з метою проекту – продукт проекту.

Визначення 8. Продукт проекту – матеріально-технічний або інформаційний об'єкт ПВП, створюваний у процесі реалізації проекту, і який задовольняє потреби зацікавлених сторін проекту.

Визначення 9. Інструменти проектів – об'єкти ПВП, які використовуються в

процесі створення продукту проекту.

ПВП в розрізі реалізованих проектів можна уподібнити розширенню Всесвіту. На початку в проекті нічого немає (точніше, проекту немає), простір згорнуто в точку, а потім він починає розширятися у міру того, як в розрізі вимірів формуються нові об'єкти і суб'єкти проекту.

Визначення 10. Під *проектним вектором* будемо розуміти реалізований в проектній діяльності та ідентифікований набором координат напрямом зміни об'єктів і суб'єктів проекту.

Визначення 11. *Проекція вектора* на вісь (осі) координат відображає індивідуальні особливості проекту в розрізі компонентів проектів освітніх середовищ, розкритих цими осями координат.

Визначення 12. Під *проектно-векторним управлінням* освітніми середовищами будемо розуміти реалізацію функцій, що забезпечують організацію, планування, контроль розподілу наявних ресурсів між об'єктами освітніх середовищ і їх максимально швидке просування в ПВП.

Визначення 13. *Проектно-векторний підхід до управління освітніми середовищами* це підхід до побудови системи управління проектами освітніх середовищ, який базується на виділенні і оптимізації векторів в ПВП.

Модель проектно-векторної системи управління освітніми середовищами можна представити сукупністю векторів, кожен з яких визначає зміни об'єктів і суб'єктів проекту.

Визначення 14. *Система проектно-векторного управління освітніми середовищами* – це система управління проектами освітніх середовищ, що реалізує проектно-векторний підхід.

Для побудови такої системи необхідно спочатку розробити методологію проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Визначення 15. *Методологія проектно-векторного управління освітніми середовищами* – система понять, методів, методик, структур і засобів їх реалізації в організації та управлінні проектами, в основі якої лежить проектно-векторний підхід до управління освітніми середовищами.

В основі методології проектно-векторного управління покладено такий опис руху об'єктів і суб'єктів ПВП, який забезпечує через ідентифікацію векторів цілепокладання і ціледосягнення вирішення функціональних завдань організацій в освітніх середовищах.

Діяльність організацій у проектах освітніх середовищ представимо *рухом* різноманітних об'єктів за вимірами ПВП.

Діяльність організацій у проектах освітніх середовищ *ефективна*, якщо вона орієнтована на розвиток тих об'єктів, зміна яких дозволяє ефективно і якісно вирішувати функціональні завдання проектів.

Множина векторів ПВП відповідає множині об'єктів цього простору і задається функцією

$$A_k^{(j)} = \phi(\Omega, \Gamma),$$

де $A_k^{(j)}$ – j -й ($j = \overline{1, n}$) вектор для k -го проекту; $\phi(...)$ – функція, яка задається алгоритмічно; Ω – проектно-векторний простір; Γ – об’єкти і суб’єкти традиційних, операційних і управлінських проектів (об’єкти та суб’єкти ПВП).

Кожен вектор задається координатами, що визначаються часом розвитку деякого об’єкта /суб’єкта проекту в ПВП:

$$A_k^{(j)}(t) = [x_{k1}^{(j)}(t), x_{k2}^{(j)}(t), \dots, x_{ki}^{(j)}(t), \dots, x_{kp}^{(j)}(t)], \quad (1)$$

де $x_{ki}^{(j)}(t)$ – значення координат об’єкта /суб’єкта Q_j проекту Π_k по осі N_i в ПВП в момент часу t .

Математично система проектно-векторного управління освітніми середовищами повинна відображати сформовані в ПВП вектори (напрямок зміни об’єктів), оцінювати і корегувати їх, виходячи з потреб суб’єктів проектів та їх цілей. Оцінка її ефективності повинна здійснюватися через оцінку відстані між векторами, що відображають необхідний і фактичний розвиток об’єктів і суб’єктів проектів.

Цільова функція ефективного управління об’єктами ПВП має вигляд:

$$\forall N_p : \sum_k \sum_j \sigma_j \int_t (|\vec{v}_p(t)| - 1 | \vec{A}_k^{(j)}, t |) dt \rightarrow \min \quad (2)$$

за обмежень:

$$N_p, p, \vec{v}_p(t), \sigma_j, N_p, \vec{A}_k^{(j)}, \quad (3)$$

де N_p – вимір ПВП; σ_j – пріоритет об’єкта /суб’єкта Q_j ПВП; $\vec{v}_p(t)$ – задана бажана швидкість руху в напрямку N_p ; $\vec{A}_k^{(j)}$ – фактична швидкість руху в момент t в напрямку N_p .

Перейшовши до скалярних величин можна записати узагальнену цільову функцію:

$$\sum_p \sum_k \sum_j \sigma_j \int_t (|\vec{v}_p(t)| - (x_{kp}^{(j)}(t) - x_{kp}^{(j)}(t - dt))) dt \rightarrow \min,$$

за обмежень (3),

де $x_{kp}^{(j)}(t)$ – значення координати об’єкта /суб’єкта Q_j проекту Π_k по осі N_p в ПВП у момент часу t ; $x_{kp}^{(j)}(t - dt)$ – значення координати об’єкта /суб’єкта Q_j проекту Π_k по осі N_p в момент часу $t - dt$.

Третій розділ присвячений розробці математичної моделі ПВП освітніх середовищ. Виконана математична формалізація ПВП. Запропоновано основні напрями застосування векторної алгебри для забезпечення цілісності компонентів мультисистеми проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Показано, що для побудови ефективної системи управління проектами важливі не стільки напрямки руху окремих об’єктів, як однакові або різні вектори їх руху в ПВП. Однакові вектори означають, що рух об’єктів різних проектів однаково зумовлений. Запропоновано модель обчислення відстаней між векторами і

визначення оптимальної сукупності груп проектів (відповідно підсистем системи управління проектами).

Обчислення відстані між числовими векторами. Для обчислення середнього відхилення в управлінні різними проектами щодо деякого об'єкта /суб'єкта

$$\overline{R_{kr}^{(j)}(T, \Delta t)} = \frac{\sum_{m=1}^T \sum_{i=1}^p |l_{kri}^{(j)}(m \cdot \Delta t) - l_{kri}^{(j)}((m-1) \cdot \Delta t)| \cdot \Delta t}{T}, \quad (4)$$

де $\overline{R_{kr}^{(j)}(T, \Delta t)}$ – середня відстань між проекціями векторів об'єкта /суб'єкта Q_j на осі ПВП для проектів Π_k і Π_r від початку їх реалізації до моменту часу T ; $l_{kri}^{(j)}(m \cdot \Delta t)$ – відстань між векторами руху об'єкта /суб'єкта Q_j проектів Π_k і Π_r по осі N_i в момент часу $m \cdot \Delta t$; T – кінцевий момент часу.

Обчислення відстані між векторами, які задані якісними параметрами. Для визначення близькості векторів пропонується для однакових значень об'єктів (навіть якісних) прийняти відстань 0. Для різних – 1. Тоді:

$$\overline{x_{ki}^{(j)}} = \langle l_{k1i}^{(j)}, l_{k2i}^{(j)}, \dots, l_{kri}^{(j)}, \dots, l_{kKi}^{(j)} \rangle,$$

де $\overline{x_{ki}^{(j)}}$ – зведена координата вектора $A_k^{(j)}$ за виміром N_i об'єкта /суб'єкта Q_j проекту Π_k ; $l_{kri}^{(j)}$ – зведена різниця в координатах векторів об'єкта /суб'єкта Q_j в проектах Π_k і Π_r за виміром N_i ; K – кількість проектів.

Різниця в координатах, тотожних якісним параметром, визначається з формули

$$R_{kr}^{(j)}(t, \Delta t) = \sum_{i=1}^p |l_{kri}^{(j)}(t) - l_{kri}^{(j)}(t - \Delta t)|, \quad (5)$$

де $R_{kr}^{(j)}(t, \Delta t)$ – різниця в напрямку руху об'єкта /суб'єкта Q_j в проектах Π_k і Π_r в момент часу t .

Якщо якісні ознаки відображені нечіткими множинами, то

$$l_{kri}^{(j)} = \frac{s(\overline{x_{ki}^{(j)}} \cap \overline{x_{ri}^{(j)}})}{s(\overline{x_{ki}^{(j)}})}, \quad (6)$$

де $s(\overline{x_{ki}^{(j)}})$ – нечітка міра координати об'єкта /суб'єкта Q_j проекту Π_k по осі N_i ; $s(\overline{x_{ki}^{(j)}} \cap \overline{x_{ri}^{(j)}})$ – нечітка міра перетину координат об'єкта /суб'єкта Q_j в проектах Π_k і Π_r по осі N_i .

Середнє відхилення в управлінні різними проектами щодо деякого об'єкта /суб'єкта за якісними ознаками обчислюється за формулою (4), але з використанням отриманих з виразів (5) і (6) значень.

Сформовано універсальну множину вимірів ПВП (табл. 1).

Описано рух об'єктів і суб'єктів проектів у ПВП.

Визначення 16. Потенціал об'єктів/суб'єктів проектно-векторного простору – це обсяг фінансових ресурсів, наявний (виділений) для цього об'єкта /суб'єкта з метою забезпечення руху цього об'єкта /суб'єкта в ПВП.

Напрямок руху кожного об'єкта визначається й самим об'єктом, і зовнішніми впливами. Надалі такий «стаціонарний» вплив будемо вважати приналежним

самому ПВП.

Визначення 17. Невимушений опір проектно-векторного простору – це закономірності у впливі значної кількості об’єктів і суб’єктів ПВП один на одного, що зберігаються в більшості проектів і перешкоджають їх реалізації.

Таблиця 1

Змінні параметри об’єктів у процесі руху за вимірами ПВП

Виміри	Динамічна складова об’єктів		
	Проекти	Продукти	Інструменти
Готовність	Ступінь завершення	Готовність продукту	Готовність інструмента
Вартість	Вартість проекту	Ціна продукту	Вартість інструмента
Тривалість	Строки виконання	-	Строки створення
Якість	Управління проектом	Продукту	Інструмента
Функціональність	Проекту	Продукту	Інструмента
Методи і засоби	Реалізації проекту	Створення продукту	Для створення
Ресурси	Для проекту	-	Для створення
Структури	Проекту	-	-
Ефективність	Проекту	-	Інструмента
Поінформованість	По проекту	По продукту	По використанню
Зміни	Рішення по проекту	Документації по продукту	У функціях інструмента
Аналіз	Проекту	Продукту	Інструмента
Задоволеність суб’єктів	Від проекту	Від продукту	Від інструмента

У дисертаційній роботі було проаналізовано проекти освітніх середовищ, розкрито і представлено закономірності в невимушеній (закономірній) взаємодії об’єктів і суб’єктів ПВП.

Запропонована модель цілепокладання проектів освітніх середовищ, яка враховує опір по різних напрямкам руху. Кожна мета в ідеалі повинна бути такою, щоб максимально задовольняти потреби зацікавлених сторін і її досягнення має бути мінімально витратним для цих сторін. Витрати на рух визначаються віддаленістю цільової точки від початкової та опором простору. Моментальна швидкість руху визначається виразом:

$$\left| \overrightarrow{v}_i^{kj}(t) \right| = x_{ki}^{(j)}(t) - x_{ki}^{(j)}(t-1),$$

де $\overrightarrow{v}_i^{kj}(t)$ – швидкість руху об’єкта /суб’єкта ПВП Q_j проекту Π_k у напрямку N_i в момент часу t .

Сила опору руху дорівнює

$$\left| \overrightarrow{F_i^{jk}}(t) \right| = \gamma_i^{jk} \left| \overrightarrow{v_i^{kj}}(t) \right|^2,$$

де γ_i^{jk} – коефіцієнт опору руху об'єкта /суб'єкта ПВП Q_j проекту Π_k у напрямку N_i ; $F_i^{kj}(t)$ – опір руху об'єкта /суб'єкта ПВП Q_j проекту Π_k у напрямку N_i в момент часу t .

Звідси, потреба в енергії (в сукупних витратах) на рух за виміром i дорівнює

$$e_i^{jk} = \left| \overrightarrow{F_i^{jk}} \right| \cdot \left| \overrightarrow{s} \right| = \gamma_i^{jk} \cdot \int_0^T \int_0^T \left| \overrightarrow{v_i^{kj}}(t) \right|^3 \cdot dt^2, \quad (7)$$

де s – шлях пройдений об'єктом ПВП за час T ; e_i^{jk} – фінансовий ресурс (енергія), необхідний для переміщення об'єкта /суб'єкта ПВП Q_j проекту Π_k у напрямку N_i на відстань s за час T ; T – час розвитку проекту.

Враховувавши дискретність ПВП, можна записати:

$$e_i^{jk} = \gamma_i^{jk} \cdot \sum_{t=1}^{\frac{T}{\Delta t}} \left(\left| \overrightarrow{v_i^{kj}}(t) \right| \right)^3, \quad (8)$$

де Δt – величина кванту часу; t – квант часу.

Перейдемо від швидкості до зміни координат:

$$e_i^{jk} = \gamma_i^{jk} \cdot \sum_{t=1}^{\frac{T}{\Delta t}} \left(x_{ki}^{(j)}(t) - x_{ki}^{(j)}(t-1) \right)^3,$$

де $x_{ki}^{(j)}(t)$ – значення координати об'єкта /суб'єкта ПВП Q_j проекту Π_k у напрямку N_i у квант часу t ; $x_{ki}^{(j)}(t-1)$ – значення координати об'єкта /суб'єкта ПВП Q_j проекту Π_k по осі N_i у квант часу $t-1$.

Оптимальною можна вважати таку мету проекту (таку точку простору), досягнення якої відповідає максимальному розширенню ПВП у тих напрямках, які найбільш важливі для освітніх середовищ. І при цьому будуть використані лімітовані ресурси. Одержимо

$$\forall \Pi_k : E_{\phi}^k = \sum_p \gamma_p^{jk} \cdot \sum_{t=1}^{\frac{T}{\Delta t}} \left(x_{kp}^{(j)}(t) - x_{kp}^{(j)}(t-1) \right)^3,$$

де E_{ϕ}^k – фінансовий ресурс (енергія) проекту Π_k .

З урахуванням неможливості руху до початку координат (це означало б знищення деяких результатів проекту, що в загальному випадку в реальних проектах неможливо), одержимо

$$\forall t > 0 : x_{ki}^{(j)}(t) \geq x_{ki}^{(j)}(t-1) \Rightarrow \forall \Pi_k : E_{\phi}^k = \sum_p \sum_j \left[\gamma_p^{jk} \cdot \left(x_{kp}^{(j)}(T) \right)^3 \right],$$

де $x_{kp}^{(j)}(T)$ – кінцеве значення координати об'єкта /суб'єкта ПВП Q_j проекту Π_k по осі N_p .

Тоді пошук оптимальної мети для проекту може бути представлений через задачу визначення таких кінцевих координат об'єктів і суб'єктів ПВП $\forall \Pi_k, Q_j : x_{k1}^{(j)}(T), x_{k2}^{(j)}(T), \dots, x_{kp}^{(j)}(T)$, для яких

$$\forall P_k : \sum_{N_p} \left(\lambda_p \cdot \sum_j (\sigma_j \cdot x_{kp}^{(j)}(T)) \right) \rightarrow \max \quad (9)$$

за обмежень:

1. Невимушений опір руху.

$$2. \forall P_k : E^k \geq \sum_p \sum_j \left[\gamma_p^{jk} \cdot (x_{kp}^{(j)}(T))^3 \right],$$

де λ_p – пріоритетність руху в напрямку N_p (наскільки важливо, щоб у меті було відображено рух саме в цьому напрямку); σ_j – пріоритет об'єкта /суб'єкта Q_j ПВП; E^k – виділений на проект P_k фінансовий ресурс (енергія).

У четвертому розділі запропоновані методи проектно-векторного управління освітніми середовищами. Виходячи із запропонованої в розділі 3 моделі цілепокладання розроблено метод визначення точок простору, які можуть біти цілями суб'єктів проектів.

Задачею методу є обчислення досяжних координат кожним із суб'єктів ПВП проекту P_k

$$\forall P_k, C_{jk} \in \Gamma_k^C (\Gamma_k^C \cup \Gamma_k^O = \Gamma_k, \Gamma_k^C \cap \Gamma_k^O = \emptyset) : x_{k1}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), \dots, x_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}),$$

де Γ_k – наповнення ПВП об'єктами й суб'єктами проекту P_k ; Γ_k^C – суб'єкти ПВП; Γ_k^O – об'єкти ПВП проекту P_k ; C_{jk} – суб'єкт ПВП проекту P_k ; $x_{k1}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), \dots, x_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}})$ – кінцеві координати суб'єкту ПВП C_{jk} проекту P_k у запланований момент завершення проекту $\overline{T_k^{dup}}$.

Обчислення кінцевих точок руху суб'єктів ПВП здійснюється відповідно до векторного методу цілепокладання проектів в освітніх середовищах і містить такі етапи:

1. Визначення обмежень на рух об'єктів ПВП. До таких обмежень належать:

- множини об'єктів і суб'єктів ПВП:

$$P_k : \Gamma_k^C = \{C_{jk}\}, j = \overline{1, n_k^C}, \Gamma_k^O = \{O_{zk}\}, z = \overline{1, n_k^O},$$

де n_k^C – кількість суб'єктів ПВП; n_k^O – кількість об'єктів ПВП;

- директивний час виконання проекту P_k ($\overline{T_k^{dup}}$);

- фінансовий ресурс (енергія) об'єктів ПВП (E^k)

2. Визначення умов руху в ПВП. До таких умов належать: напрямок невимушеного опору для будь-яких взаємодіючих пар об'єктів/суб'єктів; значення невимушеного опору для суб'єктів ПВП; γ_i^{jk} – коефіцієнт опору руху суб'єкта ПВП C_{jk} проекту P_k у напрямку N_i .

3. Визначення допустимих кінцевих координат суб'єктів ПВП. Задаються на основі експертної оцінки умов участі зацікавлених сторін у проекті:

$$\forall P_k, C_{jk} : \hat{x}_{k1}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), \dots, \hat{x}_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}),$$

де $\hat{x}_{k1}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), \dots, \hat{x}_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}})$ – мінімально припустимі кінцеві координати суб'єкта ПВП

C_{jk} проекту Π_k у планований момент завершення проекту $\overline{T_k^{dur}}$.

4. Визначення можливості досягнення допустимих кінцевих координат суб'єктів ПВП:

$$\forall \Pi_k : E^k \geq \sum_p \sum_j \left[\gamma_p^{jk} \cdot \left(\hat{x}_{kp}^{(j)}(T) \right)^3 \right].$$

5. Визначення важливості суб'єктів ПВП: σ_{jk} – коефіцієнт, що визначає пріоритетність цілей суб'єкта ПВП C_{jk} проекту Π_k .

6. Визначення важливості напрямків руху у ПВП для кожного об'єкта /суб'єкта: λ_p – пріоритетності руху в напрямку N_p .

7. Питомі зусилля руху за напрямками і суб'єктами дорівнюють відношенню опору руху до пріоритетів суб'єктів і напрямків

$$K_i^{jk} = \gamma_i^{jk} / (\lambda_i \cdot \sigma_{jk}), \quad (10)$$

де K_i^{jk} – коефіцієнт, що відображає питомі витрати на переміщення в напрямку N_p на одиницю пріоритету цілей суб'єктів ПВП і одиницю пріоритету заданого напрямку.

8. Установка початкових витрат на проекти:

$$\forall \Pi_k : E_{план}^k = e_0^k,$$

де $E_{план}^k$ – планові витрати на проект Π_k ; e_0^k – початкові витрати на проект Π_k (витрачені до початку проекту Π_k).

9. Вибір найбільш значущого напрямку руху й суб'єкта ПВП:

$$\Pi_{k_0}, C_{j_0}, N_{p_0} : K_{p_0}^{j_0 k_0} = \min_{\Pi_k, C_j, N_p} (K_p^{jk}).$$

10. Розрахунок цільового зсуву суб'єкта ПВП C_{j_0} проекту Π_{k_0} за напрямком N_{p_0} . Якщо $E^{k_0} - E_{план}^{k_0} \geq \gamma_{p_0}^{j_0 k_0} \cdot \left(\hat{x}_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dur}}) \right)^3$, то беремо:

$$x_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dur}}) = \hat{x}_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dur}});$$

$$E_{план}^{k_0} = E_{план}^{k_0} + \gamma_{p_0}^{j_0 k_0} \cdot \left(\hat{x}_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dur}}) \right)^3.$$

Гранична координата

$$x_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dur}}) = \sqrt[3]{\frac{E^{k_0} - E_{план}^{k_0}}{\gamma_{p_0}^{j_0 k_0}}}.$$

Зафіксуємо

$$E_{план}^{k_0} = E^{k_0}.$$

З розгляду виключається проект Π_{k_0} .

Якщо з розгляду виключені всі проекти – перехід до п.11, якщо ні – перехід до п.9.

11. Оцінка отриманих цільових координат руху у ПВП. Здійснюється експертна оцінка отриманих значень. Якщо значення отриманих цільових координат не задовольняють менеджмент проектів, то коригуються початкові дані й усе повторюється з п.1, якщо задовольняють – завершення пошуку цільових координат.

Наступний етап після визначення оптимальних точок руху – знаходження оптимальної траєкторії досягнення цих точок. Візьмемо за початкову умову

отримані кінцеві точки руху суб'єктів ПВП:

$$\forall \Pi_k, C_j : A_k^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}) = \left[x_{k1}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), x_{k2}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), \dots, x_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}) \right],$$

де $x_{k1}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), \dots, x_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}})$ – кінцеві координати суб'єкта ПВП C_{jk} проекту Π_k у планований момент завершення проекту $\overline{T_k^{dup}}$.

Нехай $F\left[Q_j\left(A_k^{(j)}(t)\right)/Q_i\left(A_k^{(i)}(t)\right)\right]$ – вплив об'єкта /суб'єкта Q_i з координатами $A_k^{(i)}(t)$ на об'єкт/суб'єкт Q_j з координатами $A_k^{(j)}(t)$. Цей вплив призводить або до опору руху об'єкта /суб'єкта ПВП, або до сприяння цьому руху. Введемо ряд визначень.

Визначення 18. У впливі $F\left[Q_j\left(A_k^{(j)}(t)\right)/Q_i\left(A_k^{(i)}(t)\right)\right]$ об'єкт Q_i будемо називати *джерелом впливу*.

Визначення 19. У впливі $F\left[Q_j\left(A_k^{(j)}(t)\right)/Q_i\left(A_k^{(i)}(t)\right)\right]$ об'єкт Q_j будемо називати *результатом (приймачем) впливу*.

Визначення 20. Коефіцієнт взаємодії об'єктів/суб'єктів ПВП $\phi\left[Q_j\left(A_k^{(j)}(t)\right)/Q_i\left(A_k^{(i)}(t)\right)\right]$ відображає необхідну величину енергетичних витрат для зсуву приймача на одиницю відстані при заданих координатах цих об'єктів:

$$\phi\left[Q_j\left(A_k^{(j)}(t)\right)/Q_i\left(A_k^{(i)}(t)\right)\right] = f\left(F\left[Q_j\left(A_k^{(j)}(t)\right)/Q_i\left(A_k^{(i)}(t)\right)\right]\right),$$

де $\phi\left[Q_j\left(A_k^{(j)}(t)\right)/Q_i\left(A_k^{(i)}(t)\right)\right]$ – коефіцієнт взаємодії об'єктів/ суб'єктів ПВП.

Наслідок. Величина впливу на об'єкт/суб'єкт Q_j із координатами $A_k^{(j)}(t)$ залежить від координат $A_k^{(i)}(t)$ джерела впливу Q_i .

Для того, щоб вплив на суб'єкти (саме на суб'єкти, як на сутність ПВП, за якими оцінюється результативність проекту) був таким, що сприяє їхньому руху до цільової точки у ПВП, необхідно «вибрати» вигідні координати для джерел впливу. Якщо

$$\phi\left[Q_j\left(x_{kp}^{(j)}(\Delta t)\right)/Q_i\left(x_{kp}^{(i)}(\Delta t)\right)\right] > \gamma_p^{jk} \cdot \left(\Delta x_{kp}^{(i)}(\Delta t)\right)^3 + \phi\left[Q_j\left(x_{kp}^{(j)}(\Delta t)\right)/Q_i\left(x_{kp}^{(i)}(\Delta t) + \Delta x_{kp}^{(i)}(\Delta t)\right)\right],$$

то необхідно спочатку забезпечити рух об'єкта Q_i , що спростить одержання цільового значення суб'єктом Q_j .

Вихідними даними для визначення оптимальної траєкторії руху будуть: множина відносин до проекту у зацікавлених сторін (суб'єктів ПВП); множина об'єктів ПВП; напрямок невимушеного опору руху суб'єктів і об'єктів ПВП; енергетична залежність переміщення суб'єктів і об'єктів ПВП.

Задачею методу є пошук ряду координат:

$$P_k : \forall Q_j \in \Gamma_k :$$

$$t_1 : x_{k1}^{(j)}(t_1), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_1);$$

де

$$t_2 : x_{k1}^{(j)}(t_2), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_2);$$

$t_1, t_2, \dots, t_{\max}$ – моменти часу

($t_{\max}$ – момент завершення проекту);

$$\dots\dots\dots$$

$$t_i : x_{k1}^{(j)}(t_i), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_i);$$

$x_{k1}^{(j)}(t_i), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_i)$ – координати об'єкта

Q_j проекту P_k у момент часу t_i .

$$\dots\dots\dots$$

$$t_{\max} : x_{k1}^{(j)}(t_{\max}), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_{\max}),$$

Розглянемо схему реалізації методу.

1. *Визначення обмежень на рух в ПВП* реалізується відповідно до такого ж пункту у векторному методі цілепокладання в проектах освітніх середовищ. Крім того задається квант часу Δt і крок зсуву об'єктів і суб'єктів ПВП Δx .

2. *Визначення умов руху в проектно-векторному просторі.* Відображають величини взаємодії об'єктів і суб'єктів ПВП:

- γ_i^{jk} – коефіцієнт опору руху суб'єкта ПВП C_{jk} проекту P_k у напрямку N_i ;

- коефіцієнт взаємодії об'єктів/ суб'єктів ПВП $\phi \left[Q_j \left(A_k^{(j)}(t) \right) / Q_i \left(A_k^{(i)}(t) \right) \right]$

(визначення 20–22).

Залежність приймача від джерела може бути охарактеризована числом в межах від 0 (немає впливу) до 1 (повна залежність):

$$\phi_{jip}^* = \frac{\sum_{e=1}^E \phi^e \left[Q_j \left(x_{kp}^{(j)}(t) \right) / Q_i \left(x_{kp}^{(i)}(t) \right) \right]}{E},$$

де ϕ_{jip}^* – прийнятий (середній) експертний коефіцієнт взаємодії об'єктів/суб'єктів ПВП; $\phi^e \left[Q_j \left(x_{kp}^{(j)}(t) \right) / Q_i \left(x_{kp}^{(i)}(t) \right) \right]$ – експертний коефіцієнт взаємодії об'єктів/суб'єктів ПВП; E – кількість експертів.

3. *Визначення впливу об'єктів ПВП.* Визначається важливість об'єктів ПВП за їхнім впливом на суб'єкти, що є носіями цілей і цінностей проектів

$$\theta_{jkr} = \frac{\sum_{i=1}^K \phi_{jip}^*}{K},$$

де θ_{jkr} – коефіцієнт, що визначає середню величину впливу об'єкта ПВП Q_j проекту P_k по напрямку N_p ; K – кількість об'єктів/суб'єктів, на які впливає об'єкт ПВП Q_j проекту P_k .

Вплив на кожен із суб'єктів/об'єктів ПВП дорівнює

$$\rho_{ikp} = \frac{\sum_{j=1}^K \phi_{jip}^*}{K},$$

де ρ_{ikp} – коефіцієнт, що визначає середню величину впливу на об'єкт ПВП Q_i

проекту Π_k іншими об'єктами і суб'єктами ПВП по напрямку N_p .

4. *Визначення цілей суб'єктів ПВП (кінцевих координат руху).* Отримані з використанням векторного методу цілепокладання

$$\forall \Pi_k, C_{jk} : x_{k1}^{(j)}(t_{\max}), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_{\max}),$$

де C_{jk} – суб'єкт ПВП проекту Π_k ; $x_{k1}^{(j)}(t_{\max}), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_{\max})$ – кінцеві координати суб'єкта ПВП C_{jk} проекту Π_k у момент завершення проекту $t_{\max}$; $t_{\max}$ – момент завершення проекту.

5. *Визначення важливості суб'єктів ПВП.* Важливість суб'єктів ПВП визначається для того, щоб мету проектів погодити із цілями найбільш значущих зацікавлених сторін: σ_{jk} – коефіцієнт, що визначає пріоритетність цілей суб'єкта ПВП C_{jk} проекту Π_k .

6. *Визначення умов досягнення цілей суб'єктів ПВП (обмежень):*

$$1. t_{\max} \leq t_{\text{fin}};$$

$$2. \forall i = \overline{1, p} : x_{ki}^{(j)}(\overline{T_k^{\text{доп}}}) \leq x_{ki}^{(j)}(t_{\max});$$

$$3. E_{\text{факт}}^k \leq E_{\text{план}}^k.$$

7. *Встановлення початкових умов розрахунку траєкторії руху:*

7.1. Момент часу старту проекту (старт руху) – t_0 .

7.2. Початкова точка руху об'єктів і суб'єктів ПВП. Приймаємо:

$$\forall \Pi_k, Q_j : x_{k1}^{(j)}(t_0), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_0),$$

де $x_{k1}^{(j)}(t_0), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_0)$ – початкові координати об'єкта /суб'єкта Q_j проекту Π_k .

7.3. Максимально віддалена від початкової кінцева точка руху суб'єктів ПВП. Приймаємо:

$$\Pi_k : \forall C_{jk} : x_{k1}^{(j)}(t_{\text{fin}}) + x', \dots, x_{kp}^{(j)}(t_{\text{fin}}) + x',$$

де x' – запас (допущення) в оцінці кінцевих координат руху суб'єктів ПВП.

7.4. Кількість варіантів моделювання руху у ПВП $N_v^{\max}$.

8. *Розрахунок питомих зусиль руху по напрямках і суб'єктах:*

$$\delta_{jki} = K_i^{jk} + \rho_{jki},$$

де δ_{jki} – узагальнений коефіцієнт опору руху об'єкта /суб'єкта Q_j проекту Π_k за напрямком N_i ; ρ_{jki} – коефіцієнт впливу об'єктів і суб'єктів ПВП.

9. *Моделювання руху об'єктів і суб'єктів у ПВП.* Для знаходження раціональної траєкторії руху суб'єктів ПВП моделюються варіанти руху у ПВП. Кращі варіанти пропонуються менеджменту проекту.

Початковий варіант моделювання: $N_v = 0$.

9.1. Перехід до чергового варіанта моделювання $N_v = N_v + 1$.

Якщо $N_v > N_v^{\max}$, перехід до п.10.

Приймаємо крок руху: $N_d = 0$.

Початкові координати об'єктів і суб'єктів ПВП і початковий час t_0 :

$$\forall \Pi_k, Q_j : x_{k1}^{(j)}(t_0), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_0),$$

де $x_{k1}^{(j)}(t_0), \dots, x_{kp}^{(j)}(t_0)$ – початкові координати об'єкта /суб'єкта Q_j проекту Π_k .

Початкові енергетичні характеристики (витрати) проектів:

$$\forall \Pi_k : E_{факт}^k = e_0^k,$$

де $E_{факт}^k$ – фактичні витрати на проект Π_k ; e_0^k – початкові витрати на проект Π_k (до початку проекту Π_k).

9.2. Перехід до чергового кроку руху $N_d = N_d + 1$.

Розрахунок чергового моменту часу $t_{N_d} = (N_d - 1) \cdot \Delta t + t_0$.

Якщо координати всіх суб'єктів перевищують цільові або фактичні витрати (енергія) більше планових, перехід до п.9.1.

9.3. Розрахунок зусиль при русі по напрямках у момент часу t_{N_d} .

Визначається через δ_{jki} . Якщо для напрямку N_i

$$\Pi_k : Q^* = \{Q_s\}, s=1, K^*, K^* > 0 \wedge \delta_{jki}^s < \delta_{jki} :$$

$$\delta_{jki}^s = K_i^{jk} + \rho_{jki}^s (x_{k1}^{(j)}(t_{N_d}) = x_{k1}^{(j)}(t_{N_{d-1}}) + \Delta x, \dots, x_{kp}^{(j)}(t_{N_d}) = x_{kp}^{(j)}(t_{N_{d-1}}) + \Delta x);$$

$$\delta_{jki} = K_i^{jk} + \rho_{jki} (x_{k1}^{(j)}(t_{N_d}) = x_{k1}^{(j)}(t_{N_{d-1}}) + \Delta x, \dots, x_{kp}^{(j)}(t_{N_d}) = x_{kp}^{(j)}(t_{N_{d-1}}) + \Delta x);$$

$$\delta_{ski} = K_i^{sk} + \rho_{ski} (x_{k1}^{(s)}(t_{N_d}) = x_{k1}^{(s)}(t_{N_{d-1}}) + \Delta x, \dots, x_{kp}^{(s)}(t_{N_d}) = x_{kp}^{(s)}(t_{N_{d-1}}) + \Delta x),$$

де K^* – кількість об'єктів, зсув яких призводить до зменшення витрат на зсув суб'єктів у ПВП; Q_s – об'єкти, зсув яких приводить до зменшення витрат на зсув суб'єктів у ПВП; δ_{jki} – узагальнений коефіцієнт опору руху суб'єкта C_j проекту Π_k по напрямку N_i за умови, що координати об'єкта Q_s не змінилися; δ_{jki}^s – узагальнений коефіцієнт опору руху суб'єкта C_j проекту Π_k по напрямку N_i за умови, що спочатку змістився об'єкт Q_s ; δ_{ski} – узагальнений коефіцієнт опору руху об'єкта Q_s , і витрати на зсув об'єкта менше, ніж компенсація витрат через зменшення впливу цього об'єкта на суб'єкти

$$\delta_{jki}^s \cdot (\Delta x)^3 + \delta_{ski} \cdot (\Delta x)^3 < \delta_{jki} \cdot (\Delta x)^3 \Rightarrow \delta_{jki}^s + \delta_{ski} < \delta_{jki}, \quad (11)$$

то виникає необхідність у першочерговому зсуві об'єкта з подальшим перерахуванням можливостей зсуву суб'єктів ПВП.

9.4. Вибір об'єктів/суб'єктів, що зміщуються. Якщо $K^*=0$, то:

- якщо на цьому кроці руху є об'єкти, зміщені на Δx , то перехід до п.9.2, а якщо ні, то здійснюється вибір до зсуву серед суб'єктів ПВП. Вибір суб'єкта здійснюється випадково відповідно до ймовірностей

$$\forall N_i : p_{jki} = \frac{\sigma_{jk}}{\sum_l \sigma_{lk}},$$

де p_{jki} – ймовірність вибору до зсуву по напрямку N_i суб'єкта C_{jk} проекту P_k ;

- інакше вибираються до зсуву ті об'єкти ПВП $Q_U^* = \{Q_b^U\}, b = \overline{1, U}, Q_U^* \subseteq Q^*$, переміщення яких на величину Δx зменшує опір ПВП щодо суб'єктів проектів. Якщо множина Q_U^* порожня – перехід до п.9.2. Вибір об'єкта здійснюється випадково відповідно до розподілу ймовірностей на підставі формули

$$p_{jki} = \frac{\theta_{jki}}{\sum_{b=1}^U \theta_{bki}},$$

де p_{jki} – ймовірність вибору до зсуву по напрямку N_i об'єкта Q_j проекту P_k .

9.5. Розрахунки зсуву. Якщо

$$E_{\text{план}}^k - E_{\text{факт}}^k \geq \delta_{\text{жкп}} \cdot (\Delta x)^3,$$

то:

$$x_{\text{жп}}^{(j)}(t_{N_d}) = x_{\text{жп}}^{(j)}(t_{N_{d-1}}) + \Delta x;$$

$$E_{\text{факт}}^k = E_{\text{факт}}^k + \delta_{\text{жкп}} \cdot (\Delta x)^3.$$

Інакше

$$x_{\text{жп}}^{(j)}(t_{N_d}) = x_{\text{жп}}^{(j)}(t_{N_{d-1}}).$$

Повернення до п.9.3.

10. Оцінка отриманих цільових координат руху у ПВП. Здійснюється експертна оцінка отриманих варіантів траєкторії руху. Якщо значення не задовольняють менеджмент проектів, то корегуються початкові дані та все повторюється з п.1, якщо задовольняють – завершення.

П'ятий розділ присвячено розробці методології проектно-векторного управління освітніми середовищами. У якості структурних компонентів методології проектно-векторного управління використане наповнення понять – організації, технології, взаємодії, інтересів і проблем. Методологія проектно-векторного управління освітніми середовищами містить дві складові: суб'єктивно-інформаційну та технічну і 5 компонентів: організаційну; технологічну; взаємодії; інтересів; проблем.

До суб'єктивно-інформаційної складової методології проектно-векторного управління належить наповнення, пов'язане з діяльністю суб'єктів ПВП: організація управління проектами; інформаційні взаємодії в управлінні проектами; інтереси й проблеми.

До технічної складової належать різноманітні інструменти управління проектами, які є складовою технологічного компонента. *Технологічний компонент методології проектно-векторного управління освітніми середовищами* містить цілісну технологічну систему науково-методичних (моделі і методи) і практичних (бізнес-процеси, схеми, засоби) інструментів формування інформаційного ресурсу систем управління проектами.

Наведено визначення організаційного вектора, що відображає розвиток організаційного компонента методології управління проектами.

Визначення 21. Організаційний вектор – це вектор, що визначає зміну в організаційній структурі організацій освітніх середовищ, викликану ініціацією проекту.

Напрямки (виміри) організаційних векторів визначаються формою управління проектом (керуючим суб'єктом), місцем у постійній організації (власником проекту) та типом організаційної структури.

Розглянуто переваги і недоліки організаційних структур управління проектами в освітніх середовищах. Викладено критерії вибору організаційних структур для різних ситуацій в освітніх середовищах. У проектах освітніх середовищ виділено організаційні структури – персональну, колективну, матричну та проектну.

Запропоновано метод визначення найбільш ймовірних значень невідомих координат об'єктів у ПВП, що розширюється, по невизначених спочатку вимірах. Задача розв'язується виходячи із припущення, що між суб'єктами ПВП реалізуються інформаційні взаємодії, що визначають характер їх руху. Нехай

$$\forall t \ x_{ki}^{(j)}(t) \in X_{ki}^j, i = \overline{1, p};$$

$$A_k^{(j)}(t) = [x_{k1}^{(j)}(t), \dots, x_{ki}^{(j)}(t), \dots, x_{kw}^{(j)}(t), X_{k(w+1)}^{(j)}, \dots, X_{ku}^{(j)}, \dots, X_{kp}^{(j)}],$$

де X_{ki}^j – множина можливих значень координати по осі N_i , яку може мати об'єкт Q_j проекту Π_k в будь-який момент часу; $A_k^{(j)}(t)$ – вектор руху об'єкта Q_j проекту Π_k в момент часу t , для якого координати по осях $N_1, \dots, N_w$ задані конкретними значеннями, а координати по осях $N_{w+1}, \dots, N_p$ задані множинами, з яких їх треба вибрати; $x_{ki}^{(j)}(t)$ – значення координати об'єкта Q_j проекту Π_k по осі N_i у ПВП в момент часу t ; w – кількість відомих координат.

У такий спосіб по відомих координатах $x_{k1}^{(j)}(t), \dots, x_{ki}^{(j)}(t), \dots, x_{kw}^{(j)}(t)$ необхідно знайти найбільш відповідне їм значення невідомих координат, що належать множинам $X_{k(w+1)}^{(j)}, \dots, X_{ku}^{(j)}, \dots, X_{kp}^{(j)}$

$$y_{k(w+1)}^{(j)}(t) \in X_{k(w+1)}^{(j)}, \dots, y_{ku}^{(j)}(t) \in X_{ku}^{(j)}, \dots, y_{kp}^{(j)}(t) \in X_{kp}^{(j)},$$

де $y_{ku}^{(j)}(t)$ – шукане значення координати об'єкта Q_j проекту Π_k по осі N_u у ПВП в момент часу t .

Нехай задані

$$\exists x_{ki}^{(j)}(t) \in X_{ki}^j, \forall y_{ku}^{(j)}(t) \in X_{ku}^j(t) \exists f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)),$$

де $f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t))$ – нормована експертна оцінка залежності координат об'єкта Q_j проекту Π_k при русі за вимірами N_u і N_i ПВП.

Введемо поняття усередненої експертної оцінки.

Визначення 22. Усереднена експертна оцінка – це середнє значення експертної оцінки координат об'єкта Q_j проекту Π_k виміру N_u при заданій координаті цього об'єкта за виміром N_i ПВП.

$$\forall x_{ki}^{(j)}(t) \in X_{ki}^j, N_u : \bar{f}_u(x_{ki}^{(j)}(t)) = \frac{\sum_{y_{ku}^{(j)}(t) \in X_{ku}^j} f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t))}{\sum_{y_{ku}^{(j)}(t) \in X_{ku}^j} \eta(f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)))},$$

де $\bar{f}_u(x_{ki}^{(j)}(t))$ – усереднена експертна оцінка значення координати об’єкта Q_j проекту Π_k за виміром N_u ПВП при заданому значенні координати за виміром N_i ;

$$\eta(f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t))) = \begin{cases} 1, & f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)) > 0 \\ 0, & f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)) = 0 \end{cases}.$$

Враховуючи, що значення $f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t))$ нормоване

$$\sum_{y_{ku}^{(j)}(t) \in X_{ku}^j} f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)) = 1,$$

отримаємо

$$\forall x_{ki}^{(j)}(t) \in X_{ki}^j, N_u : \bar{f}_u(x_{ki}^{(j)}(t)) = \frac{1}{\sum_{y_{ku}^{(j)}(t) \in X_{ku}^j} \eta(f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)))}.$$

Використовуючи ці дані, оцінимо значення координати за виміром N_u .

1. Із множини всіх значень координат за виміром N_u виключаються ті, для яких експертна оцінка дорівнює 0. У такий спосіб буде сформована нова підмножина можливих значень координати

$$Y_{ku}^j \subseteq X_{ku}^j : y_{ku}^{(j)}(t) \in Y_{ku}^j \text{ якщо } \forall 1 \leq i \leq w \ f(y_{ku}^{(j)} / x_{ki}^{(j)}(t)) > 0,$$

де Y_{ku}^j – підмножина можливих значень координати за виміром N_u .

2. Якщо підмножина Y_{ku}^j порожня, то переходимо до перегляду експертних оцінок.

3. Якщо підмножина Y_{ku}^j складається з одного елемента – вибір відповідної йому координати.

4. Відбір однозначно визначених координат. Якщо

$$\exists y_{ku}^{(j)}(t) \in Y_{ku}^j, y_{ks}^{(j)}(t) \in Y_{ks}^j, x_{ki}^{(j)}(t) \in X_{ki}^j, x_{kr}^{(j)}(t) \in X_{kr}^j \Rightarrow$$

$$f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)) = 1, f(y_{ks}^{(j)}(t) / x_{kr}^{(j)}(t)) = 1,$$

то потрібний перегляд експертних оцінок. Адже однозначний експертний відбір при різних вихідних даних (по різних осях) різних результуючих координат свідчить про помилковість початкових даних.

5. Відбір однозначно визначених координат. Якщо

$$\exists y_{ku}^{(j)}(t) \in Y_{ku}^j, x_{ki}^{(j)}(t) \in X_{ki}^j \ \forall s \neq u \ y_{ks}^{(j)}(t) \in Y_{ks}^j, x_{kr}^{(j)}(t) \in X_{kr}^j \Rightarrow$$

$$f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)) = 1, f(y_{ks}^{(j)}(t) / x_{kr}^{(j)}(t)) < 1,$$

то вибір координати $y_{ku}^{(j)}(t) \in Y_{ku}^j$.

6. Якщо попередні порівняння не привели до вибору координати, і не привели до перегляду експертних даних – розрахунок усередненої експертної оцінки значень координат за вимірами $N_1, \dots, N_w$.

6.1. Обчислення визначеності відхилення експертної оцінки по кожному виміру від усередненої експертної оцінки по кожній з відомих координат

$$\forall y_{ku}^{(j)}(t) \in Y_{ku}^j, x_{ki}^{(j)}(t) \in X_{ki}^j : d(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)) = \\ = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\frac{f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)) \cdot (1 - \bar{f}(x_{ki}^{(j)}(t)))}{(1 - f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t))) \cdot \bar{f}(x_{ki}^{(j)}(t))} + \frac{(1 - f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t))) \cdot \bar{f}(x_{ki}^{(j)}(t))}{f(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)) \cdot (1 - \bar{f}(x_{ki}^{(j)}(t)))} - 2},$$

де $d(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t))$ – визначеність відхилення експертної оцінки координат за виміром N_u від усередненої експертної оцінки для координати $x_{ki}^{(j)}(t)$.

6.2. Обчислення сумарної визначеності відхилення експертної оцінки від усередненої експертної оцінки для кожної з можливих координат за вимірами $N_{w+1}, \dots, N_p$

$$\forall y_{ku}^{(j)} \in Y_{ku}^j, u = \overline{w+1}, p : D(y_{ku}^{(j)}(t)) = \sum_{i=1}^w d(y_{ku}^{(j)}(t) / x_{ki}^{(j)}(t)),$$

де $D(y_{ku}^{(j)}(t))$ – сумарна визначеність відхилення експертної оцінки від усередненої експертної оцінки для координати $y_{ku}^{(j)}(t)$.

6.3. З рівнозначності координат впливає, що чим більше відхилення експертної оцінки від усередненої (в сторону зростання), тим вища сумарна експертна оцінка цієї координати. Тому вирішальне правило вибору може бути записане

$$\forall N_u, u = \overline{w+1}, p : \exists y_{ks}^{(j)} \in Y_{ku}^{(j)} \text{ таке, що } \forall y_{ke}^{(j)} \in Y_{ku}^{(j)} D(y_{ks}^{(j)}(t)) \geq D(y_{ke}^{(j)}(t)).$$

7. Отримані невідомі координати вектора подаються команді проекту.

Використання цього методу дає змогу знаходити оптимальну точку в ПВП, до якої «організація проектів» повинна прагнути з урахуванням усіх інформаційних взаємодій між суб'єктами проектів.

На основі використання цього методу оцінені:

1. Форми керівництва за власниками проектів і організаційних структурах.
2. Організаційні структури за формами керівництва й власниками проектів.
3. Власники проектів за організаційними структурами та формою керівництва.

Застосування запропонованого методу дозволяє спростити й підвищити якість роботи менеджерів-практиків в організаціях освітнього середовища щодо формуванню груп управління проектами.

Розглянуто інтереси зацікавлених сторін у проектах і сформульовано правила оцінки взаємозв'язків інтересів зацікавлених сторін.

Розбіжність інтересів призводить до виникнення проблем у проектах. Проблеми в проектах в інтерпретації методології проектно-векторного управління – це перешкода руху в потрібному напрямку. Така перешкода може бути викликана:

1. Об'єктивними аспектами. Опором ПВП, наявністю заздалегідь невідомих об'єктів і суб'єктів, що впливають на рух у ПВП, тобто невизначеністю наповнення ПВП.

2. Суб'єктивними аспектами. Виникають через розбіжність інтересів суб'єктів

проектів, і саме ці аспекти впливають зі збігу або розбіжності інтересів зацікавлених сторін (векторів руху у ПВП).

Розглянуто можливі методи усунення конфліктів у проектах, в основі яких лежить поняття про рух у ПВП:

1. *Прийняття різних цільових координат руху* відповідає відходу від конфлікту. Застосовуються у випадку, коли розбіжність не значна, або коли ця розбіжність належить до вимірів, відносно яких продукт проекту не зміщується.

2. *Зближення інтересів зацікавлених сторін* полягає в такому інформаційному впливі на суб'єктів проектів щодо тих категорій по яких є розбіжність (вимірів, по яких цільові точки не збігаються), який приводить до зближення цільових координат і відповідає згладжуванню (примиренню). Це зближення може привести до допустимої різниці в координатах.

3. *Компроміс* забезпечує рішення за м'яким типом (терапія). Він полягає в знаходженні середньої (рівновіддаленої або майже рівновіддаленої) від цільових координат конфліктуючих суб'єктів точки й у прийнятті цієї точки як цільової у проекті.

4. *Форсування* забезпечує рішення за «твердим» типом (хірургія). Відбувається усунення однієї з конфліктуючих сторін. Застосовується в тому випадку, якщо зацікавлені сторони прагнуть різних продуктів (результатів) проекту. При цьому усувається та зацікавлена сторона, цільова точка якої не збігається з цільовою точкою замовника.

5. *Рішення проблеми* близьке до п.2, але більш кардинальне. Вимагає знаходження причини чому цільові точки у зацікавлених сторін різні. І усунення цієї причини. По суті, розв'язуване питання (усунення конфлікту) виноситься за межі ПВП. З одного боку, розв'язати проблему завжди дуже складно (цей шлях вибирають в проектах рідко). З іншого боку, методика як саме усунути проблему, яка приводить до різних цілей у зацікавлених сторін відноситься до психології і в даній роботі не досліджується.

Технічну складову методології проектно-векторного управління освітніми середовищами досліджено в **розділі 6**.

Наведено визначення технологічного компонента методології проектно-векторного управління освітніми середовищами.

Визначення 23. Технологічний компонент методології проектно-векторного управління освітніми середовищами – цілісна технологічна система науково-методичних (моделі й методи) і практичних (бізнес-процеси, схеми, засоби) інструментів формування інформаційного ресурсу систем управління проектами.

Наслідок. Всі методи і засоби, що базуються на моделях розвитку проектів відповідних руху деяких сутностей в ПВП і спрямовані на отримання інформації особою, яка приймає рішення, є частиною технології проектно-векторного управління проектами освітніх середовищ.

У структурі технологічного компонента методології проектно-векторного управління освітніми середовищами запропоновано використовувати такі інструменти: планування, адміністрування, формування продуктів, забезпечення. Наведені інструменти технологічного компонента методології проектно-векторного

управління освітніми середовищами:

1. *Інструменти планування.* Забезпечують не тільки розрахунки оптимальної траєкторії руху, але й оптимальний розподіл ресурсів по об'єктах і суб'єктах ПВП. Запропоновано комбінований метод планування інформаційно-продуктових проектів, який базується на перетині двох груп процесів: формування технологічної послідовності робіт, і розподілу ресурсів одного виду по різних роботах проекту. У першій частині методу використовується календарно-сітьове планування. У другій – імітаційне, яке базується на пошуку кращих варіантів розподілу ресурсів.

У процесі досліджень було з'ясовано, що побудована в рамках методології управління проектами схема формування плану проектів освітніх середовищ (знизу вгору) в умовах України непридатна. Це пов'язано з нечіткою постановкою задачі (для інформаційно-продуктових проектів), великим обсягом робіт з документацією, відсутністю усієї документації на момент планування, мінливістю поведінки виконавців, нестабільністю фінансово-економічних умов діяльності організації освітніх середовищ. Через наведені фактори практично неможливо сформувати реальний план.

В умовах освітніх середовищ план проекту має корегуватися постійно, щоб відобразити зміни, які відбуваються. Тому, в рамках методології проектно-векторного управління освітніми середовищами, розроблена концепція відбиття нової інформації в планах проектів на основі того, що зміни вносять не в план проекту, а в додаток до плану, який називається «Зміни плану проекту». А у плані проекту фіксуються посилання на елементи «Зміни плану проекту». Ці посилання представляють у вигляді деяких віртуальних ресурсів. Виходячи з цієї концепції, розроблена схема управління змінами плану проекту.

2. *Інструменти адміністрування.* Для ефективного адміністрування запропонована модель впливу на суб'єкти проектів у разі виникнення відхилень від запланованої траєкторії на всьому шляху їхнього руху від початкової до цільової точки. В основі цієї моделі лежить побудова вектора адміністрування, що визначає напрям додаткового впливу на рухомі в ПВП об'єкти і суб'єкти (рис.1). Розрахунок цього вектора виконується виходячи з двох напрямків руху – планового та фактичного, які не співпадають.

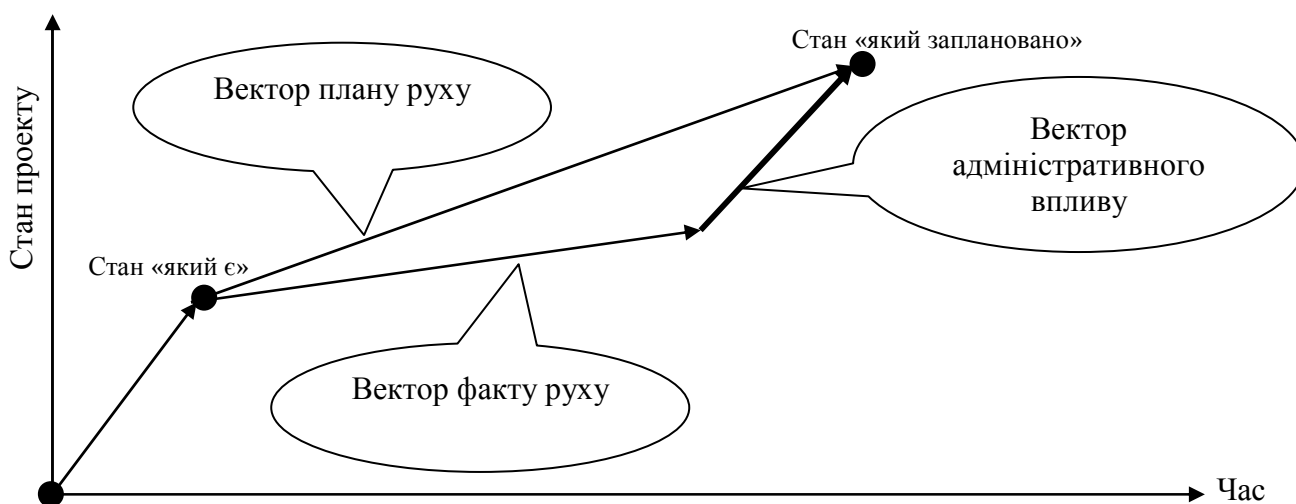


Рис. 1 Формування вектора адміністрування проектів освітніх середовищ в ПВП

Вектор адміністрування відображає необхідний напрямок впливу інструментів адміністрування на об'єкти/суб'єкти ПВП. Вплив в рамках адміністрування проектів ОС реалізуються у формах: виконавської дисципліни, поінформованості й мотивації.

3. *Інструменти формування продуктів проектів.* Технологічні процеси формування продуктів проектів не відносяться до методології управління проектами, але в проектно-векторній методології управління освітніми середовищами відображається специфіка інформаційно-продуктових проектів. Точніше, якщо існує технологія формування інформаційних продуктів проектів, то в ній майже завжди можна виділити деяку частину, яку можна представити в якості проекту. Саме ця частина технології формування продуктів проектів буде відображатися в методології проектно-векторного управління освітніми середовищами і до неї застосовні всі ті компоненти методології, які описані в технологічному компоненті (планування, адміністрування, формування продуктів і забезпечення).

4. *Інструменти забезпечення процесів управління проектами.* Методологію формують інструменти: фінансового забезпечення (бюджетування), забезпечення матеріальними ресурсами, забезпечення трудовими ресурсами, науково-методичного забезпечення, інформаційного забезпечення. Вона відповідає процесам, що реалізуються в управлінні будь-яким підприємством. Показано, що реалізація цього компонента технології може покладатися на Enterprise Resource Planning (ERP) системи.

Підсистеми забезпечення відіграють роль енергії, використовуваної для руху в ПВП. Чим більше і чим якісніше забезпечення – тим легше рухатися об'єктам і суб'єктам проектів в ПВП. Отже проблеми проектів перешкоджають руху, а підсистеми забезпечення сприяють цьому руху. Проблеми та підсистеми забезпечення – антиподи ПВП.

Крім того, в розділі розглянуто технічні проблеми в методології проектно-векторного управління освітніми середовищами. Технічні проблеми в проектах, це додатковий опір, що виникає по ходу руху у напрямку до цільових точок. Цей опір (за аналогією з фізичним простором) може привести до того, що:

- цільові точки ніколи не будуть досягнуті;
- треба змінити траєкторію руху (план проекту);
- потрібні будуть додаткові фінансові ресурси (енергія) для подолання цього опору;
- буде загублений час і результати (кінцеві точки) будуть досягнуті пізніше.

Проблеми в проектах характеризуються збільшенням коефіцієнта опору руху γ_i^{jk} . Виходячи з аналогії руху у фізичному просторі, можна виділити три класи методів для вирішення технічних проблем.

1. Створювати резерв ресурсів для подолання тих областей простору, у яких виникає додатковий опір.

2. Створювати резерв часу для подолання тих областей простору, у яких виникає додатковий опір.

3. Краще досліджувати ПВП, одержувати всю необхідну інформацію про його властивості (закони) і у такий спосіб прокладати шлях через області найменшого

опору.

Ці методи формують методологію проектно-векторного управління освітніми середовищами в частині, що відноситься до управління проблемами в проектах.

У цьому розділі описано практичне застосування розроблених моделей і методів проектно-векторного управління освітніми середовищами. Наведені практичні завдання, вирішення яких забезпечило досягнення мети роботи. Розроблено алгоритм застосування проектно-векторного підходу до структуризації проектів вищого навчального закладу і алгоритм структуризації мультисистеми управління проектами вищого навчального закладу (на прикладі Київського національного університету будівництва і архітектури). На цьому прикладі запропоновані: вектори проектів вищого навчального закладу; класифікація проектів ОС; вектори руху об'єктів і суб'єктів проектів освітніх середовищ; критерії вибору організаційної структури; критерії вибору компонентів методології управління проектами; критерії вибору інформаційної технології управління проектами.

Показано застосування проектно-векторного підходу до проекту планування навчального процесу. Запропоновано структуру цього проекту й схему його реалізації.

Розроблені наукові основи методології проектно-векторного управління відкривають нові можливості в професійному управлінні освітніми середовищами. Це видно з наведених у цьому розділі практичних результатів. Розширення сфери їх використання дасть змогу створювати ефективні системи управління інформаційно-продуктовими проектами і в інших галузях економіки України.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі представлені результати узагальнення й розв'язку важливої науково-технічної проблеми: підвищення ефективності і якості управління навчальними закладами на основі розробки й використання орієнтованої на освітні середовища методології управління проектами. Така методологія дасть змогу підвищити ефективність управління освітньою сферою України, поліпшити якість підготовки фахівців для внутрішнього ринку.

Виконані дослідження дають підставу зробити ряд висновків:

1. Проведено аналіз наукових розробок в області застосування методології управління проектами для управління освітньою сферою України. Класифіковано проведені раніше дослідження й дана характеристика їх основних результатів.

2. Обґрунтовано застосування векторної парадигми до побудови методології управління проектами в освітніх середовищах.

3. Запропоновано новий науковий напрямок, який пов'язаний з розробкою теоретичних основ, моделей, методів, механізмів та інструментів методології проектно-векторного управління освітніми середовищами.

4. Створено методологічну концепцію управління проектами в освітній сфері України та понятійний базис методології проектно-векторного управління освітніми середовищами.

5. Розроблено теоретичні основи побудови ПВП освітніх середовищ.

Формалізовано виміри ПВП, в яких знайшли відображення цінності освітніх середовищ, і які характеризують розвиток проектів через рух об'єктів і суб'єктів цих проектів в проектно-векторному просторі.

6. Запропоновано математичну модель управління проектами освітніх середовищ, оригінальність якої забезпечується представленням сутностей проектів, продуктів, інструментів і суб'єктів освітніх середовищ як об'єктів ПВП, які рухаються від початкової точки (зародження проекту) до його завершення. Це дозволяє закласти в науково-методичні основи закономірності в розвитку фізичного простору та формалізувати мету проектів і закони їх досягнення через рух і опір рухові в цьому просторі.

7. Введено та використано в математичній моделі поняття потенціалу руху об'єктів ПВП. Це характеристика об'єктів, що визначає їхню власну «потребу в русі» у ПВП. Наведено визначення невимушеного опору ПВП, джерелом якого є закономірності у впливі значної кількості об'єктів і суб'єктів ПВП, що зберігаються в більшості проектів освітніх середовищ і перешкоджають їх реалізації.

8. Розроблено нові методи управління інформаційно-продуктовими проектами через визначення оптимальної траєкторії руху об'єктів освітніх середовищ у ПВП. Показано, що проблематика розробки цих методів пов'язана з визначенням таких цілей проектів (цілепокладання проекту), які будуть відповідати максимальному розширенню «Всесвіту проектів» освітніх середовищ, і розрахунком такої траєкторії руху в ПВП, яка забезпечує досягнення цілей проекту з мінімальними витратами часу й фінансових ресурсів.

9. Створено науково-методичні основи та розроблено структуру нової методології проектно-векторного управління освітніми середовищами. Запропоновано компоненти суб'єктивно-інформаційної й технічної складових методології проектно-векторного управління освітніми середовищами. Розроблено структуру мультисистеми управління проектами освітніх середовищ.

Методологія проектно-векторного управління освітніми середовищами створює сучасний науково-методологічний базис для побудови систем управління проектами в організаціях освітньої сфери України. Тим самим закладається фундамент підвищення ефективності і якості діяльності організацій освітньої сфери за рахунок використання розробленої в дисертаційній роботі методології проектно-векторного управління освітніми середовищами, що повністю підтвердило гіпотезу роботи.

Робота збагачує методологію управління проектами новими науковими концепціями, формалізмами, теоретико-інструментальними механізмами, методами і моделями. Наукові положення, висновки, пропозиції й рекомендації дисертаційної роботи можуть бути використані для практичної організації діяльності з управління проектами як в освітній сфері, так і в інших галузях в яких реалізуються інформаційно-продуктові проекти. Робота впроваджена в освітніх закладах України.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Лізунов П. П. Створення інформаційно-освітнього середовища вищого навчального закладу / П. П. Лізунов, А. О. Білощицький // Вісник

Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля : наук. журн. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2007. – № 5 (111), ч. 1. – С. 195–200.

2. Белошицкий А.А. Информационные технологии в управлении научно-образовательным процессом высшего учебного заведения / А. О. Білошицький, П. П. Лизунов, Л. Д. Мисник, Ю. Н. Тесля // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля : наук. журн. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2008. – № 8 (126), ч. 1. – С. 287–293.

3. Білошицький А. О. Інформаційна технологія планування обсягів навчальної роботи у ВНЗ III–IV рівнів акредитації / А. О. Білошицький, С. В. Білошицька // Зб. наук. пр. «Системи обробки інформації». – Х. : Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2009. – С. 120–124.

4. Білошицький А. О. Концептуальна модель взаємодії системи електронного документообігу вищого навчального закладу / А. О. Білошицький, Д. С. Трошин // Зб. наук. пр. «Системи управління навігації та зв'язку». – К. : ДП «Центральний науково-дослідний інститут навігації і управління», 2009. – С. 75–79.

5. Білошицький А. О. Принципи та засоби реалізації електронного документообігу вищому навчальному закладі / А. О. Білошицький, Д. С. Трошин // Збірник наукових праць Харківського університету повітряних сил. – Х. : Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2009. – С. 160–163.

6. Білошицький А. О. Теоретичні основи векторних інформаційних технологій та їх застосування до побудови систем планування обсягів навчальної роботи у ВНЗ III–IV рівнів акредитації / А. О. Білошицький, С. В. Білошицька // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2009. – № 3/2 (39). – С. 35–41.

7. Тесля Ю. Н. Структура организационных, методологических и технологических компонентов в современных системах управления проектами / Ю. Н. Тесля, А. А. Белошицкий, П. В. Каюк, И. И. Оберемок, А. Г. Тиминский // Вісник ЧДТУ. – 2009. – № 2. – С. 50–54.

8. Білошицький А. О. Оптимізація обсягів аудиторної роботи в інформаційній технології планування навчального навантаження / А. О. Білошицький, С. В. Білошицька // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля : наук. журн. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2009. – № 6 (136), ч. 1. – С. 298–302.

9. Білошицький А. О. Методи розрахунку навчального навантаження в інформаційній технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи студ. і викладачів ВНЗ III–IV рівня акредитації / А. О. Білошицький, С. В. Білошицька // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2009. – № 4/2 (40). – С. 57–62.

10. Білошицький А. О. Організаційні аспекти системи тестування для проміжного і підсумкового контролю знань студ. / А. О. Білошицький, П. П. Лізунов, А. О. Білошицький, Ю. М. Тесля, С. В. Білошицька, О. А. Щербина, Л. Д. Мисник // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. пр. – Херсон : ХДУ, 2009. – Вип. 4. – С. 124–127.

11. Тесля Ю. Н. Інформаційна технологія управління проектами на базі ERPP

(enterprise resources planning in project) та APE (administrated projects of the enterprise) систем / Ю. М. Тесля, А. О. Білощицький, Н. Ю. Тесля // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2010. – Вип. 1. – С. 16–20.

12. Інформаційні технології планування і моніторингу обсягів навчальної роботи студ. і викладачів ВНЗ III–IV рівня акредитації / П. П. Лізунов, А. О. Білощицький, С. В. Білощицька, Т. О. Лященко // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2010. – Вип. 2. – С. 48–52.

13. Управління вищими навчальними закладами із застосуванням методів управління проектами / П. П. Лізунов, А. О. Білощицький, Р. В. Лісневський, Т. О. Лященко // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2010. – Вип. 3. – С. 87–91.

14. Математична модель інтегрованого технологічного середовища управління вищими навчальними закладами / Ю. М. Тесля, А. О. Білощицький, Є. Ю. Катаєва, І. В. Меркушева // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2010. – Вип. 4. – С. 81–85.

15. Организационные элементы проектно-управляемого высшего учебного заведения / А. А. Белощицкий, С. В. Белощицкая, В. Ю. Сеница, Н. Ю. Тесля // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2011. – Вип. 5. – С. 6–9.

16. Белощицкий А. А. Понятийный базис методологии проектно-векторного управления высшими учебными заведениями / А. А. Белощицкий // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : СЛУ ім. В. Даля, 2011. – Вип. 2 (38). – С. 129–134.

17. Белощицкий А. А. Расширяющаяся вселенная проектов / А. А. Белощицкий, Ю. Н. Тесля // Вісник ЧДТУ. – 2011. – № 3. – С. 67–71.

18. Білощицький А. О. Удосконалення методів і засобів сучасних інформаційних технологій в навчанні і контролі знань / А. О. Білощицький, С. В. Білощицька, Р. В. Лісневський, Т. О. Лященко // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2011. – Вип. 5. – С. 87–94

19. Белощицкий А. А. Проектно-векторное управление высшими учебными заведениями / А. А. Белощицкий, С. В. Белощицкая, П. П. Лизунов // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2011. – Вип. 6. – С. 135–139.

20. Белощицкий А. А. Структура методологии проектно-векторного управления образовательными средами / А. А. Белощицкий // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2011. – Вип. 7. – С. 121–125.

21. Белощицкий А. А. Понятийный базис методологии проектно-векторного управления образовательными средами / А. А. Белощицкий // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : СЛУ ім. В. Даля, 2011. – Вип. 3 (39). – С. 25–31.

22. Тесля Ю. Н. Комбинированный метод планирования проектов и процессов высших учебных заведений на базе рефлексорного алгоритма / Ю. Н. Тесля, А. А. Белощицкий, Д. М. Безмогорович // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2011. – Вип. 8. – С. 106–110.

23. Белошицкий А. А. Векторный метод целедостижения в проектах образовательных сред / А. А. Белошицкий // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2011. – Вип. 4 (40). – С. 20–30.

24. Белошицкий А. А. Управление проблемами в методологии проектно-векторного управления образовательными средами / А. А. Белошицкий // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2012. – Вип. 9. – С. 104–107.

25. Белошицкий А. А. Векторный подход к администрированию проектов образовательных сред / А. А. Белошицкий, С. В. Белошицкая // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2012. – Вип. 10. – С. 125–130.

26. Тесля Ю. Н. Проектный погляд на питання покращення взаємодії бізнесу, науки та влади в умовах України / Ю. М. Тесля, А. О. Білошицький // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2012. – Вип. 11. – С. 53–56.

27. Белошицкий А. А. Модель расширяющейся вселенной проектов в управлении образовательными средами / А. А. Белошицкий // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2012. – № 1/11 (55). – С. 41–43.

28. Белошицкий А. А. Векторный метод целеполагания проектов в проектно-векторном пространстве / А. А. Белошицкий // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. – К. : КНУБА, 2012. – Вип. 11. – С. 110–114.

Праці конференцій:

29. Білошицький А. О. Використання інформаційних технологій у вищих навчальних закладах / А. О. Білошицький, С. В. Білошицька // Тези доп. наук. конференції молодих вчених, асп. і студ. – К. : КНУБА, 2007. – С. 95–96.

30. Лізунов П. П. Інформатизація учбового процесу орієнтованого на кредитно-модульну систему навчання / П. П. Лізунов, А. О. Білошицький // Матеріали IV Міжнарод. конф. «Стратегія якості промисловості і освіти». – Дніпропетровськ ; Варна. 2008. – С. 636–640.

31. Лізунов П. П. Інформаційні технології як засіб підвищення якості навчання у вищих навчальних закладах / П. П. Лізунов, А. О. Білошицький // Матеріали 69 наук.-практ. конф. Київського нац. ун-ту будівництва і архітектури. – К. : КНУБА, 2008. – С. 5–9.

32. Трошин Д. С. Принципи впровадження автоматизованого електронного документообігу на базі вищого навчального закладу / Д. С. Трошин, А. О. Білошицький // Матеріали 69 наук.-практ. конф. Київського нац. ун-ту будівництва і архітектури. – К. : КНУБА, 2008. – С. 17–22.

33. Маруда О. А. Основні принципи дистанційної освіти на базі вищого навчального закладу / О. А. Маруда, А. О. Білошицький // Матеріали 69 наук.-практ. конф. Київського нац. ун-ту будівництва і архітектури. – К. : КНУБА, 2008. – С. 10–16.

34. Трошин Д. С. Автоматизований електронний документообіг на базі ВНЗ / Д. С. Трошин, А. О. Білошицький // Зб. тез студ. доп. 69-ї наук.-практ. конф.

Київського нац. ун-ту будівництва і архітектури. – К. : КНУБА, 2008. – С. 118–119.

35. Маруда О. А. Бібліотечні фонди – допомога у дистанційному навчанні / О. А. Маруда А. О. Білощицький // 36. тез студ. доп. 69-ї наук.-практ. конф. Київського нац. ун-ту будівництва і архітектури. – К. : КНУБА, 2008. – С. 115–116.

36. Білощицький А. О. Інформаційні технології в управлінні ВНЗ / А. О. Білощицький // Тези доп. наук. конф. молодих вчених, асп. і студ. – К. : КНУБА, 2008. – С. 119.

37. Маруда О. А. Дистанційна освіта універсальна інноваційна форма навчання / О. А. Маруда, А. О. Білощицький // Тези доп. наук. конф. молодих вчених, асп. і студ. – К. : КНУБА, 2008. – С. 139–140.

38. Білощицький А. О. Управління вищим навчальним закладом з використанням інформаційних технологій / А. О. Білощицький // Тези доп. V Міжнар. конф. управління проектами у розвитку суспільства. – К. : КНУБА, 2008. – С. 28–30.

39. Білощицький А. О. Векторна інформаційна технологія планування обсягів навчальної роботи у ВНЗ III–IV рівнів акредитації / А. О. Білощицький, С. В. Білощицька // Матеріали другої наук.-техн. конф. «Інформаційні і моделюючі технології (ІМТ-2009)». – Черкаси, 2009. – С. 22–23.

40. Білощицький А. А. Проектный подход к реализации информационных технологий в высших учебных заведениях III–IV уровней аккредитации / А. А. Белощицкий, С. В. Белощицкая / Тези доп. VI Міжнар. конф. «Управління проектами у розвитку суспільства». – К. : КНУБА, 2009. – С. 16–17.

41. Білощицький А. О. Наукові засади застосування методів проектного менеджменту в векторних інформаційних технологіях управління підприємствами акредитації / А. О. Білощицький, С. В. Білощицька // Матеріали V міжнар. наук.-практ. конф. «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв : НУК, 2009. – С. 129–130.

42. Білощицький А. О. Модель розрахунку навчального навантаження і моніторингу обсягів навчальної роботи студ. і викладачів ВНЗ в умовах кредитно-модульної організації навчального процесу / А. О. Білощицький, С. В. Білощицька // Матеріали 70 наук.-практ. конф. Київського нац. ун-ту будівництва і архітектури. Підсекція кафедри основ інформатики. – К. : КНУБА, 2009. – С. 4–11.

43. Лізунов П. П. Застосування методів управління проектами в векторних інформаційних технологіях управління вищими навчальними закладами / П. П. Лізунов, А. О. Білощицький // Матеріали 71 наук.-практ. конф. Київського нац. ун-ту будівництва і архітектури. Підсекція кафедри основ інформатики. – К. : КНУБА, 2010. – С. 5–11.

44. Білощицький А. О. Інтелектуальна система засобів автоматизації документообігу вищого навчального закладу / А. О. Білощицький, Д. С. Трошин // Тези доп. наук. конф. молодих вчених, асп. і студ. – К. : КНУБА, 2010. – С. 150–151.

45. Білощицький А. О. Проектно-технологічне управління вищими навчальними закладами / А. О. Білощицький // Тези доп. VIII Міжнар. конф. управління проектами у розвитку суспільства. – К. : КНУБА, 2011. – С. 34–36.

46. Белощицкий А. А. Проектно-векторное управление высшими учебными

заведеннями / А. А. Белошицкий // Тези доп. VII Міжнар. наук.-практ. конф. – Миколаїв : НУК, 2011. – С. 29–31.

47. Белошицкий А. А. Управление проектами образовательных сред / А. А. Белошицкий // Тези доп. I міжнар. наук.-практ. конф. «Перспективи впровадження успішного світового досвіду розвитку громад у Дніпропетровській області». – Дніпропетровськ, 2011. – С. 51–52.

48. Лізунов П. П. Використання методології Управління Проектами для побудови систем управління ВНЗ / П. П. Лізунов, А. О. Білошицький, С. В. Білошицька // Матеріали 72 наук.-практ. конф. Київського нац. ун-ту будівництва і архітектури. Підсекція кафедри основ інформатики. – К. : КНУБА, 2011. – С. 5–11.

49. Белошицкий А. А. Методологии проектно-векторного управления образовательными средами / А. А. Белошицкий // Матеріали IX міжнар. наук.-практ. конф. «Управління проектами розвитку суспільства». – К., 2012. – С. 23–24.

50. Белошицкий А. А. Методология проектно-векторного управления образовательными средами / А. А. Белошицкий // Матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв : НУК, 2012. – С. 12–13.

Праці в інших періодичних наукових виданнях:

51. Лізунов П. П. Гармония проектно-векторного пространства управления образовательными средами / П. П. Лизунов, А. А. Белошицкий // Коллективная монография по материалам трудов 1-го Междунар. конгр. – Одесса, 2011. – С. 212–216.

52. Beloschitskiy A. Methodology of project-vectorial management educational environments / A. Beloschitskiy, P. Lizunov // Abstracts of the 14th international Conference on Computing in Civil and Building Engineering (14th ICCCBCE). – Moscow, 2012. – P. 348–349.

АНОТАЦІЯ

Білошицький А. О. Методологія проектно-векторного управління освітніми середовищами. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – Управління проектами та програмами. – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, 2012.

Дисертаційна робота присвячена розв'язку важливої науково-технічної проблеми підвищення ефективності і якості управління навчальними закладами на основі розробки і використання орієнтованої на освітні середовища методології управління проектами.

Обґрунтоване застосування векторної парадигми до побудови методології управління проектами в освітніх середовищах. Класифіковано проекти освітніх середовищ, що дозволило виділити та формалізувати інформаційно-продуктові проекти, як основи в діяльності навчальних закладів. Створено понятійний базис методології проектно-векторного управління освітніми середовищами. Формалізовано виміри ПВП, в яких знайшли відображення цінності освітніх середовищ, і які характеризують розвиток проектів через рух об'єктів і суб'єктів цих

проектів в проектно-векторному просторі.

Розроблено математичну модель управління проектами освітніх середовищ, оригінальність якої забезпечується представленням сутностей проектів, продуктів, інструментів і суб'єктів освітніх середовищ, як об'єктів проектно-векторного простору які рухаються від початкової точки (зародження проекту) до його завершення.

Розроблено нові методи управління інформаційно-продуктовими проектами через визначення оптимальної траєкторії руху об'єктів освітніх середовищ у проектно-векторному просторі.

Створено науково-методичні основи та розроблено структуру нової методології проектно-векторного управління освітніми середовищами. Запропоновано компоненти суб'єктивно-інформаційної і технічної складових методології проектно-векторного управління освітніми середовищами. Розроблено структуру системи управління проектами освітніх середовищ.

Робота впроваджена в освітніх закладах України.

Ключові слова: методологія проектно-векторного управління, управління проектами в освіті, освітнє середовище, управління освітніми середовищами.

АННОТАЦИЯ

Белошицкий А. А. Методология проектно-векторного управления образовательными средами. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.22 – Управление проектами и программами. – Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев, 2012.

Диссертация посвящена решению важной научно-технической проблемы повышения эффективности и качества управления учебными заведениями на основе разработки и использования ориентированной на образовательные среды методологии управления проектами.

На основе проведенного анализа научных разработок в области применения методологии управления проектами с целью управления образовательной сферой в Украине обосновано применение векторной парадигмы к построению методологии управления проектами в образовательных средах. Классифицированы проекты образовательных сред, что позволило выделить и формализовать информационно-продуктовые проекты как основные в деятельности учебных заведений.

Предложена методологическая концепция управления проектами в образовательной сфере Украины и создан понятийный базис методологии проектно-векторного управления образовательными средами. Разработаны теоретические основы проектно-векторного управления образовательными средами. Формализованы измерения ПВП, в которых нашли отражение ценности образовательных сред и которые характеризуют развитие проектов через движение объектов и субъектов этих проектов в проектно-векторном пространстве.

Разработана математическая модель управления проектами образовательных сред, оригинальность которой обеспечивается представлением сущностей проектов, продуктов, инструментов и субъектов образовательных сред как объектов проектно-

векторного пространства, движущихся от начальной точки (зарождения проекта) до его завершения.

Введено и использовано в математической модели понятие потенциала движения объектов ПВП. Дано определение невынужденного сопротивления ПВП, источником которого являются закономерности во влиянии значительного количества объектов и субъектов проектно-векторного пространства друг на друга, присутствующего в большинстве проектов образовательных сред и препятствующего их реализации.

Разработаны новые методы управления информационно-продуктовыми проектами через определение оптимальной траектории движения объектов образовательных сред в проектно-векторном пространстве.

Созданы научно-методические основы и разработана структура новой методологии проектно-векторного управления образовательными средами. Предложены компоненты субъективно-информационной и технической составляющих методологии проектно-векторного управления образовательными средами. Разработана структура системы управления проектами образовательных сред.

Предложенная методология проектно-векторного управления образовательными средами создает современный научно-методологический базис для построения систем управления проектами в организациях образовательной сферы Украины. Практическое внедрение результатов работы создает фундамент повышения эффективности и качества деятельности организаций сферы образования за счет более четкой организации управленческих процедур на основе использования методологии проектно-векторного управления образовательными средами.

Работа обогащает методологию управления проектами новыми научными концепциями, теоретико-методическими построениями, методами и моделями. Научные положения, выводы, предложения и рекомендации диссертационной работы могут быть использованы для практической организации деятельности по управлению проектами, как в образовательной сфере, так и в других отраслях народного хозяйства в которых реализуются информационно-продуктовые проекты. Работа внедрена в учебных заведениях Украины.

Ключевые слова: методология проектно-векторного управления, управление проектами в образовании, образовательная среда, управление образовательными средами.

ANNOTATION

Biloschytskiy A. Methodology design and vector management educational environment. – Manuscript.

Dissertation on gaining of scientific degree of technical sciences in specialty 05.13.22 – projects and programs management. – The Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, 2012.

Thesis deals with the important scientific and technological problems and improve the quality of school management through the development and use of environment-

oriented educational project management methodology.

The application of vector paradigm to build a project management methodology in educational environments. Classified projects educational environments, allowing to identify and formalize information-food projects as a basis in the educational institutions. Created conceptual basis of design and methodology of vector control of the educational environment. Formalized design and measurement of a vector space, which reflect the values and educational environments that characterize the development of projects through the movement of objects and subjects of the projects in the project-vector space.

A mathematical model of project management educational environments, the originality of which provides a view of the entity projects, products, tools, and educational environments subjects as objects of design-vector space moving from the starting point (the origin of the project) until completion.

New methods of management information and grocery projects by identifying the optimal trajectory of movement of media education in the design and vector space.

The scientific and methodological foundations and structure of the new methodology developed by project-oriented control of the educational environment. Proposed components of subjective information and technical components of the design and methodology of vector control of the educational environment. The structure of the project management system of educational environments.

The work introduced in educational institutions of Ukraine.

Keywords: methodology of design and vector management, management of projects in education, the educational environment, management of educational environments.

Підписано до друку 10.12.2012 р. Формат 60х90/16.
Ум. друк. арк. 1,9. Обл.-вид. арк. 1,9.
Тираж 100. Зам. 82.

«Видавництво “Науковий світ”»[®]
Свідоцтво ДК № 249 від 16.11.2000 р.
м. Київ, вул. Боженка, 23, оф. 414.
200-87-13, 200-87-15, 050-525-88-77
E-mail: nsvit@mail.ru

