

Придатко Олександр Володимирович

Старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів

УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ СУЧАСНИХ РЯТУВАЛЬНИКІВ В ОСВІТНІХ ПРОЕКТАХ

***Анотація.** Наведено аспекти застосування ефективно-вартісного аналізу ризиків запровадження інноваційних технологій управління якістю освітніх проектів. Розроблено алгоритм розрахунків критерію ефективності моделей підготовки рятувальників, з можливістю встановлення фіксованого значення їх ресурсного забезпечення, який є базисом проектного управління освітнім середовищем з особливими умовами навчання.*

Ключові слова: освітній проект, особливі умови навчання, якість, алгоритм розрахунку, інноваційні технології

***Анотация.** Представлены аспекты применения эффективно-затратного анализа рисков внедрения инновационных технологий управления качеством образовательных проектов. Разработан алгоритм расчетов критерия эффективности моделей подготовки спасателей, с возможностью установки фиксированного значения их ресурсного обеспечения, который является базисом проектного управления образовательной средой с особыми условиями обучения.*

Ключевые слова: образовательный проект, особые условия обучения, качество, алгоритм расчета, инновационные технологии

***Annotation.** In the scientific article deals with the problem of the declining quality of educational projects rescue training due to the decrease of the index of their resource provision. The analysis of scientific papers on the research industry, which established that for today it is not enough exhaustively investigated the questions of quality management and resources in the educational projects carried out in the educational environment with special conditions of education. The article presents aspects of the use effectively-cost analysis of the risks of introduction of innovative technologies of quality management of educational projects. Presents and characterized assessment effectively-cost analysis of the risks of introduction of innovative technologies. Developed and described an algorithm for calculation of criterion of efficiency models rescue training, with the possibility of fixing the value of the resource provision. The developed algorithm combines the use of experimental results obtained and well-known statements of probability theory and mathematical statistics. The use of the algorithm of calculations is the basis of quality management of educational projects in educational environments, system of civil protection. The process of project management is ensured through the implementation of a particular model of training with the expected result as the product of the project and the possibility of establishing an early indicator of resource support.*

Keywords: educational project, quality, the algorithm of calculation, innovative technology

Постановка проблеми

В освітніх проектах підготовки сучасних рятувальників, які реалізуються у відомчих навчальних закладах системи цивільного захисту, найважливішу роль відіграє саме практична складова. Практичний елемент процесу формування унікального продукту таких освітніх проектів є дуже чутливим до змін навколишнього середовища.

Будь-яке фінансове обмеження освітніх проектів буде виражатись у зменшенні ресурсів, що в свою чергу може вплинути на пониження якості їх продукту.

Як зазначено в роботі [1], якість проекту – це ступінь відповідності характеристик проекту його вимогам. Оскільки характеристикою, яка має відповідати вимогам досліджуваних проектів, є якість сформованих умінь та навичок, можна стверджувати, що загальна якість освітнього

проекту визначається рівнем якості його продукту. Зважаючи на вищевикладене, можна уточнити, що будь-яке пониження якості продукту освітнього проекту, знижує якість самого проекту, не зважаючи на позитивний приріст інших характеристик. А в процесі формування професійної компетенції майбутніх спеціалістів рятувальної сфери, такий хід справи не припустимий.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В сучасній науковій літературі зустрічається низка праць присвячених дослідженню різноманітної проблематики у сфері управління освітніми проектами. Зокрема в наукових працях [2; 3] висвітлюються проблеми низької якості освітніх проектів та основні принципи і закономірності її моніторингу на стадіях реалізації, що спрямовано на забезпечення необхідної якості продукту освітнього проекту. Окрім того, авторами уточнено поняття якості продукту освітнього проекту. У роботі [4] автори висвітлюють проблему оцінювання діяльності вищих навчальних закладів, та проводять розробку моделі управління системою вищої освіти як основи подальшого реформування та формування сукупності принципів управління вищими навчальними закладами (ВНЗ) України. В роботах [5; 6] наголошено на затребуваності організацій освітньої сфери у високоєфективних методологіях управління проектами, орієнтованих на специфіку ВНЗ. В роботах обґрунтовано необхідність та розроблено структуру методології проектно-векторного управління освітнім середовищем ВНЗ, розглянуто її переваги, подано функцію оптимального управління проектно-векторним середовищем та виділено структурні компоненти методології. Автори пропонують проводити розробку моделей, методів та засобів управління освітніми проектами на основі методології проектно-векторного управління. Наукова праця [7] направлена на обґрунтування необхідності створення сучасних інформаційних систем та технологій, які надають змогу швидко та оперативно адаптувати навчальні плани під умови оточуючого середовища, умови реалізації навчального процесу та рівень знань студентів. Основні наукові положення праць [8; 9] вирішують завдання управління ВНЗ через його основні академічні ресурси у функціональній та фінансово-економічній сферах. В роботах побудовано когнітивну модель управління ВНЗ в ресурсному середовищі через економічний моніторинг академічних ресурсів, на основі якого побудовано програмний продукт «Оптимізація ресурсів проекту». В науковій праці [10] автори висвітлюють необхідність розробки комбінованого методу

планування та розрахунку строків виконання робіт, який надає змогу оптимально розподіляти ресурси одного виду між різними сферами діяльності ВНЗ.

Як видно з представленої аналізу наукових праць, основними науковими досягненнями зазначеної вище проблематики є дослідження оптимальних моделей управління якістю продукту освітніх проектів [2-4], розробка методологій управління освітніми проектами [5; 6], дослідження питань щодо оптимізації ресурсів освітніх проектів [8; 9] тощо. З першого погляду може здатись, що проведені наукові дослідження повністю вирішують проблеми основних напрямків діяльності закладів освіти, проте недослідженим залишається питання управління якістю та ресурсами в освітніх проектах, які реалізуються у освітньому середовищі з особливими умовами навчання.

Мета статті

Зважаючи на вищевикладені проблеми та аналіз наукових праць, актуальною науково-прикладною задачею стає створення сучасних методів підвищення ефективності управління ресурсами для покращення якості проектів підготовки рятувальників в умовах освітнього середовища з особливими умовами навчання. Саме тому основною метою статті є розробка методики визначення оптимальної моделі підготовки сучасних рятувальників, яка характеризується рівнем якості продукту освітнього проекту та величиною необхідного ресурсного забезпечення.

Виклад основного матеріалу

Очевидно, що показник ресурсного забезпечення є визначним фактором якості освітніх проектів. Збільшення або зменшення вартості, часу та персоналу процесу підготовки призведе до відповідних змін якості його продукту. Проте, на жаль, на сьогодні, в умовах глобального фінансового обмеження освітніх процесів, тенденція до приросту їх ресурсного забезпечення не спостерігається. Тому необхідно здійснити пошук альтернативних інструментів управління якістю освітніх проектів, зокрема в освітньому середовищі із особливими умовами навчання.

Як показує досвід [11], одним із дієвих інструментів проектного управління є використання інноваційних технологій (ІТ). Залучення ІТ у процесі формування продукту освітнього проекту спрямоване на зменшення кількості ресурсів необхідних для забезпечення професійної підготовки з можливістю збереження, або навіть підвищення її якості.

В основу розробки сучасних інноваційних технологій управління якістю освітніх проектів, очевидно, закладено поняття "інновація". Як зазначено в роботі [12], інновація – це впроваджене

нововведення спрямоване на якісне зростання ефективності процесів, продукції або функціонування будь-якої системи. У роботі [13] відмічено, що інновація означає підвищення ефективності діючої системи, що забезпечується рухом у напрямку змін. Отже, використання інноваційного підходу буде корисним тільки в тому випадку, якщо він підвищує ефективність функціонування існуючої системи. У нашому випадку метою використання ІТ в освітньому проектному середовищі є покращення якості освітнього проекту з одночасною мінімізацією часу і затрат на його реалізацію.

З метою передбачення, і відповідно запобігання виникнення ризиків застосування інноваційних підходів до управління освітніми проектами, розроблено ефективно-вартісний аналіз ІТ, в основу якого закладено аналіз сильних і слабких сторін та можливостей і загроз.

Ризик запровадження розроблених технологій управління якістю освітніх проектів в системі цивільного захисту може бути пов'язаний з неефективністю (відсутністю користі від впровадження) або затратністю (збільшенням матеріальних затрат пов'язаних із залученням ІТ). Зважаючи на основні чинники, оцінка ризиків з використанням ефектно-вартісного аналізу має проводитись шляхом зіставлення двох критеріїв: ефективності i_k та затратності i_z , які визначаються відповідними індексами. Перший критерій є обернено пропорційний прогнозованому рівню ризику, а критерій затратності – прямо пропорційний.

Критерій ефективності характеризує якість продукту освітнього проекту та визначається індексом компетентності в діапазоні $i_k=0;1$ (описаний у попередніх роботах). Результат, який вказує на відсутність ризику неефективності відповідає $i_k=(0,51;1) \rightarrow \max$. Критерій ефективності визначається середнім арифметичним значенням прогнозованих знань, навичок та досвіду.

Критерій затратності визначає кількість ресурсів, залучення яких необхідне для забезпечення реалізації освітнього проекту із використання ІТ. Критерій затратності визначається значенням матеріальних, часових та людських ресурсів. Результат, який вказує на відсутність ризику впровадження ІТ відповідає $i_z \leq 1$ за умови позитивного значення критерію ефективності. Критерій затратності визначається так:

$$i_z = \frac{1}{n_a} \sum_{a=1}^n (a_i + a_j + a_m), \quad (1)$$

де a_i – матеріальні ресурси; a_j – людські ресурси; a_m – часові ресурси.

Для застосування критерію затратності в ефективно-вартісному аналізі необхідно проводити

його кодування відносно стандартного значення. Кількість ресурсів, які залучаються у процесі формування освітнього продукту за умови традиційного підходу буде дорівнювати 1. Перевищення, або навпаки, економія ресурсів, за умови певного показника критерію ефективності, буде вказувати на наявність або відсутність ризиків затратності запровадження ІТ. Впровадження розроблених ІТ є нерентабельним у випадку $i_z > 1$ та $i_k < 0,51$, адже у такому випадку не забезпечується необхідна якість освітнього проекту одночасно з високим показником затратності.

Значення складових частин критерію затратності вибирають індивідуально для кожного випадку, залежно від виду, форми та методики проведення заняття.

Опираючись на вищевикладені основи, в роботі розроблено ефективно-вартісний аналіз ризиків запровадження ІТ управління якістю освітніх проектів. У таблиці наведено матрицю ризиків, яка входить в основу ефективно-вартісного аналізу.

Таблиця

Матриця ефективно-вартісного аналізу

		Критерій затратності		
		$i_z < 1$	$i_z = 1$	$i_z > 1$
Критерій ефективності	$0,91 \leq i_k \leq 1$	A	B1	B1
	$0,71 \leq i_k \leq 0,9$	B	B2	B2
	$0,51 \leq i_k \leq 0,7$	B	B	Г

Для проведення ефективно-вартісного аналізу необхідно почергово виконати декілька операцій. Першим кроком є встановлення значення критерію затратності (залежно від специфіки заняття), після чого проводиться прогнозування критерію ефективності для заданих умов затратності. Останнім кроком ефективно-вартісного аналізу є зіставлення двох критеріїв та визначення оцінки ризиків запровадження інноваційних технологій управління якістю освітнього проекту.

Опираючись на наукові положення робіт [14; 15], визначену оцінку ефективно-вартісного аналізу можна інтерпретувати таким чином:

"А" – найвища пріоритетність впровадження ІТ управління якістю освітніх проектів в системі цивільного захисту. Передбачається підтримка та розвиток процесу.

"Б" – висока пріоритетність впровадження ІТ управління якістю освітніх проектів в системі цивільного захисту. Необхідно звернути увагу на запобігання загроз затратності і неефективності.

"В" – необхідно детальніше дослідити актуальність впровадження ІТ в окремих випадках. Основні дії необхідно спрямовувати на подолання слабких сторін затратності або ефективності.

"Г" – впровадження ІТ управління якістю освітніх проектів в системі цивільного захисту є нерентабельним із принесенням затратної шкоди або шкоди якості продукту освітнього проекту. Виникає необхідність розробки стратегій зміцнення потенціалу і відвернення загроз.

На основі отриманих результатів розроблено алгоритм розрахунку критерію ефективності

моделей підготовки сучасних рятувальників із встановленим значенням критерію затратності (рисунок). Оптимальна модель підготовки це базис проектного управління освітнім середовищем системи цивільного захисту, адже дозволяє визначати очікувану якість продукту освітнього проекту, з можливістю встановлення необхідного значення ресурсного забезпечення.

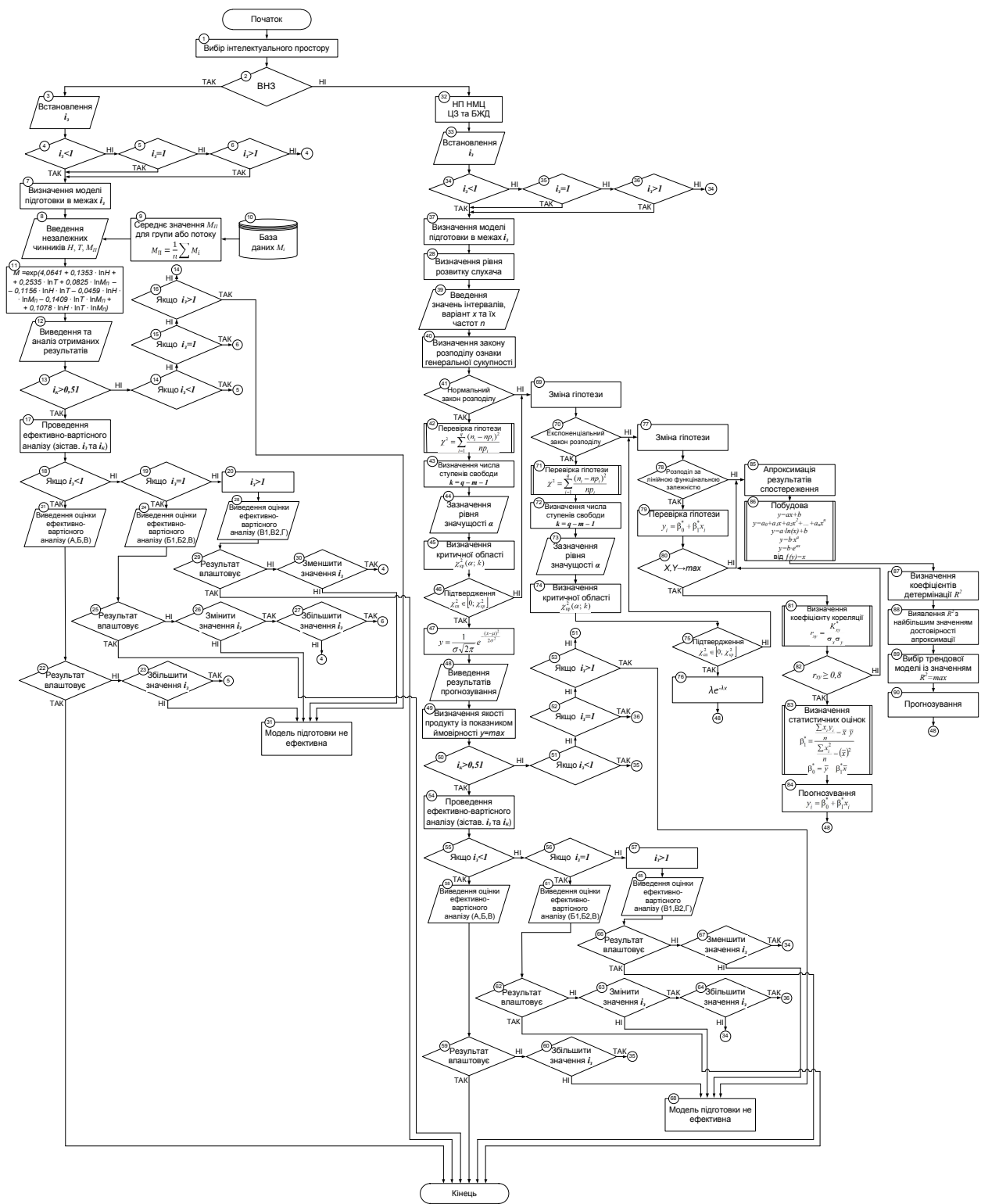


Рисунок. Алгоритм розрахунків критерію ефективності моделей підготовки рятувальників, з можливістю встановлення фіксованого значення їх ресурсного забезпечення в освітньому проектному середовищі з особливими умовами навчання

В основу алгоритму розрахунку закладено проведення ефективно-вартісного аналізу. Розглянемо детальніше принцип виконання розрахунків з використанням блок-схеми алгоритму. Першим кроком є вибір інтелектуального простору, після чого встановлюється величина індексу затратності. Стандартна величина індексу затратності $i_3=1$ відповідає кількості матеріальних a_i , людських a_j та часових a_m ресурсів необхідних для забезпечення процесу формування продукту освітнього проекту за традиційною методикою. Зменшення або збільшення вартості, кількості персоналу та часу реалізації проекту підготовки характеризується зменшенням $i_3<1$, або збільшенням $i_3>1$ індексу затратності відносно стандартного значення.

Спочатку розглянемо порядок виконання розрахунків критерію ефективності оптимальної моделі практичної підготовки у вищому навчальному закладі системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України). Після встановлення величини індексу затратності проводиться вибір величини незалежних чинників H , T , M_{II} , які визначають кількість практичних відпрацювань із залученням реальних агрегатів, кількість відпрацювань із залучення інноваційних технологій та показник, що характеризує інтелектуальний потенціал студента (групи, потоку) відповідно. Величина M_{II} визначається з бази даних, куди попередньо інтегрують результати підсумкового контролю (екзаменаційних сесій) студентів навчального закладу. На основі введених даних проводиться обчислення індексу компетентності i_k , а відповідно і критерію ефективності досліджуваної моделі підготовки, із використанням експериментально отриманої залежності у роботі [16].

Далі проводиться аналіз результатів розрахунків, який полягає у порівнянні отриманого індексу компетентності із мінімально допустимим показником. Нижнє граничне значення беруть 0,51, оскільки воно відповідає мінімально допустимому позитивному результату якості. Якщо визначене значення індексу компетентності є меншим за гранично допустимий критерій, проводиться збільшення індексу затратності в діапазоні до 20% та перерахунок з новими значеннями H та T . У випадку, коли початковий показник i_3 становить >1 , то модель підготовки вважається неефективною.

У результаті розрахунків, коли значення індексу компетентності є вищим за мінімально допустимий показник, виконується наступний крок ефективно-вартісного аналізу – зіставлення двох величин та визначення оцінки.

Розглянемо сітку оцінок ефективно-вартісного аналізу та його сутність опираючись на таблицю. Найвища пріоритетність запровадження отриманої моделі підготовки приймається у випадку ($i_3<1$; $i_k>0,91$). В разі, коли результат розрахунку i_k буде мати значення $<0,91$, але $>0,71$, пріоритетність набуває високого значення, проте можливе виникнення загроз неефективності, на що пропонується звернути увагу, та за необхідності збільшити значення індексу затратності до 20% із проведенням повторного розрахунку. У випадку, коли результат розрахунку i_k буде мати значення $<0,71$, проте $>0,51$, модель підготовки може бути прийнята в окремих випадках за умови її детального дослідження та подолання слабких сторін ефективності, наприклад шляхом підвищення індексу затратності.

Якщо для виконання розрахунку початковий показник індексу затратності встановлюється $i_3=1$, то за умови $i_k>0,71$, пріоритетність запровадження досліджуваної моделі підготовки є високою, проте з можливими ризиками затратності та неефективності, на що пропонується звернути увагу. В разі необхідності, значення індексу затратності змінюється до 20% як у бік збільшення, так і у бік зменшення із можливістю проведення повторного розрахунку. У випадку, коли результат розрахунку i_k буде мати значення $<0,71$, але $>0,51$, модель підготовки може бути прийнята в окремих випадках за умови її детального дослідження та подолання слабких сторін затратності і ефективності.

Якщо для виконання розрахунку початковий показник індексу затратності встановлюється $i_3>1$, то за умови $i_k>0,71$, модель підготовки може бути прийнята в окремих випадках за умови її детального дослідження та подолання слабких сторін затратності, на що також пропонується звернути увагу. В разі незадоволення результатів розрахунків, значення індексу затратності зменшується від 20 до 40% із можливістю проведення повторного розрахунку. У випадку, коли результат розрахунку i_k буде мати значення $<0,71$, але $>0,51$, модель підготовки вважається неефективною із можливістю нанесення затратної шкоди, або шкоди якості продукту освітнього проекту. У будь-якому випадку, якщо результат проведеного аналізу не виправдовує очікуваних результатів, модель підготовки вважається неефективною.

Тепер розглянемо порядок виконання розрахунків критерію ефективності оптимальних моделей практичної підготовки у професійно-технічному навчальному закладі системи цивільного захисту (навчальному пункті навчально-методичного центру цивільного захисту та безпеки життєдіяльності).

У першу чергу, аналогічно методиці попередніх розрахунків, визначається величина індексу затратності. Наступним кроком визначається загальний рівень розвитку слухача. Проте, враховуючи, що період навчання робітничих професій у професійно-технічних закладах системи ДСНС України є короткотривалим (1-4 місяці), створення постійної бази даних якості освіти є практично неможливим. У такому випадку визначення рівня інтелектуального потенціалу слухачів проводиться за результатами спостереження (первинного контролю), а далі з використанням методів математичної статистики виконується прогнозування необхідного показника. Визначення значення i_k , або ймовірності його формування, проводиться аналогічно.

З цією метою, в якості вихідних даних, які отримують за результатами спостереження, вибирають: число інтервалів для інтервального статистичного розподілу результатів спостереження, або кількість варіант для дискретного статистичного розподілу; значення варіант; частоти варіант. На основі результатів спостереження проводиться визначення закону розподілу ознаки генеральної сукупності, шляхом почергового висунення гіпотези про відповідний закон та її перевірки.

Перевірку гіпотези про нормальний закон розподілу ознаки генеральної сукупності проводять з допомогою критерію узгодженості Пірсона. З цією метою виконується ряд підпроцесів, які полягають у почерговому визначенні обсягу вибірки, вибіркової середньої величини, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, кількості інтервалів та їхнього кроку, значень функції Лапласа для граничних показників інтервалів, теоретичних частот, що визначаються різницею значень функції Лапласа, різниці емпіричних та теоретичних частот, квадрату цієї різниці і насамкінець спостережуваного значення статистичного критерію Пірсона.

Опираючись на заданий рівень значущості і розраховане число степенів вільності, визначається критична область розподілу, після чого проводиться підтвердження висунутої гіпотези шляхом зіставлення спостереженого та критичного значення критерію Пірсона. Якщо спостережене значення належить проміжку $[0; \chi^2_{кр}]$, то гіпотеза підтверджується, що надає підстави для застосування нормального закону розподілу з метою прогнозування очікуваного значення якості продукту освітнього проекту. А у випадку, коли спостережене значення критерію виходить за межі критичної області, проводиться зміна гіпотези про закон розподілу результатів спостереження, про що буде зазначено далі.

На підставі прогнозування за нормальним законом розподілу ознаки генеральної сукупності, визначається очікувана якість продукту освітнього проекту із найбільшим показником ймовірності його виникнення. Саме цей показник обирається за критерій ефективності для подальшого проведення ефективно-вартісного аналізу. У випадку, якщо визначене значення критерію ефективності є меншим за нижнє граничне значення, що відповідає мінімально допустимому позитивному результату, то необхідно провести збільшення індексу затратності в діапазоні до 20% та перерахунок із новими значеннями результатів спостереження.

У випадку, коли прогнозоване значення індексу компетентності є вищим за мінімально допустимий показник, виконується наступний крок ефективно-вартісного аналізу, який полягає у його порівнянні зі встановленим індексом затратності. Порядок виконання цієї операції аналогічний, як і у випадку визначення оптимальної моделі підготовки для вищого навчального закладу системи ДСНС України. Оскільки комплекс цих операцій є ідентичним, то його подальший опис не проводиться.

В разі, якщо гіпотеза про нормальний закон розподілу ознаки генеральної сукупності не підтверджується, проводиться перевірка гіпотези про експоненціальний закон розподілу ознаки генеральної сукупності, яка також визначається з використанням критерію узгодженості Пірсона (аналогічно нормальному розподілу), відмінність полягає тільки у методиці визначення теоретичних частот. З цією метою виконується ряд підпроцесів, які полягають у почерговому визначенні обсягу вибірки, вибіркової середньої величини, оберненого числа вибіркової середньої величини, кількості інтервалів та їхнього кроку, теоретичних частот, а також спостережуваного значення статистичного критерію Пірсона.

Далі, аналогічно випадку нормального закону розподілу, проводиться визначення критичного значення критерію Пірсона для його зіставлення із спостережним. Підтвердження гіпотези надає підстави для подальшого застосування експоненціального закону розподілу з метою прогнозування очікуваного значення критерію ефективності досліджуваної моделі підготовки (якості продукту освітнього проекту). У тому випадку, коли спостережене значення виходить за межі критичної області, проводиться подальша зміна гіпотези.

У випадку, якщо гіпотези про нормальний та експоненціальний закони розподілу не підтверджуються, або взагалі не висуваються, здійснюється перевірка гіпотези про розподіл за лінійною функціональною залежністю. Ця гіпотеза

підтверджується у тому випадку, якщо зі збільшенням ознаки X , ознака Y також зростає з відносно сталим значенням приросту. З метою підтвердження гіпотези проводиться ряд обчислень спрямованих на визначення коефіцієнта кореляції, необхідного для засвідчення лінійної залежності між ознаками X та Y . Якщо значення коефіцієнта кореляції буде менше за нижній критерій, то гіпотеза про розподіл за лінійною функціональною залежністю спростовується. В разі підтвердження гіпотези, проводиться ряд розрахунків із визначення точкових незміщених статистичних оцінок. Результатом виконання комплексу останніх розрахунків буде рівняння регресії, з використанням якого проводиться подальше прогнозування очікуваного значення критерію ефективності.

Після прогнозування очікуваного критерію ефективності досліджуваної моделі підготовки, проводиться порівняння прогнозованого індексу компетентності з нижнім граничним значенням та виконується останній крок ефективно-вартісного аналізу, як це описано у випадку нормального та експоненціального законів розподілу ознаки генеральної сукупності.

Висунення гіпотези про закон розподілу ознаки генеральною сукупністю проводиться на основі статистичного розподілу результатів спостереження. Але якщо ні одна з вищенаведених гіпотез не висувається, то з метою визначення прогнозованого значення критерію ефективності вдаються до апроксимаційного інструментарію.

З метою застосування апроксимації виконується побудова експоненціального, лінійного,

степенового, логарифмічного та поліноміального трендів на основі даних статистичного розподілу результатів спостереження. Далі проводиться обчислення коефіцієнтів детермінації R^2 та виявлення R^2 з найбільшим значенням достовірності апроксимації. На підставі проведених розрахунків проводиться відбір трендової моделі з найвищим показником коефіцієнта детермінації, яка й буде використовуватись з метою прогнозування очікуваного результату критерію ефективності.

Опісля прогнозування, виконуються аналогічні операції щодо порівняння отриманих результатів з нижнім граничним значенням, можлива зміна критерію затратності, і останнє, зіставлення значень i_k та i_z в процесі визначення оцінки ефективно-вартісного аналізу.

Висновки

У результаті виконаної роботи отримані такі результати.

1. Обґрунтовано, що процес визначення оптимальної моделі підготовки рятувальника, є базисом проектного управління освітнім середовищем системи цивільного захисту, адже дозволяє визначати очікувану якість освітнього проекту, з можливістю встановлення необхідного значення його ресурсного забезпечення.

2. Розроблено алгоритм розрахунків критерію ефективності моделей підготовки рятувальників, з можливістю встановлення фіксованого значення їх ресурсного забезпечення в освітньому середовищі з особливими умовами навчання.

Список літератури

1. Бушуев С.Д. Управление проектами: Основы профессиональных знаний и система оценки компетенции проектных менеджеров / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева; (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.0) – К.: ІПІДІУМ, 2006. – 208 с.
2. Борзенко-Мірошніченко А.Ю. Застосування методу освоєного обсягу до моніторингу якості продукту освітніх проектів / А.Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2005. – № 4 (16). – С. 140-147.
3. Рач В.А. Модель системної динаміки як основа побудови інструменту процесу моніторингу якості освітніх проектів / В.А. Рач, А.Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2006. – № 3 (19). – С. 5-15.
4. Рач В.А. Проектно-орієнтовані моделі управління та оцінки діяльності вищих навчальних закладів / В.А. Рач, А.Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2009. – №1(29). – С. 81-89.
5. Лизунов П.П. Проектно-векторный подход к построению системы управления высшими учебными заведениями / П.П. Лизунов, А.А. Белошицкий, С.В. Белошицкая // Управління розвитком складних систем. – 2011. – № 6. – С. 135-139.
6. Белошицкий А.А. Структура методологии проектно-векторного управления образовательными средами / А.А. Белошицкий // Управління розвитком складних систем. – 2011. – № 7. – С. 121-125.
7. Білошицький А.О. Створення інформаційної технології управління навчальним процесом у ВНЗ / А.О. Білошицький, С.В. Білошицька, С.С. Білоконь // Управління розвитком складних систем. – 2013. – №13. – С.136-142.
8. Жованик В.І. Формування структури управління ВНЗ в середовищі раціональних академічних ресурсів, її когнітивна модель / В.І. Жованик // Управління розвитком складних систем. – 2011. – № 5. – С. 95-102.
9. Жованик В.І. Оптимізація академічних ресурсів ВНЗ через п'ятисекторну виробничу еталонну, ієрархічну декомпозицію ресурсного середовища / В.І. Жованик // Управління розвитком складних систем. – 2012. – № 11. – С. 91-99.

10. Тесля Ю.Н. Комбинированный метод планирования проектов и процессов высших учебных заведений на базе рефлексивного алгоритма / Ю.Н. Тесля, А.А. Белошицкий, Д.М. Безмогоричный // *Управління розвитком складних систем*. – 2011. – № 8. – С. 116-120.
11. Рак Ю.П. Удосконалення процесу прийняття проектних рішень для ліквідації пожежі засобами комп'ютерного тренажера / Ю.П. Рак, О.Б. Зачко // *Пожежна безпека*. – 2011. – №19. – С.124-130.
12. Бушуев С.Д. Креативные технологии управления проектами и программами: Монография / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, И.А. Бабаев и др. – К.: Саммит-Книга, 2010. – 768 с.
13. Бушуев С.Д. Інноваційні механізми інтуїтивного управління проектами та програмами/ С.Д. Бушуев, Ю.В. Яцишин // *Управління розвитком складних систем*. – 2011. – № 6. – С. 27-32.
14. Драч І.С. Вибір методів оцінки проектних ризиків вищого навчального закладу в умовах фінансової кризи / І.С. Драч // *Збірник тез доповідей дев'ятої міжнародної конференції "Управління проектами у розвитку суспільства"*. – Київ: Київський національний університет будівництва та архітектури, 2012. – С. 72-73.
15. Зачко О.Б. Обґрунтування регіональних портфелів проектів удосконалення безпеки життєдіяльності: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.12.22 / О.Б. Зачко; [Львівський державний університет безпеки життєдіяльності]. – Львів, 2010. – 20 с.
16. Придатко О.В. Моделирование процесса практической подготовки фахівців оперативно-рятувальної служби при проектно-орієнтованому управлінні / О.В. Придатко // *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності: Зб.наук.пр.* – Львівський держ. ун-т БЖД, 2012. - № 6. – С.90-100.

References

1. Bushuev S., Bushueva N. (2006) *Project Management: The Basics of professional knowledge and competence assessment system of project managers*. Kyiv.
2. Borzenko-Miroshnichenko A. (2005). *Application of the method the Earned Value to monitoring product quality educational projects*. *Collection of scientific works: Project management and development of production*, 4(16), 140-147.
3. Rach V., Borzenko-Miroshnichenko A. (2006). *Model system dynamics of as a basis for constructing tool of the process of monitoring the quality of educational projects*. *Collection of scientific works: Project management and development of production*, 3(19), 5-15.
4. Rach V. (2009). *Project-oriented management model and estimation of activity of higher educational institutions*. *Collection of scientific works: Project management and development of production*, 1(29), 81-89.
5. Lizunov P., Beloshitsky A., Beloshitskaya S. (2011). *Project-vector approach to building a management system of higher educational institutions*. *Collection of scientific works: Management of development of difficult systems*, 6, 135-139.
6. Beloshitsky A. (2011). *The structure of the methodology of project-vector management of educational environments*. *Collection of scientific works: Management of development of difficult systems*, 7, 121-125.
7. Beloshitsky A., Beloshitskaya S., Belokon S.(2013). *Creation of informational technologies of management of educational process at the University*. *Collection of scientific works: Management of development of difficult systems*,13, 136-142.
8. Jovanic V. (2011). *The formation of the structure of University management in the middle rational academic resources, its cognitive model*. *Collection of scientific works: Management of development of difficult systems*, 5, 95-102.
9. Jovanic V. (2012). *Optimization of academic resources of the University through the hierarchical decomposition of the necessary resources*. *Collection of scientific works: Management of development of difficult systems*, 11, 91-99.
10. Teslya Yu, Beloshitsky A., Bezmogorychnyi D. (2011). *Combined method of projects and processes planning in higher educational institutions on the basis of reflex algorithm*. *Collection of scientific works: Management of development of difficult systems*, 8, 116-120.
11. Rak Yu., Zachko O. (2011). *Improving the process of making design decisions for fire liquidation by means of the computer simulator*. *Fire safety*, 19, 124-130.
12. Bushuev S., Bushueva N., Babaev I and other. (2010). *Creative technologies project and program management: Monograph*. Kyiv.
13. Bushuev S., Yatsyshyn Yu. (2011). *Innovative mechanisms intuitively managing projects and programs*. *Collection of scientific works: Management of development of difficult systems*, 6, 27-32.
14. Drach I. (2012) *The choice of methods for the assessment of project risks higher educational institutions in the conditions of financial crisis. The abstracts of the 9 international conference "Project Management in the development of society"*, 72-73.
15. Zachko O. (2010). *The grounding of regional projects portfolios in improving vital activity safety. Abstract of thesis*. Lviv.
16. Prydatko O. (2012). *Modeling of practical training operational rescue service in project management orientation*. *Bulletin of the Lviv State University of Life Safety*, 6, 90-100.

Стаття надійшла до редколегії 4.07.2014

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Ю.П. Рак, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів.