

О.В. Придатко

## МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОЕКТІВ ПІДГОТОВКИ РЯТУВАЛЬНИКІВ В ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ З ОСОБЛИВИМИ УМОВАМИ НАВЧАННЯ

Представлено модель системи впливу динамічних чинників на якість освітніх проектів в навчальних закладах з особливими умовами навчання. Освітнє проектне середовище розглянуто в контексті взаємодії множин чинників, що визначають якість продукту освітнього проекту. Досліджено ефективність застосування інноваційних підходів до процесу управління якістю освітніх проектів в системі цивільного захисту.

**Ключові слова:** якість, проект, освітнє проектне середовище, інноваційні технології.

### I 200

**Постановка проблеми.** Процес формування продукту освітнього проекту в системі цивільного захисту забезпечується багаторівневою структурою освітніх установ за різними освітньо-кваліфікаційними рівнями. До складу такої структури відносять відомчі навчальні заклади Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) та навчально-методичні центри цивільного захисту і безпеки життєдіяльності в областях (НМЦ ЦЗтаБЖД). Очевидно, що основним критерієм якості освітніх проектів такої структури є набуті практичні вміння та навички, які визначають компетенцію майбутнього рятувальника. Проте, умови глобального фінансового обмеження процесів навчання зумовлюють виникнення ряду проблем, пов'язаних з обмеженням матеріальних, часових та людських ресурсів, а відповідно вартості, строків та персоналу проекту підготовки. Такий хід справи зумовлює вирішення важливої науково-прикладної задачі – управління вартістю проектів підготовки рятувальників з метою підвищення їх якості.

**Аналіз досліджень і публікацій з напрямку.** Вагома частина з оглянутих наукових праць, та їх наукові положення, в основному направлені на управління організаційними проектами вищих навчальних закладів, а не управління якістю їх продукції. Деякі з наукових робіт [1, 2] присвячені розробці моделей та механізмів управління портфелями інноваційних проектів вищих навчальних закладів (ВНЗ), дослідженню діяльності щодо забезпечення балансу між процесом формування та процесом використання потенціалу ВНЗ у реалізації портфеля інноваційних проектів. В роботах [3, 4] досліджуються процеси формування та реалізації стратегічних портфелів проектів ВНЗ для одночасного розвитку чотирьох основних напрямів діяльності: навчальної, методичної, наукової, господарської. Ряд наукових праць [5, 6, 7] присвячені дослідженню процесів регіонального управління освітніми проектами вищих навчальних закладів. В цих роботах автори виділяють сутність проблеми управління освітою на регіональному рівні у відповідності до парадигми публічного адміністрування на основі впровадження проектно-орієнтованого підходу.

**Виділення не вирішених раніше частин.** Аналізуючи оглянуті наукові праці та роботи багатьох інших учених можна дійти висновку, що на сьогодні не достатньо вичерпно досліджено питання управління якістю в освітніх проектах. А ті наукові праці, які висвітлюють проблеми формування та контролю якості

продукту освітніх проектів [8-10], не враховують особливостей освітнього проектного середовища із особливими умовами навчання.

**Формування цілей статті.** Зважаючи на вищевикладені проблеми та недосліджені питання, актуальною задачею стає розробка сучасних моделей підготовки рятувальників із можливістю мінімізації ресурсів та підвищення якості освітніх проектів в освітньому середовищі з особливими умовами навчання. З цією метою запропоновано використання інструменту проектного управління, внутрішньою складовою якого є інноваційні технології.

**Основні отримані результати.** Як зазначено в роботі [11], якість проекту – це ступінь відповідності сукупності його характеристик вимогам проекту. А так, як основною вимогою освітніх проектів є встановлений рівень компетенції випускників закладів освіти, то характеристикою, яка відповідає вимогам, є якість сформованих умінь та навичок у вигляді продукту освітнього проекту. Таким чином, можна стверджувати, що якість освітнього проекту визначається рівнем якості його продукту з можливістю одночасного зменшення затрат на її формування.

В попередніх працях було представлено результати досліджень ефективності застосування інноваційних технологій управління якістю освітніх проектів, як внутрішньої складової проектного управління. В рамках проведених досліджень було розроблено систему впливу динамічних чинників на якість освітніх проектів ВНЗ підконтрольних системі ДСНС України. Проте залишається актуальним аналогічне питання у закладах професійно-технічної освіти, які здійснюють підготовку рятувальників нижньої ланки управління (за освітньо-кваліфікаційними рівнями «робітник» та «кваліфікований робітник»).

**Методи та методики дослідження.** Побудова та опис системи впливу динамічних чинників на якість освітнього проекту базувалась на використанні елементів теорії множин, методів системного аналізу та експертних оцінок. Обробка результатів спостереження проводилась з використанням методів математичної статистики.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Зважаючи, що основним критерієм якості проектів підготовки майбутніх рятувальників є рівень якості їх продукту (практичних умінь та навичок), методом експертних оцінок встановлено вплив п'яти основних чинників на загальне значення якості в умовах освітнього середовища професійно-технічного навчального закладу (навчального пункту НМЦ ЦЗтаБЖД). До цих чинників відносять: кількість відпрацювань на агрегатах та технічних пристроях; компетентність майстрів, що ведуть виробниче навчання; загальний рівень розвитку слухачів; рівень теоретичної підготовки перед початком практичних відпрацювань; кількість практичних відпрацювань із застосуванням інноваційних засобів формування професійної компетенції. Чинник, що враховує компетентність майстрів виробничого навчання є унікальним, адже в навчальних пунктах навчально-методичних центрів цивільного захисту та безпеки життєдіяльності кінцевий продукт проекту (практичні уміння та навички) формується в рамках виробничого навчання після циклу професійно-теоретичної підготовки [12]. На рисунку 1 представлена модель системи впливу динамічних чинників на якість проекту підготовки рятувальників в навчальних пунктах НМЦ ЦЗтаБЖД. Цю систему також можна вважати системою управління якістю, за умови впливу на її чинники.

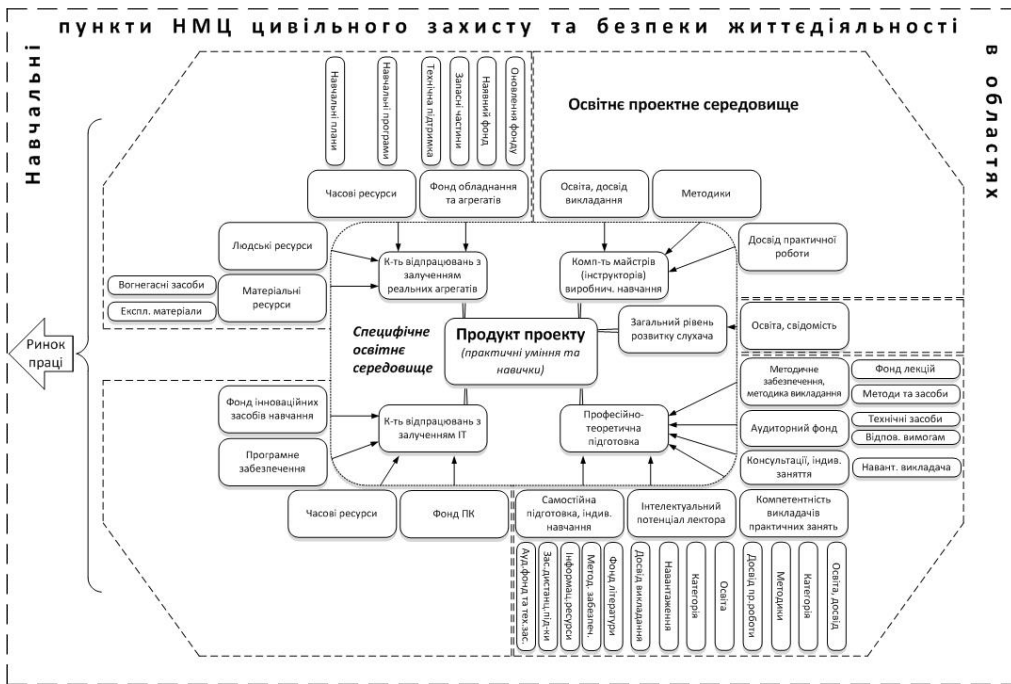


Рис. 1. Модель системи впливу динамічних чинників на якість освітнього проекту в навчальних пунктах НМЦ ЦЗтаБЖД

Для кращої наочності представлену модель описано з використанням теорії множин. З цією метою досліджуване освітнє проектне середовище розглянуто в контексті взаємодії множин чинників з їх елементами. Так само, як і у ВНЗ системи ДСНС України, освітнє проектне середовище закладів професійно-технічної освіти можна розглядати як універсум ( $U$ ), що характеризується якістю свого продукту ( $i_k=0;12$ ). Якість продукту визначають п'ять множин з відповідними елементами: множина чинників ( $G$ ), яка враховує кількість практичних відпрацювань із залученням реального устаткування, агрегатів, автомобілів тощо; множина чинників ( $H$ ), яка враховує компетентність майстрів (інструкторів) виробничого навчання; множина чинників ( $I$ ) яка враховує загальний рівень розвитку слухача; множина чинників ( $J$ ), яка враховує рівень професійно-теоретичної підготовки слухача; множина чинників ( $K$ ), яка враховує кількість практичних відпрацювань з використанням інноваційних технологій.

Геометричну ілюстрацію описаних множин та їх елементів, представлено у вигляді кругів Ейлера на рисунку 2.

Опишемо складові згаданих множин:

$$G=\{g_i, g_j, g_k, g_m\}, i=\overline{1, n}, j = \overline{1, c}, k = \overline{1, r}, m = \overline{1, e} \quad (1)$$

де  $n$  – кількість матеріальних ресурсів;  $c$  – чисельність людських ресурсів;  $r$  – тривалість виділених часових ресурсів;  $e$  – кількість обладнання та агрегатів.

$$H=\{h_i, h_j, h_k\}, i=\overline{1, z}, j = \overline{1, x}, k = \overline{1, v} \quad (2)$$

де  $z$  – тривалість практики в освітньому середовищі;  $x$  – кількість застосованих методик та їх рівень;  $v$  – тривалість роботи в практичних підрозділах.

$$I = \{i_j, j_j\}, i = \overline{1, g}, j = \overline{1, h} \quad (3)$$

де  $g$  – рівень попередньої кваліфікації;  $h$  – рівень свідомості.

$$J = \{j_i, j_j, j_k, j_m, j_p, j_t\}, i = \overline{1, l}, j = \overline{1, q}, k = \overline{1, w}, m = \overline{1, t}, p = \overline{1, s}, t = \overline{1, a} \quad (4)$$

де  $l$  – кількість методичного забезпечення, технічних засобів та рівень залучених методик;  $q$  – рівень інтелектуального потенціалу лектора;  $w$  – рівень самостійної підготовки слухача;  $t$  – рівень аудиторного фонду;  $s$  – кількість консультацій та індивідуальних занять;  $a$  – рівень компетентності викладачів практичних занять.

$$K = \{k_i, k_j, k_k, k_m\}, i = \overline{1, y}, j = \overline{1, u}, k = \overline{1, p}, m = \overline{1, e} \quad (5)$$

де  $y$  – кількість персональних комп'ютерів;  $u$  – рівень програмного забезпечення;  $p$  – кількість інноваційних технологій;  $e$  – тривалість виділених часових ресурсів.

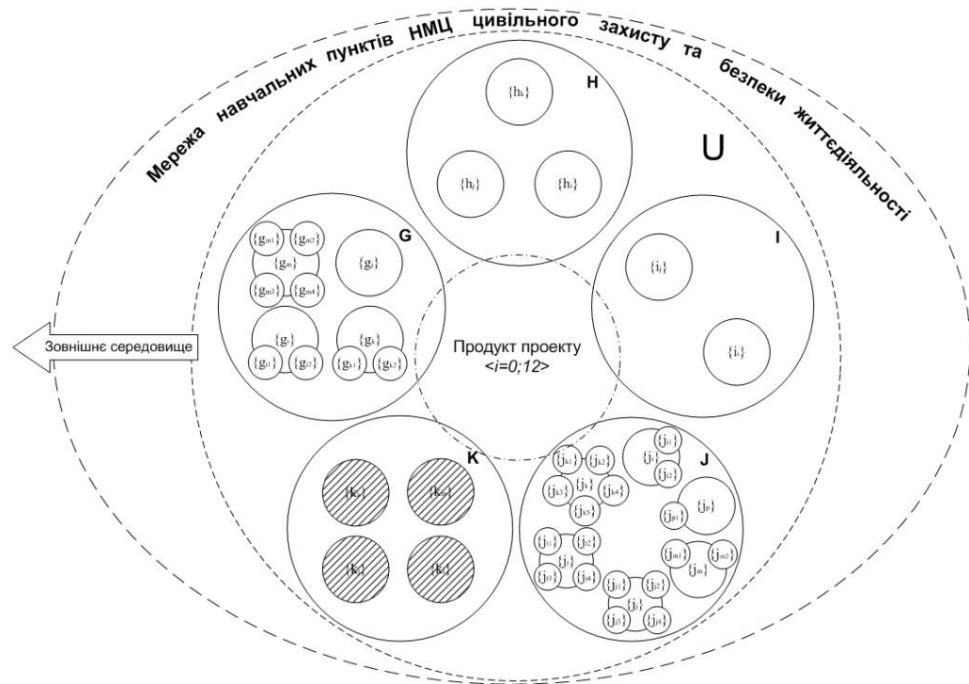


Рис. 2. Взаємозв'язок множини чинників в освітньому проектному середовищі з особливими умовами навчання

В системі представлених множин існують операції об'єднання, які є комутативними. Взаємозв'язок множин чинників в межах універсуму виглядає так:

$$G \subseteq U; H \subseteq U; I \subseteq U; J \subseteq U; K \subseteq U \Rightarrow U \supseteq \bigcup_{i=1}^n (G, H, I, J, K) \neq \emptyset \quad (6)$$

Чинники, що визначають якість проекту підготовки в освітньому проектному середовищі професійно-технічного навчального закладу аналогічні чинникам ВНЗ. Змін зазнали лише чинник виробничого навчання та професійно-теоретичної підготовки. Це обумовлено специфікою організації професійно-

технічної освіти під час підготовки рятувальників робітничої професії. Проведеною характеристикою означених чинників встановлено, що три з них, а саме компетентність майстрів виробничого навчання, інтелектуальні здібності слухачів та рівень теоретичної підготовки, є результатом діяльності низки структурних підрозділів, робота яких налагоджується в процесі розвитку навчального закладу та суспільства загалом. Зважаючи на це, подальшого дослідження впливу окреслених чинників на якість проекту підготовки рятувальників в роботі не проводилось. А дослідження впливу чинників, що враховують інноваційні та традиційні підходи до процесу формування професійної компетенції на якість освітнього проекту будуть представлені далі.

Дослідження впливу інноваційних технологій управління якістю освітніх проектів підготовки рятувальників проводилось шляхом їх впровадження в освітнє проектне середовище, для комбінаційного застосування з традиційними підходами, та спостереженням за змінами стану професійно-технічного навчання протягом 2013 року у порівнянні з попередніми роками.

На підставі щорічних рейтингів навчальних пунктів, які складаються Інститутом державного управління у сфері цивільного захисту, проведено аналіз стану професійно-технічного навчання в НП НМЦЦЗтаБЖД. Опираючись на аналіз за результатами діяльності у 2012 році було обрано навчальні пункти різних рейтингових категорій для подальшого проведення порівняльних досліджень.

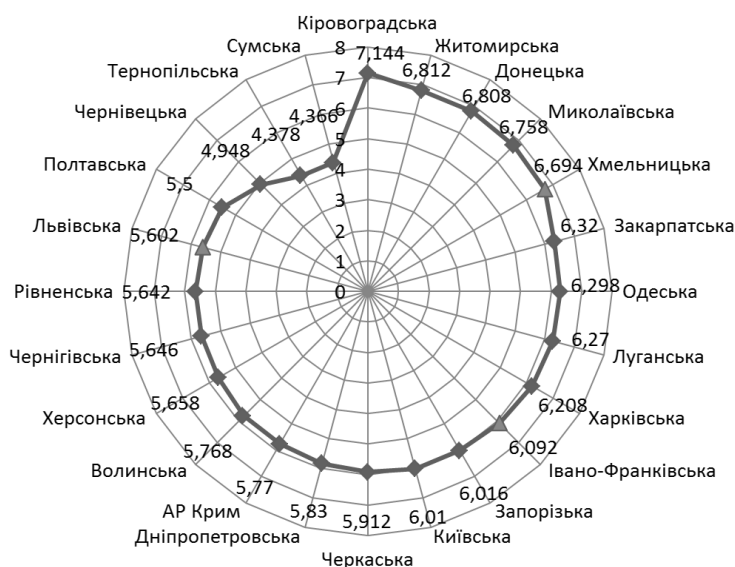


Рис. 3. Рейтинг навчальних пунктів за станом професійно-технічного навчання

З рейтингу навчальних пунктів виділено три досліджуваних одиниці, показники діяльності яких можна оцінити відмінно, добре та задовільно (рис.3).

Результат інноваційного підходу до формування продукту освітнього проекту визначався під час проведення державної кваліфікаційної атестації. Результати річного спостереження (2013 рік) в трьох навчальних пунктах досліджуваних областей при підготовці фахівців робітничих професій «Машиніст насосних установок пожежно-рятувального транспортного засобу» [13] та «Пожежний-рятувальник» [14] представлено у вигляді дискретного статистичного розподілу і для наочності порівняні з результатами 2012 року.

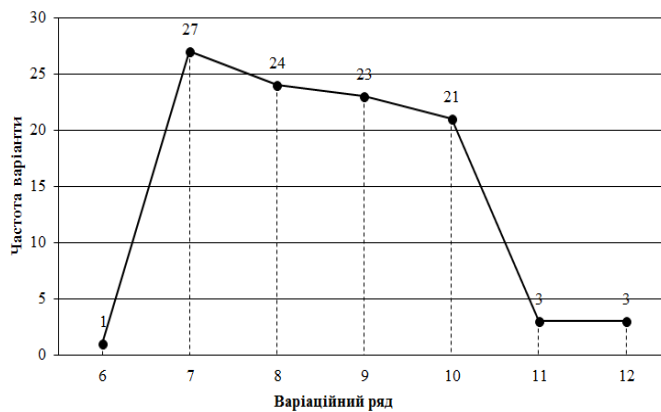


Рис. 4(а). Полігон частот статистичного розподілу результатів спостереження («Машиніст насосних установок ПР ТЗ») – 2013 р.

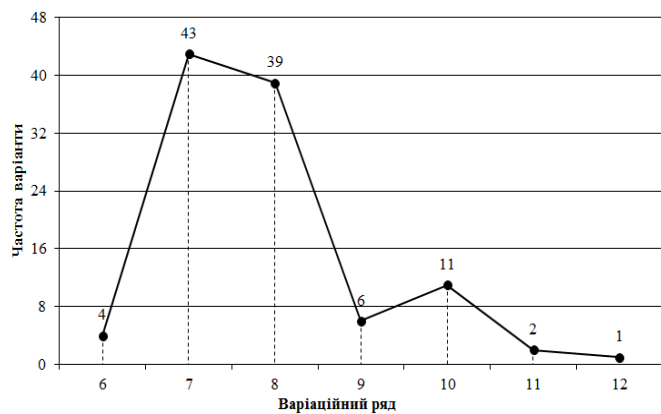


Рис. 4(б). Полігон частот статистичного розподілу результатів спостереження («Машиніст насосних установок ПР ТЗ») – 2012 р.

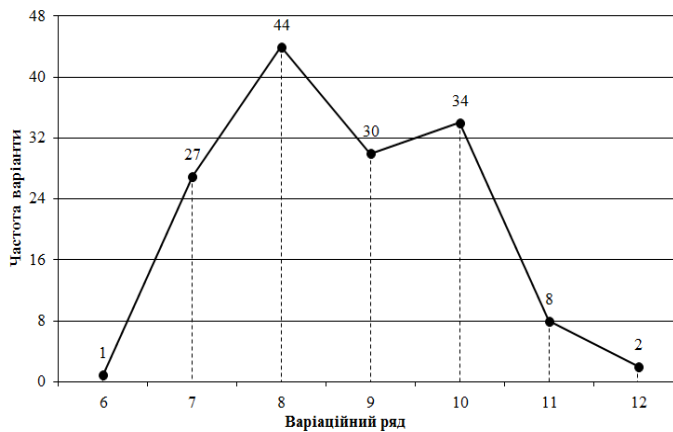


Рис. 5(а) Полігон частот статистичного розподілу результатів спостереження («Пожежний-рятувальник») – 2013 р.

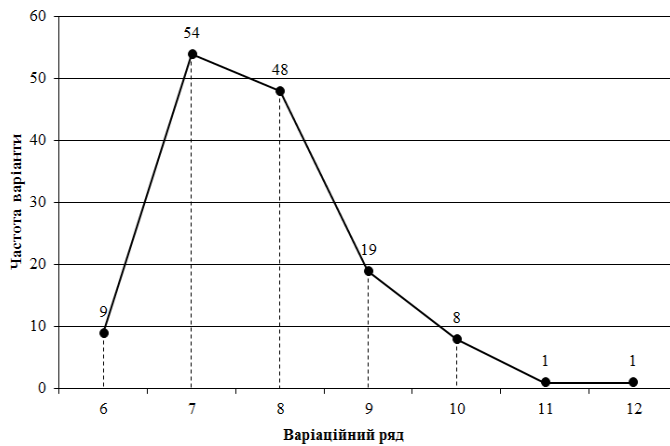


Рис. 5(б) Полігон частот статистичного розподілу результатів спостереження («Пожежний-рятувальник») – 2012 р.

За формою полігонів частот результатів спостереження можемо припустити, що ознака  $X$  має нормальний закон розподілу ймовірностей. Проте, та як наші твердження є лише гіпотетичні і правильність цієї гіпотези необхідно підтвердити. Для перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу ознаки генеральної сукупності, в математичній статистиці використовують критерій узгодженості Пірсона [15]. Визначивши критичне значення критерію  $\chi^2_{кр}$ , побудовано критичну область на якій висвітлено місце спостережних значень критерію Пірсона для усіх досліджуваних випадків.

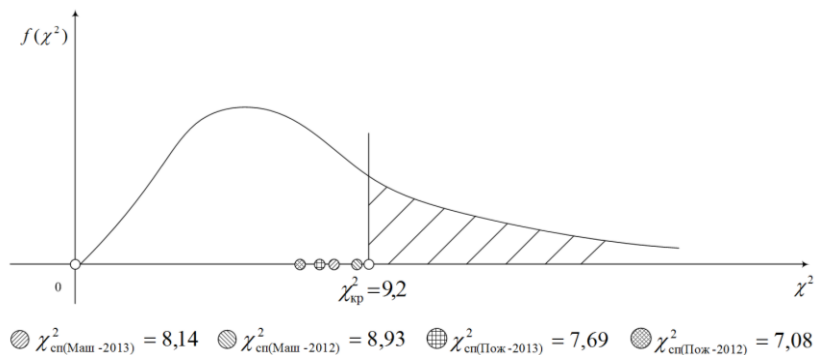


Рис. 6. Схематичне зображення критичної області  $\chi^2_{кр}$

Аналізуючи графічне відтворення можемо зробити висновок, що підстав для відхилення гіпотези про нормальний закон розподілу результатів спостереження якості продукту освітнього проекту для професій «Машиніст насосних установок пожежно-рятувального транспортного засобу» та «Пожежний-рятувальник» в 2012 та 2013 спостережних роках немає, адже  $\chi^2_{сп} \in [0; 9,2]$ .

Далі, опираючись на результати проведених досліджень, проведено прогнозування ймовірності формування відповідної якості продукту освітнього

проекту. Прогнозування проводимо з використанням нормального закону розподілу ймовірностей очікуваної ознаки:

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (7)$$

де  $x$  – очікуваний рівень якості продукту освітнього проекту;  $\mu$  – математичне сподівання;  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення.

Ймовірність формування відповідної якості продукту освітнього проекту під час традиційних та інноваційних підходів до підготовки фахівців робітничих професій представлені на графічних залежностях (рис. 7, 8).

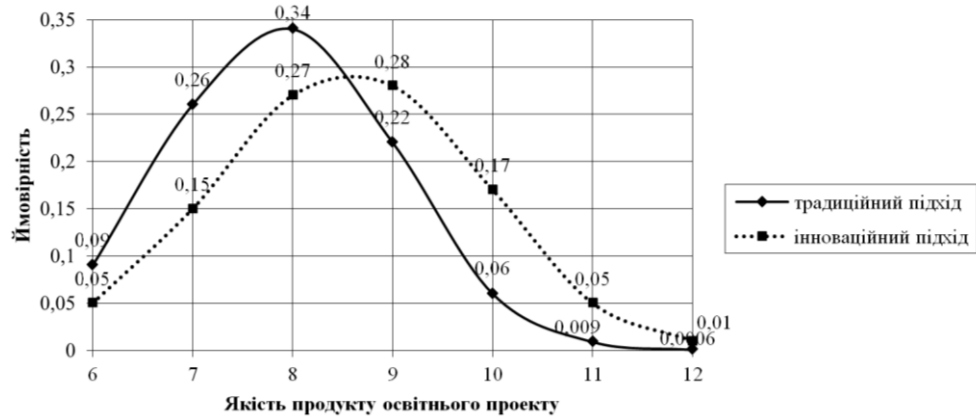


Рис. 7. Порівняльна залежність ймовірностей формування відповідної якості продукту проекту при різних підходах до підготовки за професією «Машиніст насосних установок пожежно-рятувального ТЗ»

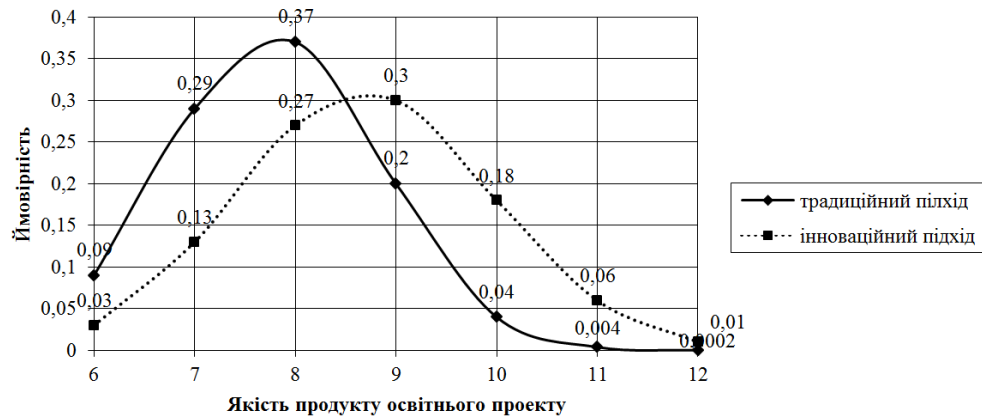


Рис. 8. Порівняльна залежність ймовірностей формування відповідної якості продукту проекту при різних підходах до підготовки за професією «Пожежний-рятувальник»



**Обговорення.** Розглянемо отримані дані математичної обробки результатів спостереження якості освітніх проектів, які реалізувались в рамках запровадження досліджуваних моделей підготовки.

**Обґрунтування отриманих результатів.** З представлених на рисунках 7 та 8 графічних залежностей спостерігається тенденція до вищої ймовірності отримання помірної якості продукту освітнього проекту у випадку традиційних підходів до її формування. Ймовірність середньої та високої якості спостерігається у випадку залучення моделі підготовки побудованої на інноваційних підходах із всебічним залученням інноваційних технологій.

**Висновки.** В результаті проведених в роботі досліджень, отримано наступні результати:

1. Вирішена задача побудови системи динамічних чинників, що визначають якість освітніх проектів в професійно-технічних навчальних закладах з особливими умовами навчання, підконтрольних системі ДСНС України. На основі проведених теоретичних досліджень розроблено та описано модель системи впливу динамічних чинників на якість освітнього проекту, де виділено місце інноваційним технологіям.

2. Дослідним шляхом підтверджено ефективність застосування інноваційних технологій, з метою управління якістю освітніх проектів підготовки фахівців робітничих професій в закладах професійно-технічної освіти підконтрольних ДСНС України. На основі результатів експериментальних досліджень проведено прогнозування ймовірного значення якості продукту освітнього проекту при умові традиційного та інноваційного підходу до її формування.

**Перспективи подальших досліджень у даному напрямку.** Зважаючи на вищевикладені положення, актуальним стає питання розробки ефективного інструментарію управління ресурсами проектів підготовки рятувальників з метою підвищення їх якості.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Асіна Н.С. Модель критеріальної оцінки показників відбору інноваційних проектів вищого навчального закладу / Н.С. Асіна // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2007. – № 2(22). – С. 52-62.

2. Рулікова Н.С. Математична модель формування збалансованого портфелю інноваційних проектів вищого навчального закладу / Н.С. Рулікова // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2007. – № 4(24). – С.73-81.

3. Коляда О.П. Метод формування стратегічного портфелю проектів вищого навчального закладу / О.П. Коляда // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2010. – № 1(33). – С. 161-172.

4. Коляда О.П. Математична модель оцінки проектів стратегічного портфелю вищого навчального закладу / О.П. Коляда // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2009. – № 4(32). – С. 94-100.

5. Борзенко-Мірошніченко А.Ю. Управління регіональною освітою відповідно до парадигми публічного адміністрування: проектно-орієнтований підхід / А.Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та розвиток виробництва. Зб.наук.праць – Луганськ: вид-во СЛУ ім.В.Даля, 2008. - №3(27). – С. 87-92.

6. Борзенко-Мірошніченко А.Ю. Платформа моделювання процесу розвитку регіональної освіти / А.Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління

проектами та розвиток виробництва. Зб.наук.праць – Луганськ: вид-во СНУ ім.В.Даля, 2008. - №4(28). – С. 53-60.

7. 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. Зб.наук.праць – Луганськ: вид-во СНУ ім.В.Даля, 2009. - №1(29). – С. 81-89.

8. Рач В.А. Формування якості продукту освітніх проектів / В.А. Рач, А.Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2003. – № 2 (7). – С. 55-60.

9. Борзенко-Мірошніченко А.Ю. Застосування методу освоєного обсягу до моніторингу якості продукту освітніх проектів / А.Ю. Борзенко-Мірошніченко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2005. – № 4 (16). – С. 140-147.

10. 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: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2006. – № 3 (19). – С. 5-15.

11. 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.: ІРІДІУМ, 2006. – 208 с.

12. Положення про організацію професійно-технічного навчання в мережі навчально-методичних центрів цивільного захисту та безпеки життєдіяльності АР Крим, областей. Затверджене Наказом МНС України № 461 від 02.07.2007 року.

13. Наказ МНС України № 149 від 14.02.2011 «Про організацію підготовки фахівців за професією «Машиніст насосних установок пожежно-рятувального транспортного засобу».

14. ДСПТО 5161.L0.75.25-2009 Державний стандарт професійно-технічної освіти для професійної підготовки (підвищення кваліфікації) робітників з професії «Пожежний-рятувальник».

15. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.ІІ: Навчально-методичний посібник у 2-х частинах / В.І. Жлутенко, С.І. Наконечний, С.С. Савіна – К.: КНЕУ, 2001. – 336 с.

## REFERENCES

1. Asina, N.S. (2007). Model criterial evaluation indicators selection of innovation projects of a higher educational institution. Collection of scientific works: Project management and development of production, 2(22), 52-62.

2. Rulikova, N.S. (2007). Mathematical model of formation of a balanced portfolio of innovative projects of a higher educational institution. Collection of scientific works: Project management and development of production, 4(24), 73-81.

3. Kolyada, O.P. (2009). Mathematical model of project evaluation of the strategic portfolio of higher educational institutions. Collection of scientific works: Project management and development of production, 4(32), 94-100.

4. Kolyada, O.P. (2010). The method of formation of a strategic portfolio of projects of a higher educational institution. Collection of scientific works: Project management and development of production, 1(33), 161-172.

5. Borzenko-Miroshnichenko, A. Yu. (2008). Management of the regional education according to the paradigm of public administration: project-oriented approach. Collection of scientific works: Project management and development of production, 3(27), 87-92.

6. Borzenko-Miroshnichenko, A. Yu. (2008). Platform modeling of the process of regional education development. Collection of scientific works: Project management and development of production, 4(28), 53-60.
7. Rach, V.A., Borzenko-Miroshnichenko A. Yu. (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.
8. Rach, V.A., Borzenko-Miroshnichenko, A. Yu. (2003). Formation of product quality educational projects. Collection of scientific works: Project management and development of production, 2(7), 55-60.
9. Borzenko-Miroshnichenko, A. Yu. (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.
10. Rach, V.A., Borzenko-Miroshnichenko, A. Yu. (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.
11. Bushuev, S.D. & Bushueva, N.S. (2006) Project Management: The Basics of professional knowledge and competence assessment system of project managers. Kyiv.
12. Regulation on vocational education in network teaching centers civil protection and life safety (Order of the Ministry of Emergencies of Ukraine № 461, 2007)
13. Organization of training for the profession "Operator of pump of fire and rescue vehicles" (Order of the Ministry of Emergencies of Ukraine №149, 2011)
14. The state standard of vocational education training for workers with profession "fire-rescue" (5161.L0.75.25-2009)
15. Zlutenko, V.I., Naconechnyi, S.I. & Savina, S.S. (2001). Probability theory and mathematical statistics. Kyiv: KNEU.