

## УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ

УДК 35.077.6+351.862.4+614.8

*В. П. Квашук, Ю. П. Рак, д-р техн. наук, професор  
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

### ОФІСНЕ УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНИМИ ПОРТФЕЛЯМИ ПРОЕКТІВ З УРАХУВАННЯМ СИНЕРГЕТИКИ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ

На основі використання стандарту та основних положень з управління проектами РМІ по управлінню портфелями проектів та офісної стратегії запропоновано модель офісного управління портфелями проектів у системі цивільного захисту. Запропонований метод комплексної оцінки стану регіональної природно-техногенної небезпеки на основі поєднання синергетичної та статистичної предметності.

**Ключові слова:** портфель проектів, модель, офісне управління, синергетика, цивільний захист, інструментальні засоби, мережевий інформаційний простір, індикатор.

**Постановка проблеми.** Сучасний стан розвитку суспільства показує зростаючу тенденцію впровадження методології офісного управління проектами та портфелями проектів як інструментальних механізмів підтримки інноваційного розвитку. Система цивільного захисту відноситься до надскладних систем і для її аналізу необхідний кібернетичний підхід та проектно-орієнтоване управління. При цьому принциповими стають взаємодії, механізми, взаємозв'язки, завдяки яким у цілому, як у сукупності елементів, проявляються властивості, яких не мають окремі елементи. Зміни в області забезпечення безпеки населення, які відбулися в третьому тисячолітті, потребують побудови нових математичних моделей проектно-орієнтованого управління у сфері цивільного захисту. При оцінці рівня техногенної та природної безпеки держави необхідно враховувати багато критеріїв потенційної небезпеки територій, індивідуальний ризик смертності, критерій матеріального захисту від надзвичайних ситуацій (НС), кожен з яких, у свою чергу, враховує цілий ряд інших критеріїв.

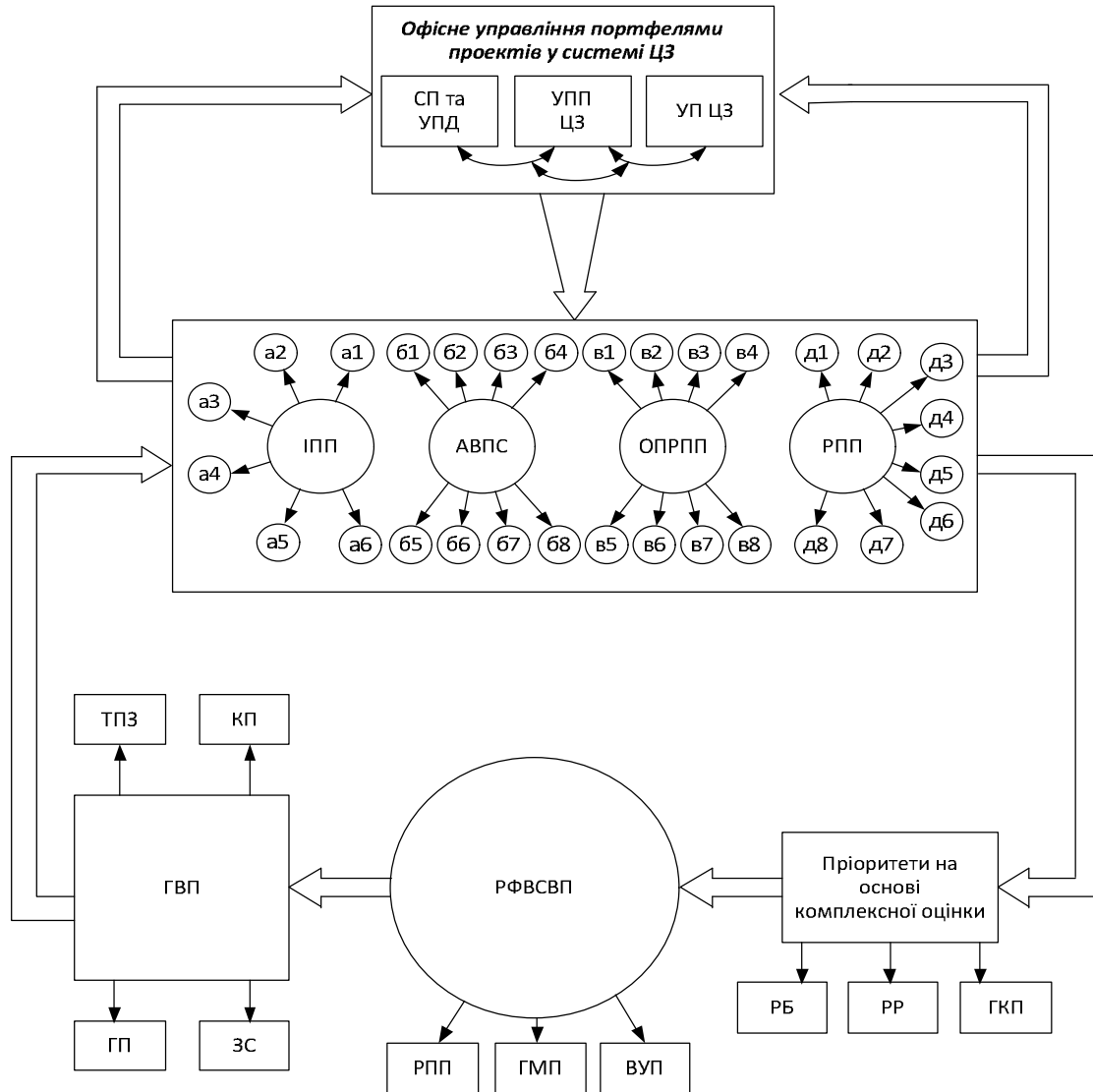
Тому системний та науковий підхід до вивчення НС, моделювання та оцінка ризику їх виникнення, прогнозування аварій техногенного характеру, оперативне реагування на них, зниження ризиків виникнення аварій та катастроф, а також залучення інструментарію офісного управління портфелями проектів з метою мінімізації збитків та витрат, є основою національної стратегії забезпечення захисту населення і територій від НС.

**Метою статті** є пошук інструментальних засобів здатних на основі використання методів математичної фізики вивчити мережевий інформаційний простір у сфері цивільного захисту (ЦЗ).

**Основна частина.** Використовуючи стандарт та основні положення з управління проектами РМІ по управлінню портфелями проектів та офісної стратегії можна передбачити, при стратегічному плануванні, вектор розвитку системи ЦЗ, який і дасть змогу визначити критерії та пріоритети виконання тих чи інших проектів [1, 2]. Використовуємо методи і засоби офісного управління проектами та портфелями проектів забезпечують їх вчасне виконання в межах виділених бюджетних коштів. Проте саме процес виконання реалізується на різних рівнях (ярусах) управління: оперативному та стратегічному. Такий тип двоюрисного управління, що і є найбільш характерним у системі функціонування ЦЗ, викликає запитання:

- чи забезпечені проекти необхідними ресурсами;
- чи в достатній мірі обсяг фінансування відповідає поставленій меті;
- чи продукти проекту відповідають вимогам поставленої мети та несуть соціальну цінність?

Відповідь на поставлені запитання можна отримати використовуючи методи офісного управління портфелями проектів та синергетично-статистичної мережевої інформаційної структури комплексної оцінки природно-техногенної небезпеки [2]. Реалізація портфеля проектів здійснюється в умовах ресурсних обмежень, вимагає пошуку оптимального способу використання ресурсів, фокусування діяльності на реальних проектах у відповідності до стратегічних цілей. Модель-схема, що характеризує управління проектами, стратегічне планування та процес офісного управління портфелями проектів у системі ЦЗ представлена на рис. 1.



**Рис. 1.** Модель-схема офісного управління портфелями проектів у системі цивільного захисту

де:

- СПтаУПД – стратегічне планування та управління проектною діяльністю;
- УППЦЗ – управління портфелями проектів у системі цивільного захисту;
- УПЦЗ – управління проектами у системі цивільного захисту;
- ІПП – ідентифікація переліку проектів;
- АВПС – аналіз відповідності проектів стратегії;
- ОПРПП – оптимізація для умов мінімізації ризику портфелями проектів;
- РПП – реалізація портфеля проектів;

РФВС – ресурсна, фінансова та взаємодіюча складова виконання проекту;  
ГВП – графік виконання проекту;  
ТПЗ – таблиця працездатності;  
КП – кошторис проекту;  
ГП – графік проекту;  
ЗС – звіт про статус;  
ГПП – графік портфеля проекту;  
ГМП – грошові маршрути по проектах;  
ВУП – взаємодія учасників проекту;  
РБ – розподіл бюджету;  
РР – розподіл ресурсів;  
ГКП – графік ключових подій;

а1...а6 – параметри, що враховують визначення стратегічної мети, категорії, фіксації атрибутів проектів, пріоритетів і бюджетів, а також збір даних стосовно проектів і ресурсів, співставлення проектів з метою, розподіл проектів і ресурсів за категоріями;

б1...б8 – параметри, що аналізують фінансові потоки, відповідність проектів стратегії, виявляють міжпроектні залежності і конфлікти, визначають класифікацію та доступність ресурсів, надлишок і дефіцит ресурсів, агрегують дані окремих проектів за терміном, вартістю, ресурсом, бюджетом;

в1...в8 – параметри, що враховують умови мінімізації ризику портфеля проектів у цілому, моделюють альтернативні варіанти портфеля, здійснюють максимізацію корисності портфеля, скорочують надлишок ресурсів, визначають баланс між потребами в ресурсах і їх наявністю;

д1...д8 – параметри, що перерозподіляють виконавців, переглядають графіки проектів і бюджетів та оновлюють календарний план, повідомляють зміни в портфелі проектів та оформляють звіт про корисність портфеля для інвесторів та замовників.

Однією з головних умов ефективного функціонування офісного управління портфелями проектів є оцінка стану регіональної природно-техногенної небезпеки (РПТН). Одним із параметрів порядку, що відображає стан РПТН, є її індикатор (показник).

В індикаторі регіональної природно-техногенної небезпеки (РПТН) взаємодоповнюють одна одну дві різні предметні особливості: синергетична і статистична [3].

Стосовно синергетичної предметної особливості РПТН є:

- згадуваним параметром порядку, який визначає (контролює й дає можливість управляти) одну із ключових характеристик соціально-природної системи (СПС), пов'язуючись з певною множиною параметрів стану цієї системи, одночасно і залежачи від них, і на засадах кільцевої причинності впливаючи на ці параметри стану;
- повільною змінною, котра структурно пов'язана з множиною параметрів стану СПС – як відносно неї більш швидких змінних систем;
- невиражено-інформаційною управлінською характеристикою, що безпосередньо не спостерігається стосовно виражено-інформаційних "робочих" характеристик параметрів стану СПС, котрі можуть бути безпосередньо виміряні і зафіксовані.

Відносно статистичної предметної особливості РПТН є:

- показником-індикатором як певною чутливою характеристикою, що відображає глибинні зміни в стані СПС;
- інтегральним індикатором (як параметром порядку), що включає в себе узагальнену оцінку множини базових індикаторів (як параметрів стану) СПС;
- "алгоритмічним" індикатором, що передбачає певну багатокрокову процедуру його побудови (розрахунку), виходячи із комплексу змістовних міркувань стосовно його природи.

Відтак взаємодія синергетичної і статистичної предметності зумовлює такі вимоги до побудови РПТН:

1. Комплексний і цілісний характер базових індикаторів (параметрів стану), які мають охоплювати різні сторони природно-техногенної небезпеки, передусім її природну і техногенну складові, матеріальні і соціально-ціннісні аспекти, створюючи "інформаційне поле" цілісного опису СПС в зазначеному ракурсі.

2. Однозначна інтерпретація за змістом базових індикаторів, які в діапазоні своїх можливих змін, по-перше, мають мати чітку кількісну оцінку і, по-друге, напрями кількісних змін індикаторів мають мати однозначну позитивну чи негативну смислову оцінку.

3. Однозначна смислова і кількісна кореспонденція інтегрального індикатора і базових індикаторів. Алгоритм побудови інтегрального індикатора повинен, виходячи із "від'ємної природи" РПТН, прямо пов'язувати з ним базові індикатори негативного характеру і забезпечувати конверсію індикаторів позитивного характеру.

4. Вірогідність базових індикаторів. Сукупність базових індикаторів має бути реалістичною, тобто включати тільки такі статистичні показники, котрі фактично можуть бути отримані, причому на постійній і надійній основі. Виключно важливою умовою є зіставність показників у часі і просторі, необхідна як для відслідковування динаміки природно-техногенної небезпеки, так і для зіставлення регіональних утворень, з можливістю використання застосованих базових індикаторів для порівняльних оцінок на основі РПТН між різними країнами.

5. Необхідна кількісна достатність базових індикаторів. Вибір базових індикаторів має ґрунтуватися на тому, що вони будучи, на "поверхні" параметрами стану СПС, за суттю мають бути параметрами порядку другого рівня, узагальнюючи менші й детальніші характеристики стану регіональної системи. Це дає змогу "згортати" в принципі безмежну й суперечливу множину характеристик СПС в невелику й несуперечливу кількість базових індикаторів, придатну для побудови на їх основі інтегрального індикатора РПТН.

Виходячи із цих вимог, доцільна побудова РПТН, що ґрунтується на семи показниках – базових індикаторах, які передають різні аспекти дії природно-техногенної небезпеки в регіоні та мають відповідне інформаційне забезпечення, а саме:

1)  $F_1$  – відносна частка населення, що проживає в зоні потенційного ураження від факторів природного характеру,

$$F_1 = KN_1 / ZKN, \quad (1)$$

де:  $KN_1$  – кількість населення в зоні ураження;  
 $ZKN$  – загальна кількість населення регіону;

2)  $F_2$  – відносна частка площі регіону, котра перебуває під загрозою потенційного ураження від факторів природного характеру,

$$F_2 = PS_2 / ZPS, \quad (2)$$

де:  $PS_2$  – площа зони ураження;  
 $ZPS$  – загальна площа регіону;

3)  $F_3$  – відносна частина населення, що проживає в зоні потенційного ураження від факторів техногенного характеру,

$$F_3 = Kn_3 / ZKN, \quad (3)$$

де:  $Kn_3$  – кількість населення в зоні ураження;

4)  $F_4$  – відносна частка площі регіону, яка перебуває під загрозою потенційного ураження від факторів техногенного характеру,

$$F_4 = PS_4 / ZPS, \quad (5)$$

де:  $PS_4$  – площа зони ураження;

5)  $F_5$  – рівень матеріальних збитків від надзвичайних ситуацій (НС) природного та техногенного характеру,

$$F_5 = MZ / VDV, \quad (6)$$

де:  $MZ$  – матеріальні збитки від НС природного та техногенного характеру;  
 $VDV$  – валова додана вартість регіону;

6)  $F_6$  – відносна регіональна характеристика рівня техногенної небезпеки,

$$F_6 = VOF/MOF, \quad (7)$$

де:  $VOF$  – вартість основних фондів потенційно небезпечних об'єктів регіону;  
 $MOF$  – максимальна вартість основних фондів (верхній полюс) потенційно небезпечних об'єктів для порівнюваних регіонів;

7)  $F_7$  – відносна регіональна характеристика рівня соціально-природної небезпеки,

$$F_7 = KHT/MHT, \quad (8)$$

де:  $KHT$  – кількість хворих на туберкульоз в регіоні на 100 тис. населення, що встановлений уперше у житті;  
 $MHT$  – максимальна кількість хворих на туберкульоз (верхній полюс) на 100 тис. населення (для порівнюваних регіонів).

Показники 1 – 5 є рівневими і "власними" для регіону, що розглядають небезпеку регіону як суто автономне явище. Показники 6 та 7 є рівневими і "порівняльними", котрі зіставляють, розглядають конкретний регіон у контексті певних максимальних проявів загрози для системи всіх регіонів, тобто враховують регіональну цілісність країни.

Принциповим тут є те, що вихідних показників, які формують інтегральний РПТН є саме сім, вони знаходяться в зоні обмеженої раціональності, тобто є в кількості, котра ще повністю підконтрольна людській, управлінській свідомості [4, 5]. З другого боку, їх можна розглядати як згадувані параметри порядку другого рівня, точки управлінського впливу та аналізу, котрі агрегують у собі менші та конкретніші видові характеристики дії регіональної небезпеки.

Другою особливістю РПТН є форма зв'язку (модель), що використовується для поєднання семи вихідних показників у характеристику інтегрального індикатора. Для РПТН застосовується зв'язок на засадах середньгеометричного зваженого, тобто:

$$\text{РПТН} = F_1^{\alpha_1} \cdot F_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot F_7^{\alpha_7}, \quad (9)$$

де  $F_1, F_2, \dots, F_7$  є показниками-основами,  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_7$  – показниками-ступенями,  $\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_7 = 1$ .

За таких умов конкретні величини РПТН розташовуються в діапазоні від 0 до 1 із збільшенням величини показника при підвищенні рівня природно-техногенної небезпеки.

Наведена модель при формуванні характеристики інтегрального індикатора дає змогу: одночасно використовувати різні за змістом (1 – 7) та за природою (1 – 5 та 6 – 7) показники; змістовно враховувати ефект екстремальної (близької до нуля для показників-основи та близької до нуля й одиниці показників-ступеня) дії компонентів моделі; враховувати на базі змістовних та кількісних оцінок відносні "вклади" вихідних показників в інтегральний показник. Можливість та принципи визначення вкладів окремих вихідних показників в інтегральний РПТН зумовлюють його третю особливість.

Ця особливість формально реалізується як завдання конкретних величин показників-ступенів  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_7$ . Їх величина тим більша, чим більший вклад відповідних їм показників  $F_1, F_2, \dots, F_7$ . Він визначається дією двох критеріїв. Перший – змістовний і характеризується тим, чи є показник "власним" (із групи  $F_1 - F_5$ ), чи "порівняльним" (із групи  $F_6 - F_7$ ), виходячи із очевидних засад, що вклад перших має бути значно більшим, ніж останніх. Другий критерій – статистичний і він зумовлюється вірогідністю інформації показника (її варіативністю в часі, надійністю за джерелом отримання тощо). Наприклад: за цими критеріями для РПТН на період 2000 – 2005 рр. показники  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_7$  характеризуються величинами:  $\alpha_1, \dots, \alpha_4 = 0,20; \alpha_5 = 0,02; \alpha_6, \dots, \alpha_7 = 0,09$ .

**Висновки.** На основі проведених теоретичних досліджень запропоновано:

- модель офісного управління портфелями проектів у системі цивільного захисту де відображено саме процес управління на рівні головного офісу, підрозділів та керівників проектів;
- метод комплексної кількісної оцінки стану регіональної природно-техногенної небезпеки, використовуючи для цього поєднання взаємодоповнюючих двох різних предметних особливостей синергетичної і статистичної.

### Список літератури:

1. **Креативные** технологии управления проектами и программами : [монографія] / Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Бабаев И.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В., Дзюба С.В., Войтенко А.С. – К. : Саммит-Книга, 2010. – 768 с.
2. **Азаров М. Я.** Інноваційні механізми управління програмами розвитку / Азаров М. Я., Ярошенко Ф. О., Бушуев С. Д. – К.: «Самміт-Книга», 2011. – 528 с.
3. **Безпека** регіонів України і стратегія її гарантування: у двох томах / [під ред. чл.-кор. НАН України Б.М. Данилишина]. – К. : РВПС України НАН України, 2007. – Т. 1 : Природно-техногенна (екологічна) безпека. – 1027 с.
4. **Дорогунцов С.И.** Управление техногенно-экологической безопасностью в контексте парадигмы устойчивого развития: концепция системно-динамического решения / С. И. Дорогунцов, А. Н. Ральчук. – К. : Наукова думка, 2002. – 200 с.
5. **Дорогунцов С.И.** Хозяйствование – синергетический инвариант / С. И. Дорогунцов, А. Н. Ральчук. – К. : Оріяни, 2006. – 228 с.

*В. П. Квашук, Ю. П. Рак*

### ОФИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНЫМИ ПОРТФЕЛЯМИ ПРОЕКТОВ С УЧЕТОМ СИНЕРГЕТИКИ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЙ ОПАСНОСТИ

На основе использования стандарта и основных положений с управления проектами РМІ по управлению портфелями проектов и офисной стратегии предложена модель офисного управления портфелями проектов в системе гражданской защиты. Предложенный метод комплексной оценки состояния региональной природно-техногенной опасности на основе сочетания синергетической и статистической предметности.

**Ключевые слова:** портфель проектов, модель, офисное управление, синергетика, гражданская защита, инструментальные средства, сетевое информационное пространство, индикатор.

*V. P. Kvashuk, Y. P. Rak*

### OFFICE MANAGEMENT REGIONAL PORTFOLIOS OF PROJECTS TAKING INTO ACCOUNT SYNERGETICS NATURAL AND INDUSTRIAL SYNERGETICS DANGER

On the basis of standard and guidelines project management PMI for managing portfolios of projects and office strategy proposed model office project portfolio management in the system of civil protection. The method of comprehensive evaluation of the regional nature and industrial danger based on a combination of synergy and statistical objectivity.

**Key words:** portfolio, model, office management, synergy, civil protection, tools, network information space, indicator.



*І. В. Кононенко, д-р техн. наук, професор, М. Е. Колісник  
(Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)*

## **РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ПРОЕКТУ**

Запропоновано програмне забезпечення для розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації змісту проекту за наявності обмежень і заданих альтернативних варіантів виконання робіт, наведених у вигляді мережевих моделей.

Вирішено задачу визначення оптимального змісту проекту зі створення ділянки машинобудівного заводу з нанесення іонно-плазмового покриття з точки зору прибутку, часу, вартості, якості та ризиків його виконання з урахуванням обмежень щодо якості, вартості та термінів виконання проекту.

**Ключові слова:** проект, зміст, багатокритеріальна оптимізація, програмне забезпечення, інтерфейс користувача, ділянка машинобудівного заводу, іонно-плазмове покриття.

**Вступ.** Розвиток професійного управління проектами перетворив його на потужний інструмент як управління створенням нових продуктів і послуг, так і здійснення цілеспрямованих змін у рамках окремих організацій, компаній, а також великих соціально-економічних систем.

Перед реалізацією проекту доцільно здійснити оптимізацію його змісту за необхідними критеріями. Варто зазначити, що підходи до параметричної оптимізації проектів широко відомі [1]. В даній роботі розглядається задача структурної оптимізації змісту проекту за критеріями: прибуток, час, вартість, якість, ризик. В роботі [2] було запропоновано програму оптимізації змісту проекту за такими критеріями, як час та вартість. В роботі [3] запропоновано модель та метод оптимізації змісту проекту за критерієм прибуток при наявності обмежень. В роботі [4] створено модель та метод оптимізації змісту проекту за п'ятьма критеріями: прибуток, час, вартість, якість, ризик. Саме ці модель та метод було взято для створення програмного забезпечення в даній роботі.

**Постановка задачі.** Відомі моделі і методи управління проектами так чи інакше реалізовані в програмних продуктах. В Україні найбільш поширені: Microsoft Project, Primavera, Spider Project, Open Plan, Project Optimum, Project Scope Optimization. За допомогою цих продуктів вирішується багато завдань, але жоден не в змозі вирішити комплекс задач, пов'язаних з багатокритеріальною оптимізацією змісту проектів.

Метою роботи є створення комп'ютерної програми, яка реалізує модель та метод оптимізації змісту проекту за критеріями: прибуток, час, вартість, якість, ризики, та розв'язання з її допомогою задачі оптимізації змісту проекту зі створення ділянки з нанесення іонно-плазмового покриття для машинобудівного заводу.

**Виклад основного матеріалу.** Модель та метод багатокритеріальної оптимізації змісту проекту за критеріями: прибуток, час, вартість, якість та ризики при обмеженнях на термін, вартість та якість виконання робіт при заданих альтернативних варіантах виконання робіт [4] реалізовані в комп'ютерній програмі «PTCQR Optimization of Project Score», яка написана в середовищі Microsoft Visual Studio 2008 мовою C# [5]. Програма «PTCQR Optimization of Project Score» дає змогу здійснити багатокритеріальну оптимізацію змісту проекту та визначити відповідну комбінацію альтернативних варіантів виконання робіт за проектом.

Програма «PTCQR Optimization of Project Score» орієнтована на користувачів з різним рівнем підготовки (новачки, професіонали), які володіють методами мережевого планування, управління проектами та навичками роботи з прикладними програмами.

Програма складається з модулів, що дають можливість систематизувати роботу користувача, зберігати необхідну для розрахунку інформацію і оптимізувати план проекту. Головні модулі програми:

- 1) модуль взаємодії з користувачем;
- 2) модуль введення вихідних даних;
- 3) модуль розв'язання задачі та виведення результатів.

Після запуску програми з'являється головне вікно програми, наведене на рис 1.