

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**ЩЕРБАЧЕНКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ**



УДК 005.8 : 629.113+614.842

**ПЛАНУВАННЯ ПРОЕКТІВ РОЗВИТКУ СИСТЕМ РЕАГУВАННЯ НА  
НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД**

05.13.22 – управління проектами та програмами

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Львів – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

**Науковий керівник:** кандидат технічних наук, доцент  
**Ратушний Роман Тадейович,**  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,  
перший проректор.

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, доцент  
**Попов Вадим Михайлович,**  
Національний університет цивільного захисту України,  
проректор з персоналу (Харків);

кандидат технічних наук  
**Бушуєв Денис Антонович,**  
Київський національний університет будівництва та  
архітектури, доцент кафедри інформаційних технологій  
(Київ).

Захист відбудеться « 28 » 02 2019 р. о 15 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.874.02 у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій за адресою: 79007, м. Львів, вул. Клепарівська, 35.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Львівського державного університету безпеки життєдіяльності за адресою: 79007, м. Львів, вул. Клепарівська, 35.

Автореферат розісланий « 28 » 01 2019 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
кандидат технічних наук, доцент



Р. Л. Ткачук

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Сьогодні територіальні системи реагування на надзвичайні ситуації, які є складовими Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), функціонують неефективно, що призводить до втрат людей та значних матеріальних збитків. Особливо це стосується сільських адміністративних районів, які є найбільш пожежонебезпеченими. Для реформування ДСНС у державі запроваджується низка заходів, зокрема: розроблено стратегію реформування ДСНС, реалізуються регіональні програми, а на території сільських адміністративних районів – ряд локальних проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації (СП) об'єднаних територіальних громад (ОТГ). Їх фінансування здійснюється як із державного, так із місцевих бюджетів окремих районів та ОТГ. Однак вони не забезпечують створення максимальної цінності для жителів ОТГ оскільки не передбачають розроблення концептуальних планів проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад (ПРСО), які базуються на методології управління проектами. Реформування СП ОТГ можливе лише за системної реалізації ПРСО та якісного управління ними. Це потребує розроблення системно-ціннісних засад, моделей, методів і засобів управління проектами ПРСО.

Існуючі методології управління проектами не враховують як особливостей ПРСО, так і їх проектного середовища. Ефективність управління ними досягається завдяки визначенню раціональних сценаріїв реалізації, з-поміж скінченної множини можливих їх варіантів, та врахуванню мінливої конфігурації проектного середовища. Це дає змогу визначити показники цінності ПРСО, які є підставою формування їх ефективних концептуальних планів.

У дисертаційній роботі вирішується важлива науково-прикладна задача – підвищення якості управління ПРСО завдяки розробленню системно-ціннісних засад, моделей, методів і засобів, що формують інструментарій управління цими проектами на доінвестиційній фазі їх життєвого циклу. Тому тема дисертаційної роботи є актуальною.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконана відповідно до «Державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2012-2015 роки», затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 27.06.2012 р. № 590, «Обласної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2014-2016 роки», затвердженої Рішенням №922 Львівської обласної ради від 17.12.2013 р., а також, згідно з планами НДР Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, розділ 2 «Проведення наукових досліджень щодо діяльності підрозділів ДСНС» (ДР № 0108U006940). У цих дослідженнях автор був виконавцем окремих їх підрозділів.

**Мета і завдання дослідження.** *Метою роботи* є розроблення моделей, методів і засобів управління ПРСО на стадії їх планування.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі *завдання*:

➤ проаналізувати стан питання у предметній галузі та теорії управління проектами, обґрунтувати потребу в розробленні нових і вдосконаленні наявних наукових засад, моделей, методів і засобів управління ПРСО;

- розробити системно-ціннісні моделі управління проектами ПРСО за мінливої конфігурації проектного середовища;
- розробити метод обґрунтування сценаріїв розвитку СП ОТГ та удосконалити метод обґрунтування їх конфігурації у бажаному стані;
- розробити сервісну модель ПРСО, обґрунтувати моделі конфігурації їх проектного середовища і встановити характеристики об'єктів конфігурації ПРСО;
- змоделювати проекти функціонування систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад (ПФСО), обґрунтувати прогнозовані показники їх цінності та концептуальний план ПРСО, впровадити у практику методику та рекомендації щодо його розроблення.

*Об'єктом дослідження є процеси планування конфігурації, змісту, цінності та ресурсів ПРСО.*

*Предметом дослідження є методи, моделі та засоби планування ПРСО.*

**Методи дослідження.** Науково-прикладна задача розробки інструментарію для управління ПРСО вирішувалась на основі застосування теорії й методів управління проектами за мінливої конфігурації проектного середовища, системного підходу, аналізу та синтезу, аналогій, індукції та дедукції, статистичного узагальнення до дослідження процесів управління ПРСО, статистичних та аналітичних методів прогнозування конфігурації мінливого проектного середовища, імітаційного моделювання ПФСО для прогнозування організаційно-технологічних і вартісних показників їх цінності, оптимізації для визначення раціональної конфігурації СП ОТГ у бажаному стані, ітерацій для формування сценаріїв розвитку СП ОТГ, кореляційно-регресійного та статистичного аналізу результатів дослідження проектного середовища і комп'ютерних експериментів.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у розробленні моделей, методів планування ПРСО, які забезпечують розробку ефективних концептуальних планів за умови отримання максимальної цінності та врахування мінливої конфігурації проектного середовища. При цьому отримано такі наукові результати:

- *вперше розроблено:*
  - системно-ціннісні моделі планування ПРСО, які передбачають розкриття системних взаємозв'язків між проектами функціонування та розвитку, як відповідних організаційно-технологічних та організаційно-технічних систем, що дозволяє формулювання основних задач управління процесами зазначених проектів на доінвестиційній фазі їх життєвого циклу;
  - метод обґрунтування сценаріїв розвитку СП ОТГ, який передбачає системне виконання восьми взаємопов'язаних етапів на підставі використання концептуальних моделей СП у існуючому та бажаному станах, а також імітаційної моделі ПФСО, що дають змогу, на підставі ітераційного перебирання можливих варіантів системного узгодження перетворень та дій, відшукати ефективний сценарій реалізації ПРСО із максимальною цінністю;
  - сервісну модель ПРСО, яка базується на удосконаленому методі обґрунтування конфігурації СП ОТГ у бажаному стані, враховує скінченну множину можливих їх сценаріїв реалізації та мінливу конфігурацію проектного середовища, що забезпечує визначення прогнозованих показників цінності, які лежать в основі розроблення ефективних концептуальних планів цих проектів;

➤ *удосконалено:*

– концептуальну модель СП ОТГ, яка базується на уточненому методі, згідно якого на відміну від інших, етап деталізації системи здійснюється одночасно з етапом виділення процесу функціонування;

– моделі ідентифікації конфігурації проектного середовища і об'єктів конфігурації ПРСО, які базуються на пасивних виробничих спостереженнях і використанні методів експертного оцінення та математичної статистики;

➤ *набув подальшого розвитку:*

– метод обґрунтування конфігурації СП ОТГ у бажаному стані, який забезпечує визначення ефективного виду пожежного формування та оптимального місця його розташування на території громади, і на відміну від інших передбачає визначення комплексного критерію пожежної незахищеності населених пунктів із врахуванням стану доріг та мінливої конфігурації проектного середовища.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в тому, що вони дали змогу розробити:

– методику та алгоритм розроблення концептуального плану ПРСО, що базуються на обґрунтованих моделях і методах, а також враховують особливості реалізації цих проектів та уможливають підвищення їх результативності. Розроблений алгоритм є основою створення системи підтримки прийняття управлінських рішень під час реалізації ПРСО;

– комп'ютерну програму для пришвидшеного обґрунтування конфігурації СП ОТГ у бажаному стані, яка базується на розробленій сервісній моделі ПРСО, що враховує мінливість конфігурації проектного середовища та забезпечує прогнозування рівня пожежної незахищеності населених пунктів ОТГ, який лежить в основі визначення їх цінності.

Результати досліджень використовуються у Головному управлінні ДСНС у Львівській області для розроблення концептуальних планів ПРСО (акт впровадження від 17.05.2018 р.). На основі проведених досліджень здобувачем розроблено методичні рекомендації для студентів та курсантів освітнього ступеня «магістр», що навчаються у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності за спеціальністю 073 «Менеджмент» спеціалізації «Управління проектами» (акт впровадження від 20.06.2018 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Усі наукові положення, розробки і результати, що виносяться на захист, отримані здобувачем самостійно та належать до галузі управління проектами та програмами. Конкретний внесок здобувача в опублікованих наукових роботах, що виконані у співавторстві, полягає у такому: проаналізовано стан питання у предметній галузі та теорії управління проектами [4; 5; 8; 14], розроблено системно-ціннісні засади управління ПРСО та на їх основі розроблено методи та моделі управління цими проектами [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 11; 12; 16]; обґрунтовано моделі конфігурації проектного середовища і встановлено характеристики об'єктів конфігурації ПРСО [4; 13; 14], розроблено сервісну модель ПРСО, змодельовано ПРСО та обґрунтовано прогнозовані показники їх цінності [10; 12; 13; 15].

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення роботи доповідались та отримали позитивну оцінку на XIII-IX Міжнародних науково-практичних конференціях «Управління проектами: стан та перспективи» (Миколаїв, 2017-2018),

VI–VII Міжнародних науково-практичних конференціях «Інтегроване стратегічне управління, управління проектами і програмами розвитку підприємств і територій» (Славське, 2016, Яблуниця, 2017), XXV Міжнародній науково-технічній конференції «Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві» (Глеваха, 2018), XV Міжнародній конференції «Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами в умовах переходу до поведінкової економіки» (Київ, 2018), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні тренди підготовки фахівців з управління проектами та програмами» (Луцьк, 2018), XI–XIII Міжнародних науково-практичних конференціях молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності» (Львів, 2015-2018).

**Публікації.** За темою дисертації опубліковано 16 наукових праць, у тому числі: 12 наукових статей, серед яких 7 статей у наукових фахових виданнях України, 5 – у наукових фахових виданнях, що індексуються у міжнародних науково-метричних базах даних, 4 – у зарубіжних наукових виданнях, 4 публікації у матеріалах міжнародних і національних наукових конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків і рекомендацій, 8 додатків та списку використаних джерел із 149 найменувань. Основна частина викладена на 122 сторінках тексту, містить 11 таблиць і 32 рисунки. Повний обсяг роботи з додатками становить 193 сторінки.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У **вступі** обґрунтовано актуальність досліджень, сформульовано проблему, мету і завдання дослідження, визначено об'єкт, предмет та наукову новизну дисертаційних досліджень, відображено їх практичну цінність. Наведено дані щодо апробації результатів дисертації та основні публікації.

У першому розділі «**Стан питання у предметній галузі та теорії управління проектами**» проаналізовано сучасний стан СП в Україні та за кордоном і означено проблему управління проектами їх розвитку. Проаналізовано науковий рівень планування проектів та науково-методичних засад управління їх змістом, ресурсами і конфігурацією. Найвагоміший внесок у розвиток теорії планування проектів та управління їх процесами зробили такі вітчизняні та зарубіжні вчені: А. О. Білощицький, В. М. Бурков, С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва, В. О. Вайсман, Т. А. Воркут, Ю. Л. Воробйов, В. І. Воропаєв, В. Д. Гогунський, О. Б. Данченко, Є. А. Дружинін, О. Б. Зачко, К. Кендалл, К. В. Колеснікова, І. В. Кононенко, К. В. Кошкін, О. М. Медведєва, В. М. Попов, М. Л. Разу, Ю. П. Рак, В. А. Рач, А. І. Ю. М. Тесля, С. В. Цюцюра, А. М. Тригуба, С. К. Чернов, І. В. Чумаченко, А. В. Шахов та ін. Їхні наукові праці є важливими для теорії управління проектами у різних предметних галузях, однак використати їх для управління ПРСО неможливо оскільки у них не враховуються особливості їх реалізації та специфіка їх проектного середовища. Це не дає змоги визначити показники цінності ПРСО, які лежать в основі формування ефективних концептуальних планів зазначених проектів. Наведені аргументи свідчать про потребу розроблення системно-ціннісних засад, моделей, методів і засобів управління ПРСО.

У другому розділі «Системно-ціннісні засади управління проектами розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад» подано особливості дослідження ПФСО та ПРСО на підставі використання системного підходу, науково-методичні підстави дослідження зв'язків у СП ОТГ, організаційно-технологічні передумови та вимоги до управління ПРСО, а також можливі варіанти їх розвитку.

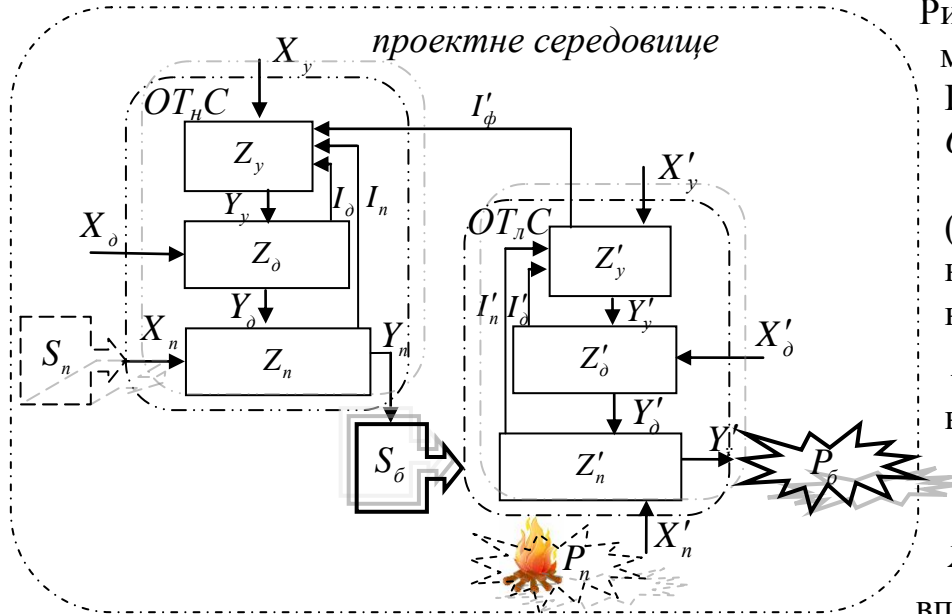


Рисунок 1 – Системні взаємозв'язки між проектами ПФСО та ПРСО:  $OT_{нC}$ ,  $OT_{лC}$  – відповідно організаційно-технічна (розвиток) та організаційно-технологічна (функціонування) системи;  $X_n$ ,  $X_o$ ,  $X_y$  – відповідно вхідні впливи підсистем управління, проект та продукт  $OT_{нC}$ ;  $X'_n$ ,  $X'_o$ ,  $X'_y$  – відповідно вхідні впливи підсистем управління, проект та продукт  $OT_{лC}$ ;

$Z_n$ ,  $Z_o$ ,  $Z_y$  – відповідно параметри підсистем управління, проект та продукт системи  $OT_{нC}$ ;  $Z'_n$ ,  $Z'_o$ ,  $Z'_y$  – відповідно параметри підсистем управління, проект та продукт  $OT_{лC}$ ;  $Y_n$ ,  $Y_o$ ,  $Y_y$  – відповідно результати підсистем управління (управлінські рішення), проект (дії) та продукт (перетворення)  $OT_{нC}$ ;  $Y'_n$ ,  $Y'_o$ ,  $Y'_y$  – відповідно результати підсистем управління (управлінські рішення), проект (дії) та продукт (перетворення)  $OT_{лC}$ ;  $S_n$ ,  $S_o$  – відповідно існуючий та бажаний стан  $OT_{нC}$ ;  $P_n$ ,  $P_o$  – відповідно існуючий та бажаний стан  $OT_{лC}$ .

Це дало можливість означити управлінські задачі стосовно реалізації ПРСО та обґрунтувати доцільність використання статистичного імітаційного моделювання відповідних проектів, яке базується на знаннях з предметної галузі, що забезпечить системну ефективність управління зазначеними проектами.

На підставі проведених досліджень обґрунтовано доцільність системного розгляду ПФСО та ПРСО як відповідних організаційно-технологічних ( $OT_{лC}$ ) та організаційно-технічних систем ( $OT_{нC}$ ). Встановлено, що кожна із зазначених систем має по три підсистеми (управління, проект та продукт), які вміщують їх елементи (вхідні впливи, параметри та результати), що мають свої специфічні характеристики. Під час реалізації ПФСО основними є процеси управління конфігурацією, змістом, часом, а також ресурсами, які мають специфічні системні причинно-наслідкові зв'язки. Вони зумовлюють вид та послідовність розв'язання множини управлінських задач, вирішення яких забезпечує отримання максимальної цінності від реалізації зазначених проектів. Для вирішення цих задач слід розробити методи, моделі та алгоритми, які враховуватимуть як особливості реалізації ПФСО, так і особливості конфігурації їх проектного середовища.

Часова нестабільність характеристик стану вимог (осередків горіння) на гасіння пожеж є причиною часової нестабільності конфігурації ПФСО, яка визначається змістом, часом та необхідними ресурсами для виконання робіт та кількістю пожежно-рятувальних формувань. Реалізація проектів ПРСО потребує визначення їх конфігурації за критерієм максимальної цінності їх продукту (бажаної СП ОТГ). З метою обґрунтування ефективної конфігурації продукту ПРСО, отримання бази даних щодо показників їх цінності та визначення тенденцій їх зміни, моделюється ПФСО. Кожна СП одночасно може реалізувати один або кілька ПФСО, які можна схематично відобразити у вигляді певної ієрархічної структури (рис. 2).

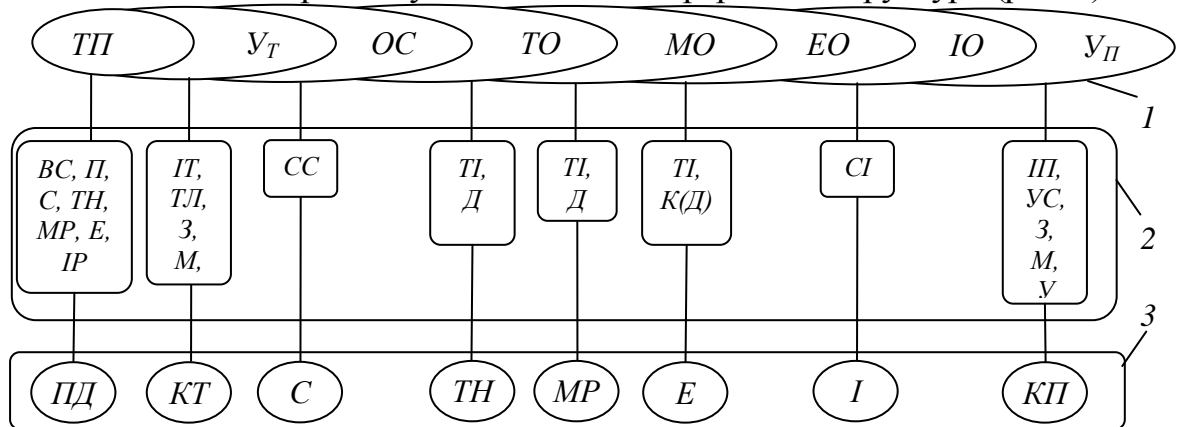


Рисунок 2 – Орієнтовна структура ПФСО (1), їх основних складових (2) та результатів (3): *ТП, УТ, ОС* – відповідно технологічні процеси, процеси управління ними, процеси забезпечення виконавцями (пожежниками-рятувальниками); *ТО, МО, ЕО, ІО, УП* – відповідно процеси забезпечення технікою, матеріальними, енергетичними, фінансовими та інформаційними ресурсами, а також процеси управління відповідними проектами; *ВС, П, С, ТН* – відповідно проектне середовище, продукт проекту, виконавці (пожежники-рятувальники) і технічні засоби; *МР, Е, ІР* – відповідно матеріальні, енергетичні та інформаційно-телекомунікаційні ресурси; *КТ, КП* – відповідно команди з виконання робіт у проектах; *ІТ, ІП* – відповідно інформація про виконання робіт і етапів проектів; *ТЛ, УС, З, М, У* – відповідно технології, стандарти з управління проектами, управлінські завдання, методи та моделі їх вирішення та управлінці; *СС, СІ, ТІ* – відповідно системи забезпечення виконавцями та інформацією, а також транспортна інфраструктура; *Д, К* – дороги і комунікації

Результатом ПФСО є продукт (*ПД*), який створюється завдяки взаємодії низки ресурсів. Ця взаємодія завжди є цілеспрямованою і керованою. Власне цілеспрямованість і керованість зазначених ресурсів значною мірою визначають показники їх успішності (цінності).

Технології гасіння пожеж є важливою підставою цілеспрямованості відповідних проектів (взаємодії ресурсів), яка зумовлює потребу узгодження номенклатури (виду) та обсягів ресурсів ( $R_\phi$ ) із конфігурацією ( $P_n$ ) об'єкта горіння, що досягається завдяки виконанню відповідного управлінського процесу ( $Y_{RP}$ ):

$$Y_{RP} \Rightarrow (R_\phi \leftrightarrow P_n), T \rightarrow \min. \quad (1)$$

де  $T$  – тривалість реалізації ПФСО.



Технологічні та ресурсні підстави цілеспрямованості ПФСО визначають зміст (3) і час (Ч) виконання основних проектних робіт, а ресурсні ( $R_\phi$ ) – конфігурацію цих проектів ( $K_\phi$ ):

$$T_n \Rightarrow (З, Ч), R_\phi \Rightarrow K_\phi. \quad (2)$$

Показники цінності  $\{Ц_\phi\}$  ПФСО є результатом їх конфігурації  $\{K_\phi\}$ , стану  $\{S_o\}$  об'єкта горіння в момент початку його гасіння, а також його конфігурації  $\{K_{oz}\}$ :

$$\{Ц_\phi\} = f(\{K_\phi\}, \{S_o\}, \{K_{oz}\}). \quad (3)$$

У формулі (3) стан  $\{S_o\}$  і конфігурація  $\{K_{oz}\}$  є організаційно-технологічними характеристиками об'єктів горіння (пожеж). Управління конфігурацією  $\{K_\phi\}$  ПФСО зводиться до її узгодження з  $\{S_o\}$  і  $\{K_{oz}\}$ . За цих умов показники цінності  $\{Ц_\phi\}$  сягають екстремальних значень:

$$V_3 : \{K_\phi\} \leftrightarrow (\{S_o\}, \{K_{oz}\}), \{Ц_\phi\} \rightarrow exstr. \quad (4)$$

На підставі вище сказаного обґрунтовано головні вимоги СП ОТГ до конфігурації та змісту проектів їх розвитку: 1) СП ОТГ повинні мати таку конфігурацію ( $K_{np}$ ), яка б забезпечила задану своєчасність формування конфігурації  $\{K_\phi\}$  ПФСО (тимчасових систем); 2) у кожній СП ОТГ слід зарезервувати матеріальні ресурси (засоби гасіння пожеж) ( $R_\phi$ ), номенклатура і їх обсяг повинні відповідати потенційним пожежним загрозам; 3) ресурси  $R_\phi$  повинні територіально розміщуватися (зберігатися) якомога ближче до цих загроз; 4) територіальні зони дії кожної СП ОТГ мають бути обґрунтовані в такий спосіб, щоб значення показника рівня їх пожежної незахищеності було мінімальним.

Розвиток регіональних СП із облаштуванням на території окремих ОТГ елементарних їх складових може відбуватися за п'ятьма організаційними варіантами, кожен із яких має свої переваги та недоліки. Їх наявність потребує розробки своїх імітаційних моделей, які використовуватимуться для узгодження конфігурації, змісту та часу ПФСО та ПРСО із наявними ресурсами та конфігурацією проектного середовища.

Розроблені системно-ціннісні засади управління ПРСО, які передбачають розкриття системних взаємозв'язків між проектами ПФСО та ПРСО, як відповідних  $OT_nC$  та  $OT_nC$  систем, дали змогу сформулювати основні задачі управління процесами зазначених проектів на доінвестиційній фазі їх життєвого циклу.

Третій розділ «**Інструментарій управління проектами розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад**» стосується розроблених та удосконалених моделей та методів управління ПРСО. Зокрема обґрунтовано, що концептуальна модель СП ОТГ створюється з метою прогнозування організаційно-технологічних показників їх цінності, які залежать від параметрів її об'єктів конфігурації. Удосконалена концептуальна модель СП ОТГ базується на уточненому методі, за якого етап деталізації системи здійснюється одночасно з етапом виділення процесів функціонування, які повинні включати мінімум чотирнадцять найменувань об'єктів конфігурації, що лежать в основі прогнозування організаційно-технологічних показників цінності.

Розроблений метод обґрунтування ефективних сценаріїв реалізації ПРСО передбачає системне виконання восьми взаємопов'язаних етапів (рис. 3), що дає

можливість врахувати мінливу конфігурацію проектного середовища, сформувати множину можливих сценаріїв та обґрунтувати з-поміж них ефективний, який забезпечить отримання максимальної цінності для стейкхолдерів.

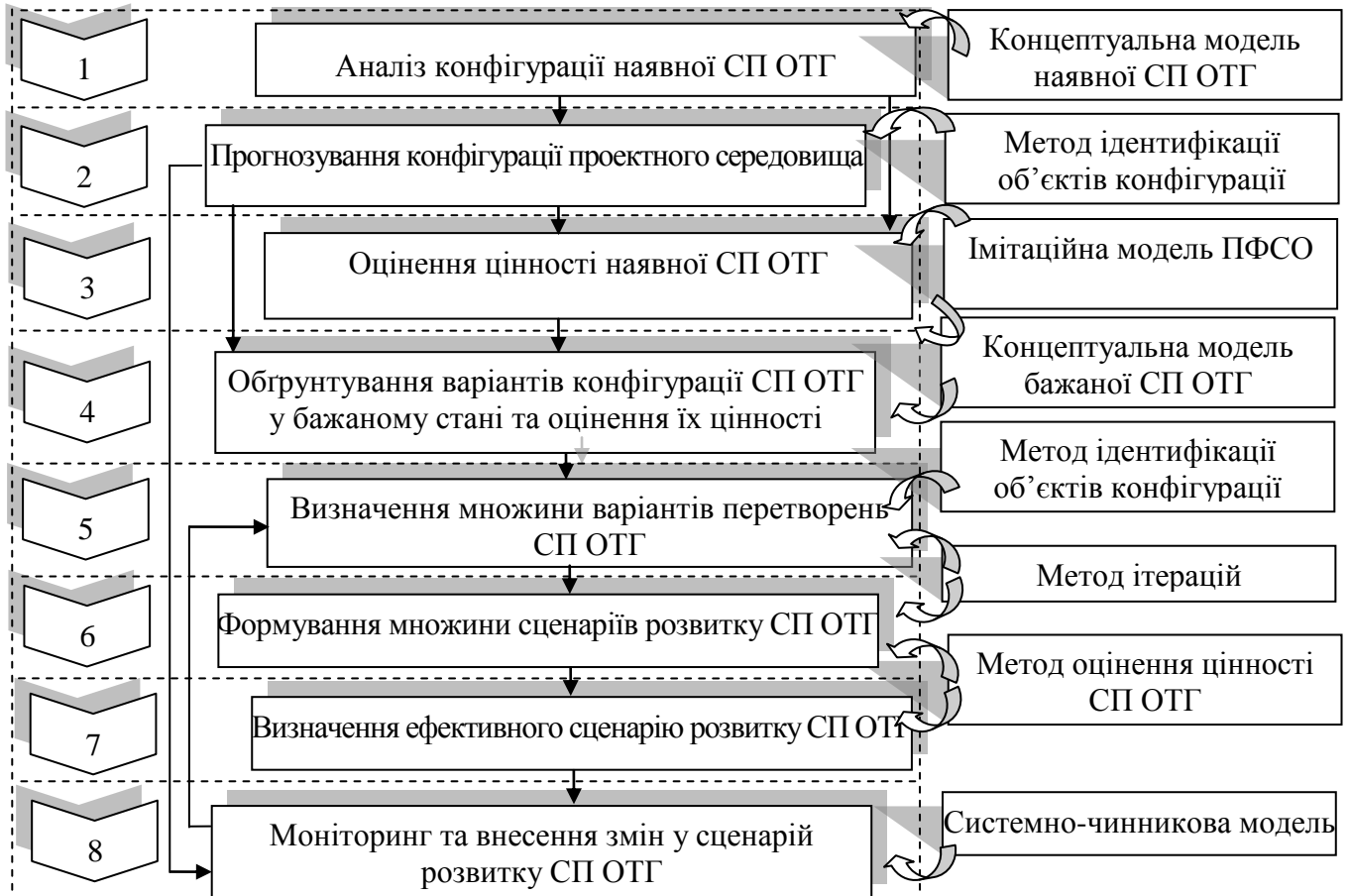


Рисунок 3 – Етапи методу обґрунтування ефективних сценаріїв реалізації проектів розвитку СП ОТГ та інструментарій для їх виконання

Для реалізації кожного із етапів запропонованого методу слід використовувати специфічний інструмент, який базується на розробленні концептуальних моделей СП ОТГ у наявному та бажаному станах, імітаційної моделі ПФСО, а також використанні методів ітерацій, ідентифікації об'єктів конфігурації та оцінення цінності.

Кількість варіантів ( $N_\rho$ ) перетворень СП ОТГ залежить від кількості об'єктів конфігурації наявної ( $N_{O_i}$ ) та ефективною бажаною ( $N_{O_e}$ ) системи, а також від взаємозв'язків ( $\beta_o$ ) між ними:

$$N_\rho = f(N_{O_i}, N_{O_e}, \beta_o). \quad (5)$$

За відомих ефективною конфігурації  $K_{Sg}^e$  СП ОТГ у бажаному стані та варіантів перетворень  $N_\rho$ , а також прогнозованою конфігурації проектного середовища  $K_{nc}$  виконуємо узгодження множини перетворень  $\{\rho\}$  та дій  $\{d\}$ . Кожен із варіантів перетворень ( $\rho$ ) має свої варіанти дій ( $d$ ), які забезпечують виконання зазначених перетворень. Кількість можливих варіантів перетворення та дій ( $N_{\rho \leftrightarrow d}$ ) визначається як:

$$N_{\rho \leftrightarrow d} = \sum_{\rho=1}^n \sum_{d=1}^m N_{\rho d}. \quad (6)$$

Узгодження множини перетворень  $\{\rho\}$  та дій  $\{d\}$  виконують на підставі моделювання ПФСО за відомої  $K_{\delta\delta}^e$ , що дає можливість визначити їх організаційно-технологічні показники цінності.

Для визначення ефективного сценарію  $C_u^e$  реалізації ПРСО використовується ітераційний перебір можливих варіантів системного узгодження перетворень та дій  $\{\rho \leftrightarrow d\}$  для переведення цих систем із наявного стану у бажаний. Кожен із них оцінюється за критерієм  $B_{\rho \leftrightarrow d}^i$  ефективності проектів за  $i$ -го сценарію їх реалізації, який визначається за формулою:

$$B_{\rho \leftrightarrow d}^i = \frac{U_{\delta i}}{V_i}. \quad (7)$$

де  $B_{\rho \leftrightarrow d}^i$  – ефективність ПРСО за  $i$ -го сценарію їх реалізації;  $U_{\delta i}$  – цінність ПРСО за  $i$ -го сценарію їх реалізації;  $V_i$  – витрати коштів на реалізацію ПРСО за  $i$ -го сценарію їх реалізації.

На підставі порівняння кількісних значень критерію  $B_{\rho \leftrightarrow d}^i$  за  $i$ -х сценаріїв реалізації ПРСО вибирають такий сценарій  $C_u^e$  їх реалізації, який має максимальне значення критерію  $B_{\rho \leftrightarrow d}^i$ :

$$C_u^e = f(B_{\rho \leftrightarrow d}^i) \rightarrow \max. \quad (8)$$

Запропонований метод обґрунтування сценаріїв реалізації ПРСО є трудомістким і потребує розробки комп'ютерної програми, яка є практичним інструментом для прийняття управлінських рішень під час розробки їх концептуальних планів.

Удосконалений метод обґрунтування конфігурації СП ОТГ у бажаному стані базується на їх концептуальній та імітаційній моделях і забезпечує визначення ефективного виду пожежного депо та оптимального місця його територіального розташування на території громади. На відміну від наявних він передбачає використання комплексного критерію пожежної незахищеності населених пунктів ОТГ із врахуванням мінливої конфігурації проектного середовища (чисельності жителів у населених пунктах, наявності пожежонебезпечних об'єктів та характеристиках мережі доріг тощо).

За критерій визначення місця територіального розташування пожежних депо на території  $m$ -ї ОТГ прийнято рівень пожежної незахищеності ( $R_{nj}^m$ ) її  $j$ -х населених пунктів, який розраховується за формулою:

$$R_{nj}^m = n_{nj}^m \cdot t_{i,j}^m. \quad (9)$$

де  $R_{nj}^m$  – рівень пожежної незахищеності  $j$ -го населеного пункту, який входить до  $m$ -ї ОТГ, пожежо·хв;  $n_{nj}^m$  – кількість пожеж у  $j$ -му населеному пункті, од;  $t_{i,j}^m$  – тривалість прибуття пожежно-рятувальних формувань від місця дислокації пожежного депо у  $i$ -му населеному пункті  $m$ -ї ОТГ до об'єкта горіння  $j$ -го населеного пункту (тривалість вільного горіння об'єктів), хв.

Територію окремої ОТГ можна представити у вигляді графа (рис. 4).

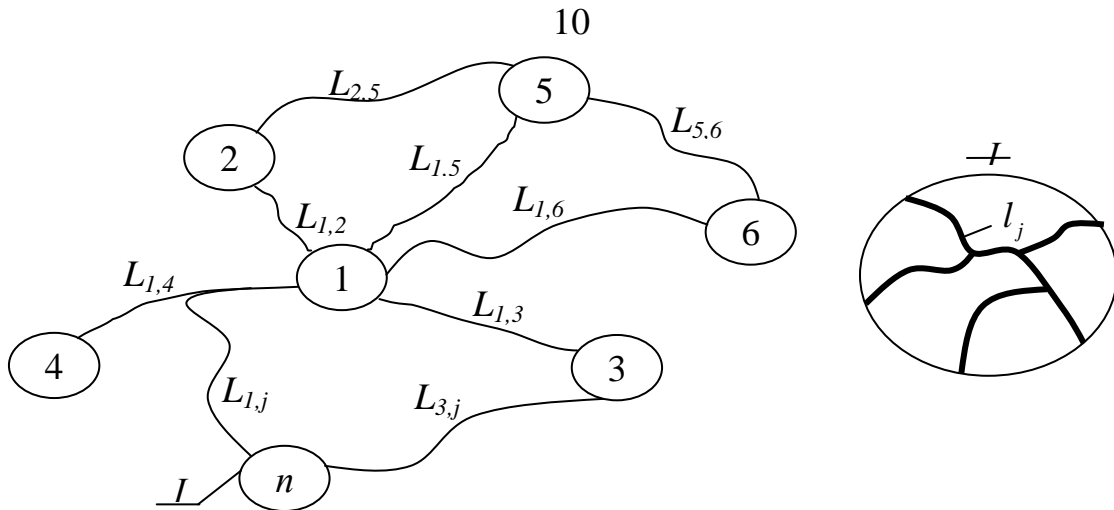


Рисунок 4 – Граф розташування населених пунктів на території ОТГ:  $1, 2, \dots, n$  – номер населеного пункту;  $L_{1,j}$  – віддаль між  $1$ -м та  $j$ -м населеними пунктами;  $l_j^m$  – довжина найдовшої вітки внутрішньої мережі доріг  $j$ -го населеного пункту

У  $m$ -у ОТГ перебуває обмежена чисельність населення ( $N_{nc}^m$ ), яке розосереджене на території її  $j$ -х населених пунктів:

$$N_{nc}^m = \{n_{ncj}\}, j = 1, n. \quad (10)$$

де  $N_{nc}^m$  – чисельність населення, що проживає на території  $m$ -ї ОТГ, осіб;  $n_{ncj}$  – чисельність населення, що проживає на території  $j$ -го населеного пункту  $m$ -ї ОТГ, осіб;  $n$  – кількість населених пунктів на території  $m$ -ї ОТГ, од.

Маючи кількісні значення характеристик об'єктів конфігурації проектного середовища ПФСО, прогнозуємо річну кількість пожеж ( $n_{nj}^m$ ) у  $j$ -му населеному пункті, яка залежить від чисельності населення ( $n_{ncj}$ ) у ньому:

$$n_{nj}^m = f(n_{ncj}). \quad (11)$$

де  $n_{nj}^m$  – річна кількість пожеж у  $j$ -му населеному пункті  $m$ -ї ОТГ, од;  $n_{ncj}$  – чисельність населення у  $j$ -му населеному пункті  $m$ -ї ОТГ, осіб.

Територію окремої ОТГ описують моделлю територіального розташування населених пунктів із мережею доріг, що подається у вигляді матриці найкоротших віддалей по дорогах загального призначення між окремими її населеними пунктами:

$$M_L^m = \{L_{i,j}^m\}, i = 1, n, j = 1, n, \quad (12)$$

де  $M_L^m$  – матриця найкоротших віддалей по дорогах загального призначення між окремими населеними пунктами  $m$ -ї ОТГ;  $L_{i,j}^m$  – віддаль по дорозі загального призначення між  $i$ -м та  $j$ -м населеними пунктами  $m$ -ї ОТГ;  $n$  – кількість населених пунктів у  $m$ -й ОТГ.

Стан доріг окремої ОТГ описують моделлю, що подається у вигляді матриці коефіцієнтів стану доріг:

$$M_k^m = \{k_{i,j}^m\}, i = 1, n, j = 1, n, \quad (13)$$

де  $M_k^m$  – матриця коефіцієнтів стану доріг між окремими населеними пунктами  $m$ -ї ОТГ;  $k_{i,j}^m$  – коефіцієнт стану доріг між  $i$ -м та  $j$ -м населеними пунктами  $m$ -ї ОТГ;  $n$  – кількість населених пунктів у  $m$ -й ОТГ.

Маючи моделі територіального розташування населених пунктів із мережею доріг окремої ОТГ (12) та стану доріг на її території (13) формують матрицю тривалості прибуття пожежно-рятувальних формувань до місць пожеж:

$$M_t^m = \{t_{i,j}^m\}, i = 1, n, j = 1, n, \quad (14)$$

де  $M_t^m$  – матриця тривалості прибуття пожежно-рятувальних формувань до місць пожеж  $m$ -ї ОТГ;  $t_{i,j}^m$  – тривалість прибуття пожежно-рятувальних формувань від місця дислокації у  $i$ -му населеному пункті до об'єкту горіння  $j$ -го населеного пункту  $m$ -ї ОТГ;  $n$  – кількість населених пунктів на території  $m$ -ї ОТГ.

На підставі значень прогнозованої кількості пожеж у  $j$ -х населених пунктах ( $n_{nj}^m$ ) (11) та використовуючи модель тривалості прибуття пожежно-рятувальних формувань до місць пожежі на території  $m$ -ї ОТГ (14) виконують відповідні розрахунки та формують матрицю рівнів пожежної незахищеності ( $R_{nij}^m$ ) її  $j$ -х населених пунктів за різних варіантів розташування пожежних депо у  $i$ -х населених пунктах:

$$M_R^m = \{R_{nij}^m\}, i = 1, n, j = 1, n, \quad (15)$$

де  $M_R^m$  – матриця рівнів пожежної незахищеності  $j$ -х населених пунктів за розташування пожежних депо у  $i$ -х населених пунктах на території  $m$ -ї ОТГ, пожежо·хв;  $R_{nij}^m$  – рівень пожежної незахищеності  $j$ -го населеного пункту за розташування пожежного депо у  $i$ -му населеному пункті на території  $m$ -ї ОТГ, пожежо·хв.

Для кожного із організаційних варіантів розвитку СП ОТГ ( $k$ -го виду пожежного депо) визначають кількісне значення рівнів пожежної незахищеності  $R_{nij}^{mk}$   $j$ -х населених пунктів за розташування пожежних депо у  $i$ -х населених пунктах на території  $m$ -ї ОТГ за формулою (9). На підставі використання даних матриці (15) визначають сумарний рівень пожежної незахищеності населених пунктів ( $R_{ni}^{mk}$ ) за розташування  $k$ -х видів пожежних депо у кожному із  $i$ -х населених пунктів на території  $m$ -ї ОТГ:

$$R_{ni}^{mk} = \sum_{j=1}^n R_{nij}^{mk}, \quad (16)$$

де  $R_{ni}^{mk}$  – сумарний рівень пожежної незахищеності населених пунктів за розташування  $k$ -х видів пожежних депо у  $i$ -му населеному пункті  $m$ -ї ОТГ, пожежо·хв;  $R_{nij}^{mk}$  – рівень пожежної незахищеності  $j$ -го населеного пункту за розташування  $k$ -го виду пожежних депо у  $i$ -му населеному пункті  $m$ -ї ОТГ, пожежо·хв;  $n$  – кількість населених пунктів на території  $m$ -ї ОТГ.

Ефективною вважається така конфігурація ( $K_{s\sigma}^e$ ) СП у бажаному стані  $m$ -ї ОТГ, яка забезпечує отримання мінімального рівня пожежної незахищеності її населених пунктів:

$$K_{s\sigma}^{ef} = f(R_{ni}^{mk}) \rightarrow \min. \quad (17)$$

Для пришвидшеного обґрунтування конфігурації СП ОТГ у бажаному стані розроблено сервісну модель ПРСО. У основі зазначеної моделі лежить удосконалений метод обґрунтування конфігурації СП ОТГ у бажаному стані. Вона передбачає виконання 23 кроків, які забезпечують імітаційне моделювання проектів ПФСО. У результаті імітаційного моделювання ПФСО отримують кількісні значення організаційно-технологічних показників цінності, які дають можливість побудувати моделі їх зміни за зміни конфігурацій проектів та проектного середовища, а також виконати прогнозування цінності від реалізації ПРСО.

У четвертому розділі **«Алгоритм та результати обґрунтування концептуального плану проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад»** обґрунтовано алгоритм розроблення концептуального плану ПРСО. Цей алгоритм базується на розроблених системно-ціннісних засадах та імітаційному моделюванні ПФСО у бажаному стані. Логічна побудова цього алгоритму дала можливість визначити та розкрити суть його 18 блоків, які повною мірою відображають процес розробки концептуального плану зазначених проектів. Апробацію запропонованого алгоритму здійснено для умов Жовтанецької ОТГ Кам'янка-Бузького району Львівської області. Для цього виконано ідентифікацію конфігурації проектного середовища. На підставі статистичних даних Жовтанецької ОТГ та даних, отриманих у 18-й державній пожежно-рятувальній частині ГУ ДСНС України у Львівській області, яка обслуговує зазначену ОТГ, встановлено характеристики 12 її населених пунктів. Виконаний аналіз чинних нормативно-правових актів, наявних на ринку матеріально-технічних ресурсів та використання методу експертного оцінювання складових ПРСО, дали змогу ідентифікувати об'єкти їх конфігурації та визначити характеристики, які лежать в основі моделювання ПРСО у бажаному стані.

Для дослідження впливу характеристик проектного середовища, обґрунтованих варіантів сценаріїв ПРСО і параметрів їх об'єктів конфігурації на організаційно-технологічні та вартісні показники цінності, здійснювалося їх імітаційне моделювання. Для цього розроблено сервісну модель ПРСО мовою *Python 3.6* (рис. 5). У наших дослідженнях розглядалося п'ять варіантів створення пожежних формувань на території Жовтанецької ОТГ, дванадцять варіантів їх територіального розташування (у кожному із населених пунктів ОТГ) та множина варіантів їх об'єктів конфігурації. На підставі імітаційного моделювання ПФСО у бажаному стані для умов Жовтанецької ОТГ визначено їх організаційно-технологічні показники, а саме: тривалість виконання окремих робіт у проектах, тривалість прибуття пожежних формувань до місця пожежі, сумарний рівень пожежної незахищеності населених пунктів ОТГ.

Отримані результати щодо кількісних значень сумарного рівня пожежної незахищеності ( $R_n$ ) населених пунктів Жовтанецької ОТГ опрацьовано із використанням відомих методів математичної статистики, а їх результати подано у табл. 1.

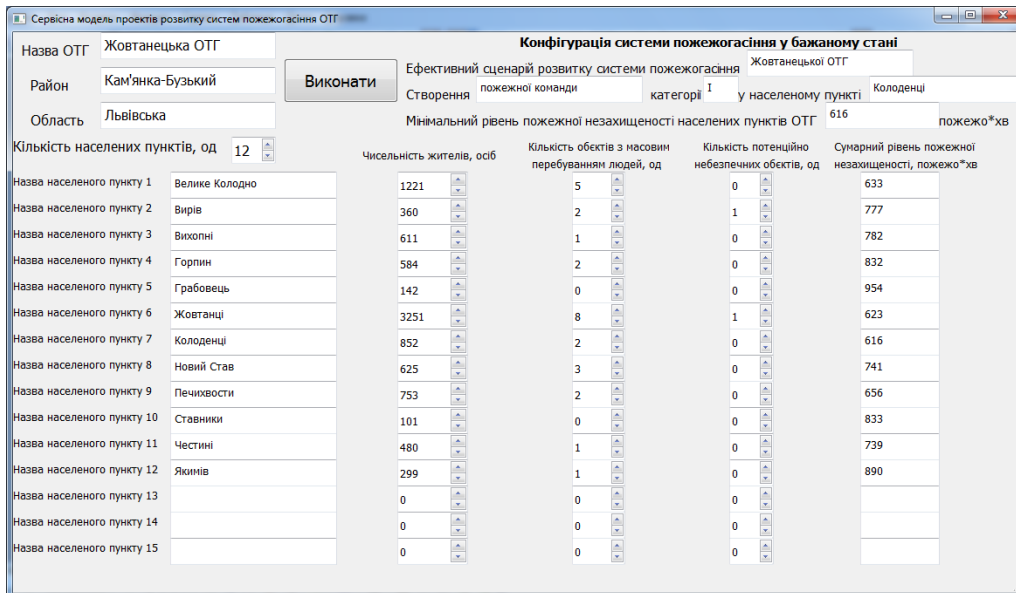


Рисунок 5 – Вікно сервісної моделі ПРСО

Таблиця 1 – Результати визначення сумарного рівня пожежної незахищеності ( $R_n$ ) населених пунктів Жовтанецької ОТГ, пожежо·хв

Організаційний варіант створення СП ОТГ	Значення		$X^2$	Статистичні характеристики			
	$R_n \min$	$R_n \max$		$M[t_3]$	$D[t_3]$	$G[t_3]$	$v[t_3]$
Пожежні дружини	706	1161	8,7	905	10170	100,8	0,5
Пожежні команди I категорії	578	1009	5,9	764	10187	100,9	0,54
Пожежні команди II категорії	639	1081	8,1	835	10941	104,6	0,53
Пожежні команди III категорії	645	1116	8,6	839	10480	102,3	0,52

Рисунок 6 – Залежність сумарного рівня пожежної незахищеності ( $R_n$ ) населених пунктів від середньої тривалості ( $t_{np}$ ) прибуття окремих видів пожежних формувань до місця пожежі на території Жовтанецької ОТГ

відповідно – 578...1009, 639...1081 та 645...1116 пожежо·хв.

Отримані на підставі моделювання кількісні значення організаційно-технологічних показників проектів ПФСО у бажаному стані дали можливість побудувати залежність сумарного рівня пожежної незахищеності ( $R_n$ ) населених пунктів від середньої тривалості ( $t_{np}$ ) прибуття окремих видів пожежних формувань до місця пожежі на території Жовтанецької ОТГ (рис. 6).

Встановлено, що головні організаційно-технологічні показники цінності ПРСО залежать як від виду об'єктів конфігурації, так і від територіального розташування пожежних формувань на їх території. Зокрема, сумарний рівень пожежної незахищеності населених пунктів Жовтанецької ОТГ є мінливим і для окремих сценаріїв розвитку СП описується законом розподілу Вейбулла із своїми характеристиками. Кількісне їх значення за умови створення пожежних дружин коливається в межах – 706...1161 пожежо·хв, а пожежних команд I, II та III категорії

На підставі проведення відповідних розрахунків побудовано гістограму зведених витрат коштів за наявного та бажаних варіантів конфігурації СП Жовтанецької ОТГ (рис. 7а).

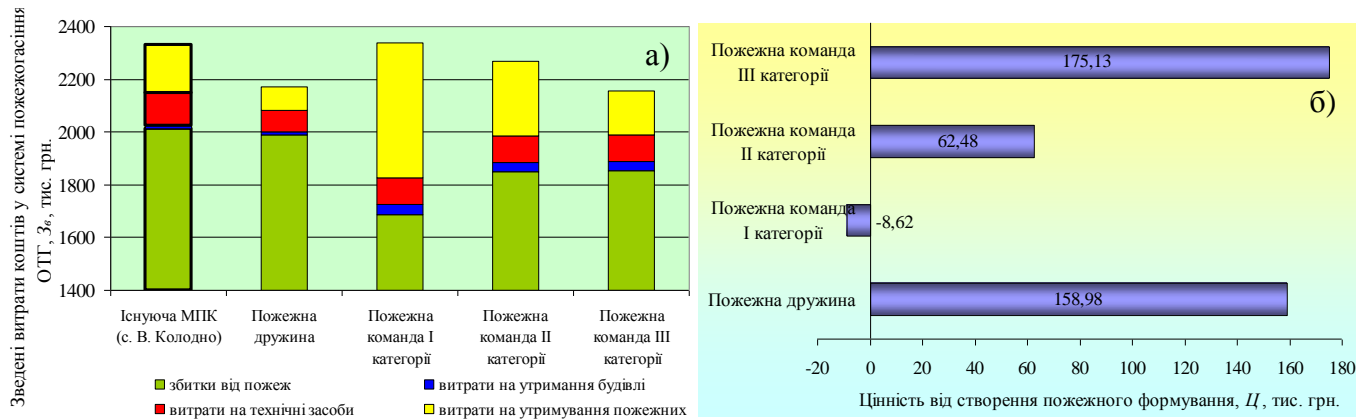


Рисунок 7 – Гістограми зведених витрат коштів за різних бажаних станів СП (а) та цінності ( $C$ ) проектів їх розвитку на території Жовтанецької ОТГ (б)

Отримані результати досліджень (рис. 7а) свідчать, що для умов Жовтанецької ОТГ найменші зведені витрати коштів за бажаного стану СП спостерігаються за сценарію, що передбачає створення пожежної команди III категорії у с. Колоденці і вони становлять 2155,725 тис. грн. Це пожежне формування слід укомплектувати автоцистерною Tata LPT 613+АЦ-18 та залучити 3 пожежних диспетчерів для цілодобового чергування у депо, 3 водіїв та 6 пожежників-рятувальників, які виконуватимуть свої обов'язки на добровільній основі. Це дасть можливість отримати максимальне значення питомої цінності  $C = 175,13 \text{ тис. грн. / рік}$  від створення ефективної СП (рис. 7б).

На підставі результатів проведених досліджень розроблено концептуальний план управління ПРСО для умов Жовтанецької ОТГ на доінвестиційній (концептуальній) фазі його реалізації. Він передбачає послідовне виконання 7 взаємопов'язаних процесів управління зазначеним проектом. Це забезпечує узгодження множини перетворень, дій та потреби у ресурсах із характеристиками проектного середовища з метою отримання максимальної цінності. Розроблені методи, моделі та інструментальні засоби впроваджено у практику ГУ ДСНС у Львівській області для розроблення концептуальних планів ПРСО та у навчальний процес Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі за результатами проведеного дослідження вирішено важливу науково-прикладну задачу підвищення ефективності управління проектами розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад завдяки розробленню системно-ціннісних моделей, методів і засобів, що формують інструментарій управління цими проектами на фазі планування.

Основні наукові та практичні результати роботи полягають у такому:

1. На підставі результатів аналізу стану питання у предметній галузі, науці та практиці управління проектами встановлено, що наявні системи реагування на надзвичайні ситуації сільських територій неефективні, їх слід реформувати завдяки реалізації проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад, що зумовлює потребу розроблення системно-ціннісних засад, моделей, методів і засобів управління ними.



2. Обґрунтовані системно-ціннісні моделі планування проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад базуються на розкритті системних взаємозв'язків між проектами функціонування та розвитку, як відповідних організаційно-технологічних та організаційно-технічних систем, враховують їх особливості та мінливу конфігурацію проектного середовища, що забезпечує якісне формулювання основних задач управління процесами зазначених проектів на доінвестиційній фазі їх життєвого циклу.

3. Запропонований метод обґрунтування сценаріїв розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад передбачає системне виконання восьми взаємопов'язаних етапів на підставі використання концептуальних моделей систем реагування на надзвичайні ситуації у наявному та бажаному станах, а також імітаційної моделі проектів функціонування зазначених систем, що дають змогу на підставі ітераційного перебору можливих варіантів системного узгодження перетворень та дій відшукати ефективний сценарій реалізації зазначених проектів із максимальною цінністю.

4. Удосконалений метод обґрунтування конфігурації систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад у бажаному стані передбачає обґрунтування ефективного виду пожежного депо та оптимального місця його територіального розташування на території окремої громади і на відміну від існуючих передбачає визначення комплексного критерію пожежної незахищеності населених пунктів із врахуванням стану доріг та мінливої конфігурації проектного середовища.

5. Розроблена сервісна модель планування проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад базується на удосконаленому методі обґрунтування конфігурації систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад у бажаному стані, враховує скінченну множину можливих їх сценаріїв реалізації та мінливу конфігурацію проектного середовища, що забезпечує визначення прогнозованих показників цінності, які лежать в основі розроблення ефективних концептуальних планів цих проектів.

6. Обґрунтовані моделі ідентифікації конфігурації проектного середовища і об'єктів конфігурації проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад базуються на проведенні пасивних виробничих спостережень, використанні методів експертного оцінення та математичної статистики.

7. Обґрунтовані моделі ідентифікації конфігурації проектного середовища і показники об'єктів конфігурації проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад дали змогу визначити моделі змісту та часу, а також потреби в ресурсах для виконання окремих робіт у проектах функціонування, а також обґрунтувати їх залежність від параметрів об'єктів конфігурації окремих проектів, що є основою розроблення інструментальних засобів моделювання цих проектів.

8. Проведені комп'ютерні експерименти на основі розробленої сервісної моделі проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад дали можливість обґрунтувати вплив характеристик проектного середовища, варіантів сценаріїв розвитку зазначених систем та параметрів об'єктів конфігурації їх проектів на організаційно-технологічні та вартісні показники цінності.

9. Встановлено, що реалізація проекту розвитку системи реагування на надзвичайні ситуації для умов Жовтанецької об'єднаної територіальної громади за ефективним сценарієм, який передбачає створення пожежної команди III категорії у с. Колоденці, дасть можливість порівняно із існуючим станом системи реагування на надзвичайні ситуації знизити збитки від пожеж у цій системі на 158,58 тис. грн, або на 7,9% та отримати максимальне значення питомої цінності –  $C = 175,13 \text{ тис. грн. / рік}$ .

На підставі розроблених методів, моделей та інструментальних засобів планування проектів розвитку системи реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад обґрунтовано алгоритм та методику розроблення концептуального плану цих проектів, які впроваджено у практику розв'язання управлінських задач із реалізації зазначених проектів, що підтверджує ефективність розроблених управлінських засобів.

### Список опублікованих праць за темою дисертації

#### *Статті у міжнародних наукових виданнях і тих, що входять до міжнародних наукометричних баз (МНБ):*

1. Концептуальная модель системы пожаротушения сельских населенных пунктов / [Ратушный Р., **Щербаченко Н.**, Ратушный А., Сидорчук Л.] // MOTROL Commission of motorization and energetics in agriculture. – Lublin, Vol.18, №8. – 2016. – С. 71-76. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

*Особистий внесок: обґрунтував доцільність виконання етапу деталізації системи одночасно з етапом виділення процесу функціонування.*

2. Узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів / О. Сидорчук, Р. Ратушний, **О. Щербаченко**, О. Сіваковська // Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. – Київ : вид-во КНУБА, 2016. – Вип. 25. – С. 58–65. **Видання включено до МНБ – BASE, Copernicus.**

*Особистий внесок: обґрунтував науково-методичні підстави дослідження процесу узгодження конфігурацій систем-продуктів та їх проектів.*

3. **Shcherbachenko O.** Organizational and technological backgrounds of project configuration management for firefighting / O. Shcherbachenko // ТЕКА an international quarterly journal on motorization, vehicle operation, energy efficiency and mechanical engineering. – Lublin–Rzeszow, Vol.17, №3. – 2017. – С. 49-53. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

4. Tryguba A. Scientific and methodological grounds for investigating the connections in fire extinguishing systems of the united territorial communities / A. Tryguba, R. Ratushny, **O. Shcherbachenko** // Przedsiębiorczość i zarządzanie : Bezpieczeństwo zintegrowane współczesnej Polski. – Warszawa, Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk, Tom XIX, Zeszyt 2, Część 3. – 2018. – ss. 153–166. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

*Особистий внесок: формалізував характеристики складових систем функціонування та розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад.*

5. Tryguba A. System approach to the investigation of the projects of the fire-fighting systems' functioning and development of the united territorial communities / Tryguba A. Ratushny R., **Shcherbachenko O.**, Bashynsky O. // ТЕКА an international quarterly journal on motorization, vehicle operation, energy efficiency and mechanical engineering. – Lublin–Rzeszow, Vol.18, №1. – 2018. – С. 5-12. **Видання включено до МНБ – Index Copernicus.**

*Особистий внесок: обґрунтував системні взаємозв'язки між проектами функціонування та розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад.*

**Статті у наукових фахових виданнях України:**

6. Ціннісно-чинниковий підхід до визначення та усунення проблем систем пожежогасіння / Сидорчук О. В., Ратушний Р. Т., **Щербаченко О. М.**, Ратушний А. Р. // Управління проектами, системний аналіз і логістика : наук. журн. НТУ. – 2015. – №16. – С. 190-199.

*Особистий внесок: обґрунтував складові системно-ціннісні засади управління проектами розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації.*

7. Процеси управління конфігурацією систем-продуктів і проектів / [О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, **О. М. Щербаченко**, А. Р. Ратушний, О. М. Сіваковська] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2015. – №12. – С. 50–58.

*Особистий внесок: запропонував підхід до визначення бажаного стану систем-продуктів.*

8. Узгодження конфігурації та терміну виконання проектів / [Р. Т. Ратушний, **О. М. Щербаченко**, О. М. Сіваковська, О. А. Сятковський] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – № 13. – С. 56–62.

*Особистий внесок: проаналізував стан питання у предметній галузі та теорії управління проектами та означив взаємозв'язки між процесами управління.*

9. Узгодження конфігурації та часу виконання проектів / [О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, А. Р. Ратушний, **О. М. Щербаченко**, Л. Л. Сидорчук] // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2016. – № 14. – С. 69–76.

*Особистий внесок: розкрив управлінські зв'язки (операції) узгодження у часі конфігурацій продукту та його проекту.*

10. Науково-методичні засади управління конфігурацією проектів пожежогасіння / [Сидорчук О. В., Ратушний Р. Т., **Щербаченко О. М.**, Ратушний А. Р.] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2016. – №2(1174). – С. 45-48. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

*Особистий внесок: означив часову нестабільність конфігурації проектів пожежогасіння та її вплив на зміст, час і необхідні ресурси.*

11. Структура процесу управління конфігурацією проектів / [О. В. Сидорчук, Р. Т. Ратушний, **О. М. Щербаченко**, О. М. Сіваковська] // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. праць. – 2017. – № 3 (1225). – С. 29–34. – (Серія «Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами»).

*Особистий внесок: розкрив сутність узгодження чотирьох основних процесів управління конфігурацією, які відбуваються в проектах.*

12. Щербаченко О. М. Обґрунтування сценаріїв розвитку систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад / О. М. Щербаченко // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. – Львів: ЛДУБЖД, 2018. – № 17. – С. 14–22.

**Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

13. **Щербаченко О. М.** Особливості управління конфігураціями функціонування та розвитку систем пожежогасіння / О.М. Щербаченко // Управління проектами : стан та перспективи : матеріали XIII Міжнар. конф. – Миколаїв : НУК, 2017. – С. 143-144.

14. Тригуба А. М. Особливості узгодження конфігурацій проектів створення та функціонування технологічних систем / А. М. Тригуба, Р. Т. Ратушний, **О. М. Щербаченко** // Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві: матеріали XXVI Міжнарод. наук.-техн. конф. та XVIII Всеукр. конф.-семінару аспірантів, докторантів і здобувачів у галузі аграрної інженерії. – Глеваха, 2018. – С. 11-12.

*Особистий внесок: обґрунтував моделі конфігурації проектного середовища і встановив характеристики об'єктів конфігурації проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації.*

15. Ратушний Р. Т. Головні вимоги систем пожежогасіння об'єднаних територіальних громад до конфігурації та змісту проектів їх розвитку / Р. Т. Ратушний, А. М. Тригуба, **О. М. Щербаченко** // Управління проектами у розвитку суспільства: Управління проектами та програмами в умовах глобалізації світової економіки: тези доп. XV Міжнар. конф. – К.: КНУБА, 2018. – С. 167-169.

*Особистий внесок: обґрунтував вимоги систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад до сервісної моделі проектів їх розвитку.*

16. Тригуба А. Критерії оцінювання проектів та програм розвитку адміністративних територій / А. Тригуба, О. Боярчук, Р. Ратушний, **О. Щербаченко** // Сучасні тренди підготовки фахівців з управління проектами та програмами: матеріали наук.-прак. конф. – Луцьк, СЄУЛУ, 2018. – С. 105-109.

*Особистий внесок: обґрунтував критерії оцінювання проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад.*

## АНОТАЦІЯ

**Щербаченко О. М. Планування проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад. – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами та програмами. – Львівський державний університет безпеки життєдіяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій, Львів, 2019.

У дисертації теоретично узагальнено та вирішено актуальну науково-прикладну задачу підвищення якості управління проектами розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад завдяки розробленню системно-ціннісних засад, моделей, методів і засобів, що формують інструментарій управління цими проектами на доінвестиційній фазі їх життєвого циклу у мінливому проектному середовищі за обмежених ресурсів.

Означено складові й розкрито особливості функціонування систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад та розроблено системно-ціннісні засади управління проектами їх розвитку. Сформульовано головні вимоги тимчасових систем реагування на надзвичайні ситуації до конфігурації проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад та обґрунтовано організаційні варіанти їх розвитку.

Розроблено моделі і методи управління проектами розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад на доінвестиційній фазі їх життєвого циклу у мінливому проектному середовищі за обмежених ресурсів.

Виконано моделювання проектів функціонування систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад та обґрунтовано прогнозовані показники їх цінності у бажаному стані.

Розроблено концептуальний план проектів розвитку систем реагування на надзвичайні ситуації об'єднаних територіальних громад та впроваджено у практику інструментальні засоби розв'язання управлінських задач із реалізації цих проектів.

**Ключові слова:** управління проектами, розвиток, функціонування, системи реагування на надзвичайні ситуації, об'єднані територіальні громади, методи, моделі.

## АННОТАЦІЯ

**Щербаченко А. Н. Планирование проектов развития систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин. – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.22 – управление проектами и программами. – Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности Государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям, Львов, 2019.

В диссертации теоретически обобщено и решено актуальную научно-прикладную задачу повышения качества управления проектами развития систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин благодаря разработке системно-ценностных оснований, моделей, методов и средств, формирующих инструментарий управления этими проектами на прединвестиционной фазе их жизненного цикла в изменчивой проектной среде при ограниченных ресурсах.

Обосновано составляющие и раскрыты особенности функционирования систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин и разработаны системно-ценностные основы управления проектами их развития. Сформулированы основные требования временных систем реагирования на чрезвычайные ситуации к конфигурации проектов развития систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин и обоснованы организационные варианты их развития.

Разработан метод обоснования сценариев развития систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин, который предусматривает системное выполнение восьми взаимосвязанных этапов на основании использования концептуальных моделей систем реагирования на чрезвычайные ситуации в существующем и желаемых состояниях, а также имитационной модели проектов функционирования указанных систем.

Усовершенствован метод обоснования конфигурации систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин в желаемом состоянии, который предусматривает обоснование эффективного вида пожарного депо и оптимального его территориального расположения на территории отдельной общины. В отличие от существующих он предусматривает определение комплексного критерия пожарной незащищенности населенных пунктов с учетом состояния дорог и меняющейся конфигурации проектной среды.

Разработано сервисную модель управления проектами развития систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин, основанную на усовершенствованном методе обоснования конфигурации систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин в желаемом состоянии. Кроме того, она учитывает конечное множество возможных их сценариев реализации и изменчивую конфигурацию проектной среды, что

обеспечивает определение прогнозируемых показателей ценности, лежащих в основании разработки эффективных концептуальных планов этих проектов.

Обоснованы модели идентификации конфигурации проектной среды и объектов конфигурации проектов развития систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин, которые базируются на проведении пассивных производственных наблюдений, использовании методов экспертного оценивания и математической статистики.

Выполнено моделирование проектов функционирования систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин и обоснованы прогнозируемые показатели их ценности в желаемом состоянии. Разработан концептуальный план проектов развития систем реагирования на чрезвычайные ситуации объединенных территориальных общин и внедрены в практику инструментальные средства решения управленческих задач по реализации этих проектов.

**Ключевые слова:** управление проектами, развитие, функционирование, системы реагирования на чрезвычайные ситуации, объединенные территориальные общины, методы, модели.

#### ANNOTATION

**Shcherbachenko O. M. Project planning of the emergency response systems development of united territorial communitie. – Manuscript.**

The thesis for the degree of candidate of technical sciences, specialty 05.13.22 – management by projects and programs. – Lviv State University of Life Safety of the State Service of Ukraine for Emergency Situations, Lviv, 2019.

The theoretical synthesis and the actual scientific applied task of the project management improving quality of emergency response systems of united territorial communities in these dissertation are done. It is achieved thanks to the system-value bases development, models, methods and tools that form the instrument for projects managing on the pre-investment phase of their life cycle in a changing project environment for limited resources.

The components and functions of the emergency response systems of the united territorial communities are described. The system-value principles of project management of their development are developed. The main requirements of the temporary firefighting systems to the project configuration of emergency response systems development of joint territorial communities are formulated. The organizational options for their development are substantiated.

Models and methods of project management of emergency response systems of united territorial communities on the pre-investment phase of their life cycle in a changing project environment for limited resources have been developed.

The modeling of the fire extinguishing operation projects of the united territorial communities is carried out. The predicted values of their value in the desired state are substantiated.

A conceptual plan of the development projects of emergency response systems of united territorial communities is developed. The practical tools for solving administrative tasks related to the implementation of projects for the emergency response systems development of united territorial communities were introduced into practice.

**Key words:** project management, development, operation, emergency response systems, united territorial communities, methods, models.

Підписано до друку 26.01.2019. Формат 60x84/16.  
Умов. друк. арк. 1.1. Тираж 100 прим. Замов. № 01/2019.  
Відділ редакційної та науково-видавничої діяльності  
Львівського державного університету безпеки життєдіяльності  
79007, м. Львів, вул. Клепарівська, 35

