УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ І ПРОГРАМАМИ

УДК 005.8:378.1

В. Б. Горбань[1]*, канд. економ. наук,* ***Пйотр Хмель***[1]*,*
Є. В. Мартин[1]***,*** *д-р техн. наук, професор,* ***С. Є. Ласковська***[2]***,*** *канд. техн. наук,*
([1]*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,*
[2]*Національний університет «Львівська політехніка»)*

ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ РОЗВИТКУ ДУАЛЬНИХ СИСТЕМ

Запропоновано підходи до забезпечення належного рівня безпеки життєдіяльності на прикордонних територіях суміжних держав в умовах інтенсифікації рівня розвитку міждержавних зв'язків. Показана важливість створення та функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів для ліквідації надзвичайних ситуацій. Розглянуті особливості функціонування дуальної системи «транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи – надзвичайні ситуації» із залученням методів та засобів проектно-орієнтованого управління. Проаналізовано вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на підвищення результативності діяльності міждержавних формувань. Систематизовано основні напрямки удосконалення взаємозв'язків між елементами досліджуваної дуальної системи. Розроблено підходи до моделювання і аналізу впливу проектно-орієнтованої методології управління на діяльність дуальної системи «транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи - надзвичайні ситуації». На засадах використання положень прикладної геометрії запропоновано приклад модельної реалізації процесу взаємодії двох начал дуальної системи «транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи - надзвичайні ситуації» із урахуванням впливу засобів і методів проектно-орієнтованого управління. Проведений аналіз переміщення у фазовому просторі точки рівноваги дуальної системи при різних коефіцієнтах зміни в середовищі рівня ресурсної забезпеченості транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів та інтенсивності надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: проектно-орієнтоване управління, дуальні системи, транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи, надзвичайні ситуації, геометричне моделювання.

В. Б. Горбань, П. Хмель, Е. В. Мартын, С. Е. Ласковская

ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ РАЗВИТИЯ ДУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Предложены подходы к обеспечению надлежащего уровня безопасности жизнедеятельности на приграничных территориях сопредельных государств в условиях интенсификации уровня развития межгосударственных связей. Показана важность создания и функционирования трансграничных оперативно-спасательных подразделений для ликвидации чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены особенности функционирования дуальной системы «трансграничные оперативно-спасательные подразделения - чрезвычайные ситуации» с привлечением методов и средств проектно-ориентированного управления. Проанализировано влияние внешних и внутренних факторов на повышение результативности деятельности межгосударственных формирований. Систематизированы основные направления совершенствования взаимосвязей между элементами исследуемой дуальной системы. Разработаны подходы к моделированию и анализу влияния проектно-ориентированной методологии управления на деятельность дуальной системы «трансграничные оперативно-спасательные подразделения – чрезвычайные ситуации». На основе использования положений прикладной геометрии предложено пример модельной реализации процесса взаимодействия двух начал дуальной системы «трансграничные оперативно-спасательные подразделения – чрезвычайные ситуации» с учетом влияния средств и методов

проектно-ориентированного управления. Проведенный анализ перемещения в фазовом пространстве точки равновесия дуальной системы при различных коэффициентах изменения в среде уровня ресурсной обеспеченности трансграничных оперативно-спасательных подразделений и интенсивности чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: проектно-ориентированное управление, дуальные системы, трансграничные оперативно-спасательные подразделения, чрезвычайные ситуации, геометрическое моделирование.

V.B.Horban, Pjotr Chmiel, E.V. Martyn, S. E. Ljaskovska

PROJECT-ORIENTED PROCESS SUPERVISION OF DUAL SYSTEMS

Approaches to ensure an adequate level of life safety in the border areas of neighboring countries in terms of intensification of interstate relations are proposed. The importance of the establishment and execution of cross-border operative-rescue units for emergency response is shown. Performance features of dual system «transboundary operative-rescue units - emergency situation» involving methods and tools of project-oriented management are identified. The influence of external and internal factors in order to improve the level efficiency of international units is analyzed. The main directions of improving the relationship between the elements of the dual system are systematized. Modeling approaches showing the influence of project-oriented management methodology on the dual system of «transboundary operative-rescue units - emergency situation» are developed. On the basis of applied geometry the model example of the interaction of two principles of the dual system «transboundary operative-rescue units - emergency situation», taking into account the impact of means and methods of project-oriented management is proposed. The analysis of equilibrium point movement of dual system with different coefficient data of changes in the environment of transboundary operative-rescue units and intensity of emergencies is made.

Keywords: project-oriented management, dual systems, transboundary operative-rescue units, emergency situation, geometrical modeling.

Вступ. Поступ у розвитку відкритих систем здійснюється шляхом взаємодії окремих їх ланок з урахуванням впливу навколишнього середовища. Взаємний вплив, трансформації, зміна кількісних та якісних показників у процесі функціонування характерні для систем різної природи: фізичних, технічних, соціальних тощо. Зокрема, для технічних систем має місце їх вплив на об'єкт з метою його перетворення або використання різних інгредієнтів для створення нового продукту чи об'єкта із застосуванням особливостей і можливостей технічної системи. Наприклад, для найбільш поширених технічних систем харчової та переробної промисловості має місце перетворення сировини з використанням технологічних машин [1] у продукти харчування. Забезпечення життєдіяльності людини у навколишньому середовищі досягається, навпаки, завдяки взаємодії низки техногенних та людських факторів, з-поміж яких до прикладу можна виокремити прямий вплив пожежно-рятувальних підрозділів на надзвичайні ситуації з метою їх ліквідації. Ефективність взаємодії двох начал, технічної системи і об'єкта її впливу, як єдиної дуальної системи, значно зростає при використанні основоположних засад проектно-орієнтованого управління.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Підвищення рівня розвитку міждержавних відносин, зростання товарообігу, інтенсифікація культурних зв'язків супроводжується збільшенням ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на транскордонних територіях. Забезпечення належного рівня безпеки життєдіяльності на прикордонних територіях можливе з використанням не лише можливостей рятувальних частин і підрозділів окремої держави, але й за участі в ліквідації надзвичайних ситуацій транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів як двох начал дуальної системи.

Мобільність і ефективність роботи транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів на короткому проміжку часу ліквідації надзвичайної ситуації визначатиметься глибиною впливу на взаємодію елементів такої дуальної системи методів і засобів проектно-орієнтованого управління при наявності відповідних матеріальних, технічних, технологічних, людських та інших видів ресурсів, інформаційної, нормативно-правової підтримки і специфіки обміну інформацією на різних рівнях між складовими елементами системи з урахуванням можливостей її захисту і маскування. Важливим завданням в діяльності транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів є розвиток та удосконалення взаємодії окремих ланок системи, спрямованих на підвищення результативності їх функціонування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні основоположні принципи розвитку служб захисту населення від надзвичайних ситуацій та особливості взаємодії з відповідними службами цивільного захисту сусідніх держав регламентовано Кодексом цивільного захисту України [2]. Ефективність такої взаємодії значно зростає при використанні моделей і методів проектно-орієнтованого управління [3], [4]. В той же час розвиток і прикладне використання засобів управління проектами, програмами та портфелями проектів ґрунтується на вивченні особливостей взаємодії досліджуваного класу дуальних систем засобами моделювання. До прикладу, в [5] запропоновані і обґрунтовані підходи до вибору оптимальних методів моделювання взаємодії транскордонних систем і оперативно-рятувальних підрозділів ліквідації надзвичайних ситуацій. Наукові розвідки [6], [7], [8] обґрунтовують можливість використання дійсних чисел у геометричному моделюванні діяльності таких підрозділів, зокрема, прикладне використання геометрії комплексного простору для випадку взаємодії двох держав наочно ілюструє особливості функціонування пожежно-рятувальних підрозділів в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій на прикордонних територіях.

Виділення складових проблеми, які підлягають розв'язанню. Реалізація завдання забезпечення належного рівня безпеки життєдіяльності на прикордонних територіях, зокрема через створення і, особливо, організацію підвищення ефективності функціонування та взаємодії елементів оперативно-рятувальних підрозділів потребує проведення аналізу їх функціонування з урахуванням впливу на їх діяльність засобів та методів проектно-орієнтованого управління. Вимагає обґрунтування система функціонування і взаємодії окремих ланок дуальної системи «транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи – надзвичайні ситуації» в цілому з метою подальшого розроблення узагальненої геометричної моделі діяльності оперативно-рятувальних підрозділів на транскордонних територіях із урахуванням впливу засобів та методів управління проектами і портфелями проектів.

Мета статті полягає у з'ясуванні особливостей структури дуальної системи на прикладі діяльності транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів при ліквідації надзвичайних ситуацій із залученням методів управління проектами і програмами для підвищення результативності їх функціонування.

Виклад основного матеріалу. Одночасно з становленням України, як незалежної держави, прискорено розвивається і активізується міждержавний екологічний, туристичний та культурний її обмін з сусідніми державами. Такий процес, своєю чергою, супроводжується зростанням числа надзвичайних ситуацій на прикордонних з сусідніми державами територіях. Доволі часто масштабність, потужність і бурхливий розвиток надзвичайної ситуації потребують для її ліквідації залучення додаткових матеріальних, технічних, технологічних і людських ресурсів. Ефективність ліквідації надзвичайних ситуацій можна суттєво підвищити завдяки участі сформованих силами служб цивільного захисту сусідніх держав транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів.

В цілому, транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи слід формувати із залученням ресурсного забезпечення оперативно-рятувальних підрозділів обласного та/чи районного підпорядкування на прикордонних територіях суміжних держав. Основою транскордонного оперативно-рятувального підрозділу повинен бути рятувальний підрозділ тої держави, на

прикордонній території якої має місце надзвичайна ситуація. До цього підрозділу слід залучати додаткові резерви сусідньої держави. Основним аргументом створення транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів є відсутність або недостатність сил і засобів у діючих прикордонних рятувальних підрозділів певної держави, на території якої стається надзвичайна ситуація, і, отже, потреба у їх залученні. Додаткові матеріально-технічні засоби та, за необхідності, людські резерви пожежного формування сусідньої держави повинні поступати в розпорядження прикордонного пожежного формування держави, на території якої виникла надзвичайна ситуація. Очолювати транскордонний оперативно-рятувальний підрозділ повинен представник держави, на прикордонній території якої виникла надзвичайна ситуація. Оперативно така проблема вирішується, безперечно, із використанням можливостей сусідньої держави, яка першочергово зацікавлена у швидкій ліквідації надзвичайної ситуації з метою недопущення руйнівних наслідків на її території.

В цілому швидкодія та результативність таких міждержавних утворень є похідними від багатьох чинників, зокрема, основоположні засади формування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів повинні бути регламентованими та затвердженими відповідними міждержавними угодами. Ефективна взаємодія ланок транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів, складених із функціональних загонів цивільного захисту двох держав, можлива завдяки досконалій нормативно-правовій базі, розробленій з урахуванням особливостей побудови системи цивільного захисту кожної держави, та належній інформаційній підтримці.

Ступінь інформаційної підтримки діяльності міждержавного транскордонного оперативно-рятувального підрозділу визначає швидкість реагування на надзвичайну ситуацію. Особливістю процесу є обмін інформацією як в середовищі оперативно-рятувального підрозділу в період ліквідації надзвичайної ситуації на прикордонній території, так і транскордонного обміну інформацією за наявності або відсутності надзвичайної ситуації. В такому контексті зростають вимоги як до рівня надійності каналів обміну інформацією, так і ступеня її захищеності та маскування. З урахуванням особливостей обміну інформацією взаємодія представників двох держав як членів міждержавного утворення повинна передбачати інтегровану інформаційну базу і з високим рівнем захищеності інформації. На міждержавному рівні повинні бути визначені і уніфіковані пакети комп'ютерної обробки інформації, які можуть використовуватися у практичній діяльності. Безумовно необхідні організація та проведення міждержавних курсів із підготовки кадрів та вивчення відповідних програмних продуктів, які однаково використовуються в системах цивільного захисту обох держав. Зокрема, при виготовлені та використанні конструкторської документації для забезпечення оперативної діяльності пожежно-рятувальних підрозділів доцільним видається застосування загальновідомої та багатофункціональної системи інженерної та комп'ютерної графіки AutoCAD.

Для ефективного розв'язання проблеми швидкої ліквідації надзвичайних ситуацій на прикордонних територіях через створення транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів доцільно враховувати процесний підхід, який є одним із ключових принципів менеджменту якості в сучасних умовах. Проте, оскільки транскордонний оперативно-рятувальний підрозділ можна розглядати як унікальний продукт, а процес їх формування та ефективної діяльності – як створення унікальних послуг, до цього питання слід підходити з позицій проектно-орієнтованого управління, розглядаючи такі процеси:

- процеси ініціації, які забезпечують прийняття рішення про початок виконання проекту, якими у досліджуваній сфері є питання ухвалення рішень щодо створення транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів;
- процеси планування, що визначають дерево цілей проекту та розроблення схем та шляхів їх досягнення, наприклад, особливості ресурсного забезпечення транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів;
- процеси виконання, що визначають завдання та координують основні ресурси для виконання плану, особливо матеріальні, фінансової та людські;

– процеси завершення, які покликані формалізувати виконання проекту і підведення його підсумків. У досліджуваній сфері мова йде про ефективне функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів та забезпечення швидкодії при ліквідації надзвичайних ситуацій на прикордонних територіях.

Реалізацію завдання швидкого реагування на надзвичайні ситуації у прикордонних регіонах обох держав доцільно здійснювати з урахуванням усіх складових елементів проектного середовища, в якому відбувається створення, а надалі й функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів, що можна подати таким кортежем:

$$П = < Ф_{внутр}; Ф_{зовн} >, \quad (1)$$

де П – середовище проекту створення й функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів;

$Ф_{внутр}$ – внутрішні фактори середовища проекту зі створення й функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів, до яких слід віднести людські, фінансові, матеріальні, технічні та технологічні ресурси, методи та засоби комунікації та інформаційної підтримки, стиль керівництва проектом, умови організації проекту, що визначають співвідношення між основними учасниками проекту, розподіл прав, відповідальності та проектних обов'язків, соціальні умови тощо;

$Ф_{зовн}$ – зовнішні фактори середовища проекту зі створення й функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів, які включають: 1) політичні (політична стабільність, підтримка проекту урядами країн, національні політичні прояви); 2) правові (нормативно-правові акти, міждержавні угоди тощо); 3) економічні (рівень інфляції, стабільність валюти, джерела капітальних вкладень, розвиненість ринкової інфраструктури, рівень цін на товари, роботи та послуги тощо); 4) науково-технічні (рівень розвитку досліджень фундаментального і прикладного характеру, інформаційних технологій та комп'ютеризації, зв'язок, комунікації та інше); 5) природні та екологічні (природно-кліматичні умови, характеристика тенденцій та стану екологічних систем: повітря, води, ґрунту) тощо.

Дуальні системи, які розглядаються, можуть бути формалізовані з урахуванням допущень методів математичного чи геометричного моделювання щодо перебігу оптимізованих засобами управління проектами процесів при різних швидкостях зміни стану їх складових елементів.

Зазвичай в процесі аналізу поведінки елементів дуальних систем при проектно-орієнтованому управлінні має місце лінійний закон зміни швидкостей стану цих елементів. Проте ще недослідженими в дуальній системі «транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи – надзвичайні ситуації» є такі процеси, при яких перебіг зміни сил і засобів першого елемента, транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів *x,* подається лінійною швидкістю [8]

$$\frac{dx}{dt} = -\beta x, \quad (2)$$

де – коефіцієнт зміни в середовищі транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів;
t – час,

а іншого елемента, розвитку надзвичайної ситуації *y,* подається параболою нульового порядку при n =0:

$$\frac{dy}{dt} = ay^n = \alpha, \quad (3)$$

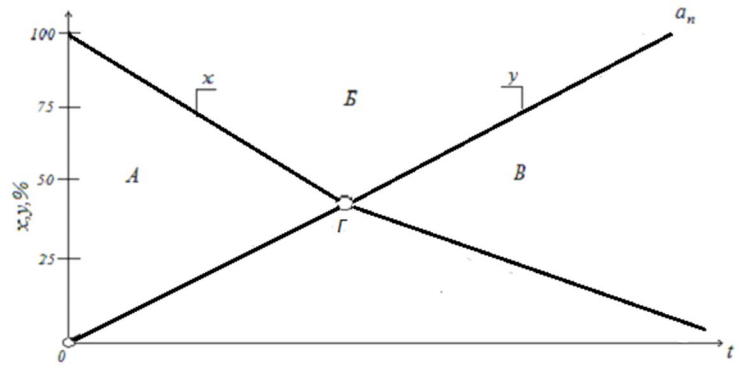
де α – коефіцієнт зростання числа і потужності надзвичайних ситуацій.

Вирішення такої задачі полягає в отриманні закону зміни сил і засобів транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів і розвитку надзвичайних ситуацій:

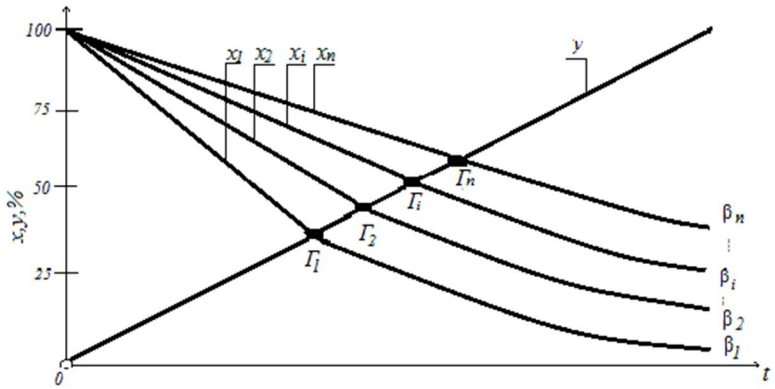
$$\equiv \quad , \quad (4)$$

$$y \equiv at. \quad (5)$$

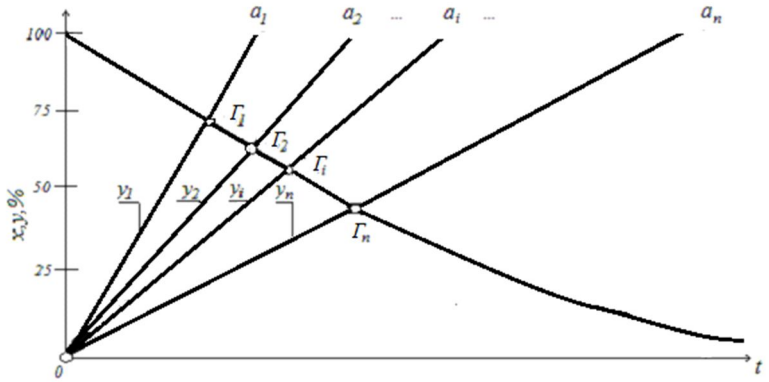
Модельна реалізація процесу взаємодії двох начал дуальної системи «транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи – надзвичайні ситуації» із урахуванням впливу засобів і методів проектно-орієнтованого управління наведена на рис. 1а-в.



а)



б)



в)

Рисунок 1 – *Закони розвитку елементів дуальної системи «транскордонні оперативно-рятувальні підрозділи – надзвичайні ситуації»*

Область *А* визначає результативність діяльності транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів, яка зменшується при наближенні до точки рівноваги дуальної системи *Г*. Аналіз рисунка показує, що сили і засоби транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів *x*, належні області *В,* будуть недостатніми для ліквідації надзвичайної ситуації *y*. Зменшити область *В* для надзвичайної ситуації *y* можна, провівши зміни в середовищі транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів, зокрема, завдяки дії засобів і методів проектно-орієнтованого управління і, відповідно, зміною коефіцієнта β_i. Область *Б* визначає мож-

ливі резерви сил і засобів у процесі формування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів і зменшується при зростанні інтенсивності α_i надзвичайної ситуації y_i.

Узагальнюючи, слід зауважити, що перевагою використання проектно-орієнтованого підходу до управління процесами розвитку дуальних систем на прикладі сфери безпеки життєдіяльності є унікальність та неповторність робіт з реалізації цілей створення та функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів, чітке визначення часових рамок та необхідних ресурсів, а також можливість стандартного документального забезпечення проектних процесів та проектних рішень.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження дали змогу встановити, що належна результативність реагування на надзвичайні ситуації можлива при ґрунтовній підготовці та реалізації міждержавного проекту створення і функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів. Результативність функціонування транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів повинна визначатися рівнем ресурсного забезпечення, а також впровадження і використання в організації їх діяльності принципів та методів проектно-орієнтованого управління. Встановлено, що продуктивність транскордонного оперативно-рятувального підрозділу визначається глибиною вирішення завдань в процесі його формування і функціонування: погодження на законодавчому рівні обох держав принципових засад щодо створення таких формувань, вирішення завдань збільшення швидкості реагування такого формування на виникнення надзвичайної ситуації завдяки належній інформаційній підтримці, підготовці і навчанню особового складу та взаємодії з боку обох держав керівних кадрів, які безпосередньо відповідальні за створення і ефективність виконання завдання транскордонного оперативно-рятувального підрозділу.

Обґрунтована необхідність подальшого удосконалення діяльності транскордонних оперативно-рятувальних підрозділів шляхом створенням процесної бази даних і використання її у вивченні, моделюванні та удосконаленні як системи в цілому, так і процесів взаємодії окремих елементів проекту при лінійних та нелінійних швидкостях зміни їх стану.

Список літератури:

1. Кодра Ю.В. Технологічні машини. Розрахунок і конструювання / Ю.В. Кодра, З.А. Стоцько. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2004. – 468с.

2. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws /show/ 5403-17.

3. The European Community Civil Protection Mechanism Training Programme. Luxembourg: Office for Official publications of the European Cimmunities. – 2009. – 20 p.

4. Квашук В. П. Система цивільного захисту та безпеки держави, проектно – орієнтоване управління: компетентнісний підхід / В. П. Квашук, Ю.П. Рак // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2013. – №7. – С.92– 99.

5. Хмель П. Моделювання процесів проектно-орієнтованого управління пожежно-рятувальними підрозділами транскордонних територій / П. Хмель, Є. В. Мартин // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. –2014. – №9. – С.123–129.

6. Хмель П. Модельні засоби в проектно-орієнтованому управлінні транскордонними оперативно-рятувальними загонами / П. Хмель, Є. В. Мартин // Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій». – Черкаси: АПБ, 2013. – С.77–78.

7. Хмель П. Геометричні засоби багатовимірного простору в проектно-орієнтованому управлінні транскордонними оперативно-рятувальними підрозділами / П.Хмель, Є. В. Мартин // Математика. Геометрія. Інформатика. – Мелітополь: МДПУ, 2014. – Том 1. – С.231 – 239.

8. Ляскoвська С. Є. Дослідження моделей процесів проектно-орієнтованого управління дуальними системами / С. Є. Ляскoвська, Є. В. Мартин, П. Хмель // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – Л.:ЛДУБЖД, 2014. – № 10. – С. 99 – 105.

References

1. Kodra, Y. V. & Stotsko, Z. A. (2004). Technological machines. Calculation and design. Lviv: Lviv Polytechnic National University. (in Ukr.).

2. Code of Civil Protection of Ukraine. Retrieved from: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17.

3 The European Community Civil Protection Mechanism Training Programme (2009). Luxembourg: Office for Official publications of the European Cimmunities.

4. Kvashuk, V. P. & Rak, Y.U. (2013). The system of civil protection and security, design-oriented management: competence approach. Visnyk L'vivs'koho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttyediyal'nosti (Bulletin of the Lviv State University of Life Safety), 7, 92-99. (in Ukr.).

5. Chmiel P. & Martyn, E. V. (2014). Modeling of project-oriented management of fire and rescue units cross-border regions. Visnyk L'vivs'koho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttyediyal'nosti (Bulletin of the Lviv State University of Life Safety), 9, 123-129. (in Ukr.).

6. Chmiel P. & Martyn, E. V. (2013). Modeling tools in project-oriented management of transboundary Rescue units. Theory and practice of firefighting and emergency response, 77-78. (in Ukr.).

7. Chmiel P. & Martyn, E. V. (2014). Geometric means of the multidimensional space of design-oriented management of transboundary Rescue units. Matematyka. Heometriya. Informatyka (Mathematics. Geometry. Informatics), 231-239. (in Ukr.).

8. Ljaskovska, S. E., Chmiel P. & Martyn, E. V. (2014). Study of models of project-oriented management of technical systems. Visnyk L'vivs'koho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttyediyal'nosti (Bulletin of the Lviv State University of Life Safety), 10, 99-105. (in Ukr.).