

С. А. Єременко¹, к.т.н., доцент, заст. нач. інституту (ORCID 0000-0003-3685-4713)

О. В. Прокопенко², нач. відділу (ORCID 0000-0002-8544-6313)

Р. І. Шевченко³, д.т.н., с.н.с., нач. наук. відділу (ORCID 0000-0001-9634-6943)

¹*Інститут державного управління у сфері цивільного захисту, Київ, Україна*

²*Черкаський обласний центр з гідрометеорології, Черкаси, Україна*

³*Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна*

РІШЕННЯ ОКРЕМОЇ ЗАДАЧІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ ПРИ ФОРМУВАННІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ХАРАКТЕРУ

В роботі розглянуто отримання рішення окремої задачі організації системи інформаційної логістики в рамках формування математичної моделі попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру. В рамках поставленого завдання проведено аналіз сучасного стану питання щодо формування організаційних основ інформаційної логістики в умовах поширення надзвичайних ситуацій природного характеру та з організації протидії поширенню надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру та локалізації їх наслідків, насамперед інфекційної природи виникнення, з урахуванням специфіки природних факторів впливу на перебіг поширення надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру. Визначені природа та суть наявних протиріч з організації заходів протидії надзвичайним ситуаціям медико-біологічного характеру в системі цивільного захисту держави. Сформовано коло обмежень та отримано рішення окремої задачі з організації інформаційної логістики в умовах виникнення надзвичайної ситуації медико-біологічного характеру. З метою отримання наведених результатів використано методологічний апарат теорії обмежень, теорії управління проектами, теорії логістики, теорії інформації, які об'єднані загальним підходом до вирішення проблематики парадигми цивільного захисту. Наведено окремі рекомендації з практичної реалізації отриманих результатів в інтересах не переростання надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру на більш складні рівні поширення. Отримані результати дають змогу, застосовуючи інноваційні організаційно-технічні методи попередження надзвичайних ситуацій подібного характеру, у подальшому сформуванню сучасну методіку протидії надзвичайним ситуаціям медико-біологічного характеру, доповнивши наведені методи ефективною системою інформаційної логістики.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, математична модель, медико-біологічна небезпека, інформаційна логістика

1. Вступ

Дослідження організаційних основ інформаційної логістики в умовах поширення надзвичайної ситуації медико-біологічного характеру насамперед потребують визначення чітких критеріїв її формування. Іншими словами потрібно надати відповіді на питання яким чином забезпечити досягнення кінцевої мети процесу попередження надзвичайної ситуації медико-біологічного характеру, в межах відповідного кінцевого терміну та в рамках наявних інформаційних та матеріальних ресурсів. На сьогодні, у подібній трактовці, питання не розглядалось. Рамки відомих управлінських підходів [1] досить обмежені, оскільки спираються на аналітичне моделювання ключових проблем [2], яке доволі швидко, вичерпує потенційні організаційні [3] та інформаційно-комунікативні [4] резерви інноваційних управлінських схем.

Від так необхідно провести пошук нових підходів на умовах системного моделювання наявних ключових проблем. Для цього, насамперед, слід дати похідне визначення інформаційної логістики процесу попередження надзвичайних ситуацій – як циклічного процесу управління інформаційним середовищем щодо стану

безпеки об'єкту. Це досить незвична, на перший погляд, уява дає змогу використати для подальшого аналізу та формування критеріїв проектно-системного управління можливості, по-перше, методологічного апарату теорії обмежень [5], по-друге, методологічного апарату теорії управління проектами [6], які поєднуються в рамках інформаційно-комунікативної концепції [7].

Від так можна констатувати наявність в організаційній структурі Єдиної системи цивільного захисту України проблеми, яка стосується забезпечення дієвого механізму інформаційної логістики процесу попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру, оскільки існуюча функціональна схема останньої, ні методологічно, ні практично не передбачає реалізацію заходів протидії. Відповідно у практичних підрозділів ДСНС України, як кінцевої ланки реалізації заходів з протидії надзвичайним ситуаціям медико-біологічного характеру, відсутні механізми попередження небезпек подібного характеру.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Пошук новітніх шляхів підвищення ефективності методів протидії процесам поширення небезпеки НС МБ характеру досить актуальний для країн ЄС та США.

Наукові дослідження в цих країнах мають чітку тенденцію до врахування впливу на розвиток та поширення НС МБ характеру техногенних та професійних ризиків виникнення.

Так у роботі [8] визначені основні підходи до вирішення подібної проблематики, але вони стосуються виключно поширення біологічної небезпеки на підприємствах. Відповідно у роботі [9] з вузькопрофільних позицій розглянуто поширення епідемічних захворювань, як вторинного фактору, унаслідок аварій у вугільній промисловості. В роботі [10] розглянуто вплив хімічного навантаження на процес поширення НС МБ характеру, але лише з позицій їх вторинності. В роботі [11] розглянуто розвиток НС МБ характеру на територіях які постраждали унаслідок землетрусу, але поза увагою авторів залишився процес управління заходами протидії. В роботі [12] розглянуто вплив на динаміку поширення НС МБ характеру збиткової вологи унаслідок повені, але лише з позицій погіршення загальної епідемічної обстановки.

Низка робіт розглядає окремі питання інформаційного впливу на процес поширення НС МБ характеру. Так в роботі [13] запропоновані окремі рішення з цього питання стосовно гірничої промисловості Китаю, втім підхід має виключно професійну орієнтацію. В роботі [14] запропоновані окремі рішення в контексті питання яке розглядається, але в прикладному аспекті запропонована кліматична реалізація характерна для території Австралії. В роботі [15] в якості базових елементів інформаційної підтримки використано елементи технології Інтернет, але лише в частині використання можливостей соціальних мереж. В роботі [16] в якості базових елементів застосовується технологія Інтернет-телефонії, втім аналізу ефективності зазначеного підходу не зроблено.

У той же час попре наведені роботи фахівців невирішеним залишаються питання інформаційно-технічного супроводу заходів з локалізації, які мають за мету скорочення логістичного плеча підрозділів задіяних у заходах з протидії НС МБ характеру. Окремі спроби, підійти до вирішення питання комплексно, здійснено в роботі [20], яку можна вважати базовою з позиції формування методології подальшого наукового дослідження.

Реалізація останнього можлива за рахунок визначення впливу факторів при-

родного характеру на виникнення осередків інфекцій та динаміки їх поширення та вирішення на основі отриманих закономірностей окремої задачі з визначення основних підходів до структури та організації інформаційної логістики в зоні локалізації НС МБ характер.

3. Мета та завдання дослідження

Метою статті є отримання рішення окремої задачі з визначення основних підходів до структури та організації інформаційної логістики в зоні локалізації НС МБ характеру при формуванні математичної моделі інформаційно-технічного методу з попередження поширення наслідків надзвичайної ситуації відповідного типу.

Для досягнення поставленою мети були поставлені наступні задачі:

1. Сформувані обмеження щодо вирішення окремої задачі з організації інформаційної логістики в умовах виникнення надзвичайної ситуації медико-біологічного характеру.
2. Розглянути рішення окремої задачі з організації інформаційної логістики в умовах виникнення надзвичайної ситуації медико-біологічного характеру.

4. Формування кола обмежень щодо вирішення окремої задачі з організації інформаційної логістики

У випадку побудови структури інформаційної логістики процесу попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру слід спиратися на наступні базові принципи системного моделювання:

- дослідження системи управління проектом формування інформаційної логістики НС МБ характеру повинно спиратися на системну уяву, а не на аналітичну;
- ефективність розроблених раніше «оптимальних» рішень невпинно зменшується як за часом, так і під впливом постійно змінних, від однієї до іншої НС МБ характеру, умов, як внутрішнього так і зовнішнього характеру);
- коли система інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру функціонує з максимальною віддачею, лише одна складова підсистема (один елемент підсистеми) працює на межі своїх функціональних можливостей. Відповідно якщо всі елементи системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру працюють на межі своїх можливостей зовсім не впливає ствердження, що відповідна система є цілковито ефективним організаційно-технічним утворенням [18];
- система інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру, у положеннях проектно-системного управління, - це функціональний ланцюг. Від так у кожного ланцюга (системи) є найслабша функціональна ланка (обмеження), котра у кінцевому рахунку і обмежує результативність всієї системи;
- функціональне вдосконалення любого не обмежуючого елементу (підсистеми) не впливає на сталу функціональність системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру;
- для проведення системних перетворень необхідно розуміння поточного стану системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру, її цілей та характеру існуючих проблем;
- більшість небажаних функціональних явищ у системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру викликані кількома ключовими проблемами, і як правило, різної (внутрішньої або зовнішньої) природи;
- ключові проблеми здебільш мають неявний характер. Вони проявляються

у системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру виникненням тієї чи іншої обмеження щодо отримання, передачі або формування оперативної інформації стосовно осередку НС МБ характеру;

– ключова проблема (рис. 1) є породженням функціонального конфлікту, як антагоністичних взаємовідносин (формуючих чинників функціонального конфлікту) базових елементів (підсистем), фіксованої чисельності, за ресурс (матеріальний, інформаційний, часу, тощо). Отже для вирішення ключової проблеми необхідно визначитися з формуючими чинниками та зменшити їх кількість принаймні на одиницю.

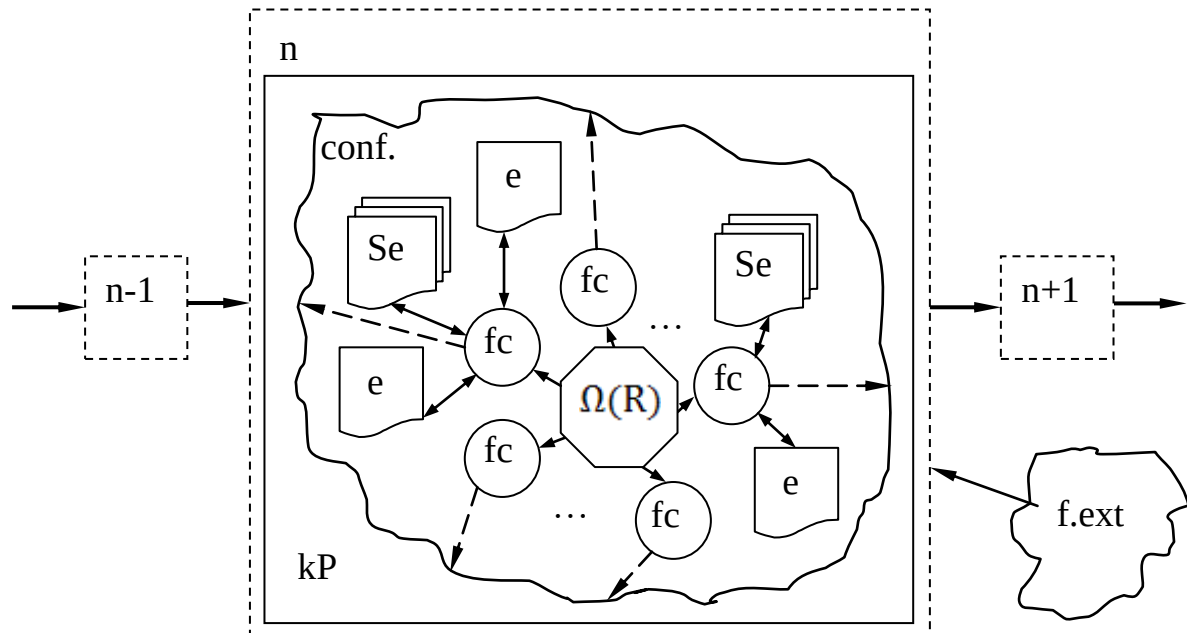


Рис. 1. Схема виникнення ключової проблеми у системі інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру

На рис. 1 використані наступні визначення: n-1, n, n+1 – етапи процесу формування інформаційних повідомлень процесу попередження НС МБ характеру; kP – ключова проблема; conf. – функціональний конфлікт; fc – формуючий чинник конфлікту; $\Omega(R)$ поле ресурсів функціонування; Se та e – відповідні елементи (підсистеми) системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру; f.ext – природні чинники зовнішнього характеру, які впливають на ефективність процесу попередження НС МБ характеру.

Наведені вище припущення формують коло організаційних обмежень функціонування системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру, та у подальшому можуть бути систематизовані за схемою наведеною на рис. 2.

Можна стверджувати що процес вдосконалення ефективності системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру, з погляду системного моделювання, має непереривний діалектичний характер. З іншого погляду, а саме з точки зору практичного втілення нових рішень, – процес вдосконалення ефективності системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру неминуче є детермінованим та інерційним процесом.

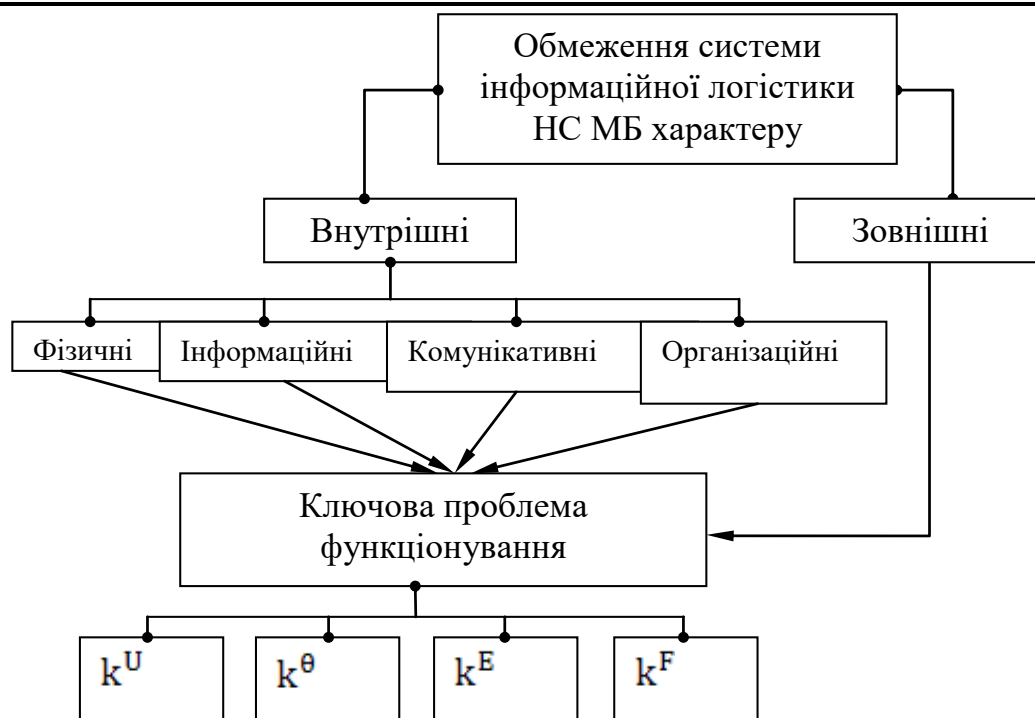


Рис. 2. Схема систематизації обмежень щодо функціонування системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру (де ключова проблема k^U – інженерного характеру, k^θ – оперативного характеру, k^E – інформаційного характеру, k^F – організаційного характеру)

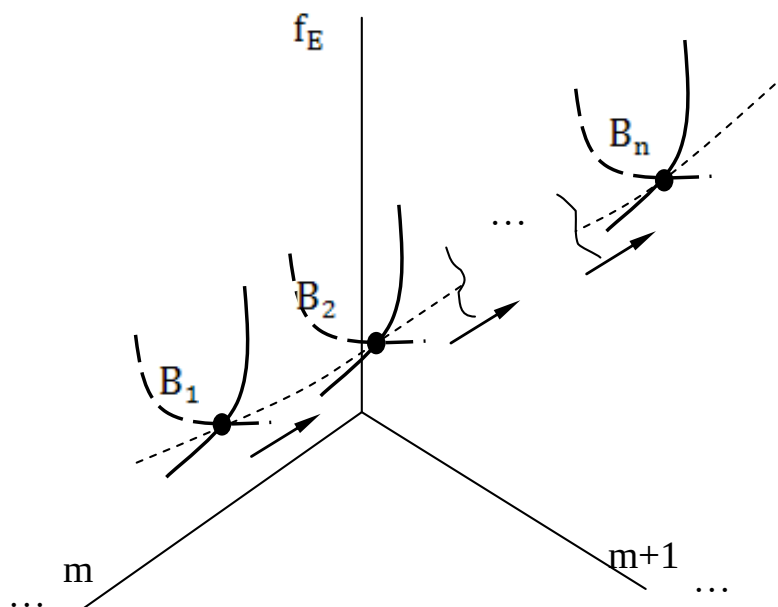


Рис. 3. Графічна уява процесу підвищення ефективності системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру (де m та $m+1$ тощо - сукупність факторів впливу на ефективність функціонування системи інформаційної логістики)

Отже підвищення ефективності системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру це перехід від однієї точки балансу B_n до іншої B_{n+1} (рис. 3) за умови виконання рівняння (1).

$$f_E(B_1) < f_E(B_2) < \dots < f_E(B_n), \quad (1)$$

де f_E – відображення ефективності системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру.

5. Рішення окремої задачі з організації інформаційної логістики

В якості підходу до моделювання процесу пошуку та подолання «ключової» проблеми системи інформаційної логістики організаційного характеру застосуємо методику критичного ланцюга [2]. У відповідності до існуючих особливостей процес обробки інформаційних повідомлень різними елементами системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру буде мати суттєво відмінний характер, якісно представлений на рис. 4.

Слід зазначити, що відображення використання домінуючого людського ресурсу, на відміну від відображень матеріального та інформаційного ресурсу, є перервною в точках початку та завершення надходження інформаційного повідомлення, який відповідає аналізу однієї задачі або блоку однотипних завдань системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру.

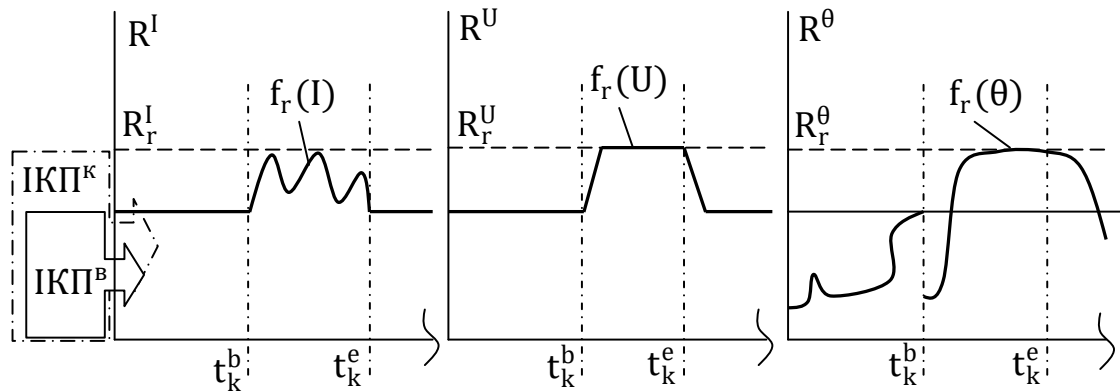


Рис. 4. Якісні схеми використання домінуючого ресурсу системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру в умовах зовнішнього впливу природного фактору (κ)

На рис. 4 використані наступні визначення: $R^{U,I,\Theta}$ – домінуючий ресурс, $f_r(U,I,\Theta)$ – відображення використання домінуючого ресурсу системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру, $R_r^{U,I,\Theta}$ – резерв домінуючого ресурсу, t_k^b, t_k^e – час початку та кінця періоду зовнішнього впливу природного фактору (κ).

Вирішення питання ефективного ресурсно-критичного управління системою інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру можливе лише у разі комплексного використання, представлених на рис. 5 наступних видів резервування за всіма типами ресурсів.

Ефективне управління, в умовах зовнішнього впливу природних факторів, передбачає організацію всіх визначених видів (рис. 5) резервування як для внутрішніх (Int.), так і зовнішніх (Ext) ресурсів всіх типів, від матеріального до людського. В складі інформаційного резервування для підсистеми {3} домінуюча складова відповідно інформаційно-технічна.

На рис. 6 маємо наступні визначення 1, 2, 3, 4 – підсистеми збору, передачі, обробки (підготовки), прийняття антикризових рішень відповідно; $A_1 \dots A_4$ – блок автоматизованого (/або автоматичного) управління резервуванням відповідної підсистеми; 5 – модуль керування системою ресурсно-критичного управління системою інформаційної логістики НС МБ характеру; 5^A – автоматичного керування;

5^H ручного керування; M_m, M_c – менеджмент моніторингу та антикризового управління відповідно; m, i, t, θ – види (матеріальні, інформаційні, людські, часу) необхідних ресурсів для резервування та шляхи їх формування: Int – внутрішні, Ext – зовнішні).

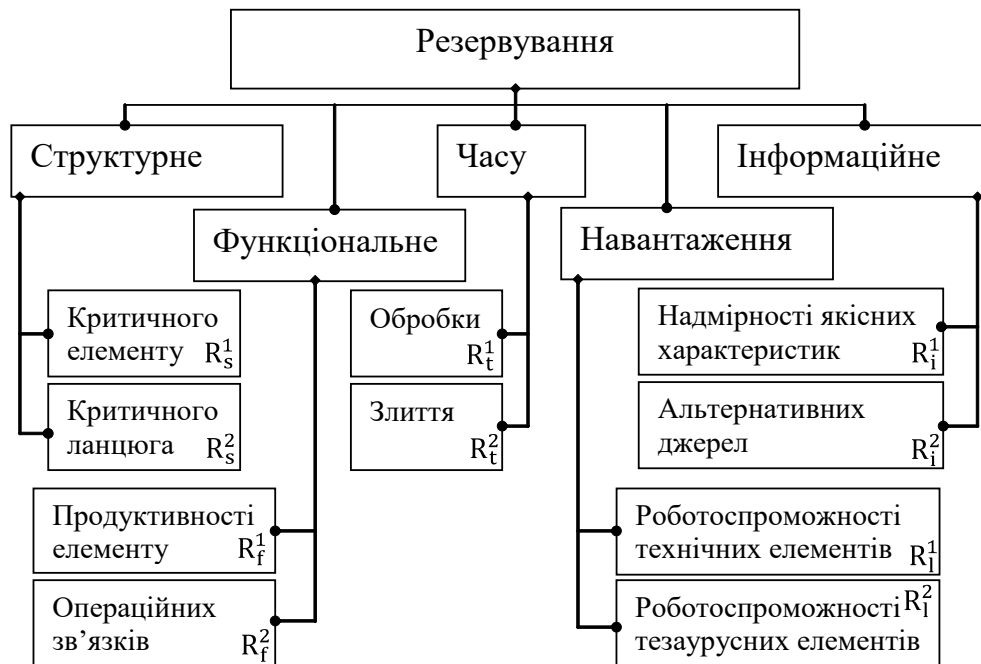


Рис. 5. Організація резервування в моделі ресурсно-критичного управління системою інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру

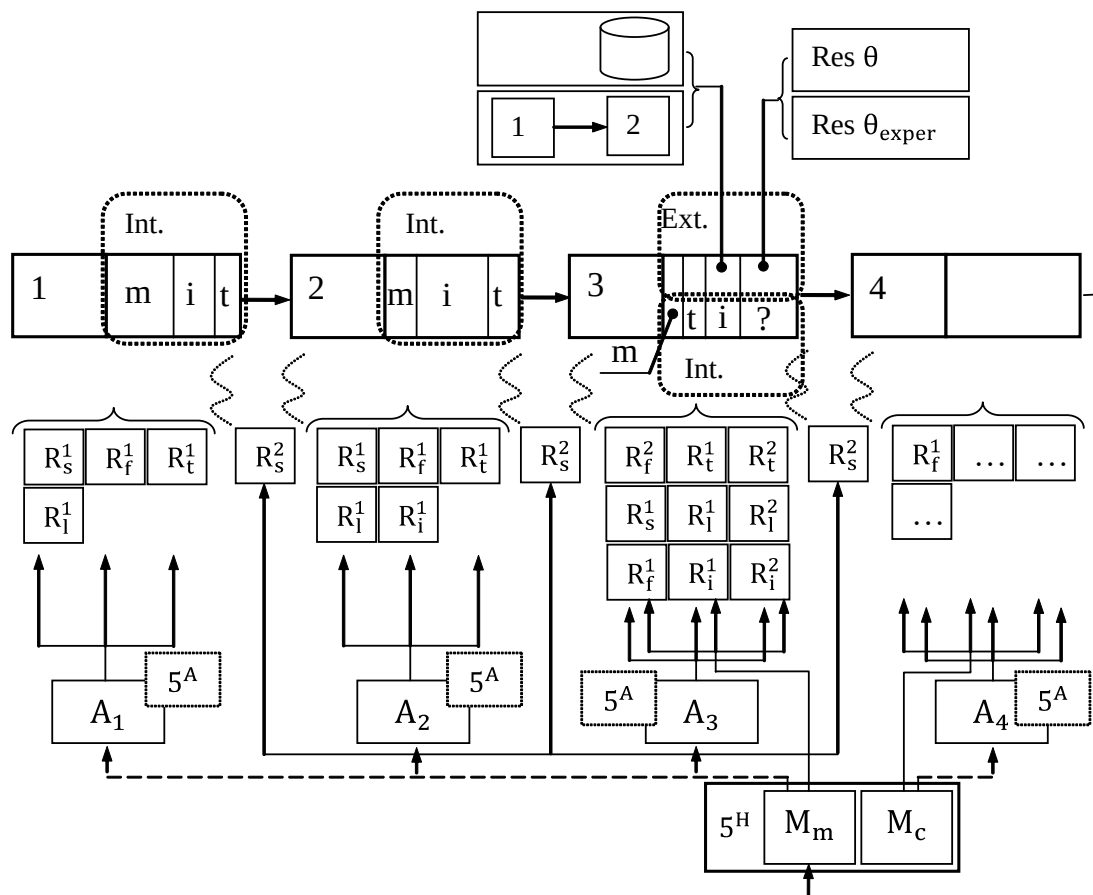


Рис. 6. Схема організації ресурсно-критичного управління системою інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру

Як бачимо з аналізу (рис. 7) переважна більшість реалізацій системи інформаційної логістики потребує наявності окремо функціонуючого модуля ресурсно-критичного управління (РКУ).

Основу останнього складає «управління інформаційною логістикою» - як окрема сукупність операцій з організації та забезпечення процесу надходження інформаційних повідомлень з джерела НС МБ характеру, які відповідають вимогам системи прийняття антикризових рішень {4} (рис. 6), як кінцевої мети функціонування системи протидії НС МБ характеру у цілому.

З іншого боку «управління інформаційною логістикою», в рамках прийнятої раніше моделі попередження НС МБ характеру як моделі управління циклічного типу, це процес управління буферами ресурсів, насамперед людського, інформаційного та буфером часу двох типів – обробки та злиття. Геометрична інтерпретація останньої наведена на рис. 8.

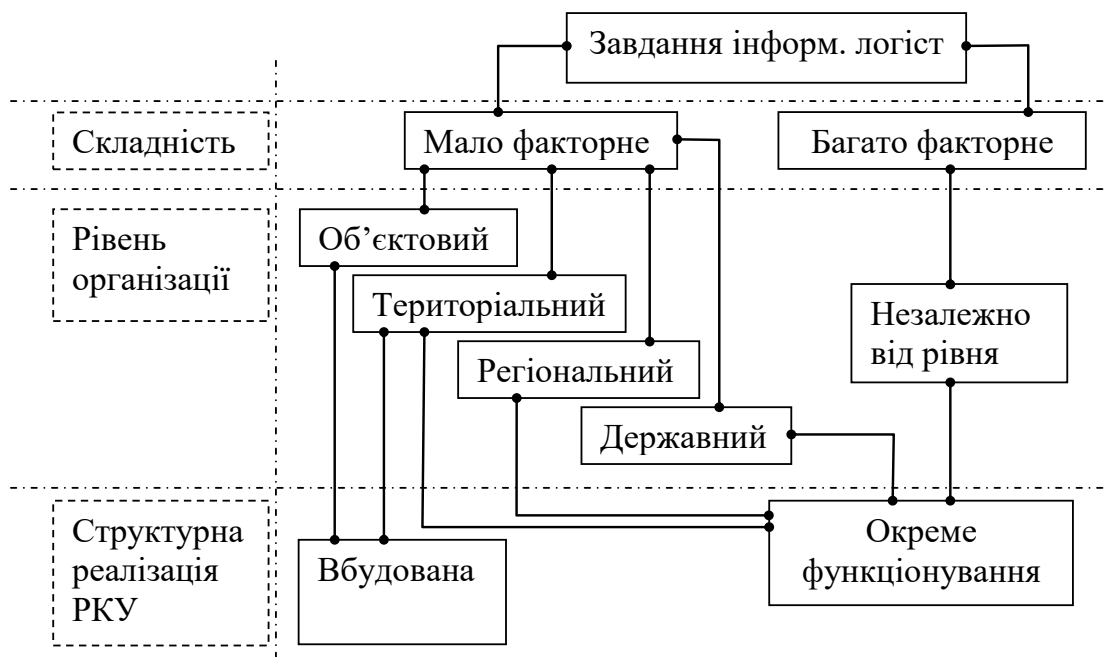


Рис. 7. Схема організації функціонування ресурсно-критичного управління (РКУ) системою інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру

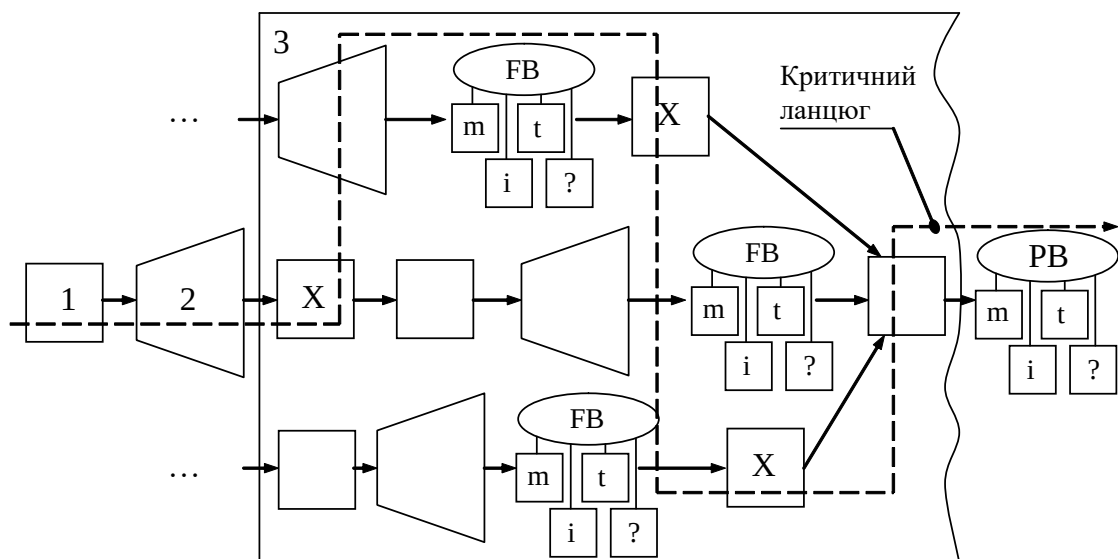


Рис. 8. Геометрична інтерпретація моделі управління системою інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру на основі поняття критичного ланцюга

На рис. 8 використані наступні визначення: 1,2,3 – елементи системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру; X – завдання, які виконуються обмеженими ресурсами; FB – буфер «живлення»; PB – буфер проекту.

Таким чином, слід зазначити – у класичному застосуванні подібний підхід досить ретельно розглянуто в роботі [2], окремі спроби прикладної реалізації для сфер не класичної трактовки підходу є в роботах [19, 20], однак існуючи в них обмеження ресурсів носять здебільш сталий характер, в той час як у випадку системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру вони мають зазвичай змінний характер, що викликано перемінним негативним впливом зовнішніх природних факторів.

6. Обговорення результатів вирішення окремої задачі з організації інформаційної логістики

В ході дослідження доведено, що недосконалість методів прийняття рішення в умовах поширення НС МБ характеру, обмеженість у розумінні складних процесів виникнення надзвичайних ситуацій, породжують реальний стан функціонування системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру. Він суттєво різниться з існуючим на сьогодні та реалізованим, як окремо у системі протидії ДСНС України, так і в цілому у ЄДСЦЗ. Унаслідок чого у функціональному проміжку перетину підходів із запобігання (превентивна імунізація, інформаційна профілактика тощо) та відповідно підходів з попередження (у даному випадку реалізованих у системі інформаційної логістики) НС МБ характеру виникає суперечлива зона яка нібито задовольняє вимогам складової управління, як кінцевої ланки процесу запобігання, та повністю суперечить концепту інформаційної логістики як базової ланки процесу попередження НС МБ характеру.

Шлях вирішення наявного протиріччя полягає у визначенні чітких (цільових) критеріїв за якими необхідно формувати основні елементи системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру.

Останнє повинно відбуватися в рамках формування єдиної методики протидії поширенню негативних наслідків НС МБ характеру, яка має за основу вже відомі та частково реалізовані організаційно-технічні методи попередження НС МБ характеру [17]. Остаточній реалізації яких заважає відсутність на сьогодні чіткої структури (алгоритмів формування та функціонування) системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру на всіх рівнях її поширення.

Також потребують додаткового обговорення наведені у дослідженні схеми. Так з рис.1 один стає очевидним, що синергетичний ефект (II) дозволяє сформувати критерії проектно-системного управління (III) інформаційною логістикою процесу попередження надзвичайної ситуації медико-біологічного характеру та у подальшому отримати рішення відповідної окремої задачі при формуванні математичної моделі інформаційно-технічного методу попередження надзвичайної ситуації медикого-біологічного характеру. З рис. 2 стає зрозуміли, що найбільш складний характер з погляду механізмів їх виявлення та ступеня впливу на систему інформаційної логістики мають організаційні обмеження, які призводять до виникнення ключової проблеми організаційно-технічного характеру. Втім тільки їх подолання спроможне призвести до кореневого вдосконалення ефективності системи інформаційної логістики в цілому. З рис. 4 зрозуміло, що у процесі управління інформаційною логістикою попередження НС МБ характеру має місце управління ресурсами 4 типів, а саме: матеріальним, інформаційним, людськими та часу. Розподіл яких дозволяє побудувати ресурсно-критичну модель

управління системи інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру та розробити проектно-системні критерії управління, а отже надати практичні рекомендації з подальшої розбудови системи протидії НС МБ характеру, як структурного елементу Єдиної державної системи цивільного захисту України. Найбільш складним елементом системи з погляду ресурсно-критичного управління, яка представлена на рис. 6, є наявність двох форм управління: автоматизованого (/або автоматичного) у вигляді керування прямого впливу для підсистем {1, 2, 3, 4} ручного у вигляді як прямого впливу для підсистем {3 та 4}, так і непрямого впливу через елементи автоматизованого управління для всіх підсистем. Функціонально, до складу системи ресурсно-критичного управління системою інформаційної логістики процесу попередження НС МБ характеру входить модуль керування системою {5}. Організаційно зазначений модуль може бути двох типів: вбудований (в систему автоматизованого управління), або мати окрему структурну реалізацію, наприклад, як елемент центру антикризового управління тощо

7. Висновки

В роботі розглянуто процес отримання рішення окремої задачі з визначення основних підходів до структури та організації інформаційної логістики процесу попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру.

1. Аналіз сучасного стану питання щодо формування організаційних основ інформаційної логістики в умовах поширення надзвичайних ситуацій природного характеру та з організації протидії надзвичайним ситуаціям медико-біологічного характеру, насамперед інфекційної природи виникнення, дозволив визначити наявні протиріччя в системі протидії ЄДСЦЗ (в частині формування, передачі та обробки інформаційних повідомлень з осередку небезпеки) та сформулювати чітке коло обмежень.

Формалізація останніх дозволяє отримати сукупність початкових та граничних умов існування рішення окремої задачі з організації інформаційної логістики в умовах виникнення надзвичайної ситуації медико-біологічного характеру.

2. В рамках формування рішення окремої задачі з організації інформаційної логістики в умовах виникнення надзвичайної ситуації медико-біологічного характеру визначені базові принципи системно-проектного управління інформаційною логістикою процесу попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру. Загальна теза яких полягає у вирішенні ключової проблеми організації інформаційної логістики процесу попередження. Останнє передбачає - визначення формуючих ключову проблему чинників та зменшення їх кількості принаймні на одиницю.

Процес вдосконалення ефективності функціонування системи інформаційної логістики, як основи інформаційно-технічних заходів з попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру має неперервний але відбувається детерміновано переходу системи від однієї точки балансу сталого функціонування до іншої.

Переважає більшість реалізацій організаційних схем системи інформаційної логістики процесу попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру потребує наявності окремо функціонуючого модуля ресурсно-критичного управління, основу останнього складає «управління інформаційною логістикою» як окрема сукупність операцій з організації та забезпечення процесу надходження безперервного та якісного потоку інформаційних повідомлень з джерела небезпеки та управління, на їх основі, буферами наявних ресурсів системи протидії.

Література

1. Трофимова Л. А. Управленческие решения (методы принятия и реализации) / Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. 190 с.

2. Лич. Л. Вовремя и в рамках бюджета: Управление проектами по методу критической цепи / Лоуренс Лич; Пер. с англ. М.: Альпина Паблишерз, 2010. 354 с.
3. Шепталин Г. А. Процессный подход к управлению информационной системой инновационно-активного предприятия / Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. № 41(174). 2009. С. 52–57.
4. Комисарова М. А. Процессная модель системы стратегического управления угледобывающими предприятиями / Terra Economicus. № 1–2. Т. 10. 2012. С. 98–102.
5. Детмер У. Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / Ульям Детмер; Пер. с англ. 2-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 444 с.
6. Клифорд Г. Ф. Управление проектами / Грей Клифорд Ф., Ларсон Эрик У; Пер. с англ. 2-е изд. М.: Дело и сервис, 2007. 608 с.
7. Алан Д. Опп Управление проектами. Руководство по ключевым процессам, моделям и методам / Алан Д. Опп; Пер. с англ. М.: Баланс Бизнес Букс, 2006. 224 с.
8. Zhuang Yue. Constructing Effective Mechanism of Reflection on Major Accidents Zhang Supei [Электронный ресурс] / Zhuang Yue // China Safety Science Journal. 2017. URL: http://oversea.cnki.net/kns55/oldNavi/n_Catalog.aspx?NaviID=48&Flg=local&YearID
9. Qian Yu. Research on the Emergency Response System of Major Dangerous Chemical Accident on Highway based on the GIS / Qian Yu, Juncheng Jiang // International Symposium on Safety Science and Technology. 2012. URL: <http://www.sciencedirect.com/journal/procedia-engineering>
10. Xianfu Feng Analysis on Chemical Industry Park Emergency Drill Escape Paths based on WebGIS / Xianfu Feng, Zaoping Feng, Yansong He // International Symposium on Safety Science and Technology. 2012. URL: <http://www.sciencedirect.com/journal/procedia-engineering>
11. Management in the Case of Strong Earthquakes. Information Technology180 for Disaster Management. A collection of selected international papers. Asian Disaster Reduction Center. [Электронный ресурс]. 2001. URL: <http://www.dissercat.com/content>
12. Qiang Li Information disclosure in an environmental emergency /Qiang Li, Wenjuan Ruan, Wenjie Shao, Guoliang Huang // Disaster Prevention and Management: An International Journal. 2012. URL: <http://www.emeraldinsight.com/toc/dpm/26/2>
13. Zhe Ouyang Media attention and corporate disaster relief: evidence from China / Zhe Ouyang, Jiuchang Wei, Yu Xiao, Fei Wang // Disaster Prevention and Management: An International Journal. 2017. URL: Режим доступа до ресурсу: <http://www.emeraldinsight.com/toc/dpm/26/1>
14. Nigel Martin Emergency communications and warning systems: Determining critical capacities in the Australian context / Nigel Martin, John Rice // Disaster Prevention and Management: An International Journal. 2012. URL: <http://www.emeraldinsight.com/toc/dpm/21/5>
15. Jungwon Yeo An expected event, but unprecedented damage: Structure and gaps of large-scale response coordination of the 2011 Thailand floods [Электронный ресурс] / Jungwon Yeo, Louise K. Comfort // Disaster Prevention and Management: An International Journal. 2017. URL: <http://www.emeraldinsight.com/toc/dpm/26/4>
16. Xuesong Guo Network performance assessment for collaborative disaster response [Электронный ресурс] /Xuesong Guo , Naim Kapucu // Disaster Prevention and Management: An International Journal. 2015. URL: <http://www.emeraldinsight.com/toc/dpm/24/2>
17. Прокопенко О. В. Методика розробки інформаційно-технічного способу локалізації надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру регіонального рі-

вня поширення небезпеки / Scientific Journal «ScienceRise». № 6(59). 2019. С. 30–34.

18. Шевченко Р. І. Формування системи інформаційно-логістичного управління моніторингом у передумовах надзвичайних ситуацій / Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. 2016. № 4(25). С. 157–161.

19. Машкина И. В. Информационная поддержка оценки надежности работы оператора в условиях повышенного ситуационного напряжения / Technology audit and production reserves. 2015. № 5(6(25)). С. 62–65.

20. Котовская М. А. Особенности теории ограничений систем Голдрата и метода критической цепи в области календарного планирования строительных проектов / М.А. Котовская // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-teorii-ogranicheniy-sistem-goldratta-i-metoda-kriticheskoy-tsepi-v-oblasti-kalendarnogo-planirovaniya-stroitelnyh-proektov>

O. Prokopenko¹, Head of Department

S. Yeremenko², PhD, Associate Professor, Deputy Head of Institute

R. Shevchenko³, DSc, Senior Research, Head of Scientific Department

¹Cherkassy Regional Center for Hydrometeorology, Cherkassy, Ukraine

²Institute of Public Administration in the field of civil protection, Kyiv, Ukraine

³National University of Civil Defence of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

THE SOLUTION OF THE INDIVIDUAL PROBLEM OF INFORMATION LOGISTICS IN THE FORMATION OF A MATHEMATICAL MODEL FOR THE PREVENTION OF EMERGENCY SITUATIONS OF MEDICAL-BIOLOGICAL ORGANIZATION

The paper deals with the solution of a separate task of organizing the information logistics system within the framework of the formation of a mathematical model for preventing medical and biological emergencies. Within the framework of the given task, the analysis of the current state of the question on the formation of organizational bases of information logistics in the conditions of natural emergencies and organization of counteracting the spread of emergencies of medical and biological nature and localization of their consequences, especially infectious nature of occurrence, taking into account the specific nature of natural factors the course of the spread of medical emergencies. The nature and essence of the contradictions in the organization of measures of counteraction to emergency situations of medical and biological character in the system of civil protection of the state are determined. The circle of restrictions has been formed and the solution of a separate task for the organization of information logistics in the conditions of emergence of a medico-biological emergency has been obtained. The methodological apparatus of constraint theory, project management theory, logistics theory, and information theory are used to obtain these results. Some recommendations for practical implementation of the obtained results in the interests of not extending medical and biological emergencies to more complex levels of distribution are given. The obtained results make it possible, using innovative organizational and technical methods of preventing emergencies of a similar nature, to formulate a modern methodology for countering medical and biological emergencies by supplementing the above methods with an effective information logistics system.

Keywords: emergency, mathematical model, biomedical danger, information logistics

References

1. Trofimova, L. A., Trofimov, V. V. (2011). Upravlencheskie resheniya (metody prinyatiya i realizacii). SPbGUEF, 190.

2. Lich, L. (2010). Vovremya i v ramkah byudzheta: Upravlenie proektami po metodu kriticheskoy cepi. Alpina Publisherz, 354.

3. Sheptalin, G. A. (2009). Processnyj podhod k upravleniyu informacionnoj sistemoj innovacionno-aktivnogo predpriyatiya. Vestnik YuUrGU. Seriya: Ekonomika i menedzhment, 41(174), 52–57.

4. Komisarova, M. A. (2012). Processnaya model sistemy strategicheskogo upravleniya ugledobyvayushimi predpriyatiyami. Terra Economicus, 10, 98–102.

5. Detmer, U. (2008). Teoriya ogranichenij Goldratta: Sistemnyj podhod k nepreryvnomu sovershenstvovaniyu. Alpina Biznes Buks, 444.

6. Kliford, G. F. Larson, E. (2007). Upravlenie proektami. Delo i servis, 608.
7. Alan, D. Orr. (2006). Upravlenie proektami. Rukovodstvo po klyuchevym processam, modelyam i metodam. Balans Biznes Buks, 224.
8. Zhuang, Yue. (2017). Constructing Effective Mechanism of Reflection on Major Accidents Zhang Supei. China Safety Science Journal, 11, 1–6.
9. Qian, Yu., Juncheng, Jiang, & Hanhua, Yu. (2012). Research on the Emergency Response System of Major Dangerous Chemical Accident on Highway based on the GIS. International Symposium on Safety Science and Technology, 716–721. Retrieved from <http://sciencedirect.com/journal/procedia-engineering>
10. Xianfu, Feng, Zaoping Feng, & Yansong, He. (2012). Analysis on Chemical Industry Park Emergency Drill Escape Paths based on WebGIS. International Symposium on Safety Science and Technology, 722–726. Retrieved from <http://sciencedirect.com/journal/procedia-engineering>
11. Management in the Case of Strong Earthquakes. Information Technology 180 for Disaster Management. (2001). A collection of selected international papers. Asian Disaster Reduction Center. Kobe, Japan, 94–105. Retrieved from <http://dissercat.com/content>
12. Qiang, Li., Wenjuan, Ruan, Wenjie, Shao, & Guoliang, Huang. (2017). Information disclosure in an environmental emergency. Disaster Prevention and Management: An International Journal, 2, 134–137.
13. Zhe Ouyang, Jiuchang Wei, Yu Xiao, & Fei Wang (2017) Media attention and corporate disaster relief: evidence from China. Disaster Prevention and Management: An International Journal, 1, 2 – 12.
14. Nigel, Martin, & John, Rice. (2012). Emergency communications and warning systems: Determining critical capacities in the Australian context. Disaster Prevention and Management: An International Journal, 5, 529–540.
15. Jungwon, Yeo, & Louise, K. Comfort. (2017). An expected event, but unprecedented damage: Structure and gaps of large-scale response coordination of the 2011 Thailand floods. Disaster Prevention and Management: An International Journal, 4, 458–470.
16. Xuesong, Guo, & Naim, Kapucu. (2015). Network performance assessment for collaborative disaster response. Disaster Prevention and Management: An International Journal, 2, 201–220.
17. Prokopenko, O. V., Shevchenko, R. I. (2019). Metodika rozrobki informacijno-tehnichnogo sposobu lokalizaciji nadzvichajnih situacij mediko-biologichnogo harakteru regionalnogo rivnya poshirenniya nebezpeki. Scientific Journal «ScienceRise», №6(59), 30–34.
18. Shevchenko, R. I. (2016). Formuvannya sistemi informacijno-logistichnogo upravlinnya monitoringom u peredumovah nadzvichajnih situacij. Nauka i tehnika Povitryanih Sil Zbrojnih Sil Ukrayini, 4(25), 157–161.
19. Mashkina, I. V., Aralova, N. I., Mashkin, V. J. (2015). Informacionnaya podderzhka ocenki nadezhnosti raboty operatora v usloviyah povyshennogo situacionnogo napryazheniya .Technology audit and production reserves, 5(6(25)), 62–65.
20. Kotovskaya, M. A. (2014). Osobennosti teorii ogranichenij sistem Goldrata i metoda kriticheskoy cepi v oblasti kalendarnogo planirovaniya stroitelnyh proektov. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 4. Retrieved from <http://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-teorii-ogranicheniy-sistem-goldratta-i-metoda-kriticheskoy-tsepi-v-oblasti-kalendarnogo-planirovaniya-stroitelnyh-proektov>

Надійшла до редколегії: 02.10.2019

Прийнята до друку: 23.10.2019