

УДК 005.3:614.8

А.Л. ЯЛОВЕЦЬ*

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД СВІТОВИХ ПІДХОДІВ ЩОДО УПРАВЛІННЯ ПРОТИДІЄЮ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

*Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, м. Київ, Україна

Анотація. У статті проаналізовано світові підходи до управління протидією надзвичайним ситуаціям. Розглянуто традиційну структуру процесу управління протидією з метою виявлення та докладного аналізу тих її компонентів, які важливі з точки зору автоматизації процесу оперативного управління протидією надзвичайним ситуаціям. З цією метою розглянуто цикл управління протидією надзвичайним ситуаціям та проаналізовано його етапи. Основний акцент зроблено на етапах готовності та реагування як етапах, що потребують автоматизації. При розгляді етапу готовності проаналізовано цикл забезпечення готовності та його складові кроки. Детально проаналізовано крок планування як крок, у рамках якого створюється план дій. Розглянуто традиційний процес планування та проаналізовано його кроки. За результатами аналізу встановлено, що плани дій, створювані у процесі планування, є текстовими документами, розрахованими виключно для потреб конкретного регіону. На основі отриманих результатів обґрунтовано необхідність створення альтернативного подання плану дій, яке буде придатним для комп'ютерного оброблення та може бути використано в ситуаційних центрах для оперативного управління протидією надзвичайним ситуаціям. При розгляді етапу реагування проаналізовано систему управління протидією надзвичайній ситуації та центр екстрених операцій, які активізуються під час виникнення надзвичайної ситуації. Зокрема, розглянуто організаційну структуру системи управління протидією та проаналізовано основні функції її підрозділів. За результатами аналізу виявлено певні недоліки аналізованої системи управління протидією. У статті зроблено висновок, що існуючі підходи до управління протидією надзвичайним ситуаціям мають бути докорінно переосмислені.

Ключові слова: надзвичайна ситуація, цикл управління протидією надзвичайним ситуаціям, етап готовності, цикл забезпечення готовності, планування, план дій, етап реагування, система управління протидією надзвичайним ситуаціям, центр екстрених операцій.

Abstract. The article analyzes some global approaches to emergency response management. The traditional structure of the countermeasure management process has been considered in order to identify and analyze in detail those components that are important from the point of view of automating the process of operational management of emergency countermeasures. For this purpose, the disaster management cycle has been studied and its stages have been analyzed. The main emphasis is placed on the stages of readiness and response, as the stages that require automation. When considering the stage of readiness, the preparedness cycle and its component steps have been analyzed. The planning step has been studied in detail as a step in which an action plan is created. The traditional planning process has been considered and its steps have been analyzed. Based on the results of the analysis, it has been established that the action plans created in the planning process are text documents designed exclusively for the needs of a specific region. On the basis of the obtained results, there has been justified the need to create an alternative presentation of the action plan, which will be suitable for computer processing and can be used in situational centers for the operational management of counteractions to emergencies. When considering the response stage, the incident command system and the emergency operations center, which are activated during an emergency, have been analyzed. In particular, the organizational structure of the incident command system has been considered, and the main functions of its divisions have been investigated. According to the results of the analysis, certain shortcomings of the analyzed incident command system have been revealed. The article concludes that the existing approaches to emergency response management should be fundamentally rethought.

Keywords: *emergency, disaster management cycle, preparedness phase, preparedness cycle, planning, action plan, response phase, incident command system, emergency operations center.*

DOI: 10.34121/1028-9763-2023-1-84-100

1. Вступ

В [1] розглянуто проблему оперативного управління протидією надзвичайним ситуаціям (НС) та проаналізовано особливості її вирішення з використанням ситуаційних центрів (СЦ). При цьому встановлено, що традиційний процес оперативного управління протидією НС ґрунтується на використанні плану дій (ПД), що являє собою текстовий документ, який змістовно дозволяє сформулювати порядок дій у поточній ситуації та забезпечити єдину точку зору на прийняття рішень із протидії НС, що відбувається. В [1] обґрунтовано, що використання такого ПД не дозволяє вирішувати задачі автоматизації оперативного управління протидією НС засобами СЦ і запропоновано підхід щодо формалізації ПД у вигляді графу простору станів.

У той же час в [1] за межами розгляду залишились підходи, що традиційно використовуються у світовій практиці для управління протидією НС. На наше переконання, аналіз таких традиційних підходів дозволить виявити як їх недоліки, так і переваги, і врахувати отримані результати в наших подальших дослідженнях.

Як зауважується в [2], необхідність таких досліджень обґрунтовується тим, що і в теоретичному, і в прикладному плані управління протидією НС все ще перебуває на ранніх стадіях свого становлення. Очевидно, що для розвитку теоретичного і прикладного базису, на якому має ґрунтуватися управління протидією НС, необхідно мати чітке уявлення про світові підходи до управління протидією НС.

Отже, *метою даної статті є аналітичний огляд світових підходів до управління протидією НС, в якому передбачається розглянути традиційну структуру процесу управління протидією НС та виявити й докладно проаналізувати ті її компоненти, які важливі з точки зору автоматизації процесу оперативного управління протидією НС.*

2. Поняття про цикл управління протидією надзвичайним ситуаціям

Як визначено в [3], управління протидією надзвичайним ситуаціям належить до науки управління складними системами та багатопрофільним персоналом для відповіді на екстремальні події, що охоплюють всі види небезпеки, а також етапи пом'якшення наслідків, забезпечення готовності, реагування та відновлення.

Нагадаємо, що в загальному випадку під складною системою розуміється система, що складається із множини її взаємодіючих складових частин, внаслідок чого система набуває нових властивостей, які відсутні на рівні її частин і не можуть бути зведені до властивостей цих частин. У даному випадку під управлінням складною системою будемо розуміти управління силами, засобами і ресурсами, використовуваними у процесі протидії НС (де під силами розуміються люди (або, інакше кажучи, багатопрофільний персонал), під засобами – різноманітні автоматизовані засоби (автотранспорт, будівельна техніка тощо), а під ресурсами – матеріально-технічні, сировинні та інші ресурси, безпосередньо використовувані силами та засобами у процесі протидії НС). Тут під багатопрофільним персоналом розуміються групи людей, підпорядковані різним службам, задіяним для протидії НС. Як такі служби виступають, зокрема, служби МНС, МВС, МОЗ тощо. Як ми бачимо, у вищевказаному визначенні управління багатопрофільним персоналом винесено окремо (за межі управління складною системою) з метою підкреслення додаткової складності такого управління, оскільки багатопрофільний персонал належить до різних служб, які у критичних ситуаціях далеко не завжди у змозі швидко узгоджувати взаємодію між собою.

З іншого боку, у вищезгаданому визначенні управління протидією НС також включає

етапи пом'якшення наслідків, забезпечення готовності, реагування та відновлення. Зазначені етапи входять до складу циклу управління протидією НС, запропонованого у 80-х роках ХХ сторіччя [4], який отримав широке визнання в галузі управління протидією НС, зокрема, в США, Канаді та Великобританії. З часом цикл управління протидією НС був доповнений етапами запобігання та розвитку і отримав назву традиційної моделі управління протидією НС [5], в якій цикл протидії розглядається як упорядкована послідовність вищезазначених етапів, направлених на боротьбу зі стихійними лихами (рис. 1). Зауважимо, що існує багато моделей управління протидією НС, порівняльний аналіз яких викладено, наприклад, в [6]. Однак для цілей нашого аналізу традиційна модель управління протидією НС є найбільш прийнятною, оскільки вона є найбільш поширеною у світі і містить у своєму складі всі основні етапи процесу протидії.



Рисунок 1 – Традиційна модель управління протидією НС (адаптовано з [5, 7])

Як випливає з рис. 1, процес управління протидією НС можна умовно розподілити на три фази: фазу зменшення ризику перед виникненням НС, фазу реагування на НС та фазу відновлення після завершення НС. Коротко розглянемо сутність етапів циклу управління протидією НС, що належать кожній із цих фаз.

До фази зменшення ризику перед виникненням НС належать етапи запобігання, пом'якшення та готовності.

Етап запобігання ризику виникнення НС містить у собі заходи, які або зменшують, або змінюють масштаб і інтенсивність наявної загрози, або покращують умови захисту функціонування об'єктів, що піддаються ризику. Дії в межах цього етапу спрямовані на те, щоб перешкодити виникненню НС і/або запобігти події, яка може шкідливо вплинути на людські спільноти або об'єкти критичної інфраструктури. Як приклади заходів запобігання, що можуть бути задіяні, є [4, 7]:

- будівництво греблі або дамби для стримування паводкових вод таким чином, щоб вони не могли чинити несприятливого впливу на людей, будівлі та інші споруди, домашню худобу, засоби виробництва і життєзабезпечення тощо;

- контрольоване спалювання потенційного палива в зоні, що характеризується ризиком лісових пожеж, до початку сезону високої пожежної небезпеки. Ця дія може знищити потенційне паливо і фактично запобігти початку пожежі або, якщо вона все-таки почнеться, запобігти досягненню її загрозливих масштабів;

- деякі форми законодавства також можуть розглядатися як способи запобігання (наприклад, правила землекористування, які не дозволяють громадам розвиватися на вразливих ділянках, таких як схильні до стихійних лих райони, заплави).

Етап пом'якшення наслідків охоплює всі види діяльності, які знижують або усувають імовірність виникнення НС або усувають чи зменшують вплив небезпеки, якщо вона має відбутися. Термін «пом'якшення наслідків» у більш загальному сенсі має на увазі, що, хоча деякі наслідки лиха можливо запобігти, інші наслідки будуть зберігатися, але можуть бути змінені або зменшені за умови прийняття відповідних заходів. Дії в рамках цього етапу, як правило, приймають форму конкретних програм, спрямованих на зменшення наслідків стихійних лих. Зокрема, під категорію пом'якшення наслідків підпадають такі дії або програми [3, 7]:

- дотримання будівельних норм і правил;
- правила землекористування;
- правила техніки безпеки, що стосуються висотного будівництва, контролю за небезпечними речовинами тощо;
- кодекси безпеки, що регулюють наземні, морські та повітряні транспортні системи;
- сільськогосподарські програми, спрямовані на зниження впливу небезпечних факторів на сільськогосподарські культури;
- системи для захисту об'єктів критичної інфраструктури;
- розвиток інфраструктури, такий як прокладання нових автомагістралей далеко від районів, схильних до стихійних лих.

Зауважимо, що етапи запобігання та пом'якшення близькі за змістом, тому часто вони розглядаються разом як «етап запобігання/пом'якшення».

Етап готовності містить у собі заходи, які дозволяють уповноваженим особам та організаціям швидко й ефективно реагувати на ситуації, пов'язані зі стихійними лихами. Дії в межах цього етапу спрямовані на підвищення організаційної стійкості та/або організаційного потенціалу та можливостей для реагування на небезпечні впливи та відновлення після них. Прикладами заходів щодо забезпечення готовності є [3, 4, 7]:

- формування та підтримка діючих і оновлених планів дій щодо боротьби з НС, які можуть бути використані, коли це буде необхідно;
- спеціальні положення щодо надзвичайних дій, таких як евакуація населення або його тимчасове переміщення до безпечних місць;
- забезпечення систем оповіщення;
- екстрений зв'язок;
- навчання та інформування населення;
- навчальні програми, включаючи вправи та тести.

Другою фазою процесу управління протидією НС є фаза реагування на НС (рис. 1), до складу якої входить етап реагування.

Етап реагування містить у своєму складі заходи, які здійснюються під час та безпосередньо після виникнення НС. Дії в межах цього етапу включають реалізацію планів дій, активізацію центру екстрених операцій, евакуацію населення, що знаходиться під загрозою, відкриття притулків і надання матеріальної допомоги постраждалим, аварійно-рятувальну та медичну допомогу, гасіння пожеж і пошуково-рятувальні роботи в зоні НС тощо. Отже, здійснювані заходи в основному спрямовані на порятунок життя і захист майна, а також на усунення безпосередніх руйнувань, збитків та інших наслідків, викликаних стихійним лихом. Такі заходи включають [3, 4, 7]:

- реалізацію планів дій;
- активацію центру екстрених операцій;
- пошуково-рятувальні роботи;
- надання екстреного харчування, житла, медичної допомоги тощо;
- евакуацію населення, що знаходиться під загрозою;
- обстеження та оцінку ступеня руйнувань.

I, нарешті, третьою фазою процесу управління протидією НС є фаза відновлення після завершення НС (рис. 1), до складу якої входять етапи відновлення та розвитку.

Етап відновлення містить у собі заходи, направлені на повернення об'єктів і громад, розташованих у зоні НС, до їх належного рівня функціонування після стихійного лиха [3, 4, 7]. У межах цього етапу виділяють три основні категорії діяльності, як от: реставрація, реабілітація та реконструкція.

До категорії реставрації належать такі типові види діяльності:

- відновлення роботи основних служб;
- відновлення ремонтпридатних будинків та інших будівель/споруд.

До категорії реабілітації – такі види діяльності:

- надання тимчасового житла постраждалим;
- заходи щодо сприяння фізичній та психологічній реабілітації осіб, які постраждали від наслідків стихійного лиха.

У свою чергу, до категорії реконструкції належать довгострокові заходи, що включають заміну будівель, та інфраструктури, які були знищені в результаті стихійного лиха, на нові, кращі за зруйновані.

Етап розвитку включає до свого складу довгострокові заходи, що направлені на запобігання/зменшення небезпеки виникнення нових лих. Дії в межах цього етапу можуть, зокрема, включати будівництво насипів для захисту від повеней; створення іригаційних споруд як заходи захисту від засухи; збільшення рослинного покриву для зменшення випадків зсувів; планування землекористування; будівництво будинків, здатних витримати натиск сильного дощу/ураганного вітру та поштовхів землетрусів тощо. Етап розвитку забезпечує зв'язок між діяльністю, пов'язаною з усуненням наслідків стихійного лиха, і майбутнім розвитком регіону НС та країни в цілому. Наприклад, цей зв'язок віддзеркалюється як отримання найкращих можливих вигід шляхом [7]:

- впровадження покращених будівельних норм і правил;
- оптимального використання міжнародної допомоги у разі стихійних лих;
- застосування досвіду подолання стихійних лих у майбутніх програмах досліджень і розробок.

Узагальнюючи викладене, можна стверджувати, що розглянуті етапи в основному містять організаційні заходи, орієнтовані на вирішення локальних задач, не пов'язаних із глобальною проблемою управління протидією НС. У той же час два з цих етапів (етап готовності та етап реагування) містять заходи, пов'язані саме із глобальною проблемою управління процесом протидії НС. Так, етап готовності містить заходи з підготовки планів дій щодо управління протидією НС, а етап реагування – заходи з реалізації таких планів дій (тобто їх використання для оперативного управління протидією відповідній НС). У [1] саме ці дві задачі визначені як задачі автоматизації, що мають бути вирішені в рамках створення системи підтримки прийняття рішень з оперативного управління протидією НС, і тому названі етапи потребують більш глибокого та докладного аналізу.

3. Цикл забезпечення готовності як основа виконання етапу готовності

Як зазначалося вище, етап готовності містить у собі заходи, які дозволяють уповноваженим особам та організаціям швидко та ефективно реагувати на ситуації, пов'язані зі стихійними лихами. Дії в межах цього етапу спрямовані на підвищення організаційної стійкості та/або

організаційного потенціалу й можливостей для реагування на небезпечні впливи та відновлення після них. Реалізація таких дій ґрунтується на циклі забезпечення готовності (рис. 2).



Рисунок 2 – Цикл забезпечення готовності (адаптовано з [8])

Як зауважується у [2], цикл забезпечення готовності – це безперервний процес, усі кроки якого відбуваються постійно, перебуваючи у стані еволюції і вдосконалення в міру зміни зовнішніх обставин (у тому числі інформації, бюджетів, персоналу, політичної волі і сприйняття громадськістю).

Цикл забезпечення готовності підтримується шляхом послідовного виконання таких кроків (рис. 2):

1. Планування.
2. Організація та обладнання.
3. Навчання.
4. Тренування.
5. Оцінювання та вдосконалення.

Коротко охарактеризуємо сутність кожного з перелічених кроків.

Крок 1: Планування. Цикл забезпечення готовності розпочинається зі створення різних планів, завдяки яким стає можливим реагування на стихійні лиха. Плани є найбільш ефективними тоді, коли вони враховують усі ризики, пов'язані з можливими небезпеками. Тобто важливо знати, що готовність до всіх небезпек є найбільш ефективною тоді, коли вона зосереджується на тих небезпеках, які дійсно можуть виникнути у регіоні, що розглядається [2, 7].

Планування протидії НС займає більшу частину часу із процесу підготовки протидії НС, що витрачається уповноваженими посадовими особами з управління протидією НС, і має дуже велике значення в рамках процесу управління протидією НС. Продуктом планування є план, який називають планом дій із протидії НС.

Крок 2: Організація та обладнання. Забезпечення готовності може бути досягнуто завдяки наявності обладнання, необхідного для реагування на відповідну НС, та доступності організацій (людей та установ), за допомогою яких будуть виконуватись необхідні завдання з реагування на НС [2, 7].

При виконанні протидії НС використовуються декілька категорій обладнання, в тому числі засоби індивідуального захисту, які захищають рятувальників від впливу небезпек;

комунікаційне обладнання, яке дозволяє співробітникам служб реагування спілкуватися один з одним; спеціальне пошуково-рятувальне обладнання, яке дозволяє співробітникам служб реагування проникати в небезпечні будівлі, переміщатися в небезпечних середовищах або виявляти ознаки життя. Крім того, у процесі протидії НС також використовується обладнання, що включає різні засоби механізації, потрібні при виконанні пошуково-рятувальних, будівельних та інших робіт (це – крани, екскаватори, бульдозери, вантажні автомобілі тощо). Вибір необхідного обладнання та залучення потрібних організацій визначається, з одного боку, існуючими небезпеками, з іншого – виконуваними завданнями, викладеними в ПД протидії НС.

Крок 3: Навчання. Підготовка співробітників служб реагування на НС має першочергове значення для їх здатності виконувати необхідні від них завдання. Навчання забезпечує співробітників служб центру екстреного реагування, співробітників національної безпеки, співробітників з управління протидією НС, приватних і неурядових партнерів та інший персонал знаннями, навичками і вміннями, необхідними для виконання ключових завдань, потрібних під час конкретної НС [2, 7].

Крок 4: Тренування. Тренування є ще одним важливим компонентом зусиль із забезпечення готовності, оскільки рідкісний характер виникнення НС означає, що мало посадових осіб стикалися з ними особисто і, отже, мають недостатньо практичного досвіду, на який можна покластися, коли ці події дійсно відбуваються. Завдяки тренувальному режиму, який містить у собі вчення та виконання різноманітних вправ, досягається набагато краще розуміння реалій реагування, а також забезпечується виявлення недоліків у плануванні, навчанні, організації або обладнанні [2, 7].

Крок 5: Оцінювання та вдосконалення. На заключному кроці циклу забезпечення готовності узагальнюються результати, отримані на попередніх кроках циклу, які в подальшому будуть застосовані до майбутніх ітерацій циклу. Оцінювання та вдосконалення, як правило, є результатом двох джерел. Перше джерело – це тренування. Досліджуючи те, наскільки плани дій та обладнання відповідають уявним сценаріям і як навчений персонал протидіє НС у таких сценаріях, можна визначити, де слід застосувати зміни у плануванні, здійснити закупівлю іншого обладнання або забезпечити більш всебічне навчання. Друге джерело – це врахування реального досвіду стихійних лих. Стихійні лиха наочно демонструють усі межі можливостей організації з управління протидією НС (зокрема, центру екстрених операцій) і визначають найвище співвідношення зисків і витрат для прогнозування майбутніх витрат та формують вимоги до кадрових ресурсів. Завдяки використанню звітності після вжиття заходів досвід стихійних лих стає основою для майбутніх циклів планування [2, 7].

Аналіз кроків циклу забезпечення готовності показує, що найбільш важливим із точки зору вирішення проблем автоматизації процесу протидії НС є крок планування, оскільки саме в його рамках здійснюється створення планів дій. Однак для вирішення цих проблем необхідно проаналізувати, яким є традиційний процес планування.

4. Аналітичний огляд традиційного процесу планування протидії надзвичайним ситуаціям

Як показано вище, відправною точкою виконання циклу забезпечення готовності є планування. Планування можна визначити як процес складання плану дій щодо того, як буде відбуватися протидія конкретній НС.

Традиційний процес планування (як він розуміється в рамках циклу забезпечення готовності) має чітко визначену структуру і включає до свого складу 6 кроків (рис. 3). На кожному кроці процесу планування розробники мають враховувати вплив прийнятих рішень на організацію та обладнання, навчання, тренування та інші компоненти циклу забезпечення готовності.

Проаналізуємо кроки процесу планування.



Рисунок 3 – Кроки процесу планування (адаптовано з [8])

Крок 1: Сформуйте спільну групу планування [7, 8]. Цей крок процесу планування розпочинається з формування основної команди планування, яка складається з фахівців з управління протидією НС та представників усіх служб і відомств, зацікавлених у створенні плану дій. До таких служб та відомств належать правоохоронні органи, пожежні служби, служби невідкладної медичної допомоги, лікарні та медичні установи, служби комунальних послуг, служби контролю за тваринами, соціальні служби, сільське господарство, освіта, військові, приватна промисловість, соціальні та релігійні організації. Необхідність формування основної команди планування у такому складі пояснюється також тим, що частиною процесу планування є визначення ресурсів, доступних під час реагування на стихійні лиха. Залучаючи до процесу планування всі державні і приватні організації, є можливість отримати чітке уявлення про те, що доступно для використання в ході реагування на НС. Крім того, як показує досвід, процес планування найкраще здійснювати командою: використання командного підходу допомагає організаціям визначити роль, яку вони будуть грати під час протидії НС. Спільна риса успішних операцій полягає в тому, що організації, які беруть в них участь, розуміють і сприймають свої ролі. До того ж, члени команди планування повинні бути здатні розуміти і сприймати ролі інших установ.

Сформована основна команда має залучити до планування всю спільноту. Зауважимо, що традиційний процес планування, як він розуміється в рамках циклу забезпечення готовності, орієнтований на врахування всіх особливостей конкретного регіону, для якого створюються плани дій із протидії НС. Як наслідок, враховуються і всі особливості громади, що мешкає у регіоні. При цьому участь громади у плануванні має вирішальне значення для успіху будь-якого плану дій. Однак визначення того, як ефективно залучити громаду до цього процесу планування, є однією з найбільших проблем, з якими стикаються планувальники. Основою планування на рівні спільноти є знання спільноти. Глибоке розуміння реального населення та його потреб має значний вплив на успіх або провал будь-якого плану дій. Залучення громади підвищує ймовірність того, що люди вживатимуть заходів щодо захисту під час кризи. Вкрай важливо залучити до процесу планування громадянських лідерів, представників громадськості та громадських організацій. Вони можуть служити важливим ресурсом для перевірки припущень про суспільні потреби, можливості та реакції. Лідери спільноти добре розуміють потреби і можливості своєї спільноти і є цінною зацікавленою

сторonoю, яка може багатьма способами підтримати процес планування.

Крок 2: Розберіться в ситуації [7, 8]. Цей крок процесу планування полягає в тому, щоб оцінити ситуацію, в якій знаходиться спільнота. Тобто маються на увазі знання про те, з якими видами загроз і небезпек стикається спільнота, а також здійснення оцінки ризику, що загалом часто називається ідентифікацією загроз і небезпек та оцінкою ризику.

Планувальники повинні почати цей крок із проведення аналізу загроз і небезпек досліджуваного регіону. Врахування потенційних ризиків, з якими може зіткнутися регіон, вносить специфіку у процес планування. Якщо ризики – це проблеми, а оперативні плани дій – рішення цих проблем, то виявлення і аналіз небезпек і загроз є ключовими етапами процесу планування. Перший етап аналізу спрямований на збір інформації про досліджувані регіон, у тому числі про потенційні ризики, що можуть загрожувати регіону; ресурсну базу регіону; його демографічні показники та географічні характеристики, які можуть вплинути на виконання операцій із протидії у випадку виникнення НС.

Наступним етапом після процесу ідентифікації загроз і небезпек є оцінка ризику, тобто систематизація інформації у форматі, придатному для використання планувальниками. Оцінка ризику є основою для розроблення плану дій. Оцінка допомагає планувальникам вирішити, які небезпеки чи загрози заслуговують особливої уваги, які дії необхідно запланувати та які ресурси, ймовірно, знадобляться. Процес слід починати зі списку ризиків, розробленого на основі аналізу, проведеного на початку виконання цього кроку. Використовуючи аналіз ризиків, планувальники повинні порівнювати та визначати пріоритети ризиків, щоб з'ясувати, які загрози заслуговують на особливу увагу при плануванні. Вони повинні враховувати частоту виникнення небезпеки, а також ймовірність або потенційну серйозність її наслідків, щоб розробити єдиний показник ризику для регіону. Ці зусилля дозволяють проводити порівняння та встановлювати пріоритети.

Крок 3: Визначте цілі та завдання [7, 8]. Цей крок процесу планування розпочинається з визначення оперативних пріоритетів. Оперативні пріоритети визначають, що повинні виконати відповідальні організації для досягнення бажаного кінцевого результату протидії НС. Використовуючи інформацію щодо ризику, розробленого на попередньому кроці, планувальники визначають, як НС буде розвиватися в регіоні і яким має бути успішний результат як для рятувальників, так і для спільноти та постраждалих у результаті стихійного лиха. Тобто створюються сценарії можливого розвитку НС у регіоні. Під час процесу побудови таких сценаріїв планувальники визначають дії та ресурси, необхідні для виконання процесу протидії НС.

Далі задаються цілі та завдання, які мають чітко вказувати бажаний кінцевий результат, для досягнення якого вони призначені. Цілі визначають те, що має бути досягнуто у процесі протидії НС, тобто вони допомагають визначити, коли основні елементи процесу реагування завершені і коли окрема операція пройшла успішно. Завдання – це більш конкретні та ідентифіковані дії, які здійснюються під час окремої операції. Завдання призводять до досягнення цілей реагування і визначають дії, які повинні виконати учасники операції.

Крок 4: Розробіть план [7, 8]. На початку цього кроку виконуються розроблення та аналіз плану дій, тобто здійснюються вироблення, порівняння та вибір можливих рішень, необхідних для досягнення цілей і завдань, визначених на кроці 3. Планувальники розглядають вимоги, цілі та завдання з метою розроблення декількох альтернативних варіантів реагування на НС.

Першою дією при створенні плану дій є розроблення докладного часового графіка виконання сценаріїв, побудованих на кроці 3. У процесі розроблення графіка планувальники виявляють конкретні точки прийняття рішень і визначають особи, які мають приймати такі рішення. Після виявлення точок прийняття рішень планувальники повинні визначити дії, які при цьому необхідно здійснити, та надати інформацію щодо кожної з таких дій (хто несе відповідальність за виконання дії, коли вона має відбутися, скільки часу це може зайняти і

скільки часу є насправді в наявності, що має статися до виконання дії та відбутися після її виконання, які ресурси необхідні для виконання цієї дії). Після завершення вищевказаного аналізу планувальники повинні порівняти витрати та ефективність кожного запропонованого альтернативного способу дій із вимогами, цілями та завданнями. На основі цього порівняння планувальники вибирають для подальшого планування найкращі за оцінками способи дій.

Після вибору способів дій планувальники визначають ресурси, необхідні для виконання протидії, та зіставляють їх з доступними ресурсами. Цей процес також називається оцінкою спроможності, тобто оцінкою здатності регіону вжити заходів для протидії НС. Оцінки спроможності допомагають планувальникам вирішити, чи є реалістичним і підтримуваним певний спосіб дій. Інакше кажучи, оцінка спроможності представляє можливість та типи ресурсів, необхідні для виконаності набору способів дій.

Іншим результатом процесу розроблення плану дій є перелік потреб в інформації та розвідувальних даних для кожного з учасників реагування. Планувальники повинні визначити потрібні інформацію, розвідувальні дані та кінцевий термін їх надання, щоб забезпечити своєчасне прийняття рішень щодо необхідних дій.

Крок 5: Підготуйте, розгляньте та затвердьте план [7, 8]. На цьому кроці планувальники перетворюють чорновий варіант плану дій, створений на кроці 4, в остаточний план дій, який має бути зрозумілим для потенційного читача, викладеним простою мовою без використання жаргонів і скорочень. Прочитавши план дій, читач повинен бути у змозі зрозуміти, що робити в разі настання НС.

Цей план дій планувальники мають перевірити на задоволення вимогам адекватності, виконаності, прийнятності, повноти та відповідності. Так, план є адекватним, якщо заплановані операції ефективно вирішують критичні завдання протидії НС. План є виконуваним, якщо уповноважені установи можуть виконати поставлені завдання, використовуючи наявні ресурси протягом часу, передбаченого планом. План є прийнятним, якщо він відповідає вимогам, обумовленим загрозою, вимогам осіб, які приймають рішення, встановленим обмеженням за витратами ресурсів і часу протидії, а також вимогам діючого законодавства. План вважається повним, якщо він містить у собі всі необхідні можливості та всі завдання, які мають бути виконані; об'єднує потреби всіх верств населення; надає повну картину запланованого процесу реагування; дозволяє зробити оцінки часу для досягнення цілей та визначає критерії успіху і бажаний кінцевий стан. План є відповідним, якщо він відповідає вимогам застосованих нормативних актів, законів та настанов щодо протидії НС.

Перевірений план дій подається на затвердження до уповноважених органів, після чого розповсюджується. Планувальники повинні організувати поширення плану дій, розмістивши його на сайті керівництва регіону та на інших загальнодоступних сайтах, пов'язаних із проблемами протидії НС.

Крок 6: Впровадьте та супроводжуйте план [7, 8]. Після поширення плану дій здійснюється його впровадження шляхом навчання персоналу, який має бути задіяний у процесі протидії НС, щоб він мав знання, навички та вміння, необхідні для виконання завдань, визначених у плані. Цей процес передбачає поєднання навчальних заходів, вчень та участі у протидії реальним НС, щоб визначити, чи призвели цілі, завдання, рішення, дії та терміни, викладені у плані, до успішного реагування. При цьому здійснюються коригувальні дії, які можуть допомогти планувальникам виявити, висвітлити та усунути проблеми щодо плану дій.

Після впровадження відбуваються процеси перегляду та оновлення плану дій. Ці процеси зосереджені на додаванні інформації, отриманої під час виконання плану дій, до досліджень, зібраних на кроці 2 процесу планування, і запуску планування знову. Планування – це безперервний процес, що не припиняється після поширення плану дій. Тому планувальники повинні розробити графік перегляду та оновлення плану дій, де жодна частина плану

дій не повинна залишатися без перегляду та оновлення більше двох років.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що наведені шість кроків процесу планування можна розглядати як методологічні засади побудови традиційних планів дій. Крім того, можна зробити деякі висновки щодо традиційних планів дій. По-перше, такі плани дій є текстовими документами, в яких міститься регламентований опис дій із протидії певній НС. По-друге, традиційні плани дій створюються виключно для потреб конкретного регіону та збережені на використання у випадку виникнення НС виключно у цьому регіоні.

Як наслідок, стає очевидним, що такі плани дій, з одного боку, не можуть бути застосовані для вирішення проблем автоматизації процесів прийняття рішень і тому їх не можна використовувати в ситуаційних центрах для оперативного управління протидією НС, з іншого боку, це не типові плани дій, що можуть бути використані в будь-якому іншому регіоні для протидії НС.

З цього випливає необхідність, по-перше, створення альтернативного подання плану дій, яке буде придатним для використання в ситуаційних центрах для оперативного управління протидією НС; по-друге, формалізації цього подання як об'єкта, придатного для математичного моделювання; по-третє, розроблення методологічних засад побудови планів дій, заснованих на вищезазначеному поданні та його формалізації.

5. Система управління протидією надзвичайним ситуаціям як основа виконання етапу реагування

Як зазначено вище, іншим етапом циклу управління протидією НС, що містить заходи, пов'язані з глобальною проблемою управління процесом протидії НС, є етап реагування (рис. 1), який включає до свого складу заходи, що здійснюються під час та безпосередньо після виникнення НС.

Процес управління протидією НС на етапі реагування ґрунтується на активізації системи управління протидією (СУП) НС та центру екстрених операцій (ЦЕО). Тут СУП – це сукупність засобів, обладнання, процедур та персоналу, що діють у рамках загальної організаційної структури, призначеної для управління силами, засобами та ресурсами під час НС, а ЦЕО – це фізичне або віртуальне місце, з якого здійснюється координація та підтримка дій з управління протидією НС. Отже, СУП, використовуючи ЦЕО, підтримує процес управління протидією НС, у тому числі [3]:

- встановлює цілі протидії НС;
- визначає цілі періоду реагування та стратегії для досягнення цілей протидії НС;
- належним чином поширює інформацію, в тому числі наступну, для забезпечення координації в рамках процесу протидії:
 - цілі, завдання та стратегії реагування;
 - звіти про стан ситуації;
 - оновлення статусу ресурсів;
 - питання безпеки для рятувальників;
 - методи комунікації для рятувальників;
 - завдання з індивідуальними цілями та робочими параметрами;
- оцінює стратегії та тактики щодо ефективності досягнення цілей і контролює поточні обставини;
 - переглядає цілі, стратегії та тактику відповідно до обставин НС.

Зауважимо, що у процесі реагування на НС СУП має керуватися положеннями, викладеними у плані дій, підготовленому на етапі готовності. У процесі динамічного розвитку НС план дій також може потребувати змін та уточнень, які мають здійснювати відповідні підрозділи СУП.

Коротко розглянемо сутність СУП та ЦЕО.

Узагальнено СУП можна визначити [9] як скоординовану систему управління всіма

відомствами, задіяними для протидії НС. Організаційну структуру СУП та основні функції її підрозділів наведено на рис. 4.

СУП як система управління [9]:

- визначає ключові функції процесу протидії;
- визначає взаємозв'язки між підрозділами операцій, планування, логістики та адміністрування/фінансування;
- визначає субординацію та розумний діапазон контролю (керівник не контролює більше трьох–п'яти підпорядкованих підрозділів);
- може бути застосована до будь-якої установи, події або НС;
- забезпечує систему загальної термінології (респонденти можуть розмовляти та розуміти один одного);
- є гнучкою (може бути розширена або скорочена, залежно від обставин НС).

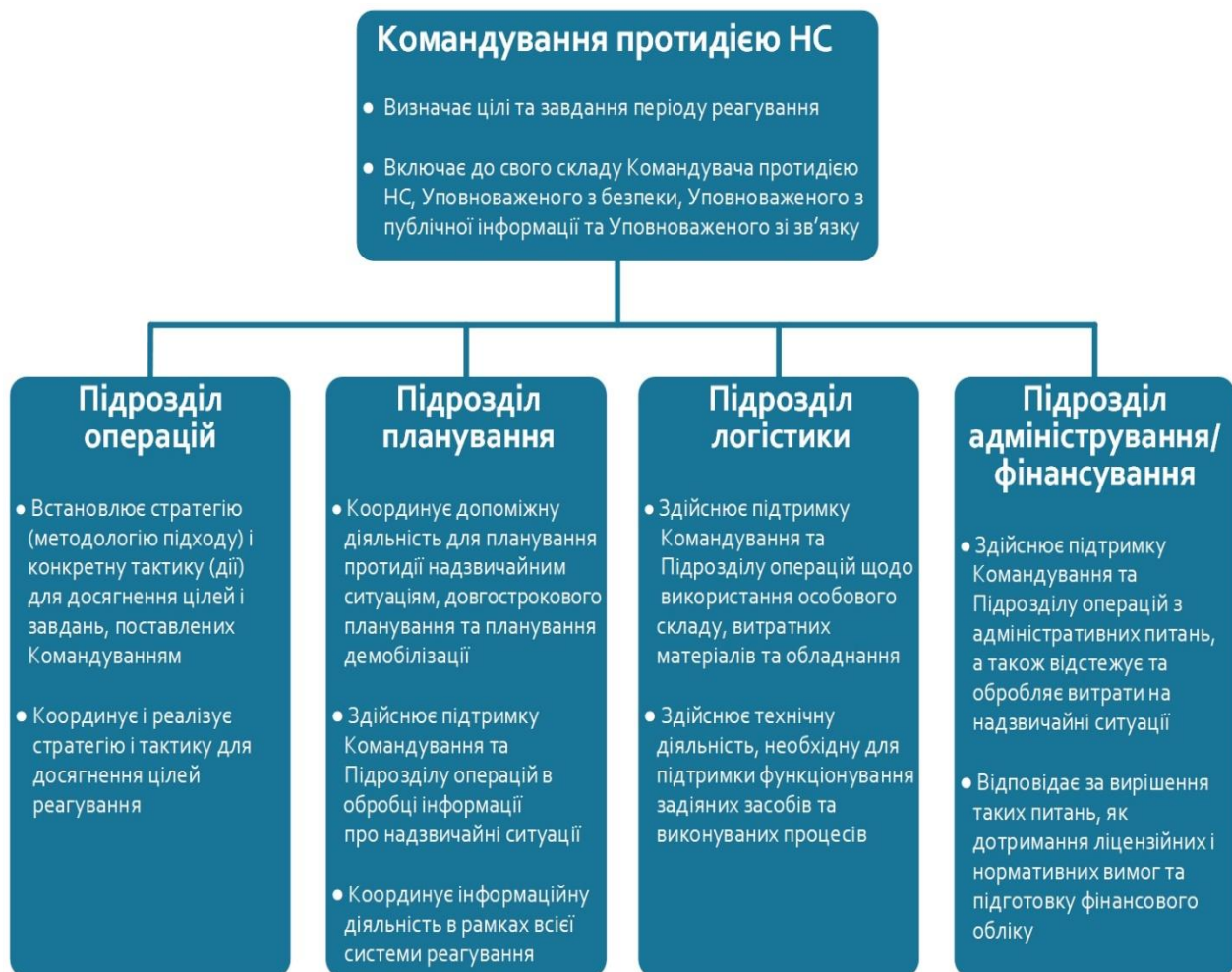


Рисунок 4 – Організаційна структура СУП та основні функції її підрозділів (адаптовано з [3])

Як впливає з рис. 4, організаційна структура СУП включає до свого складу Командування із протидії НС, якому підпорядковані Підрозділи операцій, планування, логістики та адміністрування/фінансування.

Командування із протидії очолює Командувач протидією НС, якому безпосередньо підпорядковані Уповноважений із безпеки, Уповноважений із публічної інформації та Уповноважений зі зв'язку.

Коротко охарактеризуємо функції [9] представників Командування.

Командувач протидією НС відповідає за організацію реагування на місці події; оцінює поточну ситуацію; контролює, чи були повідомлені про НС державні установи, регулюючі органи та інші причетні установи; призначає інших на командні посади в міру необхідності; визначає цілі і стратегію протидії НС; визначає інформацію, необхідну для ознайомлення інших; забезпечує проведення нарад щодо планування подальших дій; розглядає та затверджує всі запити на ресурси в міру необхідності; надає інформацію ЗМІ та координує дії з Уповноваженими з безпеки, публічної інформації та зв'язку.

Уповноважений із безпеки виявляє та оцінює небезпечні ситуації; запобігає виникненню нещасних випадків; готує план безпеки; забезпечує припинення небезпечних дій та виправлення небезпечних умов.

Уповноважений із публічної інформації готує повідомлення для прес-секретарів та команди кризових комунікацій; розробляє інформацію для використання на брифінгах для ЗМІ; отримує схвалення від Командувача протидією та керівництва для всіх випусків новин; проводить періодичні брифінги для ЗМІ; відстежує та передає корисну інформацію для ЗМІ.

Уповноважений зі зв'язку забезпечує зв'язок зі сторонніми агентствами і компаніями та контролює операції для виявлення проблем зі зв'язком.

Як зазначено вище (рис. 4), Командуванню протидією НС в особі Командувача підпорядковані чотири Підрозділи, основні функції [9] яких наведено нижче.

Підрозділ операцій формує стратегію і тактику досягнення цілей та завдань, поставлених Командувачем протидією НС; керує всіма тактичними операціями під час НС; допомагає в розробці та уточненні плану дій із протидії НС; забезпечує безпечність тактичних операцій для всіх служб реагування (спільно з Уповноваженим із безпеки); запитує додаткові ресурси для підтримки тактичних операцій; прискорює внесення відповідних змін до оперативного плану дій із протидії НС; підтримує тісний зв'язок із Командувачем протидією НС.

Підрозділ планування проводить наради із планування та сприяє їх проведенню; контролює підготовку та удосконалення плану дій із протидії НС; визначає потребу в технічних експертах всередині компанії або ззовні, а також у спеціалізованих ресурсах для підтримки протидії НС; здійснює координацію з бізнесом та вищим керівництвом; збирає інформацію про альтернативні стратегії та плани; оцінює поточний та потенційний вплив НС на людей, майно та навколишнє середовище; збирає і забезпечує відображення інформації про стан НС.

Підрозділ логістики надає ресурси для стабілізації НС та допоміжний персонал, системи й обладнання (в тому числі: робоче місце або приміщення для ЦЕО; брифінг-центр для ЗМІ; транспортні засоби для перевезень; комунікаційне обладнання; їжу, воду, житло та медичне обслуговування); оцінює комунікаційні потреби та полегшує комунікацію між командами/персоналом/установами; відвідує наради із планування; вносить свої пропозиції до плану дій із протидії НС; надає оновлення ресурсів (доступність, час доставки та розгортання на місці подій); розраховує й закуповує ресурси на період протидії НС.

Підрозділ адміністрування/фінансування керує всіма фінансовими аспектами процесу протидії НС; надає фінансову та вартісну аналітичну інформацію за запитом; створює облікові записи для претензій і витрат; здійснює координацію з Підрозділом логістики; відстежує робочий час і витрати на матеріали; документує та супроводжує претензії щодо збитків, зобов'язань та травм; надає інформацію про понесені та прогнозовані витрати на нарадах із планування; забезпечує нагляд за фінансовими витратами, новими договорами оренди, контрактами та угодами про сприяння відповідно до корпоративного управління.

Як зазначено в [9], структура СУП дуже схожа на структуру системи військового командування/контролю НАТО, і тому СУП може успішно використовуватись для управління різними за підпорядкуванням силами.

У свою чергу, ЦЕО – це, як правило, фізичне (наприклад, конференц-зал) або, рідше,

віртуальне (наприклад, телефонний або відеоконференцзв'язок) місце, призначене для підтримки процесів реагування на НС. Представники СУП збираються в ЦЕО, щоб керувати протидією поточній НС. Доцільність використання ЦЕО для цієї мети полягає в тому, що зібрання осіб, які приймають рішення разом, та надання їм найактуальнішої інформації може призводити до прийняття кращих рішень. У загальному випадку ЦЕО – це великий конференц-зал, який має бути оснащений меблями, телефоном, доступом в Інтернет і перебувати в безпосередній близькості від копіювальних апаратів, мережевих принтерів, факсів та іншого офісного обладнання. Зокрема, у цьому конференц-залі має бути [7]:

- комунікаційне обладнання, включаючи достатню кількість телефонів (стілникових і стаціонарних, принаймні, з одним гучним зв'язком) для обробки вхідних і вихідних дзвінків; вхідні та вихідні факсимільні апарати;

- комп'ютери та принтери з доступом до мережевих ресурсів (у тому числі до електронних копій планів дій із протидії НС, які можуть бути роздруковані за запитом), електронної пошти та Інтернету;

- засоби збору та відображення інформації, включаючи доступ до радіо та телебачення (переважно з можливістю запису) або джерел новин в Інтернеті; інформаційні дошки, телевізійні монітори, проєкційні пристрої або фліпчарти з маркерами для збору та відображення інформації;

- друковані копії планів дій із протидії НС, списки контактів/телефонів, інвентаризаційний опис ресурсів і схеми об'єктів та систем, розташованих у регіоні НС;

- канцелярське приладдя, ручки, олівці, маркери та витратні матеріали;

- продукти харчування, вода і столові принадлежности для персоналу ЦЕО та СУП.

Крім того, окремо для потреб СУП можуть надаватися інформаційний зал для проведення брифінгів представників ЗМІ і поширення інформації серед громадськості; приміщення для відпочинку персоналу; місця для зберігання та паркування транспортних засобів; аварійні джерела живлення тощо.

Зауважимо, що ЦЕО має активізуватися кожного разу, коли відбувається НС, яка може призводити до значного матеріального збитку, потенційного або фактичного збою у життєдіяльності регіону НС, або може істотно вплинути на бізнес.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що СУП є певним аналогом ситуаційного центру (СЦ). Обґрунтуємо це твердження.

На початку цього підрозділу статті надано два різних тлумачення СУП: згідно з першим, СУП – це сукупність засобів, обладнання, процедур та персоналу, що діють у рамках загальної організаційної структури, призначеної для управління силами, засобами та ресурсами під час НС; згідно з другим, СУП – це скоординована система управління всіма відомствами, задіяними для протидії НС.

У свою чергу, СЦ теж мають два різних тлумачення. Так, в [1] надано три визначення СЦ, які формують перше тлумачення. Наведемо одне з них: «ситуаційний центр – це автоматизована система ситуаційного управління, що інтегрує нові інформаційні технології, можливості людини, останні досягнення у сфері прийняття рішень та дозволяє здійснювати колективне прийняття рішень, аналіз та прогнозування їх результатів». З іншого боку, в [10] надано інше визначення СЦ, що подає друге тлумачення: «ситуаційний центр – це наукомісткий комплекс програмно-технічних засобів оброблення і відображення інформації, інформаційно-аналітичних систем та інформаційних ресурсів, інформаційно-телекомунікаційних мереж, технічних і програмних засобів забезпечення необхідного рівня інформаційної безпеки, а також спеціально підготовлений персонал». Очевидно, що якщо в першому тлумаченні СЦ акцент зроблено на системі ситуаційного управління, то у другому – на комплексі задіяних засобів, систем, ресурсів та персоналу.

Легко помітити, що перше тлумачення СУП значною мірою відповідає другому тлу-

маченню СЦ і, відповідно, друге тлумачення СУП – першому тлумаченню СЦ. Отже, розуміння сутностей СУП та СЦ досить близькі. В той же час важливо наголосити, що кореневою відмінністю між розумінням СУП і СЦ є те, що у випадку СЦ розглядається автоматизована система ситуаційного управління, а у випадку СУП – традиційна (неавтоматизована) система управління.

Окреме питання полягає у визначенні того, як співвідносяться ЦЕО та СЦ. Як зазначено вище, ЦЕО – це фізичне або віртуальне місце, з якого здійснюються координація та підтримка дій з управління протидією НС. Враховуючи функції СЦ, які полягають саме у координації та підтримці дій з управління протидією НС, можна стверджувати, що ЦЕО – це місце, в якому розташований СЦ, разом з оточенням (тобто різноманітним обладнанням, ресурсами тощо), що використовує СЦ у процесі протидії НС.

На нашу думку, зазначений розподіл складових процесу управління протидією НС на СЦ та ЦЕО і відповідний дуальний їх розгляд є корисним. Завдяки йому можна звести тлумачення СЦ до єдиного тлумачення, що подано у визначеннях, наведених в [1]. Тоді друге тлумачення СЦ наведене, наприклад, у [10], буде в загальних рисах відповідати тлумаченню ЦЕО.

Незважаючи на широке використання СУП у практиці управління протидією НС, концепція СУП отримала багато критичних зауважень.

Так, наприклад, в [4] зазначається, що «використання СУП як всеосяжного підходу до управління протидією НС, ймовірно, не буде успішним, як передбачалося». Це пов'язано з великою залежністю процесу протидії НС, підтримуваному СУП, від планів дій, орієнтованих на реагування на НС виключно в конкретному регіоні. Як наслідок, як зауважується в [4], концепція СУП у значній мірі залежить від місцевого контексту і тому не може претендувати на роль всеосяжного підходу до управління протидією НС. Очевидно, що для усунення цього недоліку необхідно створювати та використовувати типові плани дій із протидії НС, які мають адаптуватися до фактичних властивостей регіону НС на початку процесу протидії.

З іншого боку, в [11] підкреслюється, що «прямі спостереження і досвід показують, що СУП на папері сильно відрізняється від тієї СУП, що розгорнута на місцях». Однією з основних причин цього є негативний вплив людського фактора на ефективність процесу протидії НС. Так, як зазначається в [11], «жодна система, тим більше СУП, не може впоратися з нескінченним числом непередбачених обставин, що виникають у великомасштабних НС. Успіх або невдача командування протидією НС на місцях у набагато більшій степені залежить від людини, ніж від самої системи. Найчастіше успіх або невдача команди щодо протидії НС залежить від людей, які беруть участь у ній і змушують її працювати». Очевидно, що такий вплив людського фактора необхідно мінімізувати, а це може бути досягнуто тільки за рахунок автоматизації процесу управління протидією НС або, інакше кажучи, тоді, коли як СУП буде виступати автоматизована система ситуаційного управління.

Крім того, на наш погляд, організаційна структура СУП (рис. 4) не відповідає структурі функціональних відношень між підрозділами СУП. Зазначені відношення не відображені в організаційній структурі СУП, що може призвести до виникнення ускладнень у процесі прийняття рішень. Так, сукупність виконуваних операцій визначається у процесі планування. Тобто Підрозділ операцій функціонально залежить від Підрозділу планування. У свою чергу, керування силами, засобами та ресурсами, здійснюване Підрозділом логістики, виконується тільки після вибору конкретної схеми дій. Тобто Підрозділ логістики функціонально залежить від Підрозділу операцій. А необхідні фінансові ресурси та адміністрування визначаються тільки особливостями виконуваної схеми дій. Тобто Підрозділ адміністрування/фінансування функціонально залежить від Підрозділу логістики. Як наслідок, на практиці усунення такої невідповідності може бути досягнуто тільки за рахунок використання людського фактора, який, як зазначено вище, необхідно мінімізувати.

6. Висновки

Процес протидії НС є складним багатокомпонентним процесом, який потребує ефективного та оперативного управління. За багаторічну практичну діяльність щодо протидії різноманітним НС людство напрацювало багато підходів до управління протидією НС, найбільш відомі з яких розглянуті в даному аналітичному огляді.

Зокрема, розглянуто традиційну модель управління протидією НС як цикл управління протидією НС, що включає упорядковану послідовність етапів, направлених на боротьбу зі стихійними лихами, та виявлено два етапи (етапи готовності та реагування), в рамках яких управління протидією НС потребує автоматизації.

При розгляді етапу готовності проаналізовано цикл забезпечення готовності та показано, що найважливішим кроком циклу є планування, оскільки результатом його виконання є план дій щодо протидії НС. Виконано аналітичний огляд традиційного процесу планування протидії НС, за результатами якого встановлено, що традиційні плани дій є текстовими документами, які створюються виключно для потреб конкретного регіону. На основі отриманих результатів обґрунтовано необхідність створення альтернативного подання плану дій, яке буде придатним для комп'ютерного оброблення і може бути використано в ситуаційних центрах для оперативного управління протидією НС.

При розгляді етапу реагування проаналізовано організаційну структуру системи управління протидією НС, основні функції її підрозділів та розглянуто центр екстрених операцій, в якому здійснюються координація та підтримка дій з управління протидією НС. За результатами аналізу виявлено певні недоліки аналізованої системи управління протидією НС. Такі недоліки, з одного боку, є наслідком недоліків традиційних планів дій, з іншого боку, є результатом впливу людського фактора на процес прийняття рішень з управління протидією НС. У статті зроблено висновок, що усунення таких недоліків досягається за умови використання автоматизованих систем ситуаційного управління для протидії НС.

Отже, з викладеного випливає, що існуючі підходи до управління протидією НС мають бути докорінно переосмислені. Очевидно, що з кожним роком НС стають все більш складними та непередбачуваними і управління протидією ним теж ускладнюється й не може спиратися лише на можливості людей. Як наслідок, автоматизації потребують практично всі функції, що виконуються у процесі управління протидією НС.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Яловець А.Л. Ситуаційні центри та проблема оперативного управління протидією надзвичайним ситуаціям. *Математичні машини і системи*. 2022. № 4. С. 53–61.
2. Haddow G.D., Bullock J.A., Coppola D.P. *Introduction to Emergency Management*. Elsevier, 2021. 533 p.
3. Barbera J.A., Macintyre A.G. *Medical Surge Capacity and Capability: A Management System for Integrating Medical and Health Resources During Large-Scale Emergencies*. U.S. Department of Health and Human Services, Office of the Assistant Secretary for Preparedness and Response, 2007. 274 p.
4. Etkin D. *Disaster Theory: An Interdisciplinary Approach to Concepts and Causes*. Elsevier, 2016. 359 p.
5. Green Paper on Disaster Management. 1998. 73 p. URL: <http://www.disaster.co.za/pics/GreenPaper.pdf> (дата звернення: 04.01.2023).
6. Nojavan M., Salehi E., Omidvar B. Conceptual change of disaster management models: A thematic analysis. *Jamba: Journal of Disaster Risk Studies*. 2018. Vol. 10, Is. 1. DOI: <https://doi.org/10.4102/jamba.v10i1.451>.
7. Carter W.N. *Disaster management: a disaster manager's handbook*. Mandaluyong City, Phil.: Asian Development Bank, 2008. 391 p.
8. *Essentials of Public Health Preparedness and Emergency Management* / R. Katz, J.A. Banaski (eds.). Jones & Bartlett Learning, 2019. 210 p.
9. *Public Health Guide for Emergencies* / S. Abdallah, G. Burnham (eds.). The Johns Hopkins University

School of Hygiene and Public Health and The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2000. 550 p.

10. Ильин Н.И., Демидов Н.Н., Новикова Е.В. Ситуационные центры. Опыт, состояние, тенденции развития. М.: МедиаПресс, 2011. 336 с.

11. Handbook of Emergency Response: A Human Factors and Systems Engineering Approach / A.B. Badiru, L. Racz (eds.). CRC Press, 2014. 738 p.

Стаття надійшла до редакції 11.01.2023