

М.М. Хомік

Національний університет оборони України ім. І. Черняховського, Київ

АНАЛІТИЧНО-ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ (СТРУКТУРНИЙ АСПЕКТ) ЗАСТОСУВАННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ТА ІНШИХ ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАНЬ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Розроблено аналітично-імітаційну модель застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру. Дослідження проведене на основі аналізу участі Збройних Сил та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій при різних техногенних катастрофах та оперативно-стратегічної оцінки наслідків надзвичайних ситуацій на території України, у тому числі під час ведення Антитерористичної операції та Операції об'єднаних сил на сході держави. Результати дослідження можуть бути використані при організації ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру та здійснення управління техногенною безпекою.

Ключові слова: аналітично-імітаційна модель, ліквідація наслідків, надзвичайні ситуації, війська (сили), застосування військ (сил), управління техногенною безпекою.

Вступ

Постановка проблеми. Природні явища, промислові, енергетичні, транспортні та військові об'єкти є потенційно небезпечними джерелами виникнення й розвитку надзвичайних ситуацій природнього та техногенного характеру. Крім того, в ході війн та збройних конфліктів, під час застосування зброї можуть утворюватися надзвичайні ситуації воєнного характеру, причому наслідки таких надзвичайних ситуацій подеколи можуть перевищувати наслідки надзвичайних ситуацій техногенного характеру і використовуватися для досягнення військових цілей.

За останні 10 років кількість надзвичайних ситуацій у світі збільшилася в 2,3 рази, витрати на їх ліквідацію зросли в 12 разів [1].

Так, за 2018 рік жертвами надзвичайних ситуацій стали більш ніж 50 тисяч осіб, більше половини з яких припадає на надзвичайні ситуації воєнного характеру, які виникали в різних зонах ведення бойових дій (Сирія, Ірак, Афганістан, схід України, Лівія, Йемен, Синайський півострів, Палестина та інші) [2–5].

Аналіз ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру, проведений з початку 60-х років минулого сторіччя, свідчить про стійку тенденцію залучення для ліквідації таких наслідків національних збройних сил. Тільки за останні десятиріччя відомо близько 300 випадків застосування військ (сил) під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру [6–7].

Причому причин такого широкого застосування національних збройних сил під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій є досить велика кількість, основні з яких пов'язані із: зростанням кількості і масштабами надзвичайних ситуацій природнього, техногенного та особливо воєнного характеру; недостатніми можливостями сил, які за своїм функціональним призначенням повинні ліквідувати наслідки надзвичайних ситуацій, і навпаки наявністю у національних збройних силах дієвої системи військового управління, оперативних, організаційних, мобілізаційних, технічних та інших можливостей для ліквідації наслідків масштабних надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру.

Звичайно, що за таких обставин, завдання з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій в Україні, в першу чергу, будуть покладатися на Збройні Сили України та інші військові формування держави.

Тому дослідження, які торкаються наукового обґрунтування такого застосування є актуальними. І звичайно, актуальним є розробка науково-методичного апарату застосування Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні наукові дослідження організації ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій носять міждисциплінарний характер, оскільки теорія ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій синтезується з дослідженнями проблематики безпечності професійної діяльності, зокрема ризику, під час виконання особовим складом завдань в умовах надзвичайних си-

туацій техногенного, природного і воєнного характеру.

Хоча, на сьогодні постійно зростає фінансування наукових досліджень в області організації та здійснення ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, дуже мало наукових досліджень присвячено питанням пошуку нових, або трансформації до сучасних умов існуючих підходів, принципів, концепцій щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного і, особливо, воєнного характеру, зокрема щодо участі національних збройних сил в ліквідації таких ситуацій з урахуванням ризику їх застосування [6; 8–9].

Зрозуміло, що важливою складовою дослідження застосування Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій є розробка науково-методичного апарату такого застосування, що неможливо без розробки та удосконалення відповідних методик, методів і способів.

Ефективність застосування Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та інші показники, які визначаються під час такого застосування за допомогою відповідних методик, основою яких є моделі, що описують процес застосування Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного і воєнного характеру.

На сьогодні відомі поодинокі методики оцінювання ефективності різномірних військ (сил) в заходах з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Більшість з таких методик створені з використанням основ теорії цивільної оборони, захисту від зброї масового ураження та оперативного (бойового) забезпечення військ (сил), і, як правило враховують особливості масштабних надзвичайних ситуацій, у тому числі, які виникли внаслідок застосування зброї масового ураження [10–13]. У згаданих методиках використовуються показники тактико-технічних можливостей озброєння та військової техніки, часові показники виконання тих чи інших заходів, коефіцієнти, що враховують особливості виконання завдань в засобах захисту неіснуючих вже військ цивільної оборони, сил цивільного захисту. Крім того, не враховується можливий ризик задіяного особового складу при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Отже цілком зрозуміло, що питання оцінювання ефективності застосування Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного і особливо воєнного характеру при застосуванні звичайної зброї та наявним комплектом сил і засобів з урахуванням Антитерористичної операції та

Операції об'єднаних сил на сході України, лишаються поза зоною уваги зазначених методик.

Наведене підтверджує актуальність та перспективність досліджень проблематики застосування військ (сил) під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Метою дослідження є розробка науково-методичного апарату щодо застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, природного і особливо воєнного характеру, або трансформація існуючого (в аспекті оцінки ризиків професійної діяльності та управління цими ризиками) з метою управління техногенною безпекою.

Задачею дослідження є розробка аналітично-імітаційної моделі застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного, техногенного і воєнного характеру. Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

1. Дослідження участі національних збройних сил та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій при різних техногенних катастрофах.

2. Оперативно-стратегічна оцінка наслідків надзвичайних ситуацій на території України, у тому числі під час ведення Антитерористичної операції та Операції об'єднаних сил на сході держави.

3. Дослідження оцінювання ефективності застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного, техногенного і воєнного характеру.

Виклад основного матеріалу

Проблема розроблення науково-методичного апарату оцінювання ефективності застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного, техногенного і воєнного характеру пов'язана з рядом труднощів, які обумовлені, перш за все, складністю формалізації та опису процесу застосування різних за призначенням військ (сил) і засобів, великою кількістю випадкових процесів при надзвичайних ситуаціях, невизначеністю надходження завдань та необхідністю введення значної кількості обмежень та припущень, тощо. Проте, означена проблема може бути вирішена шляхом математичного моделювання, як процесу встановлення відповідності об'єкту, що моделюється, деякій математичній конструкції (математичній моделі) та дослідження цієї моделі, при якому постає можливість отримувати характеристики об'єкту, який моделюється.

З метою отримання більш достовірних характеристик процесу застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру пропонується зазначений процес декомпонувати на підпроцеси, і для деяких з них (марківські, напівмарківські) використовувати аналітичне, а для інших процесів (велика кількість випадкових факторів) імітаційне моделювання. Тобто мова йде про розробку аналітично-імітаційної моделі процесу застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Дослідження участі національних збройних сил та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій при різних техногенних катастрофах і оцінювання ефективності такого застосування [6-10; 14] дозволили запропонувати варіант загальної схеми оцінювання ефективності застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру з урахуванням ризику для військ (сил) відповідно до визначеного сценарію. Зазначений варіант наведений на рис. 1.

При створенні аналітично-імітаційної моделі застосування військ (сил) ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій слід враховувати, що втрати військ (сил) можуть бути безповоротними, санітарними та відтермінованими в часі відповідно до рівня ризику.

Окрім того, матеріально-технічні ресурси, які фізично і технічно можуть бути неушкодженими, але можуть стати непридатними для подальшого використання. Наприклад, неприпустимо заражені небезпечними речовинами, або такі, що вимагають виконання спеціальних заходів щодо їх повернення до бойового складу, відновлення чи ряд заходів щодо спеціальної обробки. Зазначений аспект при практичній організації ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій в існуючих керівних документах щодо такої організації взагалі не розглядається. Такі втрати пропонується враховувати за розрахунком величини ймовірного ризику для військ (сил) та особового складу, що залучаються до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

В основу аналітично-імітаційної моделі застосування військ (сил) ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру повинен бути також покладений базовий принцип, який полягає у тому, що потрібно вважати, що ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій є процес послідовних дій військ (сил), у ре-

зультаті якого, з одного боку, наслідки надзвичайних ситуацій ліквідуються, а з іншого – війська (сили), під впливом небезпечних факторів, накопичують ризик, тобто уражаються. Отже необхідно використовувати оцінку ризику через математичне очікування втрат у військах (силах), що залучені до виконання спеціальних завдань.

Концептуальні особливості побудови аналітично-імітаційної моделі застосування військ (сил) ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру:

- одноманітність опису процесу (процесів, заходів) ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- одноманітність опису військ (сил);
- встановлення розрахункових одиниць військ (сил).

За умовну одиницю можливості прийнята емпірично визначена можливість відповідної розрахункової одиниці ліквідувати конкретні наслідки надзвичайної ситуації в конкретних умовах за визначений час. Під час визначення умовної одиниці можливостей доцільно приймати можливості одного взводу (роти) за одну годину;

- одноманітність опису характеристик військ (сил);

- для врахування фактору часу моделюються ризику, що відповідають процесу ліквідації надзвичайних ситуацій та обраховуються етапи (1, 2, ...n) дій військ (сил) для урахування зміни впливу ризику;

- у вихідних даних моделі кожна дія залучених військ (сил) описується, як "об'єкт, що застосовується" та, як "об'єкт, що уражається";

- ієрархічний опис процесів;

- процеси верхніх рівнів ієрархії описуються, як сукупність процесів нижніх рівнів;

- в моделі деталізується опис захищеності військ (сил) залежно від ступеня укомплектованості засобами захисту, інженерного забезпечення тощо, місця у бойовому (доречно вважати – спеціальному) порядку шиккування та інші фактори, які притаманні характерним (можливим) етапам процесу ліквідації;

- ступень деталізації процесу під час моделювання визначається ступенем деталізації вихідних даних;

- деталізація у просторі забезпечується шляхом введення і опису відстані від джерела надзвичайної ситуації;

- спеціальні дії угруповання військ (сил) в районі надзвичайної ситуації моделюються як сукупність спеціальних дій складових частин (підрозділів) військ (сил).

У відповідності до концептуальних особливостей побудови аналітично-імітаційної моделі застосування військ (сил) ЗС України та інших військо-

вих формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного, техногенного і воєнного характеру запропонована структурна схема

зазначеної аналітично-імітаційної моделі, яка наведена на рис. 2.

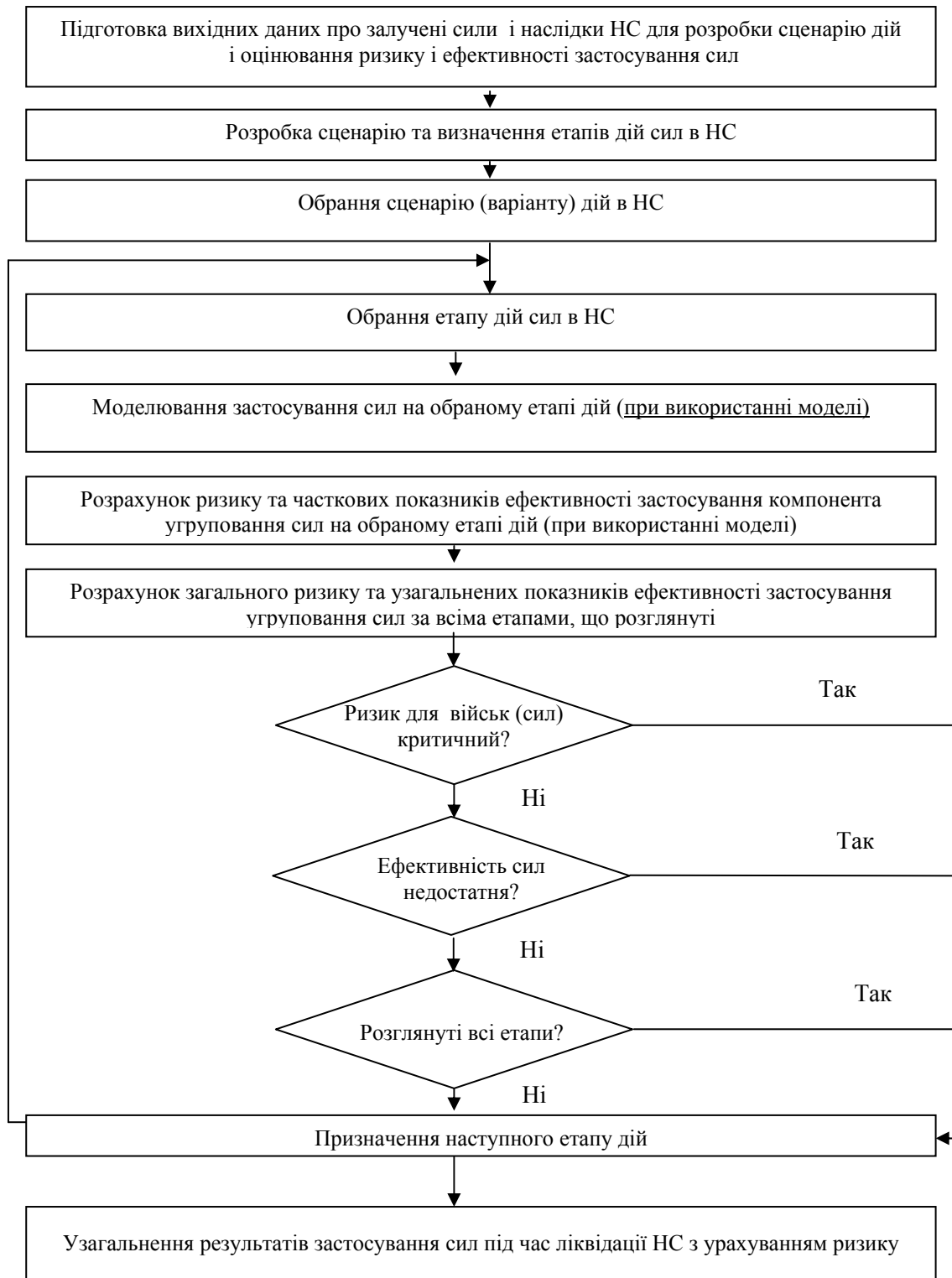


Рис. 1. Загальна схема оцінювання ефективності застосування військ (сил) ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного, техногенного і воєнного характеру

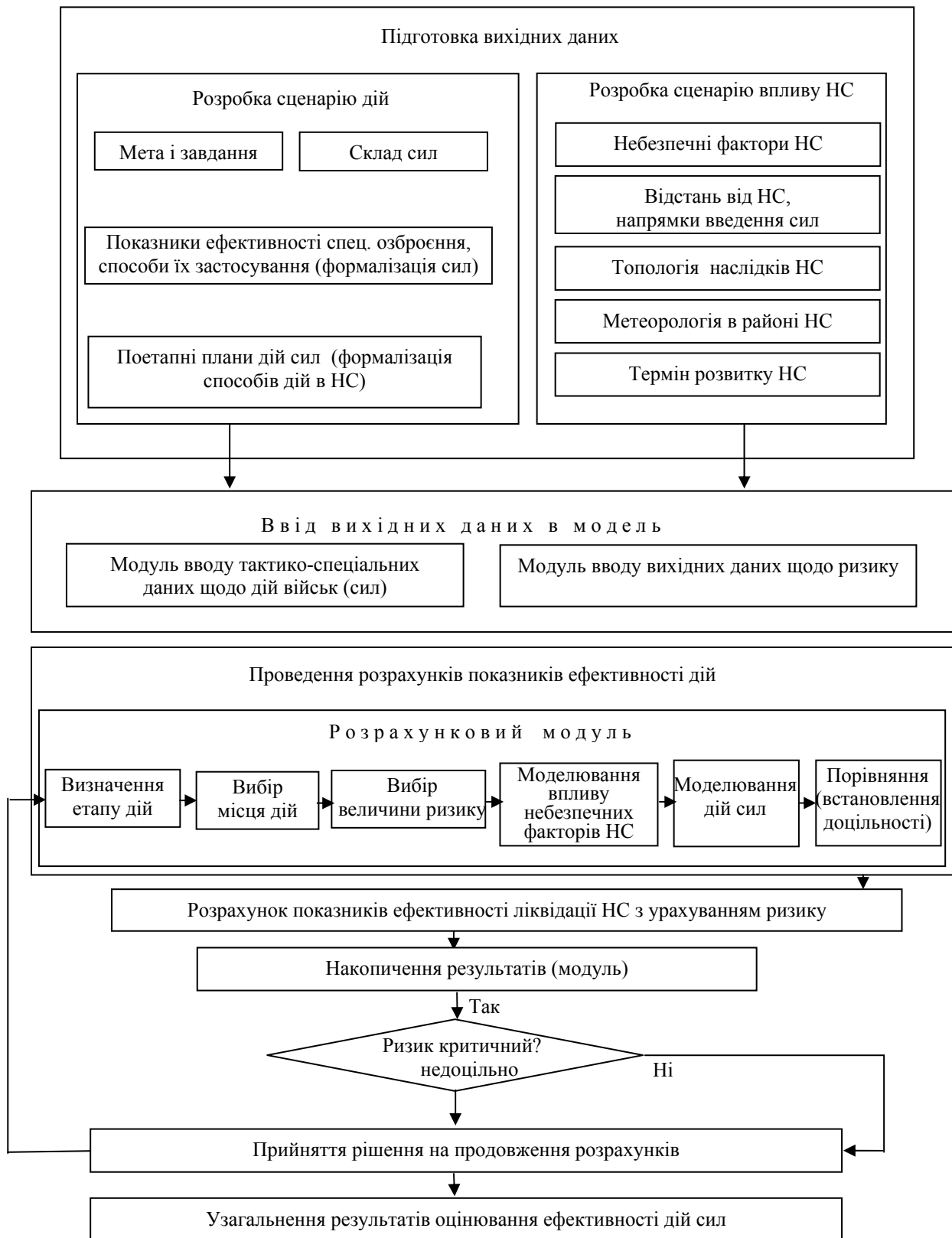


Рис. 2. Структурна схема аналітично-імітаційної моделі застосування військ (сил) ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру

В моделі розраховується можливість та ефективність військ (сил), можливий ризик, проводиться

їх порівняння та встановлюється доцільність дій за етапами ліквідації надзвичайних ситуацій.

Модель ґрунтується на використанні математичного апарату методології оцінки ризику, методик оцінки ефективності виконання завдань та методів прийняття рішення в умовах невизначеності [7; 14-19].

Для встановлення окремих показників і адитивних коефіцієнтів в аналітично-імітаційній моделі застосування військ (сил) ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій використовуються методи експертних оцінок.

Відповідно до показників, що застосовуються в наведених методиках, зазначена аналітично-імітаційна модель дозволяє отримати:

- кількісні показники ураженого особового складу підрозділу, військової частини чи формування під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

- кількісні показники ефективності дій підрозділу, військової частини чи формування під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

- значення безпечного віддалення від джерела надзвичайної ситуації, час виконання завдань, час безпечного перебування в зонах надзвичайних ситуацій;

- темп ліквідації надзвичайної ситуації наявним угрупованням військ (сил).

При рішенні обернутих задач модель дозволяє отримати і інші результати.

Таким чином, запропонована і розглянута аналітично-імітаційна модель застосування військ (сил) ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природ-

нього, техногенного і воєнного характеру дозволяє в умовах невизначеності надзвичайної ситуації, показників ризику, стану та можливостей військ (сил) оцінювати можливість застосування ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, встановлювати доцільні форми і способи виконання завдань та більш обґрунтовано приймати управлінські рішення.

Висновки

1. За результатами дослідження: участі національних збройних сил та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій; оперативно-стратегічної оцінки наслідків таких ситуацій на території України, у тому числі під час ведення Антитерористичної операції та Операції об'єднаних сил на сході держави; оцінювання ефективності застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій були розроблені основні підходи щодо створення аналітично-імітаційної моделі застосування військ (сил) ЗС України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру.

2. Запропоновано: загальну схему оцінювання ефективності застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру; структурну схему аналітично-імітаційної моделі такого застосування.

Список літератури

1. Мун Д.В. От “Титаника” до “Фукусимы”: алгоритмы техногенных катастроф / Д.В. Мун, В.В. Попета, П.Е. Смолков // Профессиональное сообщество “Объединение инженеров”. – М.: ООО “Рива Стар”, 2018. – 394 с.
2. Офіційний сайт DELO.UA. 10 мировых конфликтов, за которыми важно наблюдать в 2017 году [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://delo.ua/economyandpoliticsinukraine/10-mirovyh-konfliktov-za-kotorymi-vazhno-nabljud-327160/>.
3. Офіційний сайт 2000.UA. Глобальные конфликты-2018: прогноз аналитиков CFR [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.2000.ua/v-nomere/forum/puls/globalnye-konflikty-2018-prognoz-analitikov-cfr.htm>.
4. Офіційний сайт NEWS.TUT.BY. Мир в состоянии войны. Кто, где и за что сейчас воюет [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://news.tut.by/world/561044.html?crnd=69387>.
5. Офіційний сайт APOSTROPHE.UA Война в Сирии [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://apostrophe.ua/theme/voyna-v-sirii-i-search?q=%D0%B2D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B0&yt0=Find%21>.
6. Хомік М.М. Принципи застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час надзвичайних ситуацій / М.М. Хомік, Н.В. Вавілова // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – К.: ДУ ІГНС НАНУ, 2017. – Вип. 3(9). – С. 85-92.
7. Хомік М.М. Оцінка та управління ризиками застосування збройних Сил України під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій / М.М. Хомік, О.В. Барабаш // Системи управління, навігації та зв'язку. Полтава: ПНТУ, 2016. – № 4(40). – С. 133-138.
8. Хомік М.М. Концептуальні підходи щодо застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час надзвичайних ситуацій природнього, техногенного і воєнного характеру / М.М. Хомік // Збірник наукових праць Центру военно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України ім. І. Черняхівського. – К.: НУОУ, 2018. – № 2(63). – С. 58-63.
9. Хомік М.М. Закономірності застосування військ (сил) Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій / М.М. Хомік // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – К.: ДУ ІГНС НАНУ, 2017. – Вип. 2(6). – С. 67-75.
10. Хомік М.М. Обґрунтування показників та критеріїв оцінки ефективності застосування Збройних Сил України та інших військових формувань під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій / М.М. Хомік, Н.В. Вавілова // Збір-

ник наукових праць національного університету оборони України ім. І. Черняхівського “Труди університету”. – К.: НУОУ, 2018. – № 4(149). – С. 29-39.

11. Організація управління силами та засобами Збройних Сил України у надзвичайних ситуаціях / під ред. С.О. Кириченка. – К.: ГШ ЗСУ, 2006. – 84 с.

12. Кузьменко Л.Ф. Методика оцінки ефективності системи РХБ захисту та обґрунтування рекомендацій щодо захисту військ в операції корпусу швидкого реагування: дис. ... канд. військ. наук: 20.01.01 / Кузьменко Л.Ф. – К.: НАОУ, 2002. – 193 с.

13. Потеряйко С.П. Оцінювання ефективності функціонування органів управління МНС у надзвичайних ситуаціях / С.П. Потеряйко, В.О. Тищенко, С.В. Гаврилко // Організація управління в надзвичайних ситуаціях (Матеріали 10-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, 1-2 жовтня 2008 р.) – К.: МНС, 2008. – С. 319-323.

14. Хомик М.М. Оперативно-стратегічна оцінка наслідків надзвичайних ситуацій на території України / М.М. Хомик, С.В. Гаврилко, Н.В. Вавилова // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – К.: ДУ ІГНС НАНУ, 2017. – Вип. 4(10). – С. 69-78.

15. Биченок М.М. Ризики життєдіяльності у природно-техногенному середовищі / М.М. Биченок, С.П. Іванюта, С.О. Яковлев. – К.: Інститут проблем безпеки РНБО, 2008. – 160 с.

16. Іванюта С.П. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків / С.П. Іванюта, А.Б. Качинський. – К.: Національний інститут стратегічних досліджень, 2012. – 308 с.

17. Монастирський Г. Теорія організації / Г. Монастирський. – Тернопіль: ТНЕУ, 2014. – 287 с.

18. Марченко О.М. Теорія організації / О.М. Марченко, Л.М. Томаневич. – Львів: ЛДУВС, 2015. – 359 с.

19. Елементи дослідження складних систем військового призначення / О.М. Загорка, С.П. Мосов, А.І. Сбітнев, П.І. Стужук. – К.: НАОУ, 2005. – 100 с.

References

1. Mun, D.V., Popeta, V.V. and Smolkov, P.E. (2018), “*Ot Titanika do Fukusimy: algoritmy tekhnogenykh katastrof*” [From “Titanic” to “Fukushima”: algorithms of man-made disasters], Professionalnoye soobshchestvo „Ob'yedineniye inzhenerov”, OOO Riva Star, Moscow, 394 p.

2. The official site of DELO.UA. (2017), “*10 mirovykh konfliktov. za kotorymi vazhno nablyudat v 2017 godu*” [10 world conflicts that are important to watch in 2017], available at: delo.ua/economyandpoliticsinukraine/10-mirovykh-konfliktov-za-kotorymi-vazhno-nabljud-327160/ (accessed 12 April 2019).

3. The official site of 2000.UA (2018), “*Ghlobalnyye konflikty-2018: prognoz analytykov CFR*” [Global Conflicts-2018: CFR Analysts Forecast], available at: <https://www.2000.ua/v-nomere/forum/puls/globalnye-konflikty-2018-prognoz-analitikov-cfr.htm>.

4. The official site of NEWS.TUT.BY (2017), “*Myr v sostojanyy vojny. Kto, ghde y za chto sejchas vojuet*” [The world is at war. Who, where and for what now is fighting], available at: <https://news.tut.by/world/561044.html?crnd=69387>.

5. The official site of APOSTROPHE.UA (2018), “*Vojna v Syyrii*” [War in Syria], available at: <https://apostrophe.ua/theme/voyna-v-sirii-i-search?q=%D0%B2D0%BE%D0%B9%D0%BD%D0%B0&yt0=Find%21>.

6. Chomik, M.M. and Vavilova, N.V. (2017), “*Pryncypy zastosuvannya vijsjk (syl) Zbrojnykh Syl Ukrainy ta inshykh vijsjkovykh formuvanj pid chas nadzvychajnykh sytuacij*” [Principles of the use of troops (forces) of the Armed Forces of Ukraine and other military formations during emergencies], *Scientific journal technogenic and ecological safety and protection*, Vol. 3(9), pp. 85-92.

7. Chomik, M.M. and Barabash, O.V. (2016), “*Ocinka ta upravlinnja ryzykamy zastosuvannya zbrojnykh Syl Ukrainy pid chas likvidaciji naslidkiv nadzvychajnykh sytuacij*” [Assessment and management of the risks of the use of the Armed Forces of Ukraine during the elimination of the consequences of emergencies], *Control, Navigation and Communication Systems*, No. 4(40), pp. 133-138.

8. Chomik, M.M. (2018), “*Konceptualjni pidkhody shhodo zastosuvannya vijsjk (syl) Zbrojnykh Syl Ukrainy ta inshykh vijsjkovykh formuvanj pid chas nadzvychajnykh sytuacij pryrodnogho, tekhnoghennogho i vojennogho kharakteru*” [Conceptual approaches to the use of troops (forces) of the Armed Forces of Ukraine and other military formations during natural, man-made and military emergencies], *Research papers collection of the Center of military and strategic studies of the National Defence University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovsky*, No. 2(63), pp. 58-63.

9. Chomik, M.M. (2017), “*Zakonomirnosti zastosuvannya vijsjk (syl) Zbrojnykh Syl Ukrainy ta inshykh vijsjkovykh formuvanj pid chas likvidaciji naslidkiv nadzvychajnykh sytuacij*” [Patterns of the use of troops (forces) of the Armed Forces of Ukraine and other military formations during the elimination of the consequences of emergencies], *Scientific journal technogenic and ecological safety and protection*, Vol. 2(6), pp. 67-75.

10. Chomik, M.M. and Vavilova, N.V. (2018), “*Obghruntuvannya pokaznykiv ta kryterijiv ocinky efektyvnosti zastosuvannya Zbrojnykh Syl Ukrainy ta inshykh vijsjkovykh formuvanj pid chas likvidaciji naslidkiv nadzvychajnykh sytuacij*” [Justification of indicators and criteria for assessing the effectiveness of the use of the Armed Forces of Ukraine and other military formations during the elimination of the consequences of emergencies], *Collection of scientific works of the National Defence University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovsky “Proceedings of the University”*, No. 4(149), pp. 29-39.

11. Kyrychenko, S.O. (2006), “*Orghanizacija upravlinnja sylamy ta zasobamy Zbrojnykh Syl Ukrainy u nadzvychajnykh sytuacijakh*” [Organization of management of forces and means of the Armed Forces of Ukraine in emergency situations], General Staff of the Armed Forces, Kyiv, 84 p.

12. Kuzjmenko, L.F. (2002), “*Metodyka ocinky efektyvnosti systemy RKhB zakhystu ta obgruntuvannya rekomendacij shhodo zakhystu vijsjk v operaciji korpusu shvydkogho reaghuвання: dySSERTacija*” [Method of estimation of the efficiency of the system of RCB protection and substantiation of recommendations for the defense of troops in the operation of the emergency response case: dissertation], Kyiv, 193 p.

13. Poterjajko, S.P., Tyshhenko, V.O. and Ghavrylko, Je.V. (2008), “*Ocinjuvannya efektyvnosti funkcionuvannya orghaniv upravlinnja MNS u nadzvychajnykh sytuacijakh*” [Evaluating the effectiveness of the operation of the MES in emergency situa-

tions], *Organization of management in emergency situations: Materials of the 10th All-Ukrainian Scientific and Practical Conference*, Kyiv, pp. 319-323.

14. Chomik, M.M., Ghavrylko, Je.V. and Vavilova, N.V. (2017), "Operatyvno-strategichna ocinka naslidkiv nadzvyhajnykh sytuacij na terytoriji Ukrainy" [Operational-strategic assessment of the consequences of emergencies on the territory of Ukraine], *Scientific journal technogenic and ecological safety and protection*, Vol. 4(10), pp. 69-78.

15. Bychenok M.M., Ivanjuta, S.P. and Jakovlev, Je.O. (2008), "Ryzyky zhyttjedijalnosti u pryrodno-tekhnoghennomu seredovyshhi" [Risks of life in the natural and man-made environment], Institute for Security Problems of the National Security and Defense Council, Kyiv, 160 p.

16. Ivanjuta, S.P. and Kachynskij, A.B. (2012), "Ekologichna ta pryrodno-tekhnoghenna bezpeka Ukrainy: regionalnyj vymir zagroz i ryzykiv" [Ecological and natural-technogenic safety of Ukraine: a regional dimension of threats and risks], National Institute for Strategic Studies, Kyiv, 308 p.

17. Monastyrskij, Gh. (2014), "Teorija orghanizacii" [Theory of Organization], TNEU, Ternopil, 287 p.

18. Marchenko, O.M. and Tomanevych, L.M. (2015), "Teorija orghanizacii" [The Theory of Organization], Lviv, 359 p.

19. Zaghoraka, O.M., Mosov, S.P., Sbitnev, A.I. and Stuzhuk, P.I. (2005), "Elementy doslidzhennja skladnykh system vijskovoogo pryznachennja" [Elements of the study of complex military systems], The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy, Kyiv, 100 p.

Надійшла до редколегії 18.03.2019

Схвалена до друку 9.04.2019

Відомості про автора:

Хомік Микола Миколайович

кандидат технічних наук старший науковий співробітник
Центру військово-стратегічних досліджень
Національного університету оборони України
ім. І. Черняхівського,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-1201-7702>

Information about the author:

Nikolay Chomik

Candidate of Technical Sciences
Senior Research of the Center for Military and Strategic
Studies of the National Defence University of Ukraine
named after Ivan Cherniakhovskiy,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-1201-7702>

АНАЛИТИЧНО-ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ (СТРУКТУРНЫЙ АСПЕКТ) ПРИМЕНЕНИЯ ВОЙСК (СИЛ) ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ И ДРУГИХ ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ ВО ВРЕМЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Н.Н. Хомик

Осуществляется разработка аналитично-имитационной модели применения войск (сил) Вооруженных Сил Украины и других воинских формирований во время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера. Исследование проведено на основе изучения опыта и оперативно-стратегической оценке последствий чрезвычайных ситуаций на территории Украины, в том числе во время проведения Антитеррористической операции и Операции объединённых сил. Результаты исследования могут быть использованы при организации ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера и осуществлении управления техногенной безопасностью.

Ключевые слова: аналитично-имитационная модель, ликвидация последствий, чрезвычайные ситуации, войска (силы), применение войск (сил), управления техногенной безопасностью.

ANALYTICAL AND IMITATION MODEL (STRUCTURAL ASPECT) APPLICATION OF TROOPS (FORCES) OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE AND OTHER MILITARY FORMING DURING LIQUIDATION OF CONSEQUENCES OF EMERGENCIES

N. Chomik

In the article solution of problem of complication of formalization and description of process of application of troops (forces) of the Armed Forces of Ukraine and other soldiery forming is offered during liquidation of consequences of emergencies of natural, technogenic and military character by means of mathematical design, thus, with an aim the receipt of more reliable descriptions offers the marked process of decompose on subprocesses, and for some from them (марківські, напівмарківські) to use analytical, and for other processes (plenty of casual factors) imitation design. Undertaken studies of participation of national forces and other soldiery forming during liquidation of consequences of emergencies at different technogenic catastrophes allowed to offer the variant of general chart of evaluation of efficiency of such application taking into account a risk for troops (forces). The analytically-imitation model of application of troops (forces) of the Armed Forces of Ukraine and other soldiery forming is in-process developed during liquidation of consequences of emergencies of natural, technogenic and military character. Base principle was fixed in basis of this analytically-imitation model, consists that in that it is needed to consider that liquidation of consequences of emergencies is process of successive to the action troops (forces), as a result of that, from one side, the consequences of emergencies will be liquidated, and from other - troops (forces), under act of dangerous factors, accumulate a risk, id est struck. In accordance with offer conceptual features of construction of analytically-imitation model of application of troops (forces) of 3C of Ukraine and other soldiery forming during liquidation of consequences of emergencies the flow diagram of the marked analytically-imitation model was worked out. Research results can be drawn on during organization of liquidation of consequences of emergencies of natural, technogenic and military character and feasible managements technogenic safety.

Keywords: analytical and simulation model, liquidation of consequences, emergency situations, troops (forces), application of troops (forces), man-made safety management.