

УДК 355.1:681.5

**В. Кіт,
В. Голубятніков**

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМОЮ КОНТРОЛЮ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ: СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ТА МЕТОДИ ПОБУДОВИ

Розглянуто та запропоновано системний підхід до імітаційного моделювання управління системою контролю у Збройних силах України в умовах їх реформування. Представлено алгоритм побудови імітаційної моделі та окреслено етапи проектування, аргументовано властивості реальної системи та її імітаційної моделі.

Ключові слова: система, модель, імітаційне моделювання? система контролю, алгоритм, елемент системи, реформа, креативність, інформація.

Визначення та окреслення геополітичного положення України у світовому просторі потребує еволюційних змін як загальнодержавної системи управління, так і системи управління Збройними силами, тобто їх реформування з націленістю на прогресивний розвиток та вдосконалення організаційно-функціональної структури.

Одним з найважливіших місць серед умов, що забезпечують ефективне реформування Збройних сил, є умова наявності відповідного наукового економічного, фінансового та матеріально-технічного підґрунтя, що є основою для успішної реалізації процедур, заходів і дій із реформування. Тут на перший план виходять такі складові необхідних можливостей матеріально-технічного забезпечення військ, як обсяг ресурсів, їх вартість, прогностичні показники видатків на оборонну сферу, серед яких переважають видатки на переозброєння, матеріально-грошове забезпечення, на розвиток соціальної сфери Збройних сил, підготовку кадрів із урахуванням сучасних вимог до призначення військових формувань.

Враховуючи значну динаміку дій зовнішнього та внутрішнього середовища системи Збройних сил, належної уваги вимагає така функція управління, як моніторинг, облік, аудит і контроль за видатками на модернізацію військ та їх функціонування, ефективність якої значною мірою визначається науково-методичним, інформаційно-комунікативним, техніко-технологічним забезпеченням прийняття відповідних управлінських рішень, включаючи засоби аналітичного супроводу.

Механізм обліку, контролю та моніторингу в системі управління Збройними силами України можна окреслити як сукупність засобів та методів управління, що забезпечують нормальне функціонування системи та її розвитку, який має певну організаційну структуру з відповідними ієрархічними рівнями.

Особливе місце в системі управління Збройними силами, зокрема її контролюючої підсистеми, займає стратегічне планування.

Стратегічне планування як різновид евристичної діяльності за своєю суттю становить творчу діяльність передбачення майбутньої структури системи контролю у Збройних силах з позиції її взаємодії з зовнішнім оточенням системи. Стратегічне планування будується на основі аналітичних процесів дослідження систем та пошуку рішень їх вдосконалення шляхом виявлення нових можливостей.

Комплекс основних показників планування оборонної діяльності держави, разом із такими як завдання мирного та воєнного часу для військових формувань, перелік основних оборонних програм та інше, включає у себе показники забезпечення потреб оборони матеріальними, фінансовими та людськими ресурсами, що вимагає відповідного порядку розроблення, узгодження і затвердження документів із планування та впровадження дієвого механізму контролю за дотриманням плану в процесі його реалізації.

Така багатокритеріальність аналізу, різноманітність чинників та показників, що характеризують процедури контролю у сфері оборони держави потребують використання креативних технологій управління, до яких із впевненістю можна віднести імітаційне моделювання.

Мета статті полягає у методологічному обґрунтуванні застосування імітаційного моделювання управління системою контролю у Збройних силах України.

Предмет дослідження – процеси імітаційного моделювання систем державного управління.

Об'єкт дослідження – система контролю, аудиту, обліку та моніторингу у Збройних силах України.

Енциклопедія державного управління трактує імітаційне моделювання як “метод, що полягає у створенні та експериментальному дослідженні математичної моделі, яка імітує властивості та поведінку реальної системи, зокрема великої системи управління” [1].

Такі видатні дослідники та теоретики систем державного управління, як Н. Нижник, Ю. Сурмін, В. Бакуменко, П. Надолішній, В. Цветков, В. Сепанов та інші, констатують необхідність застосування імітаційного моделювання при проектуванні систем державного управління, як дієвого механізму дослідження систем [2 – 4].

Такої ж думки дотримуються у своїх працях із дослідження проблем забезпечення обороноздатності України В. Богданович, А. Семенченко, В. Горбулін, наголошуючи на тому, що імітаційне моделювання управлінських процесів одне з найбільш ефективних методів пізнання системи забезпечення національної безпеки держави [5 – 7].

Вагомий внесок у встановлення та розвиток теорії імітаційного моделювання Р. Шенон, М. Месарович, Д. Мако, Н. Такахара, А. Вавілов, В. Плєскулін, які розробили методологічні засади конструювання імітаційних моделей соціально-економічних і виробничих систем, що особливо важливо, практичні рекомендації їх застосування у практиці [8 – 10].

А. Вавілов зазначає, що імітаційне моделювання є визначним інструментом рішення складних задач аналізу, оптимізації та проектування систем управління, який включає методологію побудови системних моделей, методи алгоритмізації об'єктів, методи та засоби побудови програмних імітаторів, планування, організації та виконання експериментів з імітаційними моделями [11].

Розглядаючи процеси формування імітаційних моделей. В. Строгалева, І. Толкачева, Н. Пашкова роблять висновок, що основними інструментами, які складають математичний апарат імітаційного моделювання, є обробка стохастичних змінних, статистико-ймовірнісні методи, схеми створення випадкових величин, вибіркового метод Монте-Карло, теорія оцінок, перевірка статистичних гіпотез, методи експертних оцінок [12].

За М. Месаровичем, Д. Мако та І. Такахарою, імітаційне моделювання повинно передбачати розгляд системи як сукупність ієрархічно обґрунтованих підсистем, тобто відображати складність системи [13].

Треба зазначити, що основу функціонального моделювання управління системою контролю у Збройних силах України становить законодавча і нормативно-правова база реалізації державної політики у сфері національної безпеки та оборони, а саме: Воєнна доктрина України, Стратегія воєнної безпеки, Стратегічний оборонний бюлетень, Державна програма розвитку озброєння та військової техніки, Державна програма реформування та розвитку оборонно-промислового комплексу [14 – 16].

Однак доцільно зауважити, що методи, принципи та підходи до імітаційного моделювання управління системою контролю у військовій сфері в силу її специфічності потребують деяких уточнень.

При дослідженні та особливо при формуванні складних систем, до яких з впевненістю можна зарахувати і систему управління тиловим забезпеченням військ, за останній час найбільшого розповсюдження отримав системний підхід. Розгляд об'єкта дослідження у різноманітні його зв'язків з іншими об'єктами і його побудова в цілях підвищення ефективності великої системи можна назвати системним. Великою системою називають систему, частиною якої є об'єкт, що досліджується. Системний підхід передбачає комплексне врахування взаємодії усіх елементів системи. У сучасних методологіях наукових досліджень поняття системи має велике значення. Використання цього підходу обумовлене тим, що навіть коли кожен елемент або підсистема має оптимальні функціональні характеристики то результуюча поведінка системи загалом внаслідок взаємодії між її окремими частинами може стати субоптимальною. Аналіз системи починається з її вивчення, причому досвід показує, що постановка задачі імітаційного моделювання становить безперервний процес впродовж усього терміну дослідження. Це пов'язано з безперервним отриманням нової інформації, що належить до обмежень та варіантів альтернативних рішень. З метою уточнення формулюровок та постановок задачі таку інформацію необхідно періодично використовувати.

Важливою частиною постановки задачі є знаходження характеристик системи, що досліджується. У зв'язку з тим, що усі системи становлять підсистеми більш великих систем, перший крок при вирішенні цієї задачі полягає у проведенні аналізу того середовища, у якому знаходиться система. Цей аналіз починається з визначення цілей та граничних умов. За цього виникає необхідність врахування існуючих зв'язків між системою, що досліджується, та зовнішнім середовищем, у якому вона функціонує.

Після окреслення задачі дослідження та формату системи підлягає виконанню конструювання її логічної структурної схеми або статистичної моделі. За цього вимагається побудова такої моделі, що, з одного боку, вона не стане тривіальною, а з іншого – не буде настільки деталізованою, що буде незручною при дослідженні.

За цього ситуація ускладнюється тим, що вдосконалення моделі буде характеризуватися збільшенням кількості параметрів, що не мають значущості у розумінні задачі.

Для запобігання такого факту побудови моделі потрібно орієнтуватись на рішення конкретних задач, а не імітувати детально реальну систему. Згідно із законом Парето, у кожній групі факторів або їх сукупності існує життєво важлива меншість та тривіальна більшість. Внаслідок чого модель повинна відображати тільки ті аспекти, які можуть створити суттєвий вплив на досягнення бажаних результатів.

Складні системи, до яких належить і система управління тиловим забезпеченням військ, відрізняються властивостями, що можуть стати причиною виникнення багатьох помилок при спробі поліпшення поведінки системи. До них належать:

1. Мінливість. Характеристики системи постійно змінюються тому, що у процесі розвитку системи перетворюються характеристики елементів системи.

2. Наявність зовнішнього середовища. Кожна система існує у зовнішньому оточенні і за своєю суттю є підсистемою більш масштабної системи. Зовнішнє оточення системи становить комплекс елементів із визначеними властивостями, які при їх модифікації можуть викликати зміну стану системи. Тому зовнішнє оточення системи повинно бути описане усіма зовнішніми факторами, які можуть спричинити вплив на систему.

3. Протиінтуїтивна поведінка. Поверхневе знайомство із складними системами може призвести до висновку з необхідності застосування певного коригуючого впливу, однак він буває неефективним або навіть призводить до зворотних результатів. Причини та наслідки можуть не мати зв'язку у часі та просторі, ознаки наслідків можуть проявлятися набагато пізніше початку дії причин, що їх викликали. Наявні рішення можуть призвести до ускладнення проблеми, а не до її вирішення.

4. Тенденція до погіршення характеристик. Характеристики складних систем, як правило, із часом погіршуються.

5. Взаємозалежність. Кожна подія у складній системі залежить від попередніх подій і впливає на наступні. Крім того, різноманітні процеси у реальних умовах реалізують паралельно і у підсумку, створюють вплив один на одного.

6. Організація. Складні системи складаються з елементів, що характеризуються високим ступенем організації. Елементи об'єднуються у ієрархії підсистем, які взаємодіють між собою для виконання цільового призначення системи. Доцільно зауважити, що вибір елементів, які вводяться або виводяться із системи, та їх конфігурація визначаються дослідником.

Перед імітаційним моделюванням необхідно здійснити процес усвідомлення елементів системи. Загалом систему, що підлягає дослідженню, можна охарактеризувати векторами вхідних, внутрішніх та вихідних параметрів XCR^k , ZCR^m та yR^n , відповідно, де $R_i - i$ – вимірний евклідів арифметичний простір. Вхідні параметри становлять певні характеристики. Одні і ті ж економічні, фізичні або інформаційні характеристики можуть виконувати функцію як зовнішніх або внутрішніх, так і вихідних параметрів.

Тоді структуру імітаційної моделі можна представити у формі $y = f(x, z)$, де f – векторна функція векторного аргумента. Використання такої моделі дозволяє без труднощів визначити вихідні параметри за наперед сформульованими значеннями вхідних та вихідних параметрів.

Найбільш складним є завдання ідентифікації або структурного синтезу системи, що може бути вирішене на основі принципу “чорної скриньки” шляхом математичної обробки інформації. Одним із засобів вирішення такого завдання є застосування регресивного аналізу. Будь-яке дослідження будь-якої системи повинно розпочинатися з складання плану дослідження з окресленням методів та послідовності виконання робіт. До того ж, аналіз розпочинається зі збору інформації та даних, необхідних для початкового опису системи. Основними джерелами даних можуть бути виміри та нагляди за процесами. Серед засобів збору інформації переважають інтерв'ю та особиста участь у роботі з документами, основу яких становлять звіти, кореспонденції тощо.

При імітаційному моделюванні доцільне використання схематичних моделей, які за своєю суттю є відображенням дійсного перебігу подій, що сприяє поглибленому розумінню процесу функціонування системи. Створення стохастичної імітаційної моделі

передбачає попереднє рішення доцільності застосування емпіричних даних або теоретико-ймовірних розподілів. Загалом імітаційна модель призначена для відображення структури та внутрішніх зв'язків системи.

Побудова моделі передбачає застосування певних методів наукових досліджень, до яких належать:

1. Раціоналізм та емпіризм. Представники цих напрямків наголошують, що наука починається з спостереження за об'єктом або процесом. Раціоналісти створюють свої висновки на основі математики та логіки, на основі математично формалізованих гіпотез відносно взаємодій системи та методів формальної логіки.

Емпіризм заперечує застосування допущень або висновків, що не підтверджуються експериментально. Тобто, емпіризм базується тільки на доведених фактах.

2. Абсолютний прагматизм. Сутність цього підходу полягає у тому, що прагматика при імітаційному моделюванні зорієнтована тільки на дослідженні співвідношення між входом та виходом “чорної скриньки” а структура “скриньки” та її системний зміст має для дослідника другорядне значення.

3. Утилітарний підхід. Його сутність полягає у застосуванні при моделюванні систем у тому чи іншому ступені всіх трьох методів – раціоналізму, емпіризму та прагматизму. На першій стадії вирішення задач з моделювання відбувається побудова внутрішньої структури моделі, що базується на апріорній інформації попередніх досліджень та існуючих теорій. Будь-яка складна імітаційна модель складається з множин простих моделей, причому процеси, що імітуються, зазвичай прості та зрозумілі.

Однак при їх інтегруванні у складну систему більшість варіантів можливих взаємодій викликають труднощі у розумінні поведінки усієї системи.

Побудова імітаційної моделі вимагає дотримання певних стадій проектування.

Призначення першої стадії полягає у розгляді та моделюванні простих складових загальної системи. На цій стадії вимагається встановити відповідність гіпотези побудови моделі певним знанням про систему, що вивчається.

Таким чином, на першій стадії застосовується раціоналістичний підхід, за якого не приймаються синтетичні апріорні допущення Канта, а дослідження базується лише на тих допущеннях, що мають фізичний смисл.

Друга стадія також пов'язана з побудовою внутрішньої структури моделі і полягає в емпіричній перевірці гіпотези, що використовується у дослідженні. Основою для такої оцінки і перевірки гіпотези може бути теорія математичної статистики.

Третя стадія полягає у всебічній перевірці відповідності моделі реальному стану функціонування системи шляхом перевірки співвідношення вхідних та вихідних параметрів. За цього відбувається відбір такої моделі, яка найбільш реально передбачає поведінку системи.

Ці три стадії, що застосовані при створенні моделі, здійснюються ітеративно. При побудові і застосуванні моделі треба пам'ятати про можливості виникнення на всіх стадіях різного роду похибок. Тому при проектуванні моделі бажано прогнозувати та ліквідувати появу цих похибок.

Таким чином, процес побудови та перевірки моделі складається з трьох етапів:

1. Використання ряду гіпотез про способи взаємодії елементів складної системи, що базуються на певній інформації.

2. Перевірка прийнятих допусків та гіпотез за допомогою статистичних тестів.
3. Порівняння співвідношень вхідних та вихідних параметрів моделі та реальної системи.

В процесі створення імітаційної моделі необхідно визначити:

- призначення моделі;
- структуру елементів моделі;
- параметри елементів;
- функціональне співвідношення між елементами та їх параметрами.

Експерименти з моделювання необхідно проводити з різними цілями, серед яких найбільш розповсюдженими є:

- оцінка – визначення ступеня відповідності запропонованої моделі конкретним критеріям;
- порівняння – співставлення систем, що призначені для виконання визначеної функції, або співставлення декількох принципів чи методів побудови системи;
- прогноз – передбачення поведінки системи при деякому співвідношенні параметрів системи з урахуванням умов використання;
- аналіз чуттєвості – виявлення з множини факторів та параметрів тих, що найбільше впливають на поведінку системи загалом;
- оптимізація – точне знаходження такого співвідношення параметрів, за якого забезпечується найбільш ефективна робота системи;
- виявлення функціональних співвідношень – визначення залежності між двома або декількома параметрами та відгуком системи загалом.

Чітке формулювання цілі побудови моделі має істотне значення при її конструюванні та експериментальній перевірці. Після окреслення та конкретизації цілі створення моделі настає етап визначення необхідного складу компонентів, що істотно впливають на ефективність її роботи.

Після визначення компонентів моделі настає черга надходження зв'язків між ними, а також значень параметрів, що плануються до використання. За цього процедура формування моделі передбачає вирішення певних проблем, основними з яких є: складність кількісної оцінки та виміру деяких важливих для моделі параметрів, невизначеність співвідношення між параметрами та непридатність до використання інформації та кількісних даних параметрів.

Подальший крок у процесі створення імітаційної моделі полягає у перевірці моделі, за рахунок якої досягається рівень впевненості у тому, що поведінка системи відповідає бажаному рівню. Перевірка моделі відбувається безперервно. За цього необхідно виділити два найбільш важливих етапи при проведенні перевірки. Перший етап полягає у визначеності концептуальної відповідності, тобто перевірці математичної моделі з усіма її допущеннями. На другому етапі здійснюється перевірка імітаційної моделі загалом.

Важливе значення при моделюванні має окреслення таких специфічних термінів як: “верифікація”, “валідація” та “довіра до моделі”.

“Верифікація” – це перевірка достовірності моделі шляхом визначення правильності комп'ютерної програми по відношенні до концептуальної моделі. Тобто верифікація передбачає наладку імітуючої програми.

“Валідація” – це процес встановлення ступеню відповідності імітаційної моделі системи, що моделюється, для конкретних цілей дослідження.

Схема етапів створення імітаційної моделі та взаємозв'язки валідації, верифікації і встановлення довіри до моделі управління тиловим забезпеченням військ представлено на рис. 1.

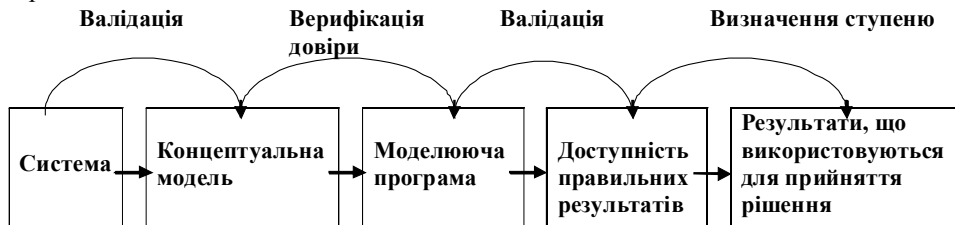


Рис. 1. Схема етапів створення імітаційної моделі управління системою контролю у військових формуваннях Збройних сил України

На схемі прямокутники представляють стани моделі або системи, а горизонтальні стрілки зображають дії, які необхідно виконати для переходу одного стану моделі у інший.

Валідацію можна протиставити інтерпретації або аналізу вихідних даних, який становить статистичну задачу, що пов'язана з оцінкою достовірності результатів, отриманих за допомогою імітаційної моделі. Валідація повинна містити оцінку попередньо отриманих результатів, перевірку пропозицій, а також перетворення інформації від входу до виходу.

Кінцева перевірка адекватності імітаційної моделі підтверджується за умови, що її вихідні дані ідентичні вихідним даним реальної системи. Якщо система, аналогічна запровадженій, існує у поточний момент часу, то розробляють імітаційну модель і порівнюють вихідні дані. У тому випадку, коли два комплекти даних виявляються подібними, модель системи рахується адекватною. Точність моделі, що вимагається, залежить від її призначення. Потім модель підлягає модифікації так, щоб за її допомогою можна було б виконати опис системи, що досліджується. Абсолютно точного методу визначення адекватності моделі реальній системі не існує. Таким чином, порівняння вихідних даних моделі та системи називається валідацією.

Важливість створення моделі, що вивчається, обумовлена такими факторами:

– використання моделі реальної системи дозволяє здійснити вибір методів удосконалення системи;

– модель системи, що досліджується, необхідна для більш точного її порівняння з моделлю системи, що підлягає розробці у майбутньому.

Більш точна перевірка моделі полягає у визначенні ступеню можливості прогнозування поведінки майбутньої системи. Оскільки такі моделі, що використовуються для різноманітних цілей, вдосконалюються, то завжди існує можливість проведення валідації.

Незалежно від точності прогнозів, отриманих за допомогою моделі, перед використанням кожної нової її модифікації модель підлягає ретельному дослідженню, тому що зміна цілі з урахуванням проходження часу може призвести до того, що за деякими аспектами модель може стати недостовірною.

Доцільно зауважити, що найбільша обґрунтованість моделей досягається за рахунок:

– здорового глузду та логіки;

- максимального використання досвіду попередніх дослідників аналогічних систем;
- емпіричної перевірки за допомогою відповідних статистичних випробувань, прийнятих припущень та гіпотез;
- урахування множини елементів із перевіркою та перепроверкою кожного кроку побудови моделі;
- застосування на стадії доведення кінцевого стану моделі відповідних контрольних даних для перевірки того, що модель працює належно;
- порівняння співвідношень вхідних та вихідних змінних моделі та реальної системи з використанням статистичних критеріїв;
- дослідження чутливості вихідних змінних моделі по відношенню до змін вхідних даних;
- порівняння результатів функціонування моделі з результатами роботи реальної системи.

Отже, можна підсумувати, що корінне реформування Збройних сил України потребує застосування інноваційних методів та технологій для модернізації систем управління стратегічного та тактичного планування, аналізу, оцінки і прогнозування у воєнній сфері, до яких із впевненістю можна віднести імітаційне моделювання поведінки системи, що досліджується та прийняття відповідних управлінських рішень.

Висновки

1. У результаті дослідження окреслена актуальність застосування креативних технологій при формуванні процесів обліку, аудиту, моніторингу та контролю у Збройних Силах України, серед яких переважають технології імітаційного моделювання. Система контролю відрізняється специфічністю за своїм функціональним призначенням та складністю структури. Багатокритеріальність, різноманітність чинників та показників, що застосовуються при імітаційному моделюванні, відрізняють модель контролю від моделей управління іншими системами.

2. Аргументовано властивості системи контролю у Збройних силах, серед яких виділяють мінливість, наявність зовнішнього середовища, протиінтуїтивну поведінку, взаємозалежність, організацію та тенденцію до погіршення характеристик. Встановлено, що процедурі імітаційного моделювання повинно передувати усвідомлення елементів системи шляхом проведення векторного опису вхідних, внутрішніх та вихідних параметрів. Причому одні і ті ж характеристики можуть виконувати функцію як зовнішніх або внутрішніх, так і вихідних параметрів.

3. Встановлено, що імітаційне моделювання потребує трьохстадійного проектування. Сутність першої стадії полягає у моделюванні простих складових загальної системи, друга стадія передбачає емпіричну перевірку гіпотези дослідження. Третя стадія охоплює всебічну перевірку відповідності реальному стану функціонування системи.

4. Представлено алгоритм побудови імітаційної моделі з визначенням таких етапів проектування, як валідація, верифікація та визначення ступеню довіри. За цього встановлено, що кінцева перевірка адекватності імітаційної моделі підтверджується за умови відповідності її вихідних параметрів вихідним параметрам реальної системи.

Література

1. Енциклопедія державного управління [Текст] : у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України ; наук-ред. кол. : Ю. В. Ковбасюк (голова) та ін. — К.: НАДУ, 2011. — С. 31.

2. Цветков В. В. Державне управління і політика [Текст] : монографія / В. В. Цветков, В. М. Селіванов, О. В. Скрипнюк. — К. : Абрис, 2006. — С. 10.
3. Нижник Н. Р. Україна – державне управління, шляхи реформування [Текст] / Н. Р. Нижник. — К. : АТ “Миронівська друкарня”, 1997. — С. 25.
4. Державне управління: основи теорії, історія і практика [Текст] : навч. посіб. / В. Д. Бакуменко, П. І. Надолішній, М. М. Іжа [та ін.]; [за заг. ред. П. І. Надолішнього, В. Д. Бакуменка]. — Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2009. — С. 105.
5. Богданович В. Ю. Основи державного управління забезпеченням обороноздатності України: теорія і практика [Текст] / В. Ю. Богданович, М. Ф. Єжєєв, І. Ю. Свіда. — Львів : [б. в.], 2008. — С. 8.
6. Семенченко А. І. Методологія стратегічного планування у сфері державного управління забезпеченням національної безпеки України [Текст] / А. І. Семенченко. — К. : НАДУ, 2008. — С. 85.
7. Горбулін В. П. Засади національної безпеки України [Текст] : підручник / В. Л. Горбулін, А. Б. Качинський. — [Б. м.] : Інтертехнологія, 2009. — С. 11.
8. Шенон Р. Иммитационное моделирование систем – искусство и наука [Текст] / пер. с англ. — М. : Мир, 1978. — С. 22—24.
9. Вавилов А. А. Иммитационное моделирование производственных систем [Текст] / А. А. Вавилов. — М. : Машиностроение, 1983. — С. 15.
10. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем [Текст] / Месарович М., Д. Мако, Н. Такахага. — М. : Мир, 2003. — С. 75.
11. Вавилов А. А. Иммитационное моделирование производственных систем...
12. Строгалева В. П. Иммитационное моделирование систем [Текст] / В. П. Строгалева, И. О. Толкачева, Н. Ю. Пашков. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Баумана, 2011. — С. 12.
13. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем...
14. Основи стратегії національної безпеки та оборони держави [Текст]. — К. : Нац. у-т оборони України, 2010. — С. 30.
15. Про організацію оборонного планування [Електронний ресурс] : Закон України від 18.11.2004 р. — Режим доступу : www.zakon.rada.gov.ua.
16. Стратегічний оборонний бюлетень України на період до 2015 року [біла книга України] [Текст]. — К. : [б. в.], 2004. — С. 18.

V. Kit,

V. Holubiatnikov

IMITATION MODELING OF MANAGEMENT CONTROL SYSTEM IN THE ARMED FORCES OF UKRAINE: SYSTEM APPROACH AND METHODS OF CONSTRUCTION

System approach to the imitation modelling of management control system in the Armed Forces of Ukraine in the conditions of their reformation is considered and offered. The algorithm of construction of simulation model is presented and the planning stages are outlined, the peculiarities of the real system and its simulation model are grounded.

Key words: system, model, imitation modelling, control system, algorithm, element of the system, reform, creativity, information.