

Обробка інформації в складних організаційних системах

УДК 355.45

О.В. Батурін¹, Є.О. Рябоконт¹, О.О. Оліфіров²

¹Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

²Національний університет оборони імені Івана Черняхівського, Київ

ОБГРУНТУВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ ЗАСАД МОДЕЛЮВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ УГРУПОВАННЯ ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК

Розглянуто питання, пов'язані з обґрунтуванням концептуальних засад моделювання застосування угруповання протиповітряної оборони сухопутних військ, аналізом та прогнозуванням основних показників, що використовуються під час моделювання застосування угруповання. Наведені деякі особливості, пов'язані з існуванням різних підходів до класифікації математичних моделей бойових дій.

Ключові слова: моделювання, застосування угруповання, концептуальні засади, класифікація математичних моделей.

Вступ

Постановка проблеми. Основні напрямки розвитку Збройних Сил України передбачають розв'язання системних проблем реформування військ (сил), які не вдалося в повному обсязі вирішити попередніми роками, і спрямовані на поступову побудову в Україні сучасних Збройних Сил, адаптованих до нових викликів у сфері безпеки. Велика увага при цьому приділяється розвитку системи управління військами (силами), безпосередньо створенню Єдиної автоматизованої системи управління (ЄАСУ) Збройними Силами [1 – 3]. В рамках вирішення цієї задачі передбачається розвиток і впровадження інформаційних технологій у процес підготовки рішень, внутрішньосистемна інтеграція, удосконалення форм і способів підготовки військ, забезпечення процесу підготовки сучасними тренувально-моделюючими комплексами. Заплановане удосконалення системи управління сприятиме підвищенню оперативності прийняття рішень та ефективності управління військами.

Аналіз літератури. Питання, пов'язані з Обґрунтуванням концептуальних засад моделювання застосування угруповання протиповітряної оборони сухопутних військ розглядаються в низці наукових робіт [4 – 8]. Але проблеми класифікації математичних моделей бойових дій, та моделювання застосування угруповання протиповітряної оборони Сухопутних військ (ППО СВ) у відповідності до сучасних умов підготовки та ведення бойових дій частинами та підрозділами ППО СВ розглядалися лише частково.

Метою статті є обґрунтування концептуальних засад моделювання застосування угруповання ППО СВ, аналіз і прогнозування основних показників, що використовуються під час моделювання застосування угруповання.

Система моделювання розробляється для інформаційно-аналітичної підтримки процесу управління, насамперед в військовій сфері, з метою підвищення ефективності процесу прийняття рішень та поліпшення їх якості.

Джерелами ефективності розробки та втілення системи моделювання є:

- скорочення працездатності процесу обробки інформації при прогнозуванні та аналізі;
- скорочення часу складання прогнозу розвитку подій;
- скорочення часу аналізу альтернативних рішень, та вибір найбільш прийняттого;
- попередження можливих втрат від невірних, нерациональних рішень, що особливо важливо при розробці стратегічних рішень.

Ці питання актуальні для військ ППО Сухопутних військ, в яких проблеми автоматизації управління та інформаційної підтримки рішень вирішені не в повному обсязі.

Основний матеріал

В умовах сучасного бою в значній мірі зросли обсяги і розмаїтість даних, що використовуються при плануванні, організації і проведенні операцій та боїв. При плануванні операцій необхідно враховувати зростаючий потік даних про місцевість, розвідувальної, метеорологічної і геофізичної інформації.

Вже сьогодні необхідні різновиди даних у потрібних обсягах не можуть бути прийняті, оброблені і інтегровані з використанням існуючих технічних засобів органами військового управління при прийнятті оперативних рішень на проведення операцій і застосування зброї.

У вирішенні протиріч між зростаючими обсягами інформації та скороченням часу на прийняття рішення допомогу командирам і органам управління може надати застосування імітаційних моделей, математичних моделей і інформаційно-розрахункових систем, використання досконалих методик розрахунків та оцінки ефективності застосування військ та сил ППО СВ, які базуються на сучасних наукових методах.

Реальний стан справ в області інформаційного забезпечення бойових дій та процесів управління військами (силами) все більше впливає на реалізацію бойових можливостей військ та ефективність їх дій.

Моделювання застосування угруповання ППО СВ є актуальним та у той же час надзвичайно складним завданням, оскільки воно являє собою систему, у якій одночасно протікають детерміновані й випадкові процеси, зв'язані між собою дуже складним чином. Істотну роль в ефективності застосування угруповання ППО СВ грають і суб'єктивні управлінські рішення. Крім того, у процесі застосування, угруповання взаємодіє з випадковими процесами що виникають в ході бойових дій та не піддаються моделюванню. Все це вказує на граничну складність розробки практично застосовної аналітичної моделі функціонування й застосування угруповання ППО СВ. У таких випадках звичайно використовують імітаційні моделі. Моделюючи протікання цілком конкретних процесів, їх взаємодію між собою, з урахуванням впливу факторів зовнішнього середовища, можна з досить високою точністю прогнозувати майбутні стани угруповання ППО СВ і використати ці результати для аналізу його бойової ефективності.

Зовнішні умови, у яких функціонує угруповання ППО СВ, дуже мінливі. Виникають нові способи застосування сил і засобів противника, змінюється склад сил і засобів учасників протистояння, їхньої мети й правила поведінки. Все це посилюється нестабільністю загальної економічної ситуації, що впливає на забезпечення відповідного рівня боєздатності. Перераховані об'єктивні передумови обумовлюють відсутність на даний час універсальних підходів і алгоритмів рішення завдання оптимального управління при застосуванні угруповання ППО СВ, що спонукає до проведення аналізу та систематизації інструментів підтримки прийняття рішення, а саме їх ядра – математичних моделей застосування угруповання.

На теперішній час розроблено велику кількість математичних моделей, різних за структурою й змістом, але незважаючи на множинність поглядів на

способи моделювання, математичні моделі мають деякі подібні риси, які дозволяють поєднувати їх в окремі класи. Існуюча класифікація математичних моделей бойових дій враховує наступні ознаки: цільову спрямованість; спосіб опису функціональних зв'язків; характер залежностей у цільовій функції й обмеженнях; фактор часу; спосіб обліку випадкових факторів. Однак дана класифікація моделей бойових дій не дає повної уяви про методи побудови моделей, призначених для пошуку найкращих варіантів ведення бойових дій, про ієрархічну структуру цих моделей, про повноту обліку в них різного "роду" і "виду" невизначеностей, що мають домінуючий вплив на хід і результат бойових дій, що моделюються. Відповідно до неї залежно від цільової спрямованості математичні моделі бойових дій прийнято підрозділяти на "оцінні" і "оптимізаційні".

В оцінних (описових) моделях елементи задуму (рішення, плану, варіанта) передбачуваних дій сторін є заданими, тобто входять до складу вихідної інформації. Такі моделі найчастіше називають моделями оцінки ефективності бойових дій.

В оптимізаційних моделях кінцева мета полягає у визначенні оптимальних способів ведення бойових дій. Вони становлять найбільший інтерес для планування бойових дій, оскільки дозволяють не тільки провести кількісну оцінку ефективності варіантів ведення бойових дій, але й здійснювати пошук найбільш ефективних варіантів.

В існуючій класифікації математичних моделей бойових дій важливе місце займає класифікація по способу опису функціональних зв'язків між параметрами. Відповідно до цієї ознаки математичні моделі поділяються на аналітичні й імітаційні.

В аналітичних моделях процеси функціонування елементів системи описуються у вигляді деяких функціональних співвідношень або логічних умов. Найбільш повне дослідження процесу можна провести, якщо відомі явні залежності, що зв'язують вихідні характеристики з початковими умовами. Однак такі залежності вдається одержати тільки при досить жорстких обмеженнях, що накладаються на умови моделювання, що є неприйнятним для моделювання бойових дій.

Аналітичні моделі залежно від виду застосовуваних у них аналітичних залежностей прийнято класифікувати на лінійні й нелінійні. Якщо цільова функція й обмеження лінійні, то модель називають лінійною. У протилежному випадку - модель нелінійна.

В імітаційних моделях імітуються елементарні явища, що складають основний зміст бойових дій зі збереженням їхньої логічної структури й послідовності протікання (у часі), що дозволяє в певні моменти часу оцінити їх характеристики. Залежно від обліку фактора часу моделі бойових дій підрозділяються на статичні, динамічні, безперервні й дискретні.

У результаті класифікації встановлено, що основними тенденціями математичного моделювання бойових дій є: розробка математичних моделей, призначених для пошуку оптимальних варіантів ведення бойових дій; розукрупнення великомасштабного завдання моделювання бойових дій; створення класу моделей, у яких коректно враховується вплив як стохастичних невизначеностей, пов'язаних з ураженням (виявленням) цілей, так і не стохастичних, обумовлених важко передбачуваними діями супротивника.

Тому щораз при необхідності рішення такого завдання весь цикл робіт (проведення досліджень, постановка завдання, її реалізація й впровадження) проводиться заново. Динаміка ж процесів під час збройного зіткнення така, що на послідовне проходження всіх цих етапів фізично бракує часу: військовим аналітикам доводиться вкладатися, як правило, у дуже стислі терміни. У таких умовах необхідно надати в розпорядження органів військового управління інструментарій, що дозволяє гнучко змінювати показники ефективності, критерії, правила що вирішують, список обмежень, що враховуються, оперативно перебудувати логіку роботи оптимізаційних алгоритмів.

Висновки

Таким чином, проведення моделювання застосування угруповання ППО СВ та створення для цього прикладного програмного забезпечення - завдання надзвичайно складне, наукомістке, що потребує проведення глибоких досліджень області застосування угруповання ППО СВ, виявлення властивих їй закономірностей і їх використання при реалізації оптимізаційних алгоритмів. Частково ті ж проблеми вирішуються за допомогою програм-імітаторів (симуляторів) застосування угруповання ППО СВ. Такі програми широко використовуються в практичній роботі армій країн НАТО для інтерактивного пошуку нових і оцінки ефективності вже прийнятих управ-

лінських рішень, навчання й тренувань командирів частин і підрозділів різного рівня. Вони, як правило, не забезпечують знаходження оптимального рішення (не доводять оптимальність обраного рішення), а лише надають варіанти розвитку подій з урахуванням впливаючих факторів. Однак і цього найчастіше досить для оперативного аналізу ситуації, пошуку рішень і оцінки їх ефективності.

Список літератури

1. *Моделювання бойових дій військ (сил) протиповітряної оборони та інформаційне забезпечення процесів управління ними (теорія, практика, історія розвитку): Монографія / В.П. Городнов, Г.А. Дробаха, М.О. Єрмошин, Є.Б. Смірнов, В.І. Ткаченко. – Х.: ХВУ, 2004. – 256 с.*
2. *Єрмошин М.О. Оцінка ефективності бойових дій зенітних ракетних військ / М.О. Єрмошин, Г.А. Дробаха. – Х.: ХВУ, 2004. – 76 с.*
3. *Довідник з протиповітряної оборони / А.Я. Торпчин, І.О. Романенко, Ю.Г. Даник, Р.Е. Пащенко та ін. – К.: МО України, 2003. – 366 с.*
4. *Харитонов О.Л. Аналіз засобів повітряного нападу ЗС провідних держав світу, їх вплив на склад, стан і терміни бойової готовності угруповань ППО ЗС України мирного часу / О.Л. Харитонов, В.М. Оленев // Збірник наукових праць військового інституту Київського національного університету ім. Т. Шевченка. – Вип. 19. – С. 166 – 172.*
5. *Методика определения боевых возможностей группировок ПВО и ИА ВВС. – М.: в/ч 01168, 1980. – 45 с.*
6. *Погуляев Ю.А. Призначення і принципи математичного моделювання. Методичне керівництво / Ю.А. Погуляев, И.Ф. Цапков. – Х.: ХВВУТ, 1989. – 86 с.*
7. *Лосев І.Ф. Системний аналіз оцінки ефективності протиповітряної оборони Сухопутних військ / І.Ф. Лосев // Матеріали військово-наукового семінару в/ч 22455. – 1989. – С. 9-37.*
8. *Автоматизовані системи управління військ ППО сухопутних військ. – К.: ВА ППО Сухопутних військ, 1990. – Ч. 2 – 282 с.*

Надійшла до редколегії 21.06.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Є.Л. Казаков, Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків.

ОБОСНОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ОСНОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУППИРОВКИ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

О.В. Батурич, Е.А. Рябоконе, А.А. Олифиров

Рассмотрены вопросы, связанные с обоснованием концептуальных основ моделирования применения группировки противовоздушной обороны сухопутных войск, анализом и прогнозированием основных показателей, используемых при моделировании применения группировки. Приведены некоторые особенности, связанные с существованием различных подходов к классификации математических моделей боевых действий, рассмотрены преимущества.

Ключевые слова: моделирование, применение группировки, концептуальные основы, классификация математических моделей.

SUBSTANTIATION OF CONCEPTUAL BASIC PRINCIPLES OF MODELING OF DEPLOYMENT APPLICATION FOR AIR DEFENSE OF LAND FORCES

O.V. Batourin, E.O. Ryabokon, O.O. Olifirov

Questions, related to substantiation of conceptual basic principles of modeling of deployment application for air defense of Land forces, analysis and forecasting of basic exponents used for deployment application modeling, are considered. Several distinctive features related to availability of different approaches to classification of mathematical models of tactical operations are given, advantages are considered.

Keywords: modeling, deployment application, conceptual basic principles, mathematical models classification.