

УДК 004.896

Р.В. Гумінський, Є.В. Рижов, О.В. Корольова

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ КОМАНДИРА, ШТАБУ ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ НА ОПЕРАЦІЮ (БОЙОВІ ДІЇ)

У статті проаналізовано деякі підходи автоматизації процесу діяльності командира (штабу), запропоновано новий підхід до вироблення рішень, удосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення організації операції (бойових дій) за рахунок застосування інформаційно-моделюючого середовища.

Ключові слова: прийняття рішень, модель, бойові дії, інформаційно-моделююче середовище.

Вступ

Постановка проблеми. У Збройних Силах України до 2015 року планується створити єдину автоматизовану систему управління (ЄАСУ) ЗС України, яка стане складовою державної системи управління. Мають бути реалізовані два напрями створення ЄАСУ ЗСУ. Перший включатиме розвиток систем управління обмеженого рівня автоматизації з використанням існуючих технічних систем і засобів пунктів та органів управління. Другий передбачатиме створення системи управління, побудованої на основі передових інформаційних технологій, яка об'єднає автоматизовані системи стратегічного керівництва ЗСУ, управління військами (силами) і бойовими засобами (зброєю).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з [1] планується наростити АСУ від центрального апарату МО України і ГШ ЗС України до корпусів, бригад, частин ШПР, впровадити систему електронного документообігу, створити рухомі пункти управління на базі нових інформаційних технологій для ОСШР, впровадити систему підтримки прийняття рішень в органах управління стратегічної ланки та створити спеціальні експертні системи. Пріоритет надаватиметься розвитку функціональної основи ЄАСУ ЗСУ за рахунок розробки математичних моделей, інформаційних, розрахункових задач, впровадженню на їх основі автоматизованої системи підтримки прийняття рішень, у першу чергу, для органів управління стратегічної ланки та для ОСШР.

Також державною програмою передбачено побудову перспективної системи управління ЗС України, яка буде відповідати уточненням завданням та визначеному бойовому складу військ (сил), а також максимально наближена до стандартів НАТО [2].

Наразі продовжується створення ЄАСУ. Зокрема, увага приділяється впровадженню АСУ ООК. Введення її в експлуатацію забезпечить стійке управління військами (силами), підтримання постійної взаємодії в ході підготовки та ведення операцій (бойових дій), антитерористичних операцій, міжнародних миротворчих операцій та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру.

Формулювання мети статті. Метою даної статті є аналіз підходів автоматизації процесу діяльності командира та штабу при прийнятті рішень на операцію (бойові дії), які приведуть до підвищення ефективності їх діяльності та запропонувати модель інформаційно-аналітичного забезпечення штабу.

Виклад основного матеріалу

Важливим фактором інтенсифікації процесів управління є прагнення досягти всеосяжної переваги над противником через попередження його в діях і виробленні рішень. Цей підхід базується на необхідності досягнення інформаційної переваги на базі глобальної і локальної ситуаційної інформованості в реальному масштабі часу. Інформація про обстановку, що складається на полі бою стає підставою для інтеграції різних автоматизованих систем, що дозволяє домогтися максимального ефекту у прийнятті оптимальних рішень.

У даний час при автоматизації процесу діяльності командира, штабу можна використовувати два підходи [3].

У першому випадку заздалегідь формуються, як правило, 3-4 передбачуваних (розглянутих, як найбільш імовірні) варіанта поведінки противника. За допомогою математичного моделювання оцінюється сукупність найбільш прийнятних варіантів дій своїх військ, кожний з яких відповідає визначеному варіанту дій противника. Перебування

доцільного рішення являє собою вибір альтернативи, що зводить ефективність противника до мінімуму і гарантує результат бойових дій не гірше розрахункового в умовах прийнятих гіпотез і допущень.

Інший підхід до задачі автоматизації діяльності командира, штабу заснований на застосуванні експертної системи. Під експертною системою розуміють комплекс комп'ютерних програм, які пропонують рекомендації, проводять аналіз, виконують класифікацію, дають консультації і ставлять діагноз. Вони орієнтовані на розв'язування задач, вирішення яких вимагає проведення експертизи людиною-спеціалістом. На відміну від програм, що використовують процедурний аналіз, експертні системи розв'язують проблеми у вузькій предметній площині (конкретній ділянці експертизи) на основі логічних міркувань. Такі системи часто можуть знайти розв'язок задач, які неструктуровані і неточно визначені [4]. Основною перевагою таких систем є можливість прогнозування розвитку процесу бойових дій на основі результатів їх попереднього математичного моделювання і динамічного формування і редагування бази знань. При цьому здійснюється завчасне моделювання множини різних варіантів дій противника і накопичення рішень по кожному з них. В умовах реального циклу управління експертна система відповідно до обраного критерію ототожнює сформовану обстановку і знаходить прийнятне рішення в «банку рішень». Перевага такого підходу полягає в тому, що він передбачає значне число варіантів розвитку бойових дій і на

основі автоматичного розпізнавання варіанта дій противника забезпечує скорочення часу аналізу й оцінки обстановки командиром.

Обидва підходи засновані на принципі ситуаційного управління, тобто на гіпотезі про те, що існує кінцева кількість варіантів розвитку бойових дій. Щоб прийняти рішення, командир, штабу необхідно співвіднести поточну ситуацію з одним із варіантів, що мали місце раніше (або раніше відпрацьованому в ході тренувань і навчань) і для якого вже є прийняте рішення.

Для прийняття рішення на бойові дії використовується наступний порядок роботи командира, штабу (рис. 1) [5].

Усвідомлення поставленого завдання. Під час усвідомлення отриманого завдання командир повинен зрозуміти мету майбутніх дій, задум старшого начальника, завдання, місце в оперативній побудові (бойовому порядку) та роль свого підрозділу в операції (бою), завдання сусідів, порядок взаємодії з ними та іншими підрозділами.

Розрахунок часу і віддача попередніх розпоряджень. Усвідомлюючи отримане бойове завдання, командир робить або затверджує зроблений штабом розрахунок часу і визначає, які заходи треба провести негайно, а також подальший порядок роботи щодо прийняття рішення і проведення заходів стосовно підготовки операції (бою).

Оцінка обстановки. Оцінка обстановки передбачає вивчення та аналіз факторів і умов, які впливають на виконання поставленого завдання і досягнення мети операції (бою), оцінку противника, своїх військ, району бойових дій, часу тощо.

Послідовність заходів

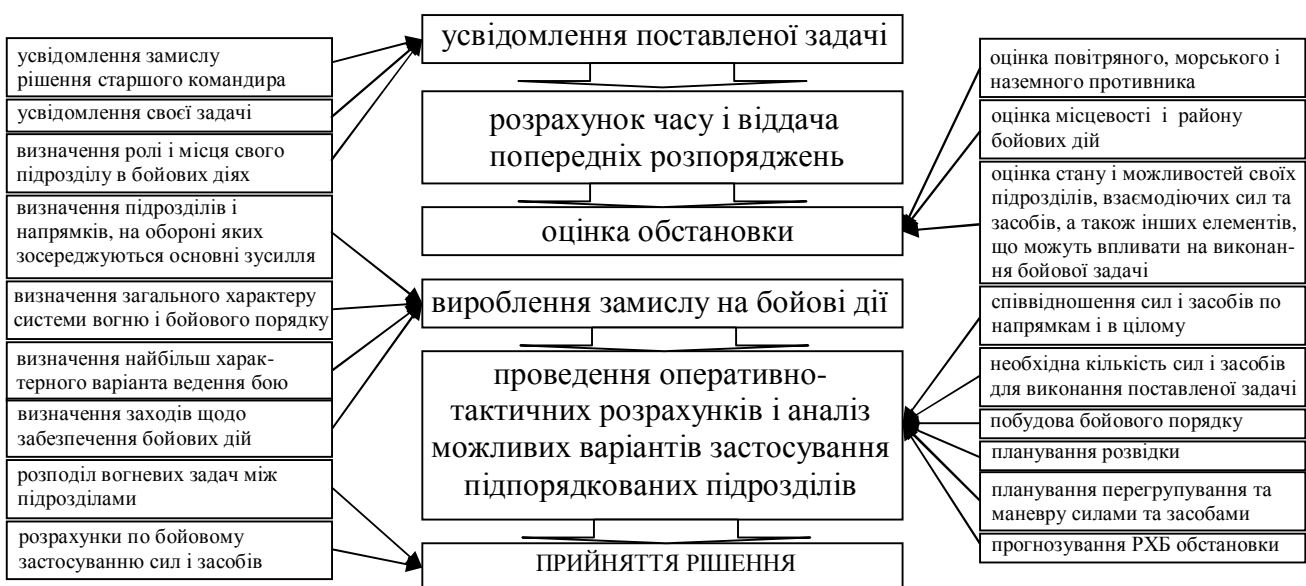


Рис.1. Порядок роботи командира під час вироблення рішення на бойові дії

Вироблення замислу на бойові дії. Під час усвідомлення завдання і всебічної оцінки обстановки командир формує основи свого рішення. Оскільки кожен з елементів обстановки по-різному впливає на цей процес, то у командира в ході мисленевого моделювання майбутньої операції (бою) виникають можливі варіанти або альтернативні рішення.

Проведення оперативно-тактичних розрахунків і аналіз можливих варіантів застосування підпорядкованих підрозділів. На підставі варіантів замислу операції (бою) штабом проводяться оперативно-тактичні розрахунки за допомогою наявного спеціального математичного програмного забезпечення (СМПЗ).

Перелік основних інформаційних та розрахункових задач, а також моделей ведення бойових дій, які необхідно вирішити під час планування операції (бою), наведені в табл.

Прийняття рішення. Основним методом роботи командира на цьому етапі є порівняльний аналіз і оцінка можливих варіантів замислу і відповідних їм завдань військам.

Аналіз і оцінка варіантів замислу операції (бою) та вибір найдоцільнішого з них повинні здійснюватися з використанням кількісних методів, які, у свою чергу, базуються на методах математичного моделювання бою з урахуванням основних показників та критеріїв, що використовуються в оперативних штабах. Найкращим слід вважати варіант, при якому досягається виконання поставлених завдань в операції (бою) у надані строки з найменшими

втратами особового складу, зброї, бойової та іншої техніки.

Слід мати на увазі, що застосування методів математичного моделювання дозволяє отримати тільки кількісну оцінку того чи іншого варіанта рішення. Тому використовуватися вони повинні творчо, в поєднанні з якісними методами, які базуються на досвіді, логіці та інтуїції командирів та офіцерів штабів. Крім того, необхідно підкреслити, що розробка математичних моделей, які б дозволили моделювати усі процеси операції (бою) і мали б певний ступінь довіри з боку командирів і офіцерів органів управління, є великою та складною проблемою.

Однак, у зв'язку із прагненням противника приховати свій задум і його конкретну реалізацію задалегідь неможливо врахувати все різноманіття варіантів розвитку подій. Тому отримане рішення, що не враховує конкретну обстановку на сучасний момент часу, не можна вважати кращим. Воно не передбачає дій в умовах раптово сформованих обставин.

У зв'язку з цим можна запропонувати новий підхід до вироблення рішень, заснований на сполученні локального ситуаційного управління і прогностичного моделювання бойових дій [4].

У цьому випадку весь процес бойових дій представляється у виді послідовності окремих кроків – тактичних ситуацій. Основу розбивки на такі ситуації складає принцип зміни бойової обстановки, що полягає в розбивці безлічі всіх ситуацій на такі підмножини, у кожній з яких кращим є одна дія (рішення).

Таблиця

Перелік основних інформаційних, розрахункових задач, моделей ведення бойових дій, які необхідно вирішити під час планування операції (бою)

Найменування оперативно-тактичних задач	Ваговий коефіцієнт	Наявність СМПЗ
Інформаційні задачі		
Оцінка противника (комплексна)	0,095	+
Оцінка стану, положення та можливостей своїх військ (сил) і засобів (комплексна)	0,090	
Довідка-доповідь про висновки із оцінки можливих дій противника в операції	0,085	
Оцінка умов ЕМС та вплив на функціонування системи зв'язку	0,081	+
Оцінка живучості польової опорної мережі зв'язку	0,077	+
Оцінка розвідувальної захищеності сил і засобів зв'язку	0,072	
Оцінка зниження втрат своїх військ при порушенні управління авіації противника	0,067	
Оцінка ефективності вогневого ураження противника ДРГ, НЗОФ	0,061	
Оцінка ефективності артилерійської розвідки	0,056	+
Довідка-доповідь щодо висновків із оцінки дій повітряного противника, можливих втрат ресурсного (бойового) потенціалу від авіації противника	0,051	
Довідка про положення, стан та бойові можливості винищувальної авіації	0,046	
Довідка про положення, стан та бойові можливості взаємодіючих сил та засобів ППО	0,042	

Продовж. табл.

Найменування оперативно-тактичних задач	Ваговий коефіцієнт	Наявність СМПЗ
Довідка про положення, стан та бойові можливості сил та засобів РЕБ.	0,036	
Оцінка ефективності системи радіолокаційної розвідки повітряного противника	0,032	+
Оцінка ефективності застосування АА в операції	0,027	+
Довідка топографічної розвідки місцевості оперативного напрямку	0,023	
Прогнозування РХБ обстановки	0,002	+
Розрахункові задачі		
Розрахунки щодо розподілу сил і засобів по угрупованням військ (сил).	0,072	
Розрахунки щодо співвідношення сил та засобів сторін по етапах і завданнях операції	0,070	+
Розрахунки щодо очікувальної ефективності ВУП та застосування РЕБ.	0,066	+
Розрахунки на проведення перегруповання, висування та зайняття операційної зони	0,064	+
Розрахунки на форсування та переправи через водні перешкоди	0,062	
Розрахунки на подолання гірських перевалів та тунелів	0,057	
Розрахунки сил і засобів світлового забезпечення	0,055	
Розрахунки впливу погодних умов, пори року, доби та місцевості на ефективність застосування військ (сил)	0,052	
Розрахунок часу на підготовку операції	0,059	+
Розрахунки щодо щільностей сил та засобів своїх військ і військ противника по завданням (районам)	0,050	+
Розрахунки можливостей своїх військ щодо виділення ДРГ	0,048	+
Розрахунки можливостей своїх військ щодо висадки повітряних та морських десантів	0,045	
Розрахунки щодо можливих втрат особового складу, ОВТ в операції	0,043	+
Розрахунки щодо можливого відновлення сил та засобів	0,040	
Задача визначення наслідків руйнування підприємств атомної енергетики хімічних і інших небезпечних об'єктів промисловості	0,038	+
Розрахунок можливостей противника щодо виділення ДРГ, висадки повітряних та морських десантів	0,036	
Розрахунок розподілу сил і засобів зв'язку й АСУ	0,033	+
Розрахунок розподілу сил та засобів інженерних військ по завданням та районам операції	0,030	
Розрахунок розподілу ракет та боєприпасів по задачам операції	0,028	+
Розрахунок побудови угруповання сил та засобів ППО в операції	0,026	+
Розрахунки щодо фортифікаційного обладнання операційної зони	0,024	
Розрахунки щодо всебічного забезпечення РХБз	0,021	
Задача щодо побудови угруповання тилу	0,019	
Розрахунок потреби і забезпеченості АК	0,017	
Розрахунок можливих втрат ОВТ, витрат ВТМ та можливостей щодо ремонту ОВТ	0,015	+
Задача оцінки морально-психологічного стану особового складу.	0,012	
Математичні моделі		
Модель системи вогневого ураження	0,121	+
Модель системи ППО	0,115	+
Модель системи ВПС	0,11	
Модель інформаційного забезпечення	0,087	
Модель управління угрупованнями військ (сил в операції)	0,085	
Модель оперативного забезпечення	0,079	
Модель забезпечення розвідкою	0,072	
Модель забезпечення РЕБ	0,064	
Модель забезпечення зв'язком	0,057	

Продовж. табл.

Найменування оперативно-тактичних задач	Ваговий коефіцієнт	Наявність СМПЗ
Модель забезпечення РХБз	0,05	
Модель інженерного забезпечення	0,044	
Модель топографічного забезпечення	0,037	
Модель матеріального забезпечення	0,029	
Модель транспортного забезпечення	0,022	
Модель медичного забезпечення	0,015	
Модель забезпечення виховної роботи	0,007	

У відомих підходах до формалізації задачі вибору рішень в основі лежать прямі задачі математичного програмування. В нашому випадку при виробленні рекомендацій аргументом будемо вважати не безліч ситуацій, а дію, за функцію – не оптимальну дію, а підмножину ситуацій на симплекси, у межах якої ця дія оптимальна.

У процесі бойових дій відбувається розпізнавання поточної ситуації з відповідною обстановкою, для якого вже є найкращі варіанти дій. Якщо використовувати апріорну інформацію, отриману при завчасній підготовці бойових дій, що зберігається в базі знань (тобто накопичення бойового досвіду), то в реальній бойовій обстановці необхідно моделювати обмежене число раптово отриманих варіантів розвитку бойових дій, для яких відсутні необхідні оцінки для вироблення рекомендацій на прийняття рішень у цих умовах. При цьому моделювання безлічі альтернативних варіантів розвитку бойових дій і вироблення рекомендацій повинні відбуватися в реальному часі. Це забезпечує системі управління гнучкість, дозволяє вчасно реагувати на непередбачені дії противника і досягти успіху в бою.

Для створення системи підтримки рішень командира, побудованої на основі запропонованого підходу, необхідно вирішити наступні питання [4]:

– розробити комплекс детальних імітаційних моделей, за допомогою яких завчасно провести дослідження двосторонніх бойових дій, моделювання різних варіантів поведінки противника, сформулювати «обстановку тактичних ситуацій» і здійснити пошук для них альтернативних варіантів дій своїх військ. Отримана інформація повинна зберігатися в динамічній базі знань;

– розробити комплекс високоадекватних імітаційно-аналітичних моделей, що дозволяють розкрити причинно-наслідкові зв'язки між елементами обстановки, елементами прийнятого рішення і можливих результатів бойових дій, а також забезпечують моделювання можливих альтернатив розвитку подій і вибір кращого рішення з урахуванням швидкоплинності бойових дій;

– розробити нейромережеву систему розпізнавання варіантів поведінки противника, що

забезпечує скорочення часу оцінки обстановки і пошуку відповідних дій;

– забезпечити постійний супровід (розширення і редагування) бази знань – тобто нагромадження досвіду прийнятих рішень у різних умовах бойової обстановки, застосувати для цих цілей сучасні досягнення в області штучного інтелекту.

Центральне місце в приведеній схемі автоматизованого прийняття рішень займає моделювання, що повинне забезпечити системний аналіз бойових дій і прогноз їхнього розвитку.

На основі запропонованого підходу для підвищення ефективності роботи штабу, командира під час прийняття рішень пропонується розробити та впровадити інформаційно-моделююче середовище (ІМС) та інформаційний простір АСУ (рис. 2).

При цьому в комплексі засобів автоматизації створюються дві підсистеми – підтримки прийняття рішень і забезпечення планування операцій (інших форм бойових дій), а також реалізації прийнятих рішень і розроблених планів – підсистему управління військами (силами) у ході бойових дій [6].

Моделювання варіантів розвитку подій за допомогою ІМС дозволить досить адекватно прогнозувати дії з виконання завдань, що стоять перед штабом, командиром. Цим самим буде забезпечуватись підтримка прийняття рішень і планування операцій (інших форм бойових дій).

ІМС буде використовувати інформацію баз даних, підтримуваних в актуальному стані за рахунок системи зв'язку і передачі даних засобів розвідки, що утворюють інформаційний простір АСУ.

ІМС створить умови для об'єднання в єдине ціле всього різноманіття різномірної інформації, що циркулює в органах управління. При цьому посадові особи зможуть її реально сприймати й аналізувати, що не можна здійснити при розгляді результатів рішення сотень часткових задач.

Джерелом інформації для ІМС буде служити інтегрована інформаційна база даних, у якій зберігаються моделі сил і засобів збройної боротьби, модель геоінформаційних систем (електронні карти) й інші дані. Для підтримки даних по противнику, своїм військам (силам) і обстановці в інтегрованій базі в актуальному стані вона повинна

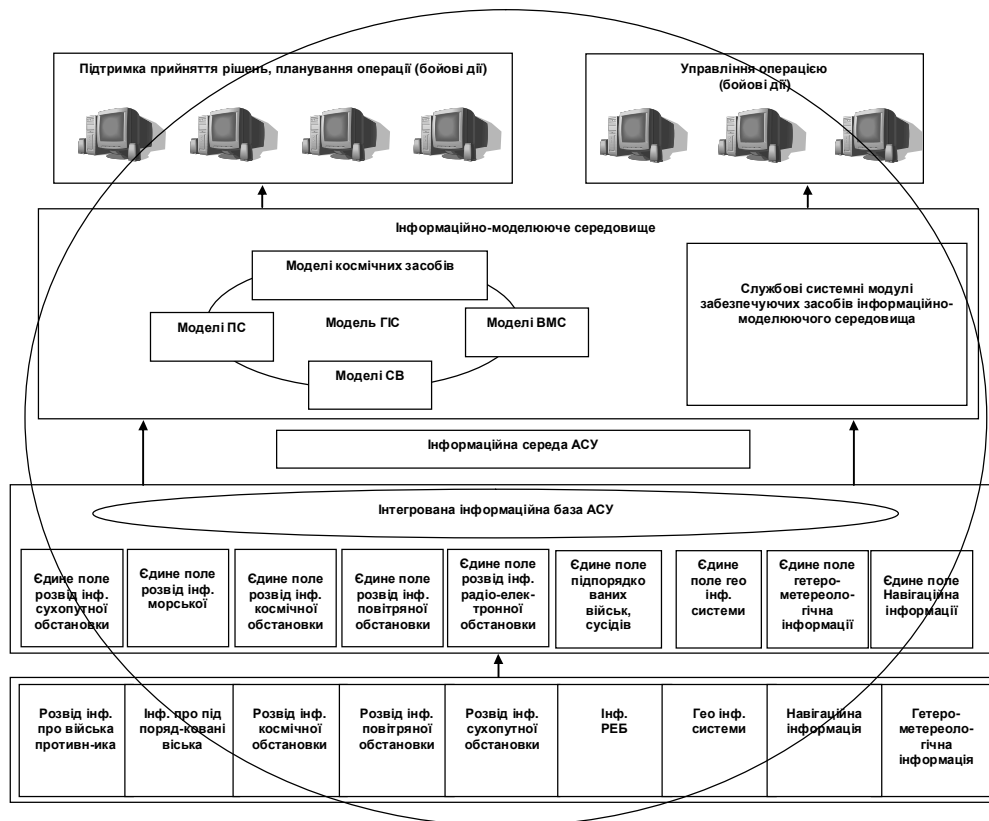


Рис. 2. Структура інформаційного простору та інформаційно-моделюючого середовища

повповнюватися необхідною інформацією від засобів розвідки, своїх і взаємодіючих військ і сил (по сухопутній, морській, повітряній, космічній, навігаційно-тимчасовій й іншій обстановці).

Сформована інформаційна модель роботи командира, штабу щодо визначення замислу на операцію (бойові дії), що дозволяє структурувати інформаційні потоки, систематизувати великі обсяги інформації та забезпечити врахування складних взаємозв'язків, чітко визначити структуру бази даних та бази знань. Дана інформаційна модель процесу обробки інформації при визначенні замислу на операцію дозволить на етапі первинної її обробки здійснювати формування масивів інформації для подальшого використання в системі підтримки прийняття рішень.

Висновки

Під час проведення аналізу різних підходів автоматизації процесу діяльності командира є доцільним використовувати метод вироблення рішень, який засновано на сполученні локального ситуаційного управління та прогностичного моделювання бойових дій. Переваги запропонованого підходу:

- орієнтуючи на постійний прогноз можливих ситуацій, що можуть виникнути в ході бойових дій, і на завчасне планування бойових дій на основі

їхнього математичного моделювання, він надає командиру інструмент досліджень для цілеспрямованого творчого пошуку у виробленні кращих рішень;

- його практичне використання в системі управління військами ставить на наукову основу рішення задач вироблення рішень на проведення бойових дій при обмежених відомостях про фактичну обстановку і з урахуванням накопиченого досвіду;

- завдяки виробленню рішень на основі накопиченого бойового досвіду і наближених зведень про обстановку мається можливість навчати оманний склад виводити вирішальні правила і рекомендації, що безпосередньо зв'язують неповні уявлення про обстановку з визначеним вибором рішення;

- його реалізація в сучасній інтелектуальній системі підтримки прийняття рішень забезпечує динамічне нагромадження досвіду в процесі навчання, тренувань і реальних бойових дій.

Удосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення організації операції (бойових дій) здійснюється за рахунок застосування інтегрованої системи підтримки прийняття рішень та розробки інформаційно-моделюючого середовища

Таким чином, раціональне сполучення творчих здібностей командира і можливостей сучасних

засобів і технологій обробки інформації створює передумови для істотного підвищення ефективності процесу управління військами при веденні бойових дій.

Список літератури

1. Стратегічний оборонний бюлетень України на період до 2015 року (Біла книга). – К.: МОУ, 2004. – 59 с.
2. Державна програма розвитку ЗСУ на 2006-2011 роки. – К.: МОУ, 2005. – 40 с.
3. Щорічник «Біла Книга – 2008: Оборонна політика України». – К.: МОУ, 2009. – 100 с.
4. Герасимов Б.М. Системы поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка

эффективности / Герасимов Б.М., Дивизинюк М.М., Субач И.Ю. – Севастополь: СНИИЯЭ и П, 2004. – 320 с.

5. Пермяков О.Ю. Застосування сучасних інформаційних технологій в роботі органів управління ч.2. / О.Ю. Пермяков // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2006. – № 1. – С. 39-45.

6. Алтухов П.К. и др. Основы теории управления войсками./ Под общ. ред. П.К. Алтухова. – М.: Воениздат, 1984. – 221 с.

Надійшла до редакції 27.08.2009 р.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. І.С. Тревого, Академія сухопутних військ, Львів.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІЯТЕЛЬНОСТІ КОМАНДИРА, ШТАБА ПРИ ПРИНЯТТІ РЕШЕНЬ НА ОПЕРАЦІЮ (БОЕВІ ДІЯВАННЯ)

Р.В. Гуминский, Е.В. Рыжов, О.В. Королёва

В статті проаналізовані деякі підходи до автоматизації процесу діяльності командира (штаба), запропоновано новий підхід до прийняття рішень, удосконалено інформаційно-аналітичне забезпечення організації операцій (бойових дій) за рахунок використання інформаційно-моделюючої середовища.

Ключові слова: прийняття рішень, модель, бойові дії, інформаційно-моделююче середовище.

AUTOMATION OF COMMANDER AND STAFF'S ACTIVITIES IN THE PROCESS OF DECISION MAKING FOR OPERATION (COMBAT ACTIONS)

R.V. Guminskiy, E.V. Ryzhov, O.V. Korolyova

The article provides analysis of new approaches to automation of commander and staff's working process. New approach to decision producing, improvement of information and analytic support of operations organization (combat actions) through employment of information modeling environment has been offered.

Keywords: decision making, model, combat actions, information modeling environment.

УДК 528.3, 358

Р.В. Сергієнко

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КООРДИНАТНОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ДИРЕКЦІЙНИХ КУТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СУПУТНИКОВИХ РАДІОНАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Досліджено показники ефективності визначення дирекційних кутів орієнтирних напрямів координатним методом (розрахунком оберненої геодезичної задачі) по даних, отриманих за допомогою приймачів супутникових навігаційних сигналів «Базальт». Запропоновано мінімальні віддалі між точками, що утворюють орієнтирний напрям, та допустимі розходження при здійсненні контролю способом, що розглядається.

Ключові слова: дирекційний кут орієнтирного напрямку, серединна помилка, супутникова навігаційна система.

Вступ

Постановка завдання. Бурхливий розвиток супутникових радіонавігаційних систем спричинив прийняття їх на озброєння та використання в

інтересах топогеодезичної підготовки ведення бойових дій підрозділів ракетних військ і артилерії. Однією з найважливіших складових топогеодезичної підготовки та вінцем її проведення є здійснення топогеодезичної прив'язки елементів бойового