

*Маслюк Леонід Анатолійович (кандидат технічних наук, старший науковий співробітник)*

*Гавалко Василь Іванович (кандидат технічних наук, доцент)*

*Колодяжний Анатолій Михайлович*

*Джигомон Сергій Костянтинович*

*Національний університет оборони України, Київ, Україна*

## ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА ПІДТРИМКА ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ОРГАНІВ ВІЙСЬКОВОГО УПРАВЛІННЯ ПІД ЧАС ПЛАНУВАННЯ ОПЕРАЦІЇ

Одним із ключових напрямів підвищення ефективності управління військами (силами) під час планування операції і прийняття обґрунтованих рішень на сучасному етапі ведення збройної боротьби є забезпечення спільної та синхронізованої роботи командних груп зі значною кількістю осіб в органах військового управління. У зв'язку з цим, основним завданням статті є визначення можливих підходів до підвищення ефективності роботи органів військового управління завдяки інформаційно-аналітичній підтримці організації їх роботи у процесі планування операції. Для досягнення поставленого завдання були використані методи системного аналізу, мережевого планування і управління та методи нотації з моделювання бізнес-процесів BPMN, як основні засоби опису процесів функціонування органів військового управління. Зазначений методологічний підхід дає змогу більш детально розкрити і проаналізувати процес організації роботи в органах військового управління, визначити основні проблемні питання та можливі шляхи їх вирішення. У статті запропоновано підходи до оптимізації роботи органів військового управління у процесі планування операції на основі завчасно підготовлених типових планів і форм документів, обґрунтовано функції інформаційно-аналітичної підтримки процесу організації роботи, запропоновано склад програмних засобів і розроблено узагальнений порядок їх функціонування, формалізовано модель типового плану та плану підготовки операції у вигляді ієрархічних структур діаграм процесів на основі сформульованих основних визначень її елементів, запропоновано підхід щодо використання зазначеної моделі для організації оперативного контролю виконання заходів (завдань) плану. Елементи наукової новизни полягають в уточненні та конкретизації відомої нотації моделювання процесів BPMN і поширення її застосування на інформаційні об'єкти у сфері організації роботи органів військового управління, що забезпечує можливість розробки моделей процесів у цій сфері, проведення моделювання і більш глибокого їх дослідження. Отримані результати є подальшим удосконаленням методичних підходів до розробки програмного забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки організації роботи органів військового управління. Сьогодні, інформаційно-аналітична підтримка організації роботи органів військового управління під час планування операції у Збройних силах України здійснюється з використанням програмного забезпечення зі складу Microsoft Office або окремих застосувань з низьким рівнем функціональності, що не забезпечує високоефективної підтримки роботи службових осіб, обмежує можливості з автоматизації функцій управління і, головне, не дозволяє реалізувати системні підходи у процесі створення автоматизованих систем управління військами. Вищезначене підкреслює актуальність теми статті.

**Ключові слова** підготовка операції, планування операції, процес прийняття військового рішення, організація роботи органів військового управління.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Досвід ведення бойових дій в умовах повномасштабної агресії російської федерації проти України свідчить про: високу динаміку сучасних операцій, зміни у формах і способах ведення бойових дій, використання методів ведення гібридної війни, суттєвий рівень невизначеності ситуації, ведення збройної боротьби в густонаселених районах та вчинення противником терористичних актів, а

також перенесення акцентів у інформаційний простір.

Усе це суттєво впливає на процеси підготовки операцій та їх планування. Збільшується кількість факторів, які потрібно враховувати під час підготовки операції і прийняття обґрунтованих рішень, розширюється спектр заходів, що необхідно провести для якісної підготовки військ (сил) та органів управління, скорочуються терміни підготовки, особливо в екстремальних умовах під

час ведення бойових дій, застосовуються різні методи роботи командувача і органу військового управління та їх комбінування.

Характерною особливістю підготовки і планування операції у Збройних Силах України (далі – ЗС України) в сучасних умовах є залучення до проведення операцій сил і засобів усіх силових структур держави. Крім того, ЗС України постійно отримують на озброєння сучасні системи управління зброєю та новітні зразки озброєння і військової техніки країн НАТО та інших розвинутих у військовій сфері країн світу. Це обумовлює необхідність залучення до планування і підготовки операції великої кількості службових осіб органів військового управління (далі – ОВУ), виконання додаткової специфічної сукупності заходів з метою врахування нових можливостей військ (сил) і озброєння та забезпечення відповідної якісної логістики.

У таких умовах якісне і своєчасне виконання завдань з планування і підготовки операції суттєво залежить від чіткої організації роботи службових осіб в усіх задіяних ланках управління, частинах, підрозділах, службах. У свою чергу, однією з основних умов ефективного виконання засобів автоматизації та високоефективної інформаційно-аналітичної підтримки у складі автоматизованих систем управління військами. Реалізація таких підходів забезпечить злагоджену й ефективну роботу командувача (командира), ОВУ й усіх підпорядкованих частин і підрозділів в єдиному інформаційному середовищі для досягнення поставленої мети, автоматизацію процесів підготовки, постановки й доведення завдань до виконавців, контролю їх виконання, проведення відповідних розрахунків і формування документів.

Враховуючи відсутність, на цей час, у ЗС України таких засобів автоматизації, необхідність суттєвого підвищення ефективності управління силами та засобами на сучасному етапі ведення збройної боротьби, дослідження й вироблення рекомендацій у цій галузі є актуальним науковим завданням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження з питань проблемної тематики у ЗС України проводились під час:

командно-штабних навчань у Національному університеті оборони України в період з 2018 р. по 2021 р.;

опитування слухачів університету на навчальних заняттях;

виконання оперативних завдань щодо підготовки оперативного складу штабів з'єднань і частин;

прийняття участі науково-педагогічного складу університету у заходах оперативної підготовки ОВУ;

участі в роботі комісії з приймання етапів виконання дослідно-конструкторської роботи

(далі – ДКР) із розроблення автоматизованої системи управління військами (далі – АСУВ) для ЗС України.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що, в нинішніх умовах, в органах управління ЗС України різних рівнів під час підготовки і планування операцій використовується, зазвичай, програми офісного пакету Microsoft або окремих програмних застосувань з низьким рівнем функціональності. Використання такого підходу не забезпечує ефективної інформаційно-аналітичної підтримки усіх процесів управління під час планування операції і вирішення існуючої проблеми на системному рівні. Водночас робота виконується різними службовими особами практично вручну, багато часу витрачається на проведення розрахунку часу, формування документів з організації роботи ОВУ, автоматизований обмін потрібною інформацією й доведення завдань до виконавців не передбачається, не забезпечується контроль виконання поставлених завдань і, як результат, низький рівень оперативності роботи ОВУ.

У збройних силах країн НАТО, питанням організації роботи ОВУ під час планування воєнної операції, надається особлива увага. У їхніх доктринальних положеннях розглядаються дві основні категорії планування: завчасне планування і планування у відповідь (з реагування) на кризові ситуації (кризове планування) [1, 3, 4]. За завчасного планування передбачається розроблення, так званих, типових планів, у яких чітко розкривається потрібний перелік заходів і завдань, що необхідно виконати за настання тієї чи іншої ситуації (потенційно можливої кризи). У подальшому, за потреби підготовки конкретної операції (настанні конкретної кризи), типові плани використовуються як основа для організації роботи ОВУ під час її підготовки і планування. У вибраний за основу типовий план вносяться доповнення і корективи відповідно до поставленої мети операції, конкретних умов обстановки, часових обмежень і визначеного методу роботи службових осіб ОВУ. Реалізація такого підходу сприяє підвищенню обізнаності командувача (командира) й начальника штабу, можливості врахування специфіки ситуації, що у значній мірі спрощує процес організації роботи й підвищує оперативність під час розроблення реального плану операції.

Організація роботи ОВУ під час підготовки і планування операції за стандартами НАТО детально розкривається у розроблених для різних рівнів ОВУ так званих процесах прийняття військового рішення (далі – ППВР) [2]. Такий процес розглядається військовими фахівцями НАТО як модель планування, що встановлює процедури аналізу завдання, розроблення, аналіз та порівняння варіантів дій за визначеними критеріями, вибір оптимального варіанту дій та розроблення плану операції або наказу. Стандартизовані процеси, розкриті у ППВР для

усіх етапів планування, допомагають командирам і штабам візуалізувати хід підготовки операції, застосовуються у всьому спектрі конфліктів і низки військових операцій. Командири і ОВУ використовують ППВР для організації своїх планових заходів, спільного розуміння завдання, наміру командира та розроблення ефективних планів і розпоряджень.

Одним із можливих напрямків досягнення високого рівня ефективності інформаційно-аналітичної підтримки при організації роботи ОВУ можна досягти шляхом реалізації у програмному забезпеченні методів моделювання бізнес-процесів. Такі підходи на даний час широко застосовуються у різних сферах діяльності для детального опису процесів, проведення досліджень, оптимізації і вдосконалення діяльності організацій і установ шляхом усунення вузьких місць, дублювання функцій тощо.

Найбільш розповсюдженими способами опису бізнес-процесів є текстовий, табличний та графічний. Текстовий та табличний способи забезпечують достатньо повний опис бізнес-процесу, однак є складними для аналізу, незручними в користуванні при наявності великих розгалужень або ієрархічних структур у процесі тощо. До того ж їх практично неможливо використовувати для моделювання. Тому, на цей час сформувалися і використовуються декілька стандартів з графічним описом бізнес-процесів. Найпоширенішими серед них є мови (нотації) графічного моделювання бізнес-процесів: Подієвий ланцюжок процесів (Event-Driven Process Chain (EPC)), Уніфікована мова моделювання (Unified Modeling Language (UML)), Методологія функціонального моделювання і графічного опису процесів (I-CAM DEfinition або Integrated DEfinition «об'єднане визначення» (IDEF)), Нотація и модель бізнес-процесів (The Business Process Modeling Notation (BPMN)) й інші та їх подальші модифікації [5–8].

Як відзначають багато фахівців [7], діаграми IDEF і EPC дозволяють описувати бізнес-процеси, однак мають низький рівень виразності, точності та однозначності, що не дозволяє створювати об'єктивні моделі процесів діяльності, або спонукає розроблювачів створювати додаткові методи для забезпечення необхідної функціональності (забезпечення відображення часової послідовності виконання завдань, опису процесу із застосуванням ієрархічних структур тощо).

Нотація UML (як і багато інших бізнес-нотацій XML-мов) [7, 8] мають велику надмірність та абстрактне представлення опису, складні при вивченні і впровадженні, тому використовуються в основному вузькопрофільними спеціалістами для системного аналізу та проектування, і дуже рідко для моделювати бізнес-процесів.

Найбільш доцільною для використання в програмному забезпеченні організації роботи

(далі – ПЗ ОР) є нотація з моделювання бізнес-процесів BPMN, що на цей час у багатьох відносинах перевершує практично всі традиційні нотації, є стандартом і специфікацією для моделювання бізнес-процесів і мережевих послуг [5, 6]. Нотація BPMN описує умовні позначення для відображення бізнес-процесів у вигляді діаграм. BPMN орієнтована як на розробників, так і на користувачів й керівників. Отже, BPMN покликана служити сполучною ланкою між фазою дизайну бізнес-процесу і фазою його реалізації. Для цього мова використовує базовий набір інтуїтивно зрозумілих елементів, які дають змогу визначати складні семантичні конструкції, і у поєднанні з графічним редактором забезпечує зручність й оперативність побудови діаграм планів і візуалізацію процесів їх виконання у наглядній формі.

**Метою статті є** визначення можливих напрямів та розроблення рекомендацій щодо створення й реалізації програмного забезпечення у складі автоматизованої системи управління військами для забезпечення високоефективної інформаційно-аналітичної підтримки організації роботи органів військового управління під час планування операції з урахуванням досвіду збройних сил НАТО.

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

Планування операції (бою) – найважливіша складова її (його) підготовки, що полягає у детальній розробці змісту та послідовності виконання військами (силами) бойових завдань, розподілу їх зусиль за напрямками дій, взаємодії, всебічного забезпечення та управління. Весь комплекс запланованих заходів спрямований на забезпечення досягнення мети операції. Планування операції може здійснюватися як завчасно, так і під час ведення бойових дій. Разом із цим, робота командувача і органу військового управління залежить від умов оперативно-тактичної обстановки, отриманого завдання і наявності часу. В процесі планування задіяні усі службові особи органу військового управління та підпорядковані війська, комплекс заходів охоплює широкий спектр питань, які необхідно вирішити для прийняття обґрунтованих рішень та розроблення ефективних планів застосування військ (сил). Успішне вирішення завдань планування залежить від організації роботи органу військового управління на цьому етапі, що передбачає, в першу чергу, забезпечення спільного розуміння завдання та налагодження узгодженої спільної роботи усіх структурних підрозділів (секцій) і службових осіб, чітке визначення переліку завдань усім службовим особам, проведення розрахунків щодо визначення часових значень показників виконання заходів, формування документів з організації роботи, своєчасне доведення завдань до виконавців і контролювання їх виконання.

У зв'язку з цим, ПЗ ОР ОВУ, що здійснює

інформаційно-аналітичну підтримку роботи ОВУ під час планування операції, розглядається як важлива складова перспективної АСУВ. З урахуванням підходів, висвітлених у керівних документах армій країн НАТО, в основу побудови ПЗ ОР закладається ідеологія завчасної підготовки типових планів для різних умов підготовки операції, часових обмежень і методів роботи ОВУ, а також шаблонів і форм основних документів щодо організації роботи командувача та ОВУ, а під час підготовки конкретної операції на їх основі – розроблення реальних планів її підготовки, проведення потрібних розрахунків та формування проектів електронних документів.

Інформаційно-аналітична підтримка організації роботи ОВУ має забезпечити автоматизацію виконання таких основних функцій:

завчасне формування функціональної структури ОВУ, розподіл службових осіб за пунктами управління (секціями, групами, службами) та визначення їх повноважень щодо доступу до даних;

завчасне розроблення типових планів підготовки операції у вигляді деталізованого переліку заходів (завдань) службовим особам ОВУ із встановленням орієнтовного дольового розподілу часу на виконання заходів;

завчасне формування шаблонів і форм електронних документів;

розроблення плану підготовки операції на основі даних вибраного типового плану;

проведення розрахунку значень часових показників заходів;

доведення визначених завдань до виконавців;

затвердження плану підготовки операції, запуск процесу його виконання, відображення стану його виконання у вигляді діаграм процесів та станів виконання заходів;

контроль виконання заходів (завдань) службовими особами ОВУ;

формування та корегування проектів основних електронних документів.

Для автоматизації перелічених функцій у ПЗ ОР пропонується використання наступних видів структур даних.

*Типовий план, план підготовки операції* – це розроблена командувачем (начальником штабу) та упорядкована за часом, метою, місцем та виконавцями сукупність взаємопов'язаних заходів (завдань), яка визначає порядок дій службових осіб ОВУ під час підготовки операції в певних умовах.

Типові плани розробляються завчасно для різних видів операцій й різних умов їх підготовки. За безпосередньої підготовки операції такі плани використовуються як шаблони для розроблення реальних планів, що суттєво скорочує час на формування відповідних документів й постановку реальних завдань.

Типовий план і план підготовки операції є ієрархічними структурами, які на верхніх рівнях доцільно представити двома загальними процесами:

«Процес оперативного планування», що деталізується на етапи, які, в свою чергу, – на завдання керівникам функціональних підрозділів або окремим службовим особам;

«Процес за напрямом підготовки операції», що деталізується на окремі напрями підготовки (військ, району операції, системи управління, логістики тощо). Окремі напрями підготовки містять завдання керівникам функціональних підрозділів (секцій) або окремим службовим особам.

Верхні рівні планів визначають порядок роботи в цілому, тому власником даних цієї частини ієрархічної структури завжди є командувач, при цьому модифікація цих даних можлива тільки ним особисто, або іншою службовою особою від імені командувача з відповідними правами. Кожна службова особа є відповідальним виконавцем усіх завдань, отриманих від командувача, і може у подальшому їх деталізувати для визначення завдань своїм підлеглим, поглиблюючи ієрархічну структуру планів.

Місце завдання в ієрархічній структурі визначає такі поняття, як старше завдання і підпорядковане завдання. Усі завдання типового плану не мають конкретних значень часових показників, а лише орієнтовну тривалість виконання у відсотках.

План підготовки операції створюється на основі підготовленого й обраного командувачем типового плану, який найбільшою мірою відповідає виду операції, умовам її підготовки й визначеному методу роботи службових осіб ОВУ. У плані підготовки операції перелік заходів (завдань) може уточнюватися і для них розраховуються значення часових показників на основі поставлених завдань щодо підготовки конкретної операції і дольового розподілу часу на виконання завдань у вибраному типовому плані. Значення часових показників певних завдань у плані можуть бути зафіксованими і в процесі перерахунку часу змінюватися не будуть.

Для визначення чіткої послідовності виконання завдань кожний рівень підпорядкованих завдань у складі старшого завдання представляється у вигляді діаграми.

*Діаграма* – це графічна візуалізація сукупності завдань, елементів управління, подій, повідомлень, документів та зв'язків між ними, які визначають послідовність, умови і результати виконання завдань. Усі елементи діаграми, що визначені як завдання, містять такі основні дані: назву завдання, дані щодо власника завдання та відповідального виконавця, значення часових показників (дата та час початку і завершення або відсотки), стан виконання.

Приклад діаграми, яка деталізує 1-й етап «Отримання завдання» заходу «Процес оперативного планування», наведений на рис. 1.

*Процес* – це відображення роботи командувача і ОВУ відповідно до розробленого й затвердженого плану підготовки операції, або – відображення

елементів плану в динаміці виконання також застосовується ієрархічна структура даних й запланованих завдань. Для візуалізації процесу діаграм.

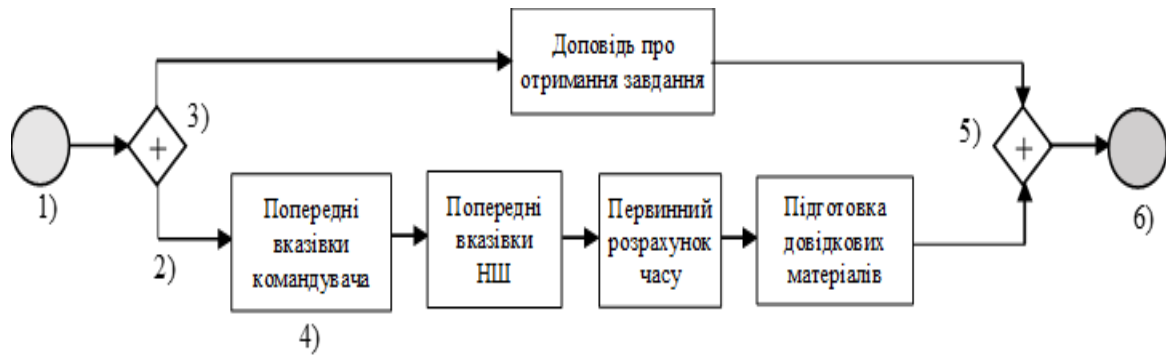


Рисунок 1 – Приклад діаграми виконання заходу «Отримання завдання»:

1, 6 – відповідно стартова та завершальна події; 2 – зв'язки; 3, 5 – відповідно розгалужувач та з'єднувач потоків управління, 4 – завдання.

Узагальнений порядок функціонування програмного забезпечення для реалізації запропонованих підходів можна представити так:

1. Отримання з бази даних АСУВ списку користувачів, допущених до роботи з системою.
2. Формування функціональної структури ОВУ і посад.
3. Розподіл користувачів за посадами у функціональній структурі.
4. Створення груп користувачів, надання користувачам прав доступу та модифікації даних.
5. Розроблення типових планів для різних видів операцій й різних умов їх підготовки.
6. Формування шаблонів і форм документів «Розрахунок часу на підготовку операції», «Календарний план підготовки операції» та «План-графік роботи командувача і штабу».
7. Формування плану підготовки операції на основі вибраного типового плану, проведення попереднього розрахунку значень часових показників плану.
8. Коригування та проведення розрахунку значень часових показників плану, затвердження плану підготовки операції.
9. Формування на основі підготовленого шаблону проекту документа «Розрахунок часу на підготовку операції».
10. Формування на основі підготовленого шаблону проекту документа «Календарний план підготовки операції».
11. Формування проекту документа «План-графік роботи командувача і штабу».
12. Завантаження плану підготовки операції на виконання.
13. Управління станом виконання завдань та контроль їх виконання.

Кожний створений інформаційний об'єкт зберігається у базі даних ПЗ ОР. Автоматизація визначених функцій під час організування роботи ОВУ й реалізація запропонованого порядку може бути забезпечена таким складом функціональних

модулів програмного забезпечення (рис. 2).

Модуль «Персонал» призначений для ведення реєстру користувачів і управління їхнім доступом до даних. Модуль має забезпечувати виконання таких функцій: формування списку користувачів на основі даних бази даних (далі – БД) АСУВ; формування груп користувачів; визначення повноважень для кожного користувача в групі стосовно доступу до даних.

Модуль «Функціональна структура ОВУ» забезпечує: формування ієрархічної функціональної структури ОВУ; формування переліку посад у структурах; розподіл користувачів за пунктами управління та посадами.

Сформовані дані у модулях «Персонал» та «Функціональна структура ОВУ» зберігаються у БД ПЗ ОР. У подальшому вони використовуються іншими модулями для формування діаграм, шаблонів і проектів документів.

Модуль «Діаграми» призначений для побудови моделей процесів підготовки операції і має забезпечувати виконання таких функцій: створення моделей процесів роботи (діаграм) ОВУ як типових планів або планів підготовки конкретних операцій; редагування діаграм, зміна їх складу, додавання, видалення та редагування елементів діаграм, зміна зв'язків між елементами; перевірка діаграм та їх елементів на предмет коректності даних (коректності значень часових показників, постановників та виконавців завдань, наявності обов'язкових зв'язків між елементами тощо); зміна стану моделей процесів та окремих завдань (зі стану «Проект» в стан «Затверджено»).

Для забезпечення сприйняття типових планів і планів підготовки операцій службовими особами ОВУ як цілісних ієрархічних структур й з повною деталізацією на кожному рівні ієрархії та забезпечення зручності роботи з такими структурами даних модуль «Діаграми» доцільно реалізувати у вигляді двох взаємопов'язаних компонент: «Плани» та «Редактор діаграм».

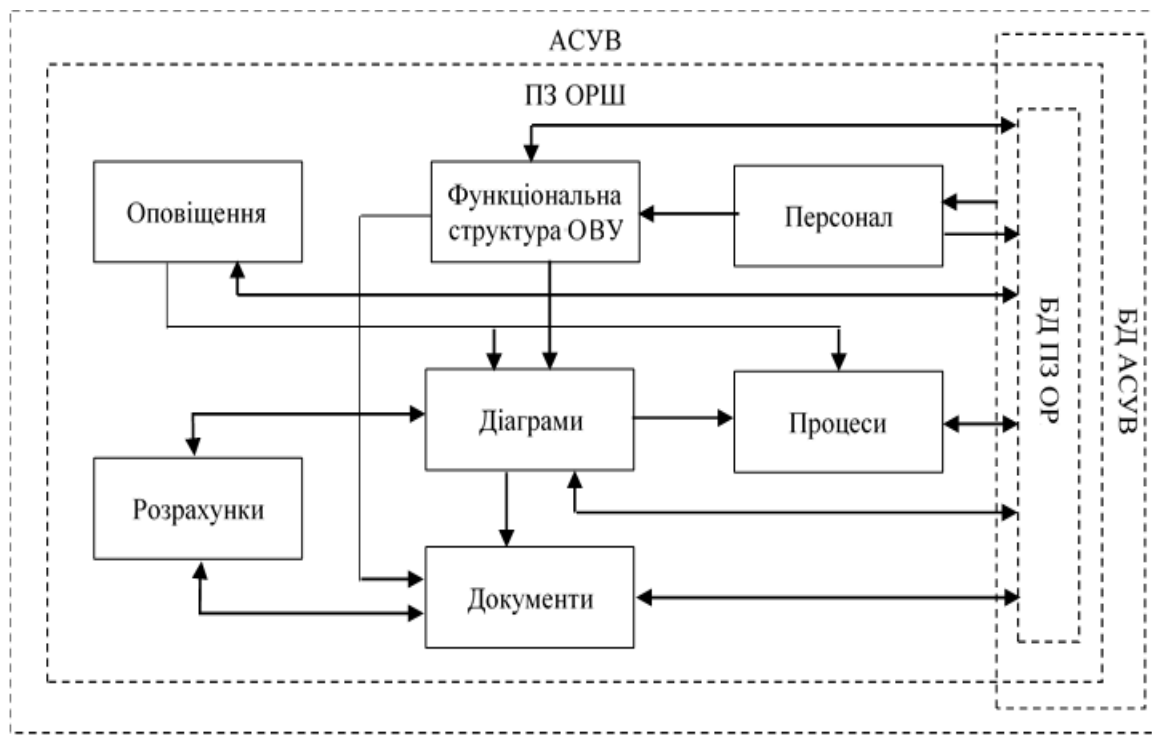


Рисунок 2 – Склад функціональних модулів програмного забезпечення організації роботи ПЗ ОР

У компоненті «Плани» забезпечується візуалізація типових планів або планів підготовки операцій у вигляді ієрархічних структур завдань з наведенням для кожного з них відповідних основних даних та забезпечується виконання усіх процедур роботи як із звичайними ієрархічними структурами. При створенні нового типового плану деталізацію організувати автоматично його деталізацію двома загальними процесами: «Процес оперативного планування» та «Процес за напрямками підготовки операції», що виконуються паралельно. При створенні нового плану підготовки операції у компоненті необхідно забезпечити можливість вибору типового плану як шаблону. В обох випадках передбачається можливість введення вихідних даних (назви, значень часових показників, виконавців тощо). Виділений у компоненті «Плани» елемент ієрархічної структури (захід, завдання) автоматично представляється для деталізації в компоненті «Редактор діаграм». В останній необхідно забезпечити можливість оперативної побудови діаграми процесу на визначеному рівні ієрархії (для отриманого заходу, завдання) і можливість введення усіх основних даних для завдань діаграми. Після успішної перевірки цілісності діаграми і збереження у БД даних за модифікований таким чином план, здійснюється автоматична деталізація отриманого завдання вкладеними, що визначені у діаграмі, й оновлення даних у компоненті «Плани». Якщо виділене у компоненті «Плани» завдання уже деталізоване, у компоненті «Редактор діаграм» здійснюється автоматична візуалізація його діаграми процесу і забезпечується можливість її редагування. При

формуванні нового плану підготовки операції за вибраним типовим планом усі діаграми процесів останнього копіюються у створюваний план.

Модуль «Процеси» призначений для виконання моделей процесів. У модулі використовуються дані щодо планів підготовки операції, сформовані у модулі «Діаграми» й збережені у БД ПЗ ОР. Використання можливе тільки за умов затверджених планів підготовки операції.

Модуль «Процеси» підтримує реалізацію планів роботи і має забезпечувати виконання наступних функцій: візуалізація моделі процесу; запуск та зупинка процесу; скасування процесу в цілому або окремих його завдань; виконання окремих завдань на діаграмі процесу відповідно до команд користувача; активація окремих елементів діаграми процесу відповідно до просування потоків управління; автоматичне виконання умов, що присутні на діаграмі та не потребують втручання користувача (наприклад, старт та завершення діаграми, розгалуження або з'єднання потоків управління); формування оповіщень користувачів ПЗ ОР про зміни під час виконання процесів.

Модулі «Діаграми» й «Процеси» є основними складовими ПЗ ОР. Їх доцільно реалізувати з використанням нотації BPMN, що дасть змогу провести якісне та детальне моделювання процесів, що відбуваються під час роботи штабу при плануванні операцій та може забезпечити ефективне виконання організаційних заходів. Реалізація такого підходу забезпечить злагоджену й ефективну роботу командувача (командира), штабу й усіх підпорядкованих частин і підрозділів, автоматизацію процесів підготовки, постановки й доведення завдань до виконавців, контролю їх

виконання, проведення відповідних розрахунків і формування документів.

Будь-які зміни в діаграмах, що відбуваються під час завчасного або безпосереднього планування, а також в моделях процесів в ході виконання запланованих завдань (заходів), фіксуються як події і зберігаються у базі даних. Відомості про такі події автоматично обробляються в модулі «Оповіщення» та потім надсилаються на робочі місця службових осіб для оновлення даних.

Модуль «Документи» призначений для формування проектів звітних електронних документів: «Розрахунок часу на підготовку операції», «План-графік роботи командувача (командира) і штабу» та «Календарний план підготовки операції». Цей модуль має забезпечувати виконання таких функцій: побудова шаблонів і форм документів, їх збереження, модифікація, видалення; надання переліку доступних шаблонів для вибору користувачем під час формування документа; вибір відповідних

вихідних даних для заповнення шаблону; формування, корегування змісту та відображення документа, його збереження і друк. Під час формування шаблонів і документів у модулі слід передбачити також можливість внесення змін до форм їх подання відповідно змін у керівних документах.

Структуру модуля «Документи» доцільно реалізувати відповідно до типу і форми розроблюваних документів. Під час формування документів «Розрахунок часу на підготовку операції» й «Календарний план підготовки операції» через однотипність їх основних частин можна застосувати одну і ту саму структуру (рис. 3) і порядок роботи за таких умов однаковий. Виключення складає тільки відсутність у структурі документа «Календарний план підготовки операції» змістовної частини «Вихідні дані», через що при формуванні цього документа відповідна компонента модуля не використовується і не візуалізується.

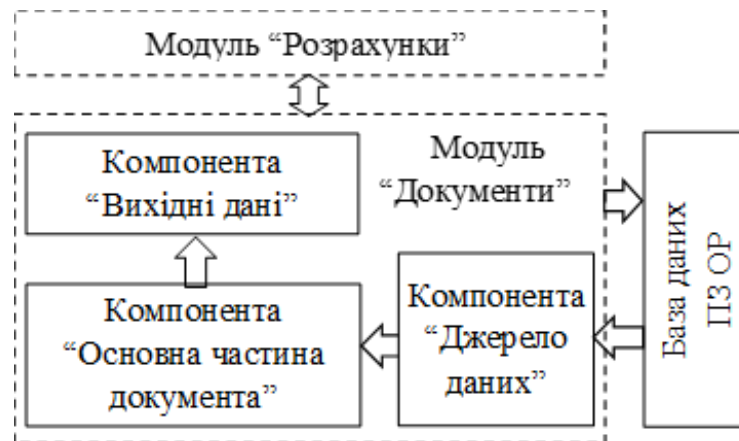


Рисунок 3 – Структура модуля «Документи» у процесі формування документів «Розрахунок часу на підготовку операції» й «Календарний план підготовки операції»

Усі компоненти модуля забезпечують візуалізацію ієрархічних структур даних за аналогією з компонентою «Плани» модуля «Діаграми» й можливість виділення окремих елементів структур для їх копіювання або видалення. У компоненті «Вихідні дані» для кожного завдання слід забезпечити можливість візуалізації додаткових часових показників (за визначенням службової особи): наявність часу на виконання завдання, у тому числі світлого та темного.

Роботу в модулі під час формування вказаних документів слід організувати у два етапи: формування шаблону документа і формування проекту електронного документа. У процесі формування шаблону документа у компоненту «Джерело даних» із БД ПЗ ОР завантажується вибраний типовий план, зі складу якого необхідні у документі завдання (заходи) виділяються і переносяться у компоненту «Основна частина документа». За аналогією, з останнього завдання

переносяться у компоненту «Вихідні дані», але, водночас, для кожного з них визначається, які його дані необхідно виводити на відображення. Після виконання зазначених дій шаблон документа готовий і зберігається у БД ПЗ ОР. Під час формування проекту електронного документа із БД ПЗ ОР спочатку завантажується вибраний шаблон документа, потім у компоненту «Джерело даних» завантажується план підготовки операції, здійснюється автоматичне співставлення усіх елементів шаблону і плану й оновлюються часові показники завдань. У процесі формування документа «Розрахунок часу на підготовку операції» усі завдання компоненти «Вихідні дані», для яких визначаються додаткові часові показники, віддаються у модуль «Розрахунки», і після проведення розрахунків оновлюються дані цієї компоненти. Проект електронного документа готовий і може бути збереженим й виведеним у текстовий редактор.

Під час формування документа «План-графік

роботи командувача (командира) і штабу» структуру модуля «Документи» доцільно реалізувати на базі графічного редактора. Слід передбачити можливість формування усіх форм графічних елементів, визначених керівними документами, прив'язку графічних елементів завдань до часової осі та їх масштабування. Шаблон цього документа формувати недоцільно, тому що у документі використовуються реальні часові показники завдань. Формування документа здійснюється на основі даних БД ПЗ ОР щодо функціональної структури ОВУ та даних плану підготовки операції.

Модуль «Розрахунки» призначений для проведення розрахунків значень часових показників планів роботи і документів. Цей модуль має забезпечувати виконання таких функцій: розрахунок розподілу часового ресурсу у відсотках між елементами типового процесу згідно з вимогами керівних документів та початкових даних, встановлених користувачем; розрахунок значень часових показників плану роботи згідно розподілу за типовим планом та вихідних даних, встановлених користувачем; перерахунок окремих частин плану, або плану загалом у разі внесення змін користувачем, корегування змісту та порядку виконання завдань в плані; виконання перевірки коректності розподілу часового ресурсу між елементами типового процесу; перевірка коректності розрахунку значень часових показників плану; розрахунок ресурсу часу на виконання визначених завдань, у зокрема світлого та темного часу. Основою математичного забезпечення модуля «Розрахунки» можуть бути методи мережевого планування і управління. Водночас необхідно удосконалити алгоритм розрахунку часових показників мережевого графіка, який забезпечуватиме можливість проведення розрахунків з урахуванням ієрархічної структури завдань планів, перерахунок відсотків часу в завданнях типового плану в реальні часові показники планів підготовки операції, а також урахування зафіксованих користувачем значень часових показників певних завдань. Під час проведення розрахунків удосконалений алгоритм має забезпечувати перевірку коректності часових показників плану. Для забезпечення розрахунків наявності ресурсу часу (світлого та темного) на виконання визначених завдань інформаційне забезпечення ПЗ ОР має містити дані щодо тривалості світлового дня від сходу Сонця до його заходу за різними порами року (місяцями – залежно від необхідної точності результатів) й різними регіонами, де планується підготовка операцій. Розробка такого удосконаленого алгоритму є окремим науковим завданням та предметом подальших наукових досліджень.

Слід відмітити, що процес проведення розрахунків часових значень показників завдань плану здійснюється в автоматичному режимі і буде

займати незначний проміжок часу. Тому доцільно підготовлювати шаблони і форми документів «Розрахунок часу на підготовку операції» з повним переліком заходів і завдань плану. Цей документ може повноцінно замінити документ «Календарний план підготовки операції». Таким чином можна скоротити кількість документів з організації роботи в органах військового управління.

Спеціальне програмне забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки організації роботи органів військового управління під час підготовки і планування операції, реалізоване за такими підходами, дає змогу досягти таких результатів: формування структур даних відповідно до вимог керівних документів, у тому числі з урахуванням стандартів НАТО; оперативне внесення змін до структури шаблонів і форм документів відповідно до змін вимог керівних документів без внесення змін до програмного забезпечення; автоматизація практично усіх вищенаведених функцій управління; забезпечення можливості оперативної підготовки нових типових планів й шаблонів документів на основі створених; суттєве підвищення оперативності розроблення плану операції завдяки використанню завчасно підготовлених типових планів і проведенню розрахунків значень часових показників завдань плану за лічені секунди; досягнення високого рівня оперативності підготовки проектів електронних документів після розроблення плану операції; забезпечення простоти та зручності використання програмного забезпечення, наочності процесу виконання плану в динаміці й простоту контролю виконання завдань службовими особами ОВУ.

### Висновки й перспективи подальших досліджень

Проведений у статті аналіз стану розробки й впровадження програмного забезпечення для інформаційно-аналітичної підтримки організації роботи органів військового управління в Збройних силах України під час підготовки і планування операції, аналіз вимог керівних документів країн-членів НАТО щодо організації роботи на цьому етапі та застосовані методи проведення досліджень дозволили сформулювати такі висновки і пропозиції.

Рівень автоматизації процесів щодо організації роботи органів військового управління під час підготовки і планування операції у Збройних силах України залишається вкрай низьким. Тому вирішення наукових та організаційних проблемних питань щодо створення відповідного програмного забезпечення є надзвичайно актуальним завданням.

Для забезпечення спільного розуміння завдання та налагодження сумісної, злагодженої і одночасної роботи великих колективів органів військового управління під час планування операції і прийняття обґрунтованих рішень, оперативного обміну інформацією та доведення завдань програмне забезпечення організації роботи доцільно



реалізувати як окрему важливу складову автоматизованої системи управління військами.

Для суттєвого підвищення рівня оперативності роботи органів військового управління під час планування операції у процесі розробки програмного забезпечення організації роботи доцільно реалізувати запропоновані у статті оптимізаційні підходи до їхньої діяльності на основі завчасно підготовлених типових планів та форм документів.

Обґрунтовані у статті функції інформаційно-аналітичної підтримки процесу організації роботи і узагальнений порядок функціонування програмного забезпечення організації роботи, відповідають доктринальним документам з організації роботи органів військового управління країн-членів НАТО, запропонований склад програмного забезпечення, підходи та методи програмної реалізації його окремих функціональних модулів можуть бути використаними під час побудови перспективної автоматизованої системи управління військами.

Типові плани і плани підготовки операції доцільно подавати у вигляді ієрархічних структур діаграм процесів, що забезпечує як цілісне, так і детально подання процесу підготовки операції, оперативність проведення розрахунків, формування документів з організації роботи органів військового управління та організацію оперативного контролю виконання заходів (завдань) плану підготовки операції.

### Список бібліографічних посилань

**1. Стандарт НАТО АJP-5:** Доктрина об'єднаних сил НАТО щодо планування операцій. Київ : НУОУ, 2019. 141 с. **2. Методичні** рекомендації з планування та організації бою за стандартами НАТО (штаб бригади (батальйону) та їм рівних). URL: <https://jurkniga.ua/contents/metodichni-rekomendatsii-z-planuvannya-ta-organizatsii-boyu-za-standartami-nato-shtab-brigadi-batalyonu-ta-im-rivnikh.pdf> (дата звернення 20.05.2023). **3. Порядок** оперативного планування в органах військового управління НАТО: навч. посіб. / [А. М. Сиротенко, В. М. Тарасов, С. М. Салкуцян та ін.]. Київ: НУОУ, 2019. 232 с. **4. Процедури** процесу прийняття військового рішення (за стандартами НАТО):

Обґрунтовані у статті підходи і методи, що доцільно використовувати у процесі програмної реалізації програмного забезпечення організації роботи, є подальшим удосконаленням методичних підходів до розробки програмного забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки організації роботи органів військового управління.

Перспективними напрямками подальших досліджень можуть бути розширення функціональності програмного забезпечення організації роботи завдяки розробленню та впровадженню методів і алгоритмів, що забезпечують:

автоматичний розрахунок часових показників заходів (завдань) плану підготовки операції з урахуванням специфіки структури плану і певних часових обмежень;

узгодження в автоматичному режимі часових показників заходів і завдань планів підготовки операції на усіх рівнях управління;

можливість розробки більш широкого набору форм документів з організації роботи органів військового управління під час підготовки операції і надання їх службовим особам у процесі виконання завдань щодо розробки відповідних проєктів електронних документів.

можливість відстеження в автоматичному режимі процесу виконання завдань у підпорядкованих органах управління та інформування вищих штабів про реалізацію своїх планів підготовки операції.

навч. посіб. / Музиченко Д.П., Філюнкін С.В. та ін. Київ : НУОУ, 2018. 140 с. **5. Система** для моделювання процесов в нотации BPMN. URL: <https://www.terrasoft.ua/page/ru/bpmn> (дата звернення 22.05.2023). **6. BPMN** – Википедия. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/BPMN> (дата звернення 22.05.2023). **7. Особливості** опису бізнес-процесів в сучасних ІТ-системах. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3514> (дата звернення 22.05.2023). **8. Методи** опису бізнес-процесів. URL: <https://manageable.com.ua/metody-opysu-biznes-protseviv/> (дата звернення 22.05.2023).

## INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT FOR THE ORGANIZATION OF THE WORK OF MILITARY ADMINISTRATION BODIES DURING PLANNING OPERATIONS

*Macliuk Leonid (Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher)*

*Havalko Vasyl (Candidate of Technical Sciences, Associate Professor)*

*Kolodiazhnyi Anatolii*

*Dzhygomon Sergii*

*National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

*One of the key areas of increasing the effectiveness of the management of troops (forces) during operation planning and making informed decisions at the modern stage of the armed struggle is to ensure the joint and synchronized work of command groups with a significant number of people in the military administration. In this*

regard, the main task of the article is to determine possible approaches to increase the efficiency of the work of military management bodies thanks to the information and analytical support of the organization of their work in the process of planning the operation. To achieve the task, the methods of system analysis, network planning and management, and BPMN business process modeling notation methods were used as the main means of describing the functioning of military administration bodies. The specified methodological approach makes it possible to reveal and analyze in more detail the process of organizing work in military administration bodies, to determine the main problematic issues and possible ways to solve them. The article proposes approaches to optimizing the work of military administration bodies in the process of planning an operation based on pre-prepared standard plans and forms of documents, substantiates the functions of information and analytical support for the work organization process, proposes the composition of software tools and develops a generalized procedure for their operation, formalizes the model of a standard plan and of the operation preparation plan in the form of hierarchical structures of process diagrams based on the formulated basic definitions of its elements, an approach is proposed regarding the use of the specified model for the organization of operational control of the implementation of the activities (tasks) of the plan. The elements of scientific novelty consist in clarifying and concretizing the well-known BPMN process modeling notation and extending its application to information objects in the field of organizing the work of military administration bodies, which provides opportunities for developing process models in this field, conducting simulations, and deeper research into them. The obtained results are a further improvement of methodical approaches to the development of information and analytical support software for the organization of the work of military administration bodies. Currently, information and analytical support for the organization of the work of military administration bodies during operation planning in the Armed Forces of Ukraine is carried out using software from Microsoft Office or individual applications with a low level of functionality, which does not provide highly effective support for the work of officials, limits automation opportunities management functions and, most importantly, does not allow implementing systemic approaches in the process of creating automated military management systems. The above emphasizes the relevance of the topic of the article.

**Keywords:** preparation of the operation, planning of the operation, the process of making a military decision, organizing the work of the military administration bodies.

## References

1. NATO Standard AJP-5: NATO Joint Forces Doctrine for Planning Operations, (2019). Kyiv: NUOU.
2. **Methodical** recommendations for planning and organizing a battle according to NATO standards (brigade (battalion) headquarters and their equals) [online]. Available at: <https://jurkniga.ua/contents/metodichni-rekomendatsii-z-planuvannya-ta-organizatsii-boyu-za-standartami-nato-shtab-brigadi-batalyonu-ta-im-rivnikh.pdf> [Accessed: 20 May 2023].
3. **The procedure** for operational planning in the NATO military command bodies: training. manual. A. M. Syrotenko, V. M. Tarasov, S. M. Salkutsan, etc., (2019). Kyiv: NUOU.
4. **Procedures** of the military decision-making process (according to NATO standards): training. manual / Muzychenko D. P., Filyunkin E. V. etc., (2018). Kyiv: NUOU.
5. **System** for modeling processes in BPMN notation [online]. Available at: <https://www.terrasoft.ua/page/ru/bpmn> [Accessed: 22 May 2023].
6. **BPMN** - Wikipedia. [online]. Available at: <https://uk.wikipedia.org/wiki/BPMN> [Accessed: 22 May 2023].
7. **Features** of the description of business processes in modern IT systems. [online]. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3514> [Accessed: 22 May 2023].
8. **Methods** of describing business processes [online]. Available at: <https://manageable.com.ua/metody-opysu-biznes-protseviv/> [Accessed 22 May 2023].