

В. В. Обрядін, О. В. Коломійцев, С. М. Подвизніков

СПОСОБИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДРОЗДІЛОМ ПЛАНУВАННЯ ВОГНЕВОГО УРАЖЕННЯ НА ЕТАПІ РОЗРОБЛЕННЯ ВАРІАНТІВ ДІЙ ШТАБОМ ЧАСТИНИ

Розглянуто питання впровадження інформаційно-аналітичних технологій у процес прийняття військового рішення підрозділом (секцією) планування вогневого ураження противника (вогневої підтримки своїх військ) зі складу органу управління загальновійськового формування на етапі розроблення варіантів дій механізованої бригади в оборонному бою. Запропоновано практичні рекомендації щодо застосування інформаційних технологій на базі геоінформаційної системи Arc View GIS 3.3 і пакетів прикладних програм Mathcad та Excel задля скорочення часового циклу петлі Бойда в інформаційній боротьбі з органом управління протиборчої сторони.

Ключові слова: геоінформаційні технології, цикл петлі Бойда, планування вогневого ураження, процес прийняття військового рішення, автоматизоване робоче місце, методи лінійного програмування.

Постановка проблеми. Головною ознакою сучасних воєнних дій, що ведуться на теренах нашої країни з відбиття російської агресії, є домінуюча роль комплексного вогневого ураження противника всіма наявними силами й засобами загальновійськового формування. Воно становить основу ведення операції (бою, бойових дій) і водночас являє собою вирішальний чинник ураження сил і засобів противника та визначає перебіг і кінцевий результат воєнних дій.

Питання планування комплексного вогневого ураження противника у штабі загальновійськового формування (частини) покладається на підрозділ (секцію) планування вогневого ураження (ВУ), тобто підрозділ або секцію вогневої підтримки (ВгП). Застосування стандартизованих процедур етапів планування (за стандартами НАТО) в роботі секції планування ВУ (ВгП) створює низку проблемних питань, вирішення яких, на наш погляд, можливе завдяки впровадженню в процес роботи офіцерів секції (*Field Support Officer – FSO*) органу управління загальновійськової частини інформаційних технологій, зокрема ГІС-технологій на базі геоінформаційної системи Arc View GIS 3.3 і пакетів прикладних програм Mathcad та Excel.

Акцентування уваги саме на роботі секції планування ВУ (ВгП) на етапі розроблення варіантів дій штабом частини не випадкове через значний вплив, який останнім часом здійснюють сили й засоби ВУ й на загальне чисельно-якісне співвідношення протиборчих сторін у всій смугі зіткнення і на її окремих напрямках бойових дій загальновійськового формувань. Варто також зауважити про істотний вплив створеної системи вогневого ураження противника (ВУП) на коригування бойового порядку бригади за рахунок своєчасного маневру вогнем, а не силами. Роль процесу планування ВУП (ВгП) зростає також через широке застосування на полі бою безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) та армійської авіації під час виконання завдань ближньої авіаційної підтримки, а також авіаційних комплексів із засобами дальнього вогневого ураження на базі літаків F-16 під час вирішення оперативно-тактичних завдань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновійськовий бій протиборчих сторін, як стверджують автори численних публікацій [7, 8], може бути зображений у вигляді кібернетичної моделі, що передбачає багаторазове повторення циклу петлі Бойда. Ця концепція створена Дж. Бойдом у 1995 р. Згідно з нею будь-які процеси, що відповідають дійсності, діють у безперервному циклі, постійно взаємодіють із навколишнім середовищем і враховують його постійні зміни. Цикл складається з чотирьох послідовних взаємодіючих процесів: спостереження (observation); орієнтація (orientation); прийняття рішення (decision); дія (action). Скорочено – OODA (див. рис. 1).

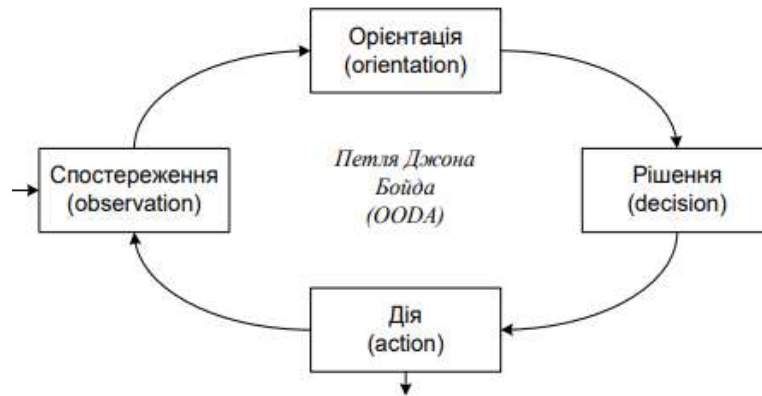


Рисунок 1 – Процеси петлі OODA

Процес планування ВУП (ВгП), що проводиться на етапі розроблення варіантів дій штабом частини, є складником циклу Бойда (orientation; decision). Він являє собою цілеспрямовану діяльність підрозділу планування ВУ щодо визначення змісту й черговості виконання завдань з ураження противника в операції (бою, бойових діях), відповідного розподілу сил і засобів ураження (ЗУ) з урахуванням важливості й небезпечності угруповань військ і об'єктів противника, визначення методів, способів, форм і порядку ураження угруповань та об'єктів, послідовності застосування сил і засобів під час вирішення завдань операції (бою), розроблення порядку взаємодії та управління, заходів з усебічного забезпечення створеної системи ВУ.

Аналіз наукових джерел і воєнних публікацій стосовно планування ВУ підрозділом ВгП штабу бригади [6] акцентує увагу на ролі *таргетування* – процесу вибору, визначення пріоритетності (важливості) цілей та узгодження відповідного впливу на них із боку засобів ураження відповідно до оперативних вимог і спроможностей останніх.

Таргетування поділяється на об'єднане й динамічне. Об'єднане таргетування проводиться підрозділом ВгП штабу в постійному циклі й нараховує шість послідовних етапів: аналіз замислу, завдання та вказівки командира; визначення цілей та їх пріоритетності; аналіз можливостей із вогневої підтримки; урахування рішення командира та розподіл сил і засобів; планування і виконання; оцінювання результатів.

Динамічне таргетування є складником об'єданого і також проводиться підрозділом (секцією) ВгП штабу. Воно передбачає вибір і визначення пріоритетності (важливості) *непланових* цілей, а також цілей, які не було відібрано для ураження під час циклу об'єданого таргетування. Динамічне таргетування охоплює такі етапи: пошук цілі; фіксація та розпізнавання цілі; супроводження цілі, наведення ЗУ на ціль; активний вплив та оцінювання результатів впливу. Зазвичай цикл динамічного таргетування менший за цикл об'єданого таргетування і проводиться майже в реальному масштабі часу офіцером із таргетингу у складі секції ВгП частини. Офіцер із таргетингу керує процесом визначення цілей і є експертом з усіх питань, що стосуються об'єданого таргетингу. Він бере участь у процесі прийняття військового рішення (ППВР), розробляючи список високопріоритетних цілей, таблицю вказівок з ураження, матрицю синхронізації цілей (матрицю цілерозподілу) і стандарт (правило, алгоритм) вибору цілей.

Поруч із офіцером із таргетингу працюють офіцер артилерійської розвідки та офіцер вогневої підтримки. Офіцер артилерійської розвідки координує зі штабом бригади роботу засобів розвідки бригади і взаємодіючих засобів вищого рівня, аби забезпечувати вхідні дані для розроблення, визначення і встановлення пріоритетів цілей, що надходять від секції розвідки або офіцера розвідки штабу батальйону чи бригади. Офіцер ВгП відповідає за консультування загальновійськового командира, надає допомогу старшому офіцеру ВгП щодо функцій вогневого ураження та ВгП. Він також мусить розуміти намір офіцера-координатора ВгП (командира підрозділу, частини, угруповання засобів ВУ) щодо підтримки плану бою (маневру) і виконувати його функції в разі необхідності.

Як зазначено в алгоритмах (стандартизованих процедурах) роботи посадових осіб секції ВгП штабу бригади на етапі прийняття рішення, комп'ютерні технології зазвичай використовуються лише для отримання інформаційних і довідкових матеріалів (методика CARVER для визначення високопріоритетних цілей), а не для моделювання динаміки ВУ і виконання розрахунків [2, 3]. Тому планування ВгП (ВУ) потребує багато часу. В умовах, коли протидіюча сторона має можливість використовувати практично всі свої вогневі сили й засоби в режимі єдиної розвідувально-вогневої

(ударної) системи і тим самим випереджати нас під час підготовки й відкриття вогню, планування є вирішальним аргументом на користь застосування в роботі підрозділу (секції) ВУ (ВгП) на етапі розроблення варіантів дій штабом частини інформаційних технологій, аби заощадити час на планування вогневого ураження противника (фактично складання матриці цілерозподілу) та усунути можливий дисбаланс.

Отже, метою статті є надання практичних рекомендацій підрозділу (секції) планування вогневого ураження (вогневої підтримки) штабу частини на етапі розроблення варіантів дій щодо застосування інформаційних технологій на базі геоінформаційної системи *Arc View GIS 3.3* і пакетів прикладних програм *Mathcad* та *Excel*, аби заощадити час на планування вогневого ураження противника (скорочення циклу петлі Бойда) та усунути можливий часовий дисбаланс у роботі органу управління протиборчої сторони.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що планування ВУП поділяється на загальне, безпосереднє й детальне [4]. Розглянемо лише останнє, воно притаманне саме підрозділу (секції) планування ВУ штабу загальновійськового формування. У процесі детального планування офіцери секції конкретизують завдання з ВУП (ВгП) безпосередньо підпорядкованим силам і засобам: проводять розподіл між ЗУ визначених до ураження об'єктів противника; визначають витрату ракет, боєприпасів, їх тип, а також кількість засобів ураження об'єкта з огляду на його характер, стан, завдання стрільби (удару), вибрану форму ВУ та інші дані.

Зазвичай процес планування супроводжується вирішенням постійно існуючої суперечності між об'єктивним зростанням обсягів інформації і обмеженими людськими можливостями посадових осіб [5] підрозділу планування ВУП щодо своєчасного оброблення наданої інформації (вхідної та вихідної) в інтересах підготовки й упровадження раціональних рішень (висновок, пропозиція, розв'язок задачі цілерозподілу і т. ін.).

Задля усунення зазначеної суперечності, особливо щодо безпосереднього розв'язання задачі цілерозподілу, доцільно скористатися можливостями математичного апарату теорії лінійного програмування, зокрема її транспортної задачі (ТЗ). Вона належить до класу задач лінійного програмування. Специфіка математичної моделі дає змогу під час розв'язання поряд із загальними методами лінійного програмування використовувати спеціальні методи, що значно скорочують процес обчислень і передбачають використання пакетів прикладних програм *Mathcad* та *Excel*.

Порядок застосування названих пакетів прикладних програм достатньо повно розглядається в численних наукових публікаціях як цивільного, так і суто військового спрямування. Особливістю цього дослідження є те, що, формуючи цінкову матрицю (платіжну, матрицю перевезень) транспортної задачі, яка бере безпосередню участь у формуванні цільової функції ТЗ, застосовують атрибутивні таблиці векторних просторових *shp*-файлів точкових тем (засобів ураження та об'єктів (цілей), що підлягають ураженню) програмного ГІС-пакета *Arc View GIS версії 3.3* [9].

Порядок роботи офіцерів секції ВУ (ВгП) може бути таким. Координатор ВгП (офіцери ВгП) на своєму автоматизованому робочому місці (АРМ) відповідно до бойового розпорядження старшого начальника, замислу командира стосовно варіанта бойового порядку частини наносить на електронний планшет положення штатних і доданих засобів ураження бригади із зазначенням їх секторів (районів) відповідальності (див. рис. 2).

Офіцер артилерійської розвідки та офіцер із таргетингу, працюючи спільно з офіцером секції G2/S2, наносять на електронний планшет координатора ВгП положення і характеристики об'єктів-цілей (рис. 3).

Атрибутивна таблиця *shp*-файлу точкової теми ЗУ (рис. 4), яку заповнюють офіцери ВгП, поряд із прямокутними координатами (поля: *X-coord*; *Y-coord*) може містити інформацію стосовно ТТХ зразків озброєння (поле *D-urag*), готовності ЗУ до виконання вогневої задачі (з урахуванням секторів відповідальності та впливу рельєфу місцевості – рис. 2) і наявної кількості бойового комплексу (ракет, боєприпасів) у розрахункових боєприпасах (поле *RB*).

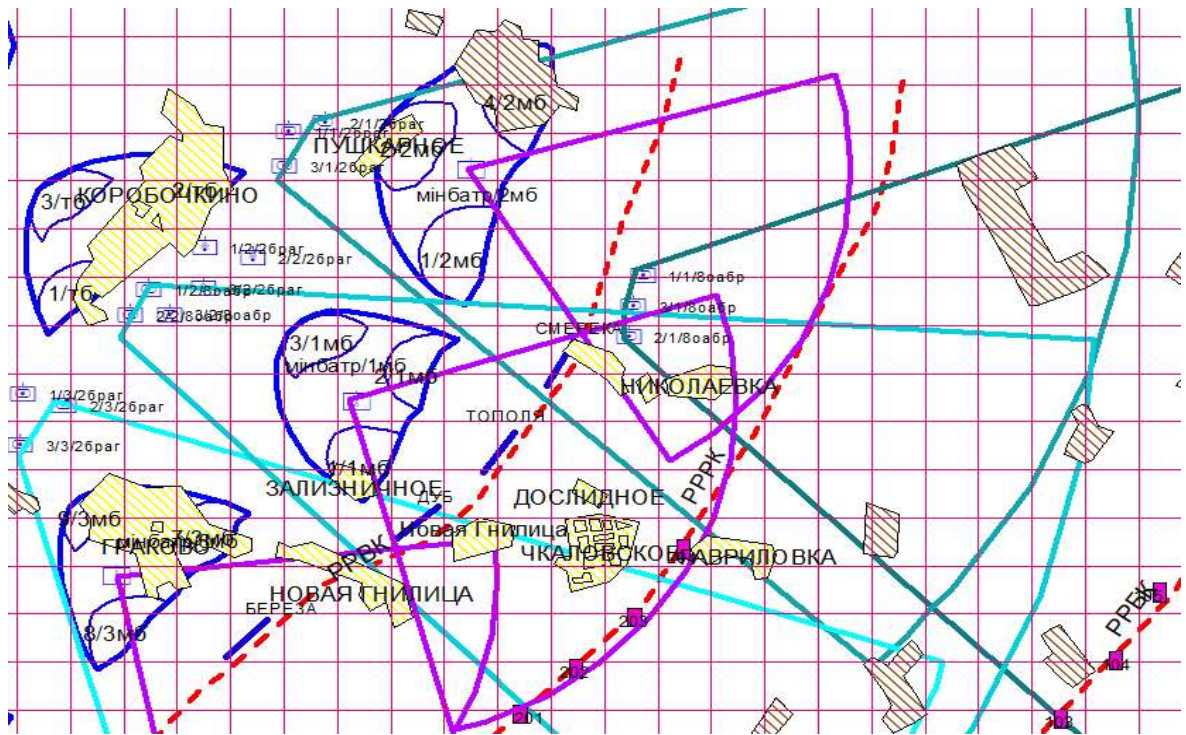


Рисунок 2 – Варіант бойового порядку бригади із засобами вогневого ураження (ЗУ), відображений на моніторі АРМ офіцера-координатора ВгП

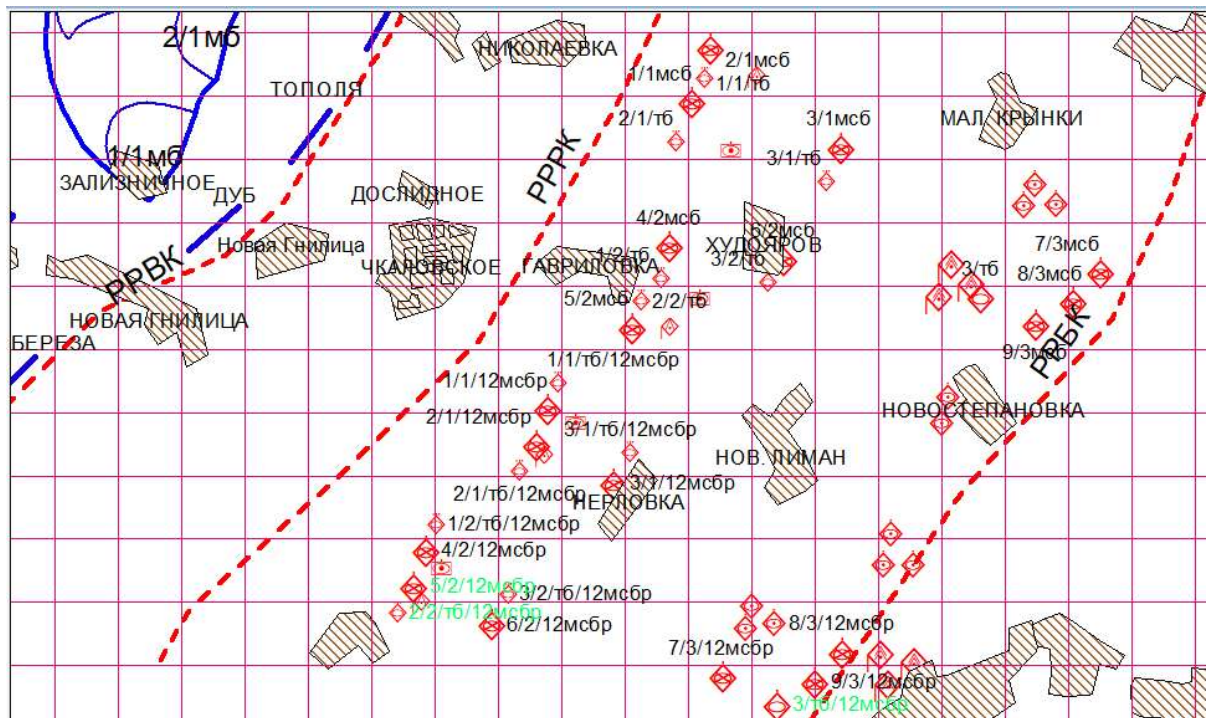


Рисунок 3 – Положення і характеристики (формуляри) об'єктів-цілей, відображені на моніторі АРМ офіцера-координатора ВгП

Shape	Tip_bbm	Kil_obt	Potenc_pid	Nalegnist	Org_chnat	D_urag	X-coord	Y-coord	RB
Point	БМ-21	6.00	7.200	1/2/26par	реабатр	20.00	7343544.64070	5517649.79950	432.0
Point	БМ-21	6.00	7.200	2/2/26par	реабатр	20.00	7344453.58060	5517442.49740	432.0
Point	БМ-21	6.00	7.200	3/2/26par	реабатр	20.00	7343528.69440	5516820.59120	432.0
Point	152мм	6.00	7.800	1/3/26par	сабатр	17.30	7340164.02230	5514619.99990	360.0
Point	152мм	6.00	7.800	2/3/26par	сабатр	17.30	7340929.44530	5514380.80520	360.0
Point	152мм	6.00	7.800	3/3/26par	сабатр	17.30	7340116.18330	5513567.54320	360.0
Point	122мм	6.00	7.800	1/1/26par	сабатр	15.20	7345139.34940	5520063.50541	336.0
Point	122мм	6.00	7.800	2/1/26par	сабатр	15.20	7345809.94555	5520244.25822	336.0
Point	122мм	6.00	7.800	3/1/26par	сабатр	15.20	7345064.41701	5519349.71606	336.0
Point	152мм	6.00	8.400	1/1/8оабр	сабатр	17.30	7351761.46102	5517071.49790	378.0
Point	152мм	6.00	8.400	2/1/8оабр	сабатр	17.30	7351499.98173	5515795.20647	378.0
Point	152мм	6.00	8.400	3/1/8оабр	сабатр	17.30	7351596.85953	5516436.72820	378.0
Point	152мм	6.00	8.400	1/2/8оабр	сабатр	17.30	7342508.54121	5516778.10349	378.0
Point	152мм	6.00	8.400	2/2/8оабр	сабатр	17.30	7342180.42396	5516246.86604	378.0
Point	152мм	6.00	8.400	3/2/8оабр	сабатр	17.30	7342899.15698	5516270.30299	378.0

Рисунок 4 – Атрибутивна таблиця *shp*-файлу точкової теми штатних і доданих засобів вогневого ураження бригади

Атрибутивну таблицю *shp*-файлу точкової теми об'єктів-цілей (рис. 5, частка цілей) заповнюють офіцери розвідки і таргетингу. Разом із прямокутними координатами (поля: *X-coord*; *Y-coord*) і часом фіксації цілей (поле *Hhxx_dmm*) таблиця містить інформацію стосовно потрібної кількості розрахункових боєприпасів (поле *Rb-o*) для завдання цілі визначеного ступеня ураження, а також сумарний бойовий потенціал цілі (поле *Potenc_sum*), джерело надання інформації (поле *Dgerelo*) і достовірність останньої (поле *Dostovir*). Так само вона вміщує інші характеристики об'єктів, що вражаються. За їх допомогою, застосуючи вбудовану логічну функцію *Query Builder* зі складу програмного пакета Arc View GIS, офіцер-оператор може визначити пріоритетність цілей, наприклад, із використанням матриці CARVER [10, 11] або адитивної чи логічної згортки виявлених параметрів цілі.

Shape	Org_chnat	Kil_bbm	Tip_bbm	Nalegnist	Potenc_sum	X_coord	Y_coord	Hhxx_dmma	Dgerelo	Dostovir	Rb_o
Point	MCP	15.000	БМП-3	1/1мсб	11.025	7354829.55225	5516662.61946	1530.0609	РГ 8омбр	0.90	1050.0
Point	MCP	15.000	БМП-3	4/2мсб	18.000	7354319.29971	5515235.49824	1530.0609	РГ 8омбр	0.90	1050.0
Point	MCP	15.000	БМП-3	5/2мсб	18.000	7353733.62494	5513946.86623	1530.0609	РГ 8омбр	0.90	1050.0
Point	MCP	15.000	БМП-3	1/1/12мсбр	18.000	7351956.86465	5512398.02033	1530.0709	РГ 8омбр	0.90	1050.0
Point	MCP	15.000	БМП-3	2/1/12мсбр	18.000	7351768.03248	5511834.47433	1530.0709	РГ 8омбр	0.90	1050.0
Point	MCP	15.000	БМП-3	2/1мсб	12.600	7355120.17675	5517506.46320	1530.0609	РГ 8омбр	0.90	1050.0
Point	TB	4.000	T-72	1/1/т6	6.720	7355055.26570	5517034.38278	1545.0609	БАК 8омбр	0.70	650.0
Point	TB	3.000	T-72	2/1/т6	5.040	7354603.83880	5516038.58816	1545.0609	БАК 8омбр	0.60	650.0
Point	TB	4.000	T-72	1/2/т6	9.600	7354213.81924	5514733.91280	1545.0609	БАК 8омбр	0.60	650.0
Point	TB	3.000	T-72	2/2/т6	7.200	7353885.57583	5514379.85249	1545.0609	БАК 8омбр	0.60	650.0
Point	TB	4.000	T-72	1/1/т6/12мсбр	9.600	7352129.46905	5512812.56594	1530.0609	БАК 8омбр	0.50	650.0
Point	TB	3.000	T-72	2/1/т6/12мсбр	7.200	7351524.61602	5511425.82972	1530.0609	БАК 8омбр	0.50	650.0
Point	MCP	15.000	БМП-3	3/1мсб	12.600	7356472.79778	5516087.27145	1530.0609	БАК 8омбр	0.50	1050.0
Point	TP	10.000	T-72	3/т6	16.800	7358796.80765	5514171.25677	1530.0609	БАК 8омбр	0.50	1300.0

Рисунок 5 – Атрибутивна таблиця *shp*-файлу точкової теми «об'єкти-цілі»

У подальшому з використанням функції *Join* і попереднім виділенням полів *Shape* обох атрибутивних таблиць (*Attributes of Ksp_3ad.shp* та *Attributes of Roty_prot.shp* – рис. 6) проводиться поєднання векторних точкових тем *Ksp_3ad.shp* (кСП 3садн/2БрАГ у смузі оборони 3мб – рис. 2) і *Roty_prot.shp* (об'єкти-цілі противника в секторі вогню 3садн/2БрАГ, який підтримує дії підрозділів у смузі оборони 3мб – рис. 6). У результаті в об'єднаній таблиці *Attributes of Roty_prot.shp* з'являється новий параметр *Distance* (рис. 6). Він характеризує скалярну відстань кСП 3садн/2БрАГ до кожної цілі, що знаходиться в секторі відповідальності 3садн/2БрАГ (рис. 6).

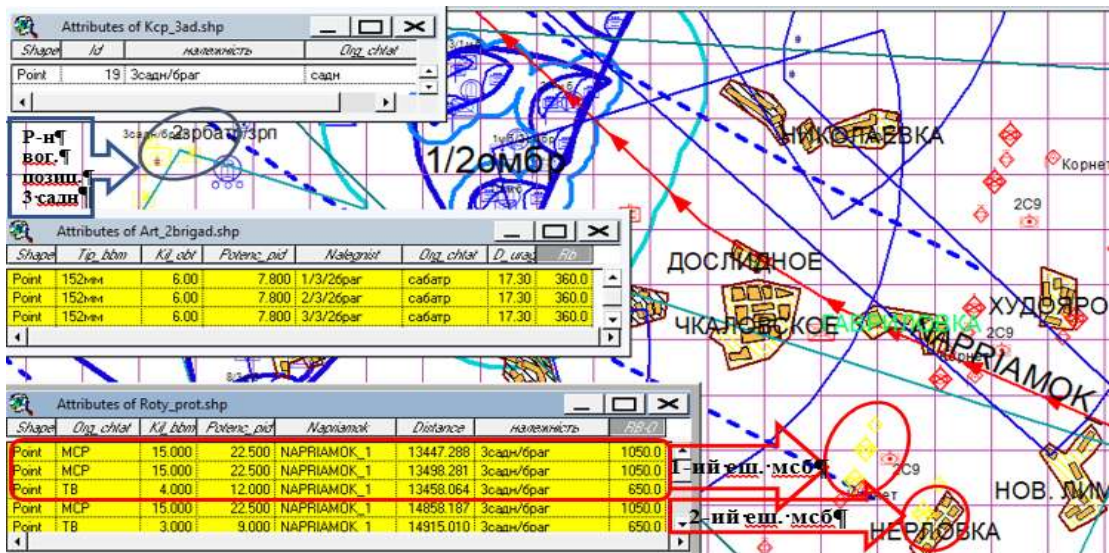


Рисунок 6 – Ситуаційна обізнаність координатора ВгП у секторі відповідальності (вогню) Зсадн/2БрАГ, який підтримує дії підрозділів у смузі оборони Змб

Аналогічно із застосуванням функції *Join* шляхом поєднання таблиць знаходиться (додається до атрибутивних таблиць точкових тем об'єктів-цілей – рис. 5) параметр *Distance* до всіх артилерійських підрозділів (*readn*, *сабатр* – рис. 4) зі складу 2БрАГ. Це впливає на інформативність формулярів цілей (наявні характеристики цілей-об'єктів в атрибутивних таблицях останніх) і сприяє роботі офіцерів підрозділу розвідки S2(G2) штабу частини у визначенні пріоритетності цілей.

Заповнення матриці цілерозподілу проводить офіцер із таргетингу, використовуючи функції *Select By Theme* (виділяються цілі-об'єкти в секторі відповідальності кожного артилерійського підрозділу) і функції *Query Builder* (виділяються цілі за характерними ознаками, що містяться в таблицях). На рисунку 7 жовтим кольором піднято цілі, які знаходяться в секторі стрільби 1-ї *сабатр* 3-го *садн* (поле *Nalegnist*) і становлять перші ешелони 1-го *мсб* та 2-го *мсб* 12 *мсбр* противника (див. рис. 3) в наступі (поле *Distance* < 14000 м).

Shape	Kil_bbm	Tip_bbm	Potenc_sum	Fb_o	Distance	Tip_bbm	Kil_obt	Nalegnist	D_urag	FB
Point	15.000	БМП-3	18.000	1050.0	13753.312	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	15.000	БМП-3	18.000	1050.0	13818.207	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	4.000	T-72	9.600	650.0	13753.129	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	3.000	T-72	7.200	650.0	13786.878	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	15.000	БМП-3	18.000	1050.0	15178.490	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	3.000	T-72	7.200	650.0	15223.576	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	15.000	БМП-3	11.025	1050.0	13179.609	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	15.000	БМП-3	11.025	1050.0	13369.263	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	4.000	T-72	5.880	650.0	13083.545	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	3.000	T-72	4.410	650.0	13440.147	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0
Point	15.000	БМП-3	11.025	1050.0	14701.543	152мм	6.00	1/3/26par	17.30	360.0

Рисунок 7 – Цілі в секторі стрільби 1-ї *сабатр* 3-го *садн*, що становлять перші ешелони 1-го *мсб* та 2-го *мсб* 12 *мсбр* противника в наступі

Узагальнені таким чином вихідні дані за допомогою функції *Export To Excel* ГІС-пакета надсилають у таблицю програмного пакета *Excel*, де остаточно створюється *платіжна* матриця (див. рис. 8). Вона включає просторові [матриця відстаней (поле C4÷F6) ЗУ (поле B4÷B6) від об'єктів-цілей (поле C3÷F3)] або часові, ймовірнісні чи якісні параметри цілей. У полі C16 ($C16 = \text{SUMPRODUCT}(C4:F6; C11:F13)$) записується *цільова функція* (ЦФ), а також *обмеження*, які накладаються на розв'язання транспортної задачі (задачі цілерозподілу) з огляду на наявну кількість бойового комплексу (Б/К) на кожному ЗУ (поля G4÷G6), потрібну кількість розрахункових боєприпасів (РБ) для завдання ураження потрібного ступеня по кожному об'єкту-цілі (поля C7÷F7).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3			Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Б/К_батр	
4		сабатр1	11	10	9	5	720	
5		сабатр2	3	5	7	14	720	
6		сабатр3	5	12	8	9	720	
7		РБ_ціль	650	650	1000	650	0	2950
8							2160	
9								
10			Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Б/К_батр	
11		сабатр1	0	0	70	650	720	
12		сабатр2	70	650	0	0	720	
13		сабатр3	580	0	140	0	720	
14		РБ_ціль	650	650	210	650		
15								
16		ЦФ	11360					

Рисунок 8 – Розв’язання транспортної задачі (задачі цілерозподілу) з використанням електронних таблиць програмного пакета *Excel*

Розв’язання задачі здійснюється у програмному пакеті *Excel* за допомогою вбудованої функції *Розв’язувач*. Зміст розв’язання незбалансованої транспортної задачі (кількість наявного Б/К (поля G4÷G6) на ЗУ менша ($2160 < 2950$) за потрібну кількість РБ (поля C7÷F7) для завдання об’єкту-цілі ураження потрібного ступеня) полягає у знаходженні мінімального значення ЦФ, що дасть змогу врахувати (розподіл Б/К) об’єкти-цілі на найкоротших відстанях від нашого переднього краю оборони (жовтим кольором у верхній таблиці показано відстані відкриття вогню по цілях; у нижній таблиці – значення витрачених РБ для ведення вогню кожним ЗУ).

Аналогічно можна розв’язувати подібну задачу з використанням програмного пакета *Mathcad*, попередньо надсилаючи в *Mathcad* дані з таблиць *Excel*.

Розв’язання транспортної задачі (цілерозподіл для матриці з просторовими параметрами цілей) набуває практичного значення для командира бригади, наприклад, під час прийняття рішення на обстріл цілей, які починають висуватися до рубежу розгортання у батальйонні колони (досягнення максимуму цільової функції) або з виходом підрозділів противника на рубіж переходу в атаку (досягнення мінімуму цільової функції).

Отже, використання офіцерами підрозділу (секції) планування вогневого ураження (вогневої підтримки) штабу частини на етапі розроблення варіантів дій бригади можливостей геоінформаційних технологій для просторового аналізу й оброблення даних дає змогу істотно заощадити час (скорочення циклу петлі Бойда) на планування вогневого ураження противника. Це можливо здійснювати за рахунок розв’язання задач не лише лінійного планування, а й застосування всього спектра математичного апарату, який є практичною основою теорії дослідження операцій у військовій справі.

Висновки

Геоінформаційні технології становлять невід’ємну частину кожного АРМ посадових осіб органу управління військового формування тактичної ланки, зокрема офіцерів секції планування вогневого ураження (вогневої підтримки) штабу бригади.

Налаштування і програмне забезпечення атрибутивних таблиць (баз даних) векторних тем сприяють швидкому збиранню, обробленню й аналізу вхідних даних і можуть бути використані офіцерами органу управління військового формування тактичної ланки під час виконання етапів ППВР за стандартами НАТО.

Апаратне і програмне забезпечення ГІС-систем у складі АРМ автоматизованого ОКП бригади дає змогу офіцерам-користувачам застосовувати математичний апарат убудованих в АРМ

програмних продуктів для прийняття раціонального рішення та істотного заощадження часу на його реалізацію.

Наявність у складі автоматизованої системи управління штабу частини інформаційно-аналітичної системи забезпечення процесів управління сприяє прискоренню процесу прийняття військових рішень органом управління бригади, а також забезпечує ефективну взаємодію і кращу реалізацію бойових спроможностей підпорядкованих частин і підрозділів.

Викладений матеріал щодо процесу прийняття військового рішення підрозділом (секцією) планування вогневого ураження противника (вогневої підтримки своїх військ) зі складу органу управління загальновійськового формування на етапі розроблення варіантів дій механізованої бригади в оборонному бою переважно набуває актуальності не лише в умовах виникнення воєнних загроз державній безпеці країни [1], а й може бути використаний у разі проявів реальних і потенційних загроз невоєнного характеру.

Подальші дослідження щодо застосування геоінформаційних технологій у роботі офіцерів підрозділу (секції) планування вогневого ураження можуть бути спрямовані на створення єдиної інформаційної мережі штабу бригади з використанням розвідувальних даних, що надходять від системи управління тактичної ланки «Кропива» та системи ситуаційної обізнаності «Дельта».

Перелік джерел посилання

1. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 р. № 2469-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19> (дата звернення: 12.09.2024).

2. Тимчасовий Бойовий статут механізованих військ Сухопутних військ Збройних Сил України, частина I (бригада) (БП 3-(01,04)11(55).01) : затв. наказом командувача Сухопутних військ Збройних Сил України від 09.03.2021 р. № 152.

3. Методичні рекомендації з планування та організації бою за стандартами НАТО (штаб бригади (батальйону) та їм рівних) : затв. наказом командувача Сухопутних військ Збройних Сил України від 14.11.2020 р. (ВП 7(5)-00(11)03.01).

4. Доктрина з вогневого ураження : затв. наказом тимчасово виконуючого обов'язки начальника Генерального штабу Збройних Сил України від 16.12.2020 р. (ВКП 3-00(03).01).

5. Теорія прийняття рішень органами військового управління : монографія / В. І. Ткаченко та ін.; за ред. В. І. Ткаченка. Харків : ХУПС, 2008. 545 с.

6. Планування вогневої підтримки на тактичному рівні : навч. посіб. / О. О. Ріман, В. М. Приміренко, Є. А. Цветков. Київ : СКІФ, 2023. 122 с.

7. Литвин В. В., Оборська О. В., Вовнянка Р. В. Використання адаптивних онтологій під час моделювання петлі Бойда. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Інформаційні системи та мережі.* 2016. № 854. С. 88–97. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPICM_2016_854_11 (дата звернення: 12.09.2024).

8. Ревуцький А. В. Цикл прийняття рішень в умовах невизначеності – петля «OODA». *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони.* 2013. № 3 (18). С. 104–108.

9. Геоінформаційне забезпечення службово-бойової діяльності НГУ : монографія / Г. А. Дробаха та ін. Харків : НА НГУ, 2017. 313 с.

10. Репіло Ю. Є., Приміренко В. М., Дем'янюк А. В. Методика визначення пріоритетності об'єктів противника для прийняття їх як можливих цілей з метою вогневої підтримки з використанням матриці CARVER. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони.* 2023. № 2 (47). С.155–166.

11. Погляди провідних фахівців НАТО на вогневу підтримку з закритих вогневих позицій : монографія / Ю. Є. Репіло та ін. Київ : НУОУ, 2018. 196 с.

Стаття надійшла до редакції 19.09.2024 р.

UDC 355.421:528.91

V. Obriadin O. Kolomiitsev S. Podviaznikov

**METHODS OF APPLYING INFORMATION TECHNOLOGIES BY THE FIRE DEFENCE
PLANNING DIVISION WHEN DEVELOPING OPTIONS FOR ACTION BY THE UNIT
HEADQUARTERS**

The article discusses the issues of implementation of information and analytical technologies in the process of making a military decision by a unit (section) planning fire damage to the enemy (to provide fire support to its troops) from the command-and-control body of a combined arms formation at the stage of developing options for actions of a mechanised brigade in a defensive battle. Practical recommendations on the use of information technologies based on the Arc View GIS 3.3 geographic information system and Mathcad and Excel application packages to reduce the time cycle of the Boyd loop in the information warfare of the opposing party's management unit are provided.

Keywords: *geoinformation technologies, Boyd cycle, fire damage planning, military decision-making process, automated workstation, linear programming methods.*

ОБРЯДІН Володимир В'ячеславович – кандидат військових наук, доцент, доцент кафедри державної безпеки та управління Національної академії Національної гвардії України
<http://orcid.org/0000-0002-0135-3524>

КОЛОМІЙЦЕВ Олексій Володимирович – доктор технічних наук професор, Заслужений винахідник України, професор кафедри комп'ютерної інженерії та програмування Національного технічного університету "ХПІ";
<https://orcid.org/0000-0001-8228-8404>

ПОДВЯЗНИКОВ Сергій Маратович – старший викладач кафедри державної безпеки та управління Національної академії Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0001-6799-6429>