

Загальні питання

УДК 355.242

В.П. Городнов, В.В. Власюк, В.В. Овчаренко

Національна академія Національної гвардії України, Харків

КОМПЛЕКСНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА УПРАВЛІННЯ ЕЛЕМЕНТАМИ МАТЕРІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ТА В ХОДІ ВИКОНАННЯ СЛУЖБОВО-БОЙОВИХ ЗАВДАНЬ ЧАСТИНАМИ (ПІДРОЗДІЛАМИ) НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД

З метою управління елементами матеріального забезпечення під час підготовки та в ході виконання службово-бойових завдань частинами (підрозділами) Національної гвардії України в особливий період розроблено комплексну модель, яка надає можливість отримувати прогностичну інформацію щодо витрачання матеріальних засобів по кожному їх виду; оцінювати спроможність виконання необхідного обсягу служби при фактичних рівнях запасів.

Ключові слова: модель, управління, оцінювання, елементи матеріального забезпечення, рівень запасу, службово-бойові завдання, особливий період.

Вступ

Постановка проблеми. Виникнення на сході України самопроголошених Донецької (ДНР) та Луганської (ЛНР) республік у квітні 2014 року [1] призвело до кризового загострення внутрішньої суспільно-політичної обстановки в державі. Для стабілізації ситуації та припинення активної діяльності незаконних збройних формувань (НЗФ) на території так званих ДНР та ЛНР влада держави була вимушена запровадити антитерористичну операцію (АТО). Через не передбачуваний розвиток та набуті масштаби АТО, виникнення безпосередньої необхідності ведення бойових дій, вище військове командування виявило потребу у проведенні мобілізації до лав військових формувань та запровадження особливого періоду [2–3]. Тому згідно до чинного законодавства були залучені частини (підрозділи) Національної гвардії (НГ) [4], інші правоохоронні органи та військові формування за призначенням. За рішенням військового командування України, кожна залучена до проведення АТО силова структура отримала визначені завдання та приступила до їх виконання.

Виконання поставлених завдань за призначенням частинами (підрозділами) НГ в зоні проведення АТО, відповідно до задуму військового командування, реалізується веденням службово-бойової діяльності (СБД). Зміст СБД полягає у виконанні сукупності службово-бойових завдань (СБЗ).

Однією із базових умов ведення СБД частинами (підрозділами) НГ є залучення до виконання СБЗ протягом планового періоду достатньої кількості боєздатного особового складу, перед яким постає задача у виконанні необхідного обсягу служби. Обсяг служби прийнято обчислювати у добових постах або людино-годинах [5].

Процес виконання поставлених завдань силами НГ супроводжується витрачанням різноманітних матеріальних засобів. Матеріальні засоби – це продукція, що використовується для забезпечення військ [6]. З метою задоволення виникаючих потреб у відповідних засобах організовується матеріальне забезпечення (МЗаб) залучених частин НГ.

Матеріальне забезпечення здійснюється для своєчасного і повного забезпечення підрозділів необхідною кількістю паливно-мастильних матеріалів, продовольства, речового, медичного майна та інших матеріальних засобів [7]. У підручнику [8] визначено: МЗаб є комплексом заходів, що проводяться у мирний та воєнний час з метою задоволення потреб військ у матеріальних засобах (МЗ), необхідних для їх повсякденного життя та бойової діяльності. Матеріальне забезпечення включає: визначення потреби у різноманітних видах матеріальних засобів (по кількості та номенклатурі), їх витребування, отримання та створення запасів, зберігання, поповнення витрат і втрат, відправку та підвіз споживачам, а також маневр запасами.

Зазначені заходи покладаються на систему матеріального забезпечення (СМЗ). У джерелі [8] визначено, що СМЗ є сукупністю взаємопов'язаних елементів: сил і засобів тилу (відповідні підрозділи матеріального забезпечення: взводи, роти) з їх структурою, технічним оснащенням, запасами матеріальних засобів, порядком розміщення і переміщення, способами і методами дій, органами управління.

Управляти означає передбачувати [9]. Управління тилом – це свідомі цілеспрямовані дії з боку посадових осіб на елементи матеріального забезпечення з метою досягнення необхідних результатів [10].

Метою та необхідними результатами управління елементами СМЗ є утворення умов для збере-

ження спроможності виконати необхідний обсяг служби частинами (підрозділами) НГ.

Під час виконання СБЗ частинами НГ у зоні АТО в умовах особливого періоду до попередньо запланованого споживання запасів додається раптове витрачання, що виникає через прискорене псування у польових умовах, пошкодження, знищення матеріальних засобів противником. Раптове зниження запасів оцінюється випадковою швидкістю витрачання. Як результат, нормативні рівні забезпечення матеріальними засобами на плановий період вичерпуються передчасно. Постає протиріччя: якщо нормативні рівні забезпечення матеріальними засобами визначаються як достатні для ведення СБД на плановий період, то через виникнення випадкової швидкості витрачання запасів задоволення потреб частин припиниться раніше розрахункового часу. Лише, якщо досвід командира дозволить передбачити дострокове вичерпання запасу, то за його розпорядженням споживання матеріального засобу перейде у режим вимушеної економії – часткового задоволення потреб військовослужбовців.

Факти часткового задоволення потреб частин НГ в зоні АТО відомі [11]. На об'єктах виконання завдань спостерігалась нестача твердого палива для опалення та брак зимової форми одягу [12], що призводило до підвищення захворюваності військовослужбовців в холодну пору року. Підвезення боєприпасів наближеним до неконтрольованої території блокпостам відбувалось із затримками, що могло спричинити безкарне знищення противником всього підрозділу або його частини [13]. Таким чином, наслідки часткового та не своєчасного забезпечення потреб частин НГ сприяли появі ризику зниження спроможності підрозділів виконувати необхідний обсяг служби через втрати боєдатного особового складу.

Можливість виникнення додаткових раптових знижень рівнів запасів матеріальних засобів на об'єктах виконання завдань командуванням військових частин ураховувалось не у повній мірі. Компенсація матеріальних засобів, витрачених, зіпсованих або знищених противником, відбувалась із запізненням. Фактичні рівні забезпечення матеріальними засобами задовольняли належні потреби військовослужбовців частково. Можливі бойові втрати серед особового складу та тенденція його захворюваності при наявних не повних рівнях забезпечення матеріальними засобами не оцінювалась. Як наслідок, ризик погіршення спроможності виконання необхідного обсягу служби частинами (підрозділами) НГ збільшувався.

Описане протиріччя є практичною проблемою в зоні проведення АТО. Проблема зменшення спроможності виконувати необхідний обсяг служби частинами (підрозділами) НГ через раптове знижен-

ня рівнів забезпечення матеріальними засобами потребує вирішення. Зазначені результати роботи існуючої системи матеріального забезпечення спонукають до удосконалення наявних принципів управління її елементами.

На теперішній час у відомих джерелах інформацію про інструмент, що дозволяє вирішувати вказані проблеми не опубліковано, тому виникає необхідність у його створенні. Придатним варіантом може бути комплексна модель оцінювання ефективності та управління елементами матеріального забезпечення під час підготовки та в ході виконання службово-бойових завдань частинами (підрозділами) НГ в особливий період.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У статуті [7], наказах [14–17] підручниках [8; 18], керівництві [19], настанові [20] ефективність та оцінювання можливих результатів виконання службово-бойових завдань в залежності від рівнів запасів матеріальних засобів та заходів управління елементами матеріального забезпечення не приводиться. Вказані джерела ґрунтуються на негласно прийнятій гіпотезі про те, що належні заходи матеріального забезпечення, запаси, сили і засоби, які зберігають можливість успішного виконання завдань частинами НГ, існують і доводяться до військовослужбовців-споживачів своєчасно і в повному обсязі. Однак, відомі події [10–14] ставлять під сумнів зазначену гіпотезу. У [14] є підхід щодо оцінювання господарчої діяльності підрозділів, але наведені оцінювання – якісні, не надають можливість отримати кількісні значення можливих результатів як успішного управління елементами системи, так і у разі виникнення будь-яких випадків збою забезпечення. У статті [21] розглядаються показники і критерії ефективності системи тилового забезпечення угруповання, але матеріал представлений у вигляді узагальнених функціональних залежностей, не містить розрахункових формул, тому для практичного застосування стає непридатним. У публікації [22] автор у гіпотезах та допущеннях висловив твердження, що відсутність запасів в органах тилу є неприпустимою. У [23] в якості показника ефективності оцінювання матеріально-технічного забезпечення обрано бойовий потенціал частин та підрозділів. Зазначено, що показник має стохастичний характер, однак варіант отримання його чисельного значення не приведено. У роботі [24] розглядаються дії органів управління елементами матеріального забезпечення, але весь цикл постачання, з моменту виникнення потреби у засобах до факту її задоволення, залишився не описаним. У [25] автор представляє метод оцінювання втрат матеріальних засобів військових формувань у ході бойових дій. Введені відносні показники ефективності, але порядок отримання їх початкових абсолютних значень або оцінок не наведено. У відомих працях [26–27] розкрито підходи щодо розроб-

лення моделей управління запасами та тилом. Запропоновані результати розроблялися в межах мирного часу. Моделі не враховують ведення бойових дій підрозділом, псування майна та інші раптово виникаючі витрати матеріальних засобів, тому їх застосування в умовах особливого періоду може привести до великих похибок у розрахунках потреби.

Для визначення потреби у запасах матеріальних засобів застосовують найбільш розповсюдженими підходи опубліковані у [8] та [28].

Відповідно до [8] потреба визначається за наступним виразом:

$$Q = (R + P + Z - N) \cdot q, \quad (1)$$

де Q – потреба у матеріальних засобах, [т]; R – встановлена норма витрат (видачі) матеріальних засобів, [РПО]; P – розмір імовірних втрат матеріальних засобів, [РПО]; Z – встановлені запаси на кінець періоду (бою), [РПО]; N – встановлені запаси на початок періоду (бою), [РПО]; q – маса РПО (заправки, боєкомплекту, дободачі та інші), [т].

Відповідно до [28] модель управління запасами представлена у виразі (2):

$$Q_n = \lambda \cdot t + Q_{нз}, \quad (2)$$

де Q_n – нормативний рівень матеріальних засобів, [РПО]; λ – середньодобова інтенсивність витрати матеріальних засобів [РПО/доба]; t – тривалість періоду виконання службово-бойових завдань [доба]; $Q_{нз}$ – незнижуваний рівень запасу [РПО].

У представлених виразах присутні випадкові величини, у виразі (1) – P , у (2) – λ відповідно. Проте порядок їх розрахунку та спосіб урахування не наведено. Явний запис P та λ вказують на їх конкретне значення, проте значення ймовірності спрогнозувати точне значення випадкової величини дорівнює нулю, тому не представляється можливим [5]. Із (2) можливо бачити, що λ не впливає на $Q_{нз}$, хоча умови для його витрачання передбачені у статуті [7]. Отже вираз (2) не у повній мірі відповідає витрачання матеріальних засобів.

Таким чином, наявні на даний час роботи вносять вагомий вклад у процес дослідження матеріального забезпечення. Однак, розроблені показники ефективності [21–25] та положення [14–20] щодо оцінювання та управління зазначеного процесу є детермінованими, апостеріорними або потребують доопрацювання. Зв'язок між рівнем матеріального забезпечення та спроможністю забезпечити виконання необхідного об'єму служби у явному вигляді не досліджується. Використання існуючих виразів (1–2) для управління елементами матеріального забезпечення в особливий період може призвести до значних похибок у розрахунках потреби та своєчасності підвезення запасів, що може стати причиною

зниження спроможності виконувати необхідний обсяг служби під час СБЗ.

Мета статті – розроблення комплексної моделі, що на підставі прогнозованих значень показників ефективності елементів матеріального забезпечення частини НГ може дозволити командирі оцінювати спроможність підрозділів виконувати необхідний обсяг служби та приймати відповідні управлінські рішення для збереження боєдатного особового складу в особливий період.

Об'єктом дослідження є процес виконання службово-бойових завдань частинами (підрозділами) НГ в особливий період на блокпостах, опорних пунктах взводів та ведення вогневих контактів (боїв), що пов'язані із витрачанням матеріальних засобів.

Предметом дослідження є оцінювання значень показників ефективності елементів матеріального забезпечення частин НГ з метою прогнозування спроможності виконання підрозділами необхідного обсягу служби в особливий період.

Виклад основного матеріалу

Відповідно до положень [29–30] головними рушійними силами НГ в зоні проведення АТО визначено частини оперативного та підрозділи (загони) спеціального призначення. Частини оперативного призначення виконують завдання по забезпеченню громадської безпеки та охорони громадського порядку, несення служби на блокпостах (БП) та опорних пунктах взводу (ВОП). Загони спеціального призначення займаються розвідувально-пошуковою діяльністю по захопленню (знешкодженню) НЗФ в зоні відповідальності.

Визначені службово-бойові завдання можливо розділити на службові та безпосередньо бойові. До службових можливо віднести функції контролю, що проводяться особовим складом блокпосту. До таких належить перевірка транспорту, що рухається через БП, на наявність заборонених предметів та речовин (зброя, боєприпаси, вибухівка, наркотичні засоби тощо); перевірка людей, що рухаються через БП на наявність документів, які засвідчують особу, заборонених предметів та речовин; тимчасове обмеження (заборона) руху через БП транспорту та людей. До безпосередньо бойових завдань можливо віднести вогневі контакти (бої) особового складу загонів спеціального призначення із представниками НЗФ; відбиття нападу на ВОП або БП та інші [31–32].

Задачі, що виконують підрозділи НГ на блокпостах в особливий період, поєднують службові та бойові завдання, складають значну частину загального об'єму служби [33], тому можуть бути обрані за основу для подальшого дослідження.

Варіант схеми обладнання блокпосту приведений на рис. 1.

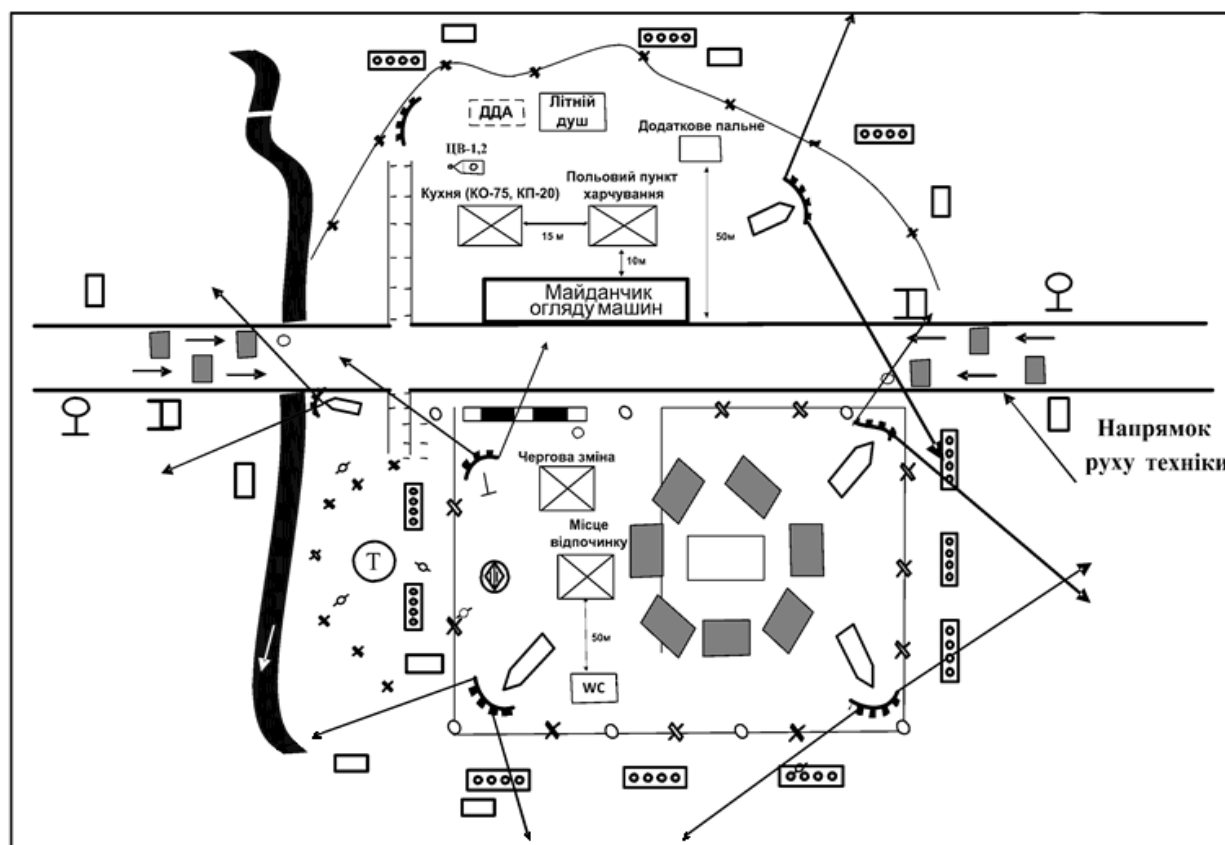


Рис. 1. Варіант схеми обладнання блокпоста

Відомо [7; 20], що рівень запасу матеріального засобу (Q_{ij}) поділяється на складові, що формують поточний фактичний рівень забезпечення ($Q_{ij}^{п.ф}$). Значення $Q_{ij}^{п.ф}$ змінюється в процесі споживання запасу та складається із встановленого (незнижуваного) рівня ($Q_{ij}^{вст}$) й витратної частини ($Q_{ij}^{внтр.ф}$). За сукупністю $Q_{ij}^{вст}$ та $Q_{ij}^{внтр.ф}$ утворюють нормативний рівень забезпечення ($Q_{ij}^н$). Відновлюється $Q_{ij}^{п.ф}$ за рахунок об'єму поставки матеріального засобу [$Q_{ij}(0)$]. Підвезення розрахованого об'єму поставки доводить значення залишку [$Q_{ij}(0)$] до нормативного рівня. Постачання має відбутися до критичного моменту ($t_{ij}^{кр}$), коли витратна частина запасу вичерпана та постає невідкладна необхідність споживати встановлений рівень. Передумовами настання $t_{ij}^{кр}$ можуть бути похибки у розрахунках моменту ($T_{ij}^{наєвн}$) наближення запасу до встановленого рівня та необхідний час для його підвезення ($T_{ij}^{пдв}$).

Розглянемо концепцію використання виразу (2) для організації роботи СМЗ частин (підрозділів) НГ в особливий період на окремому прикладі. Старший начальник встановлює добову норму витрачання по кожному виду матеріального засобу із одночасним визначенням його встановленого (не знижуваного)

рівня запасу на плановий період [7]. Плановий період розподіляється на однакові інтервали на які розраховуються потреби частини (підрозділу) відповідно до діючих норм забезпечення. Підвезення запасів планується на кінець кожного інтервалу до моменту виходу витратної частини за встановлений рівень. Факт щоденного витрачання однакової частки витратної частини запасу фіксується відповідальною особою тилу один раз на добу у книгах обліку, про що відбувається доповідь старшому начальнику. Якщо тижневу динаміку процесу витрачання матеріального засобу представити у системі прямокутних координат, де час (t_{ij} , [доба]) буде аргументом, а рівень запасу (Q_{ij} , [РПО]) функцією, то на графіку щоденно виникатимуть відповідні точки ($1_A, 2_A, \dots, n_A$) значень залишків запасів (рис. 2). Для прогнозування майбутнього стану рівня запасу, на підставі значень отриманих точок, виникає необхідність у апроксимації даних відомою функцією. Постає потреба у розробленні відповідної регресійної моделі із одночасним застосуванням технології її перевірки. Варіант методики [36] оцінювання регресійної моделі щодо коректності розрахунків (e^2) та тісноти кореляційних зв'язків параметрів моделі ($F_{N/e}$), значимості кореляційного зв'язку та значимості самої регресійної моделі (F_R), а також адекватності виду моделі до набору початкових даних (F_E)

із застосуванням метода Фішера представлено у блоці 2 рис. 3, що дозволяє коротко зосередити увагу на ключових положеннях та отриманих результатах. Рівняння регресії представлено у виразі (5) (рис 3. блок 2), у якому зліва – функція, з права – аргумент, коефіцієнти (a_0, a_1) та помилка апроксимації (e). Етапи перевірки (5) наведено у виразах (6) – (13). Початковими даними для розроблення моделі є набір отриманих точок, на підставі яких за допомогою методу найменших квадратів (МНК) записуємо, вирішуємо систему диференціальних рівнянь та обчислюємо значення коефіцієнтів апроксимації (a_0)_A та (a_1)_A. Підставляючи отримані значення коефіцієн-

тів апроксимації у лінійну модель, отримуємо пряму А (рис. 2), для якої виявляється:

- умови (6) – (13) виконуються, помилка апроксимації [$(e_{ij}^2)_A$] відсутня, лінія проходить по усім точкам одночасно;

- коефіцієнт кореляції між рівнем запасу МЗ та часом ведення дій дорівнює: $(r_{Qt})_A = (-1)$, що вказує на зворотно пропорційний зв'язок: збільшенню значення аргументу закономірно відповідає зменшення значення функції;

- коефіцієнт детермінації $(R_{Qt}^2)_A = 1$, що вказує на наявність функціональної залежності між досліджуваними величинами.

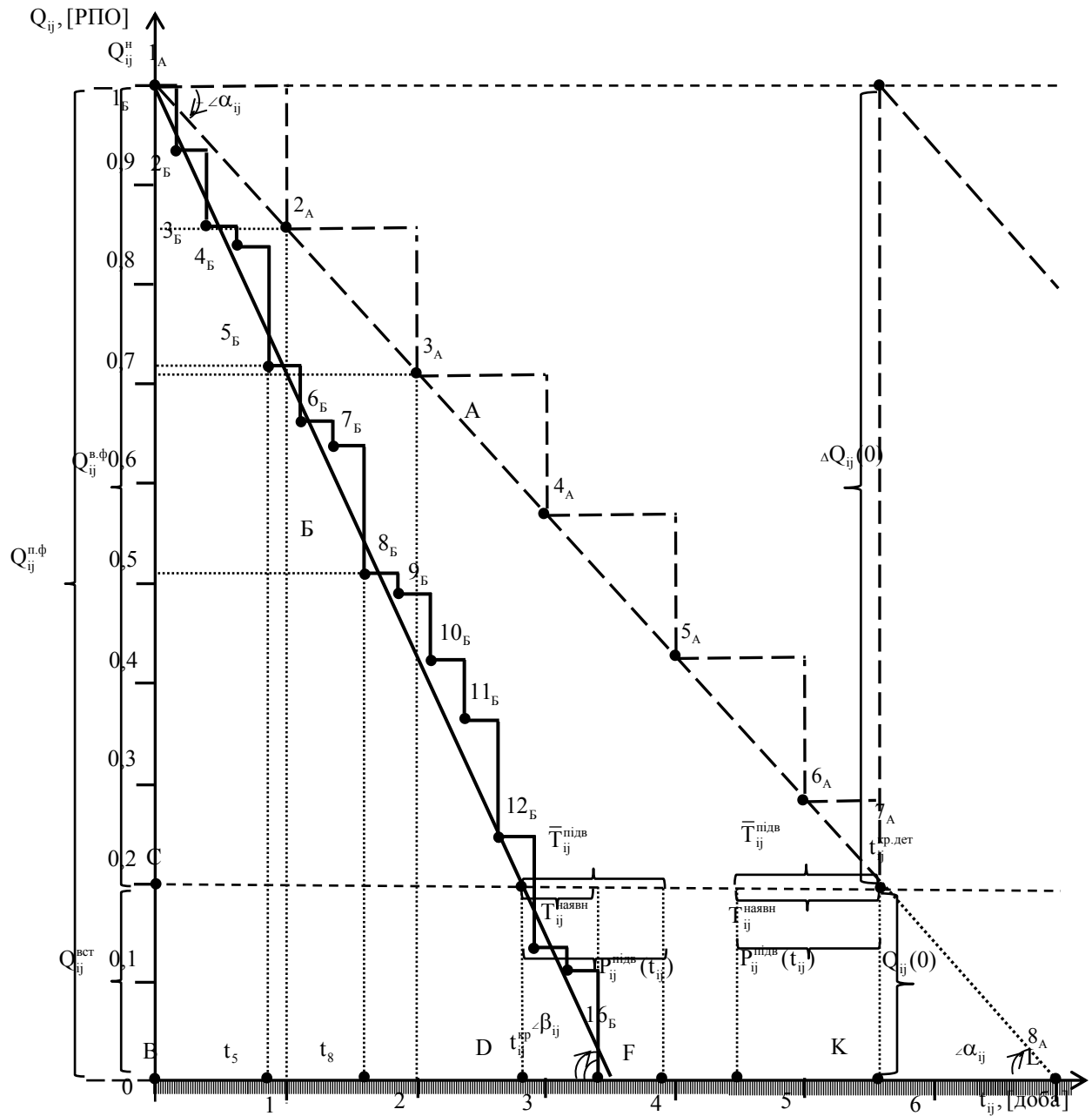


Рис. 2. Варіанти витрачання матеріальних засобів та управління елементами матеріального забезпечення

На графіку (рис. 2) абсолютні значення коефіцієнту регресії $(a_1)_A$ та тангенсів внутрішньо нахрест лежачих кутів $\angle\alpha_{ij}$ та $-\angle\alpha_{ij}$ являються тотожними: $|(a_1)_A| = |\operatorname{tg}\angle\alpha_{ij}| = |-\operatorname{tg}\angle\alpha_{ij}|$. Оскільки досліджуваний процес є витрачання матеріального засобу, для якого коефіцієнт кореляції між рівнем запасу та часом ведення дій становить (-1), то застосовується від'ємне значення тангенсу кута $-\angle\alpha_{ij}$. Фізичний зміст тангенсу кута $\angle\alpha_{ij}$ характеризує швидкість витрачання матеріального засобу (РПО/доба) описану прямою А в системі декартових координат.

Таким чином, якщо застосовувати вираз (2) для планування та управління постачанням матеріальних засобів, то вказані заходи є детермінованими та функціонально описуються лінійною залежністю (пряма А, рис. 2).

Проте, у разі виникнення характерних для особливого періоду [11, 13] раптових непередбачуваних знижень рівня забезпечення (Q_{ij}) протягом тижня (точки 5_B , 8_B рис. 2), запас матеріального засобу досягає встановленого ($Q_{ij}^{вст}$) (не знижуваного) рівня раніше ($t_{ij}^{кп}$) розрахункового часу ($\bar{T}_{ij}^{плв}$). У даному випадку відбувається доповідь старшому командирі про факт виходу запасу на не знижуваний рівень та запит на дозвіл подальшого витрачання. Якщо дозвіл не отримано, то витрачання припиняється. З цього моменту виникає та починає зростати негативний вплив підвищення втрат серед боєздатного особового складу.

Якщо дозвіл на витрачання не знижуваного запасу старшим командиром надано, то задоволення потреб військовослужбовців деякий обмежений період продовжується, негативний вплив ще відсутній. Однак, у стислий термін СМЗ повинна встигнути компенсувати витрачені запаси за рахунок їх поставки [$\Delta Q_{ij}(0)$]. У разі підвищення випадкової швидкості витрачання запасу, час ($\bar{T}_{ij}^{плв}$) на організацію та проведення підвезення може перевищувати залишок періоду ($T_{ij}^{наявн}$) виходу не знижуваного запасу на нульове значення. Як наслідок, запас буде вичерпано, що знову сприятиме появі описаного негативного впливу.

Для оцінювання, прогнозування майбутнього стану рівня матеріального засобу за двома можливими варіантами – детермінованим та наближеним до дійсного, виникає необхідність у порівнянні їх швидкостей витрачання запасу. З цією метою проводимо апроксимацію значень запасів (точки $8_A - 12_B$) відомою функцією із одночасним застосуванням зазначеної методики перевірки (e^2 ; $F_{N/e}$; F_R ;

F_E) отриманих результатів. Якщо етапи перевірки виконуються, то отримана апроксимація (пряма Б, рис. 2) визнається достовірною.

Порівнюючи отримані абсолютні значення кутів коефіцієнтів за двома варіантами, виявляється, що $|(a_1)_A| < |(a_1)_B| \cap |-\operatorname{tg}\alpha_{ij}| < |-\operatorname{tg}\beta_{ij}|$, тому швидкість (РПО/доба) витрачання запасу описана прямою Б є більшою ніж за варіантом А. На рис. 2 різниця $\angle\alpha_{ij}$ та $\angle\beta_{ij}$ наочно підтверджує зазначений висновок.

Якщо значення швидкостей витрачання [$(a_1)_A$, $(a_1)_B$] запасу за обома варіантами вже відомі, не знижуваний запас ($Q_{ij}^{вст}$), якому на рис. 2 відповідає довжина відрізка $|BC|$, визначений керівними документами або старшим командиром, то виникає можливість прогнозування інтервалів часу до повного вичерпання матеріального засобу за обома варіантами. Шукані інтервали часу на рис. 2 відповідають довжинам відрізків: для А – $(T_{ij}^{наявн})_A = |KL|$, для Б – $(T_{ij}^{наявн})_B = |DF|$. Таким чином, величина інтервалу часу до моменту повного вичерпання матеріального засобу за відповідним варіантом дорівнює:

- для А: $(T_{ij}^{наявн})_A = |KL| = |BC| / \operatorname{tg}\alpha_{ij} = |BC| / (a_1)_A$;
- для Б: $(T_{ij}^{наявн})_B = |DF| = |BC| / \operatorname{tg}\beta_{ij} = |BC| / (a_1)_B$.

Геометричний підхід обчислення часу $T_{ij}^{наявн}$ для варіантів А та Б наочно на графіку демонструє фізичний зміст процесу витрачання запасу матеріального засобу (рис. 2), проте він є допоміжним. Основним є статистичний підхід, який дозволяє отримувати прогностичну інформацію відносно тенденції розвитку процесу витрачання матеріального засобу на підставі наявних масивів даних та постійно корегувати прогноз по мірі накопичення спостережень. Таким чином, значення інтервалу часу ($T_{ij}^{наявн}$) до повного вичерпання запасу матеріального для загального випадку дорівнює:

$$T_{ij}^{наявн} = \frac{(Q_{ij}^{вст}) / |(a_1)_{ij}|}{[(r_{Qt})_{ij}] \cdot (\sigma_Q)_{ij} / (\sigma_t)_{ij}}, \quad (3)$$

де $Q_{ij}^{вст}$ – значення встановленого (не знижуваного) запасу матеріального засобу; $(a_1)_{ij}$ – значення коефіцієнту регресії; $|(r_{Qt})_{ij}|$ – коефіцієнт кореляції, що характеризує тісноту зв'язку між рівнем запасу матеріального засобу (Q_{ij}) та часом (t_{ij}) ведення дій; $(\sigma_Q)_{ij}$, $(\sigma_t)_{ij}$ – середнє квадратичні відхилення запасу матеріального засобу Q_{ij} та часу ведення дій t_{ij} від відповідних їм значень математичних очікувань.

Застосовуємо отримані значення часу $[(T_{ij}^{\text{навивн}})_A, (T_{ij}^{\text{навивн}})_B]$ до повного вичерпання запасу, необхідний час для підвезення матеріальних засобів $(\bar{T}_{ij}^{\text{млв}})$ та знайдемо ймовірність (29) виникнення події, якій відповідає оперативне (своєчасне) проведення заходів постачання СМЗ (блок 4, рис. 3).

На рис. 2 можливо бачити, що час підвезення матеріальних засобів та досягнення встановленого рівня запасу за варіантом А співпадає, тому, відповідно до (29), $P \approx 0,63$. За варіантом Б співвідношення часу підвезення до періоду повного вичерпання запасу становить $1/2$, тому $P \approx 0,39$.

Отже, якщо для практичної впевненості значення ймовірності $P_{ij}^{\text{млв}}(t_{ij})$ прийнято $0,95$ [34], то обидва варіанти не задовольняють вимогам оперативності.

Удосконалення роботи існуючої СМЗ може бути досягнуто за допомогою розробленої комплексної моделі оцінювання ефективності та управління елементами матеріального забезпечення під час та в ході виконання СБЗ підрозділами НГ в особливий період (рис. 3).

Вирази у блоці 1 (рис. 3) відображають процес витрачання матеріальних засобів під час виконання СБЗ частинами (підрозділами) НГ [35]. У виразі (3) ураховано виникнення середньої випадкової швидкості $(\bar{V}_{ij}^{\text{вип}})$ витрачання запасу в умовах особливого періоду. Вираз (4) може бути використаний для прогнозування моменту $(t_{ij}^{\text{сп}})$, коли рівень $[Q_{ij}(t_{ij})]$ забезпечення матеріального засобу прийме значення менше встановленого (не знижуваного).

Таким чином, модель витрачання матеріальних засобів може бути корисна під час організації роби СМЗ в особливий період для прогнозування часу вичерпання запасів матеріальних засобів.

Вирази у блоці 2 (рис. 3) дозволяють проводити кореляційно-регресійний аналіз статистичних даних СБД частин (підрозділів) НГ та виявляти залежність показника $(Z_{\text{сл}})$ спроможності виконати необхідний обсяг служби при фактичному рівні $(Q_{\text{мз.к}})$ забезпечення матеріальними засобами [36]. На показник (4) безпосередньо впливає кількість не боєздатних військовослужбовців $[N_{\text{хвор.к}}(Q_{\text{мз.к}})]$, що захворіли через нестачу кожного із видів матеріальних засобів. Результати оцінювання перевіряються щодо коректності розрахунків та тісноти кореляційних зв'язків параметрів моделі, значимості кореляційного зв'язку (6–8) та значимості самої моделі (9–11), а також адекватності виду моделі до набору початкових даних (12–13). Таким чином, модель [(4–13)] оцінювання впливу рівнів забезпечення матеріаль-

ними засобами на показник втрати спроможності виконання службово-бойових завдань може дозволити визначити межі фактичних запасів, при яких СБЗ ще не буде зірвано через зниження достатньої кількості боєздатних військовослужбовців для ведення СБД.

Вирази у блоці 3 (рис. 3) дозволяють отримати значення основних ймовірнісних параметрів військовослужбовця, що впливають на двосторонні результати бою (вогневого контакту) при фактичних рівнях (25) забезпечення матеріальними засобами в особливий період [37]. Розроблені показники $P_{\text{тер}}$ (23), P_6 (24) та критерій (22) ефективності дозволяють отримати прогностичну інформацію щодо можливих результатів виконання бойового завдання із урахуванням можливої нестачі МЗ. Виникає можливість кількісно $[n_n(t, n_0)]$ оцінити можливі бойові втрати військовослужбовців НГ (18).

Таким чином, модель [(14–25)] оцінювання одночасного впливу рівнів забезпечення матеріальними засобами на спроможність виконання бойових завдань може бути корисною командирі підрозділу для своєчасної компенсації нестачі матеріальних засобів з метою збереження боєздатного особового складу в особливий період.

Вирази у блоці 4 (рис. 3) дозволяють сформувати цільову функцію (26) та критерій ефективності (30) матеріального забезпечення частин (підрозділів) НГ в особливий період [38–39].

Якщо у СМЗ існує дефіцит матеріальних засобів, то найкращою організацією постачання можливо вважати першочергову компенсацію мінімальних (гірших) рівнів забезпечення на об'єктах виконання СБЗ до моменту виходу запасів за встановлені (не знижувані) межі $(Q_{ij}^{\text{вст}})$. Виникає можливість оцінити відносний показник $[G_{ij}^{\text{заб}}(t_{ij})]$ забезпеченості матеріальними засобами (33), визначити необхідний об'єм $[\Delta Q_{ij}(0)]$ поставки (34) та із встановленою ймовірністю $[P_{ij}^{\text{заб}}(t_{ij})]$ прогнозувати своєчасність підвезення (29) необхідних запасів.

Вирази (35–38) дозволяють визначити необхідну кількість автомобільної техніки для підвезення необхідних запасів. Виконання критерію (29) може свідчити про достатнє та своєчасне матеріальне забезпечення частин (підрозділів) НГ в особливий період.

Отже, модель оцінювання повноти та імовірності своєчасного постачання матеріальних засобів на підставі отриманих розрахунків може бути корисною командирі частини для прийняття управлінських рішень щодо недопущення зриву виконання завдань через нестачу необхідних запасів.

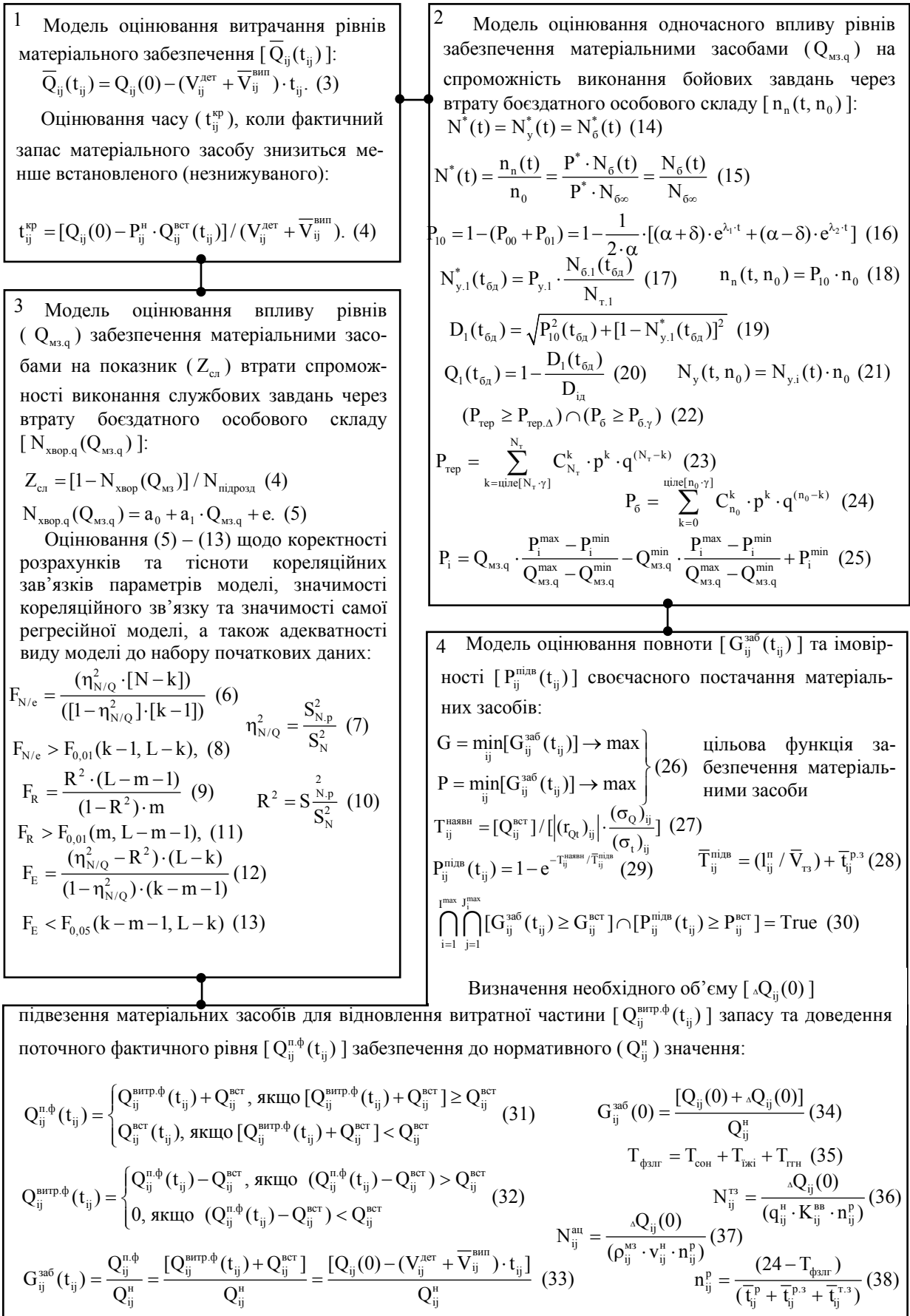


Рис. 3. Комплексна модель оцінювання ефективності та управління елементами матеріального забезпечення під час підготовки та в ході виконання СБЗ частинами (підрозділами) НГ в особливий період

Висновки

Таким чином, розроблена комплексна модель (рис. 3) дозволяє вирішувати задачі оцінювання ефективності та управління елементами матеріального забезпечення на підставі прогнозу строків вичерпання запасів матеріальних засобів та очікуваного зниження спроможності виконання необхідного обсягу служби військовими частинами (підрозділами) Національної гвардії під час підготовки та в ході виконання службово-бойових завдань в особливий період. Модель може надати можливість командирів частини (підрозділу) та його заступнику з тилу отримувати прогностичні дані щодо витрачання матеріальних засобів по кожному їх виду; оцінювати своєчасність підвозу витрачених матеріальних засобів наявними силами та засобами; прогнозувати можливі втрати боєздатного особового складу при фактичних рівнях забезпечення; приймати управлінські рішення щодо недопущення зриву виконання завдань через нестачу запасів.

Напрямок подальшого дослідження є розроблення методики оцінювання впливу елементів матеріального забезпечення на спроможність виконання необхідного обсягу служби частинами (підрозділами) Національної гвардії України в особливий період.

Список літератури

1. Провозглашение независимости ДНР и ЛНР [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://112.ua/politika/provozglashenie-nezavisimosti-dnr-i-lnr>.
2. Про часткову мобілізацію [Електрон. ресурс] Указ президента України від 17.03.2014 р. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/303/2014>.
3. Про оборону України [Електрон. ресурс]: Закон України від 06.12.1991 р. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1932-12.html>.
4. Про Національну гвардію України [Електрон. ресурс]: Закон України від 13.03.2014 р. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/876-18.html>.
5. Городнов В.П. Теоретичні основи оцінки бойових та службово-бойових можливостей підрозділів, частин і з'єднань Національної гвардії України (при вирішенні завдань аналізу та синтезу їх чисельного складу): моногр. [Текст] / В.П. Городнов, В.В. Овчаренко. – Х.: Вид. НА НГУ України, 2016. – 164 с.
6. Военный энциклопедический словарь / В 2 томах. Т. 1. – Редкол.: А.П. Горкин, В.А. Золотарев, В.М. Карев и др. – М.: Большая Российская энциклопедия, "РИПОЛ КЛАССИК", 2001. – 848 с.
7. Бойовий статут Сухопутних військ Збройних Сил України. Ч. 2. Батальйон, рота [Текст]: Наказ командувача Сухопутних військ Збройних Сил України від 29.12.10 № 574. / ГШ ЗС України. – Київ.
8. Ткаченко В.В. Військовий тил. Ч. 1. Основи військового тилу [Текст]: навч. посіб. / В.В. Ткаченко. – К.: Нац. акад. оборони України, 2000. – 308 с.
9. Словарь крылатых слов и выражений / Н.Т. Бабичев, Я.М. Боровской. – М.: Русский язык, 1982.
10. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. – М.: Книжный мир, 2003. – 895 с.
11. Есть существенные проблемы с обеспечением сил АТО – советник министра МВД [Електрон. ресурс] –

Режим доступу: <http://novosti.dn.ua/news/212202-est-sushhestvennye-problemy-s-obespecheniem-syl-ato-sovetnyk-tunyustra-mvd>.

12. У зону АТО терміново потрібні дрова [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://gk-press.if.ua/v-zonu-ato-terminovo-potribni-drova>.

13. Бойці под Зеленополье без бронезилетов и боеприпасов. – Ляшко [Електрон. ресурс] – Режим доступу: http://24tv.ua/ru/bojtsi_pod_zelenopole_bez_bronezhiletov_i_boeprirasov_lyashko_n463663.

14. Наказ про введення в дію “Положення про військоове господарство внутрішніх військ МВС України” від 20.05.1992 № 72 [Копія] / ГУВВ МВС України. – К.

15. Наказ про єдині вимоги щодо обладнання та утримання військових їдалень з'єднань та військових частин ВВ МВС України від 15.04.1999 № 131 [Копія] / ГУВВ МВС України. – Київ.

16. Про підготовку військовослужбовців, військових частин (підрозділів) Національної гвардії України: наказ командувача НГУ №151 від 14.03.2016 / ГУ НГУ – Київ.

17. Наказ Командувача Національної гвардії України №523 від 22.12.2014 “Порядок оцінки оперативнотериторіальних об'єднань, з'єднань, військових частин та підрозділів Національної гвардії України, які виконують бойові (службово-бойові) завдання за межами пунктів постійної дислокації” / ГУ НГУ МВС України. – Київ.

18. Ткаченко В.В. Військовий тил. Ч. II. Тилове забезпечення бригади, полку: навч. посіб. / В.В.Ткаченко. – К.: Нац. акад. оборони України, 2001. – 360 с.

19. Керівництво з оцінювання бойової та гуманітарної підготовки, морально-психологічного стану, військової дисципліни, стану озброєння та військової техніки, стану військового тилу, медичного забезпечення у ВВ МВС України [Електрон. ресурс]: наказ МВС України від 23.05.1997 р. № 186. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws>.

20. Наставление по войсковому тылу. Дивизия, бригада, полк [Текст]. – М.: Воениздат. – 1989.

21. Ролін І.Ф. Методичні положення щодо визначення показників і критерію ефективності функціонування системи тилового забезпечення угруповання внутрішніх військ [Текст] / І.Ф. Ролін, І.С. Морозов // Системи озброєння та військової техніки – 2013. – Вип. 4 (36). – С. 151-155.

22. Ролін І.Ф. Метод побудови тилу угруповання Національної гвардії в операційному районі [Текст] / І.Ф. Ролін, І.С. Морозов // Системи озброєння та військової техніки – 2016. – Вип. 1 (45). – С. 182-185.

23. Шуєнкін В. О. Метод оцінювання втрат матеріальних засобів військових формувань у ході бойових дій / В.О. Шуєнкін // Наука і оборона. – 2005. – № 4. – С. 45-49.

24. Шуєнкін В.О. Метод визначення ефективності системи управління матеріально-технічним забезпеченням військ (сил) [Текст] / В.О. Шуєнкін // Наука і оборона. – 2003. – № 4. – С. 18-22.

25. Шуєнкін В.О. Метод оцінювання ефективності матеріально-технічного забезпечення через рівень запобіжного збитку військ (сил) [Текст] / В.О. Шуєнкін // Наука і оборона. – 2003. – № 2. – С. 34-37.

26. Голушко В.М. Основы моделирования и автоматизации управления тылом / В.М. Голушко, Н.В. Варламов. – М.: Воениздат, 1982. – 237 с.

27. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами / Ю.И. Рыжиков. – М.: Питер, 2001. – 384 с.

28. Ролін І.Ф. Обґрунтування основних структурнофункціональних характеристик системи тилового забезпечення угруповання Національної гвардії України

[Текст] / І.Ф. Ролін // Честь і закон – 2013. – Вип. 4 (47). – С. 28-35.

29. Про затвердження Положення про військові частини оперативного призначення Національної гвардії України: наказ МВС №566 від 16.06.2014 – Київ.

30. Про затвердження Положення про підрозділи (загони) спеціального призначення Національної гвардії України: наказ МВС №651 від 09.07.2014 – Київ.

31. Наказ Командувача Національної гвардії України №160 від 15.07.2014 "Про затвердження Інструкції з обладнання блокпосту та організації служби особовим складом Національної гвардії України".

32. Алгоритм перевірки блокпостів, взводних та ротних опорних пунктів: від 24.07.2015, відділ служби військ штабу, ГУ НГУ. – Київ.

33. Карта боевых действий в зоне АТО [Електрон. ресурс] – Режим доступу: <http://112.ua/ato/karta-boevyh-deystviy-v-zone-ato.html>.

34. Методология и организация научных исследований: учеб. пособ. / В.П. Городнов. – Х.: Акад. ВВ МВД Украины, 2009 – 216 с.

35. Городнов В.П. Модель витрачання матеріальних засобів у групування Національної гвардії України в особливий період / В.П. Городнов, В.В. Власюк, В.В. Овчаренко // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил – 2016. – Вип. 1 (46). – С. 146-150.

36. Городнов В.П. Модель і методика оцінки впливу елементів матеріального забезпечення на показник втрати спроможності виконання службово-бойових завдань підрозділами Національної гвардії України в особливий період [Текст] / В.П. Городнов, В.В. Власюк, В.В. Овчаренко // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2016. – Вип. 3 (48). – С. 172-181.

37. Городнов В.П. Модель оцінювання впливу рівня забезпечення матеріального засобу на можливі результати виконання бойових завдань підрозділом спеціального

призначення Національної гвардії спільно із представниками Державної прикордонної служби України в особливий період [Текст] / Городнов В.П., Власюк В.В., Овчаренко В.В., Шевченко А.В. // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : військові та технічні науки / гол. ред. Б.М. Олексієнко – Хмельницький: Вид-во НАДПСУ, 2016. – №3(69). – С. 39-48.

38. Городнов В.П. Модель оцінки повноти та імовірності своєчасного постачання матеріальних засобів для виконання службово-бойових завдань частинами (підрозділами) Національної гвардії України в особливий період [Текст] / В.П. Городнов, В.В. Власюк // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2016. – Вип. 4 (49). – С. 6-17.

39. Показники, критерії ефективності та параметри управління елементами моделі матеріального забезпечення військових частин (підрозділів) Національної гвардії й загонів Державної прикордонної служби України під час підготовки та в ході виконання службово-бойових завдань в особливий період [Текст] / В.П. Городнов, В.В. Власюк, В.В. Овчаренко, А.В. Шевченко // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки / гол. ред. Б.М. Олексієнко. – Хмельницький: Вид-во НАДПСУ, 2016. – №4(70). – С. 43-54.

Надійшла до редколегії 11.01.2017

Рецензент: д-р техн. наук проф. Г.А. Дробаха, Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків.

КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕРИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ПОДГОТОВКИ И В ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ СЛУЖЕБНО-БОЕВЫХ ЗАДАНИЙ ЧАСТЯМИ (ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ) НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ УКРАИНЫ В ОСОБЫЙ ПЕРИОД

В.П. Городнов, В.В. Власюк, В.В. Овчаренко

С целью управления элементами материального обеспечения во время подготовки и в ходе выполнения служебно-боевых заданий частями (подразделениями) Национальной гвардии Украины в особый период разработана комплексная модель, которая предоставляет возможность получать прогностическую информацию о расходовании материальных средств по каждому их виду; оценивать способность выполнения необходимого объема службы при фактических уровнях запасов.

Ключевые слова: модель, управление, оценивание, элементы материального обеспечения, уровень запаса, служебно-боевые задания, особый период.

COMPLEX ASSESSMENT MODEL OF EFFICIENCY AND CONTROL OF THE MATERIAL SUPPORT ELEMENTS DURING THE PREPARATION AND PERFORMANCE OF SERVICE AND COMBAT MISSIONS BY UNITS (SUBUNITS) OF UKRAINIAN NATIONAL GUARD IN A SPECIAL PERIOD

V.P. Gorodnov, V.V. Vlasjuk, V.V. Ovcharenko

In order to control the material support elements during the preparation and performance of service and combat missions in units (subunits) of Ukrainian National Guard during a special period a complex model was designed, that provides an opportunity to obtain prognostic information regarding material means expenditure on each type; to assess the ability to perform the required amount of service at the actual stock levels.

Keywords: the model, control, assessment, material support elements, a stock level, service and combat missions, a special period.