





К.С. Гутченко\*,   
В.Л. Козачук,   
О.А. Гутченко,   
О.М. Мовчан,   
О.А. Тимків,   
В.А. Гром 

## МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ ЕВАКУАЦІЇ ПОРАНЕНИХ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ РІЗНИХ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ

Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України  
пр. Повітрофлотський, 28 Б, Київ, 03049, Україна  
Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine  
Povitroflotskyi ave., 28 B, Kyiv, 03049, Ukraine  
\*e-mail: dr.gutches@ukr.net

*Цитування: Медичні перспективи. 2024. Т. 29, № 3. С. 205-212*

*Cited: Medicni perspektivi. 2024;29(3):205-212*

**Ключові слова:** лікувально-евакуаційне забезпечення, Медичні сили Збройних сил України, евакуація поранених, евакуаційний транспорт, системи евакуації, війна, модель

**Key words:** medical and evacuation support, Medical Forces of the Armed Forces of Ukraine, evacuation of the wounded, evacuation transport, parameters of the evacuation system, war, model

**Реферат.** Методичний підхід до визначення основних параметрів системи евакуації поранених із залученням різних видів транспорту. Гутченко К.С., Козачук В.Л., Гутченко О.А., Мовчан О.М., Тимків О.А., Гром В.А. Часові терміни евакуації поранених – це критичний фактор, який значною мірою зумовлює подальшу долю пораненого військовослужбовця. Ще на початковому етапі війни, розв'язаної російською федерацією проти України, були майже повністю відсутні санітарні транспортери переднього краю, критично не вистачало санітарних автомобілів. На теперішній час, попри значні зусилля щодо забезпечення Збройних сил України озброєнням і військовою технікою, а також матеріально-технічними засобами, у тому числі медичною технікою та майном, зокрема за напрямом міжнародної технічної допомоги, проблема, пов'язана з відсутністю необхідної кількості спеціалізованих засобів медичної евакуації, не до кінця вирішена. З цієї точки зору питання коректного формування вимог до раціонального складу та спеціально обладнаних різних видів транспортних засобів (зокрема санітарних транспортерів, санітарних автомобілів), також і загального використання, системи евакуації поранених, визначення можливості її подальшого вдосконалення за рахунок методичного апарату є актуальним. Мета статті – викладення методичного підходу до визначення основних параметрів системи евакуації поранених оперативного угруповання військ із залученням різних видів транспорту. Формування моделі системи евакуації поранених як мережі масового обслуговування (ММО) дозволить мінімізувати тривалість очікування медичної допомоги особовим складом з пораненнями, визначити раціональний склад сил і засобів системи евакуації поранених тактичної ланки. Для моделювання системи та процесів евакуації поранених з поля бою під час ведення бойових дій, включаючи їхнє транспортування в медичні заклади, які знаходяться в глибині третьої логістичної зони, було застосовано математичні апарати теорії масового обслуговування. Зокрема, мова йде про апарати систем масового обслуговування (СМО) та ММО. Нинішня система військової евакуації поранених і хворих – це чотирирівнева система, у якій здійснюється евакуація всіх поранених із середніми та тяжкими ступенями тяжкості. Виходячи з цього, систему евакуації поранених можна уявити як ММО, яка має низку особливостей. Насамперед, ця ММО є розімкнутою мережею масового обслуговування (РММО), тобто потік заявок на вхід до мережі є необмеженим, однорідним і здійснюється із зовнішнього незалежного джерела. У результаті проведення розрахунків отримані дані щодо значень мережевих параметрів (середнє число заявок у чергах – 119,47 заявок/год, середнє число заявок у мережі – 158,53 заявок/год, середній час очікування заявок у чергах на обслуговування – 11,95 год, середній час перебування заявки в мережі – 15,85 год) та параметрів кожної СМО, яка функціонує в ММО, – коефіцієнт передачі, інтенсивність вхідного потоку, коефіцієнт завантаження, середнє число зайнятих каналів, середнє число заявок у СМО, середня довжина черги, середній час очікування заявки в черзі на обслуговування, середній час перебування заявки в СМО. Аналізуючи розрахункові дані, можна визначити, що з точки зору створення раціональної РММО система евакуації поранених досягає максимальної ефективності тоді, коли її продуктивність щодо оброблення вхідного потоку заявок максимальна, а мінімальними є значення таких параметрів, як кількість заявок на обслуговування в черзі та кількість каналів обслуговування, які діють у мережі.

**Abstract. Methodical approach to determining the main parameters of the evacuation system for the wounded with the use of different types of transport. Hutchenko K.S., Kozachuk V.L., Hutchenko O.A., Movchan O.M., Tymkiv O.A., Hrom V.A.** *The timeframe for evacuating the wounded is a critical factor that largely determines the fate of a wounded soldier. Even at the initial stage of the war waged by the Russian Federation against Ukraine, there were almost no frontline ambulances, and there was a critical shortage of ambulances. At present, despite significant efforts to provide the Armed Forces of Ukraine with weapons and military equipment, as well as material and technical means, including medical equipment and property, in particular through international technical assistance, the problem of the lack of the required number of specialised medical evacuation vehicles has not been fully resolved. From this point of view, the issue of correct formulation of requirements for the rational composition and specially equipped various types of vehicles (including sanitary transporters, ambulances), including general use, the system of evacuation of the wounded, and determining the possibility of its further improvement through the methodological apparatus is relevant. The purpose of the article is to present a methodological approach to determining the main parameters of the system of evacuation of the wounded of an operational group of troops with the involvement of various types of transport. The formation of a model of the casualty evacuation system as a mass service network (MSN) will minimise the time spent waiting for medical care by wounded personnel, determine the rational composition of forces and means of the tactical casualty evacuation system. To model the system and processes of evacuation of the wounded from the battlefield during hostilities, including their transportation to medical facilities located in the depths of the third logistics zone, the mathematical apparatus of the theory of mass service was used. In particular, we are talking about the devices of queuing systems (QS) and MSN. The existing system of military evacuation of the wounded and sick is a four-tier system in which all wounded with moderate and severe severity are evacuated. Based on this, the system of evacuation of the wounded can be represented as an MSN, which has a number of features. First of all, this MSN is an open queuing network (OQN), i.e. the flow of requests to enter the network is unlimited, homogeneous and comes from an external independent source. As a result of the calculations, data were obtained on the values of network parameters (average number of applications in queues – 119.47 applications/hour, average number of applications in the network – 158.53 applications/hour, average waiting time for applications in queues for service – 11.95 hours, average time of application stay in the network – 15.85 hours) and the parameters of each QS operating in the MSN – transmission coefficient, incoming flow intensity, load factor, average number of busy channels, average number of applications per QS, average queue length, average waiting time for an application in the service queue, average time for an application to stay in the QS. Analysing the calculated data, from the point of view of creating a rational OQN, the casualty evacuation system achieves maximum efficiency when its productivity in processing the incoming flow of requests is maximised, and the minimum values of such parameters as the number of requests for service in the queue and the number of service channels operating in the network are minimal.*

Часові терміни евакуації поранених – це критичний фактор, який значною мірою зумовлює подальшу долю пораненого військовослужбовця [1, 2, 3].

Ще на початковому етапі війни, розв'язаної російською федерацією проти України, були майже повністю відсутні санітарні транспортери переднього краю, критично не вистачало санітарних автомобілів. На теперішній час, попри значні зусилля щодо забезпечення Збройних сил (ЗС) України озброєнням і військовою технікою, а також матеріально-технічними засобами, у тому числі медичною технікою та майном, зокрема за напрямом міжнародної технічної допомоги, проблема, пов'язана з відсутністю необхідної кількості спеціалізованих засобів медичної евакуації, не до кінця вирішена. Важливим аспектом залишається здійснення санітарно-гігієнічних і проти-епідемічних заходів, а також заходів медичного захисту військ (сил) від ураження засобами радіаційного, хімічного та біологічного походження на шляхах медичної евакуації. Однак технічна готовність засобів санітарної обробки та забезпеченість ними військ зумовлює проблемне питання щодо виконання цих заходів. З цієї точки зору питання коректного формування вимог до раціонального

складу та спеціально обладнаних різних видів транспортних засобів (зокрема санітарних транспортерів, санітарних автомобілів), також і загального використання, системи евакуації поранених, визначення можливості її подальшого вдосконалення за рахунок методичного апарату є актуальним.

Мета статті полягає у викладенні методичного підходу визначення основних параметрів системи евакуації поранених оперативного угруповання військ із залученням різних видів транспорту. Формування моделі системи евакуації поранених як мережі масового обслуговування дозволить мінімізувати тривалість очікування медичної допомоги особовим складом з пораненнями, виявити раціональний склад сил і засобів системи евакуації поранених тактичної ланки.

#### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вихідними даними для дослідження і для моделювання системи та процесів евакуації поранених з поля бою під час ведення бойових дій, включаючи їхнє транспортування в медичні заклади, які знаходяться в глибині третьої логістичної зони, є інформація з бойових звітів та бойових донесень військ (сил) підрозділів, які безпосередньо вели бойові дії у 2022–2023 роках. Оброблення вихідної інформації для моделювання

системи та процесів евакуації поранених з поля бою здійснювали статистичними методами за допомогою програми Microsoft Excel (Product ID 00414-50000-00000-AA978) та програми Libreoffice Community (версія 7.3.7.2).

Для безпосереднього моделювання системи та процесів евакуації поранених з поля бою застосовано математичні апарати теорії масового обслуговування [4], зокрема, мова йде про апарати систем масового обслуговування і мереж масового обслуговування, а також методи імітаційного моделювання AnyLogic [5].

Ґрунтом для моделювання слугували ухвалені зараз у ЗС України порядок, способи та підходи до побудови системи лікувально-евакуаційного забезпечення поранених, а також алгоритми її дії [14].

Сучасну систему евакуації поранених можна уявити як мережу масового обслуговування (ММО), яка має низку особливостей і для розгляду якої зроблені деякі припущення:

– ММО є розімкнутою мережею масового обслуговування (РММО), тобто потік заявок на вхід до мережі є необмеженим, однорідним і здійснюється із зовнішнього незалежного джерела;

– РММО включає кінцеву кількість вузлів – систем масового обслуговування (СМО);

– вузли можуть бути як одноканальними СМО, так і багатоканальними;

– після завершення обслуговування в деякому вузлі передача заявки в інший вузол здійснюється миттєво;

– усі канали багатоканального СМО є ідентичними, і заявка може обслуговуватися будь-яким каналом;

– тривалість обслуговування заявок у всіх вузлах РММО являє собою випадкові величини.

Спрощена схема системи евакуації поранених як РММО наведена на рисунку 1.

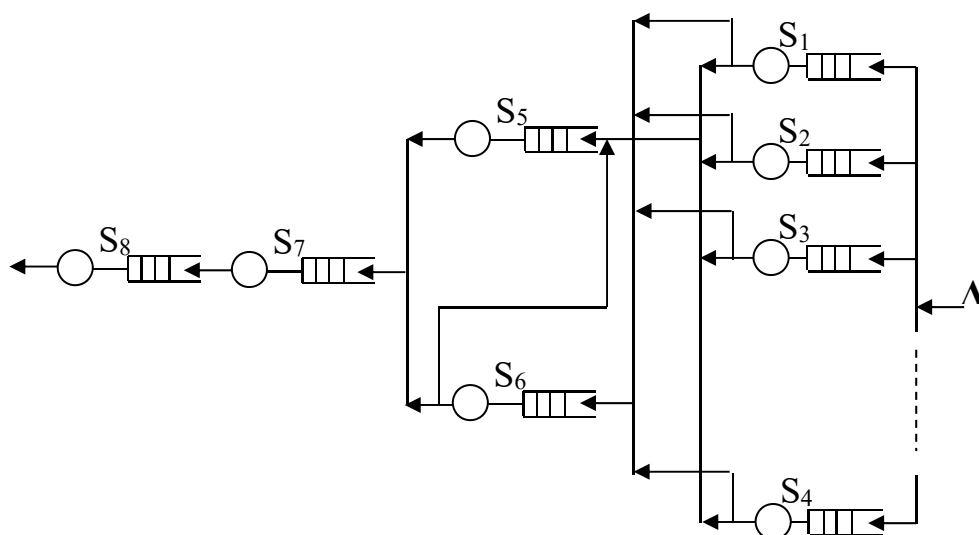


Рис. 1. Спрощена схема системи евакуації поранених у вигляді РММО

Мережеві характеристики оцінюють функціонування мережі в цілому та враховують:

– завантаженість – середню за часом кількість заявок, які обслуговуються мережею, й одночасно середню кількість каналів, зайнятих обслуговуванням;

– кількість заявок, які очікують обслуговування в мережі;

– сумарний час очікування заявки обслуговування в мережі;

– кількість заявок, які знаходяться в мережі (у стані очікування й обслуговування);

– сумарний час перебування заявки в мережі.

На основі перелічених параметрів можуть бути розраховані вузлові (СМО) та мережеві (РММО)

характеристики, що описують функціонування, відповідно, вузлів і РММО в цілому. Розрахунок характеристик функціонування лінійних розімкнутих однорідних експонентних РММО базується на еквівалентному перетворенні мережі та проводиться в чотири етапи:

– розрахунок коефіцієнтів передач  $\alpha_j$  та інтенсивностей потоків заявок  $\lambda_j$  у вузлах  $j=1, n$  РММО;

– перевірка умови відсутності перевантажень у РММО;

– розрахунок вузлових характеристик;

– розрахунок мережевих характеристик.

У цій науковій роботі, використовуючи вище наведені методи дослідження, були розраховані



На жаль, у відкритих джерелах не знайшли відображення моделі евакуаційно-лікувального забезпечення, а також методичні апарати щодо розрахунку потрібної кількості санітарних транспортерів, санітарних автомобілів та інших транспортних засобів для евакуації поранених та хворих, що притаманно умовам ведення російсько-української війни. Єдиний виняток – робота Хоменко І.П. та співавторів [9]. У цій роботі виконується розрахунок потрібної кількості санітарних транспортерів, необхідних для вивезення поранених з поля бою, на основі вихідних даних: санітарні втрати від звичайної зброї, частка тих, хто потребує вивезення, продуктивність одиниці транспорту за одиницю часу.

Схожий вигляд має й методика розрахунку потреби кількості санітарних автомобілів [7] на основі таких вихідних даних: можливі санітарні втрати за день бою, коефіцієнт потреби в евакуації автомобільним санітарним транс-

портом, евакуємність санітарного автомобіля, плече евакуації, середня величина добового пробігу санітарного автомобіля.

Найбільш вагомими недоліками цих підходів є їхня детермінованість, яка не дозволяє враховувати як стохастичний характер процесу евакуації поранених, так і різні режими руху евакуаційних засобів під час виконання завдань, а також бойові та небойові втрати цих засобів.

Виходячи з цього, слід зазначити, що реальному процесу евакуації поранених і хворих (з деякими припущеннями) більшою мірою відповідають моделі, які представляють досліджувану систему як ММО.

Нинішня система військової евакуації поранених і хворих – це чотирирівнева система (рис. 3), у якій здійснюється евакуація всіх поранених з середніми та тяжкими ступенями тяжкості [9, 10, 11].

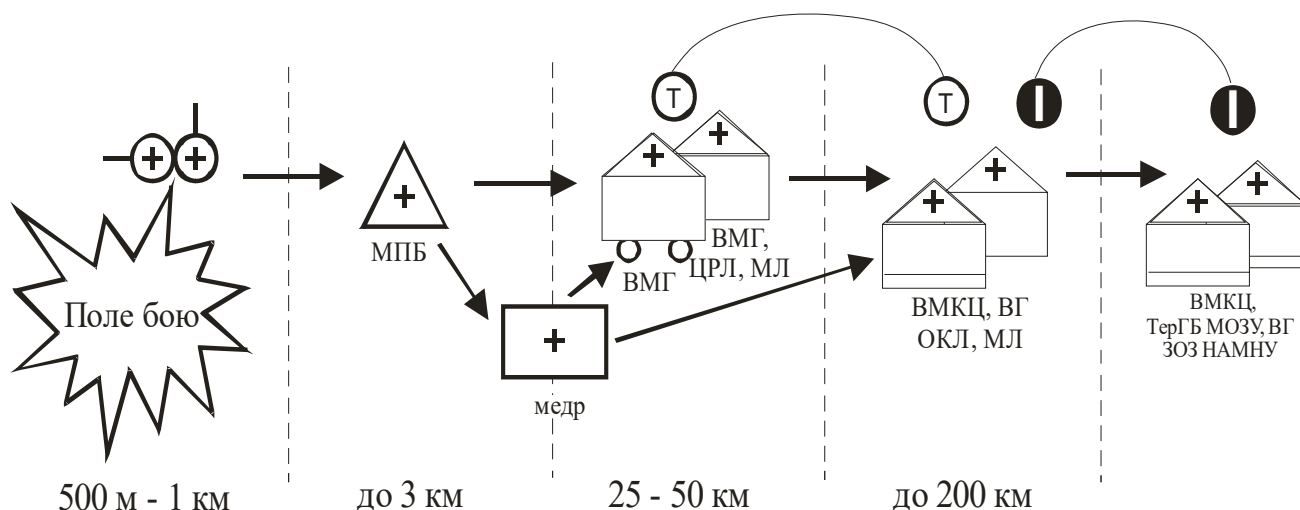


Рис. 3. Спрощена схема системи евакуації поранених

Виходячи з моделі (рис. 2), можна навести приклад розрахунку запропонованої моделі. Для цього слід задати параметри РММО. Необхідно відмітити, що запропоновані значення параметрів, які наведені в прикладі, є вихідними, після проведення першої ітерації розрахунків значення мають бути відкоригованими відповідно до проміжних результатів розрахунків:

- число СМО дорівнює  $N=8$ ;
- число каналів в усіх СМО вважається рівним 1, окрім СМО  $S_1, S_2, S_3, S_4$ , у кожній з яких число каналів  $K=3$ ;

- інтенсивність вхідного потоку заявок  $\Lambda$  – це інтенсивність появи поранених у результаті бойових дій. Для прикладу, який розглядається, значення  $\Lambda$  дорівнює 10 од/год;

- середній час обслуговування  $T_{обс1}, \dots, T_{обсN}$  заявок у СМО. Вважається, що  $T_{обс1} = T_{обс2} = T_{обс3} = T_{обс4} = 1$  год,  $T_{обс5} = 2$  год,  $T_{обс6} = 3$  год,  $T_{обс7} = 4$  год,  $T_{обс8} = 6$  год;

- матриця перехідних імовірностей  $P = \|p_{ij}\|$ ,  $i = 1, \dots, N$ ;  $j = 0, \dots, N$ . Для моделі варіанта системи евакуації поранених у наведеному прикладі (рис. 2) матриця перехідних імовірностей виглядає таким чином:

$$P = \begin{pmatrix} 0 & p_{01} & p_{02} & p_{03} & p_{04} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ p_{10} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{15} & p_{16} & 0 & 0 \\ p_{20} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{25} & p_{26} & 0 & 0 \\ p_{30} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{35} & p_{36} & 0 & 0 \\ p_{40} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{45} & p_{46} & 0 & 0 \\ p_{50} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{57} & 0 \\ p_{60} & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{65} & 0 & p_{67} & 0 \\ p_{70} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & p_{78} \\ p_{80} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Значення ймовірностей у наведеній матриці перехідних ймовірностей такі:

- $p_{01} = 0,25, p_{02} = 0,25, p_{03} = 0,25, p_{04} = 0,25,$
- $p_{10} = 0,5, p_{15} = 0,25, p_{16} = 0,25,$
- $p_{20} = 0,5, p_{25} = 0,25, p_{26} = 0,25,$
- $p_{30} = 0,5, p_{38} = 0,25, p_{39} = 0,25,$
- $p_{40} = 0,5, p_{48} = 0,25, p_{49} = 0,25,$
- $p_{50} = 0,5, p_{57} = 0,5,$
- $p_{60} = 0,5, p_{65} = 0,25, p_{67} = 0,25,$
- $p_{70} = 0,5, p_{78} = 0,5,$
- $p_{80} = 1,0.$

У результаті проведення розрахунків отримані дані щодо значень мережевих параметрів (середнє число заявок у чергах, середнє число заявок у мережі, середній час очікування заявок у чергах на обслуговування, середній час перебування заявки в мережі) та параметрів кожної СМО, яка функціонує в мережі масового обслуговування, – коефіцієнт передавання, інтенсивність вхідного потоку, коефіцієнт завантаження, середнє число зайнятих каналів, середнє число заявок у СМО, середня довжина черги, середній час очікування

заявки в черзі на обслуговування, середній час перебування заявки в СМО (табл.).

Аналізуючи розрахункові дані, наведені в таблиці, можна визначити, що з точки зору створення раціональної РММО система евакуації поранених досягає максимальної ефективності тоді, коли її продуктивність щодо оброблення вхідного потоку заявок максимальна, а мінімальними є значення таких параметрів, як кількість заявок на обслуговування в черзі та кількість каналів обслуговування, які діють у мережі.

### Результати розрахунків показників системи евакуації поранених та хворих у вигляді РММО

Параметр	Номер СМО							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Час обслуговування заявки, год	1	1	1	1	2	3	4	6
Кількість каналів, од.	3	3	3	3	7	8	9	7
Коефіцієнт завантаження, $K_{зав}$	0,83	0,83	0,83	0,83	0,89	0,94	0,97	0,94
Середня кількість зайнятих каналів, од.	2,5	2,5	2,5	2,5	6,25	7,5	8,75	6,56
Середній час очікування в черзі, год	1,4	1,4	1,4	1,4	1,87	4,84	34,37	11,24
Середній час перебування в СМО	2,4	2,4	2,4	2,4	3,87	7,84	38,37	17,24

#### Мережа масового обслуговування

Інтенсивність вхідного потоку $\lambda$ , заявок/год	10,0
Середня кількість заявок у чергах, заявок/год	119,47
Середня кількість заявок у мережі, заявок/год	158,53
Середній час очікування в чергах, год	11,95
Середній час перебування заявки в мережі, год	15,85



Також слід відмітити, що поняття «евакуаційні органи тактичної ланки» [12, 13, 14] ( $S_1 - S_4$ ) у цій статті має таке значення: система масового обслуговування в тактичній ланці ( $S_1 - S_4$ ) – це умовне евакуаційне відділення, яке складається з трьох розрахунків (кожний із засобом евакуації) – каналів обслуговування. Кожне умовне евакуаційне відділення (СМО  $S_1 - S_4$ ) працює у стані (табл.), наближеному до повного завантаження ( $K_{ЗАВ}=0,83$ ). Якщо інтенсивність вхідного потоку заявок  $\lambda$  (тобто кількість поранених і хворих) збільшиться лише на одиницю, то значення коефіцієнта завантаження  $K_{ЗАВ}$ , як показують розрахунки, стане більше одиниці, тобто система евакуації стане неспроможною своєчасно виконати завдання.

Такий саме результат (перевищення одиниці значення  $K_{ЗАВ}$ ) слід очікувати у випадку, якщо один з органів евакуації ( $S_1 - S_4$ ) частково або повністю втратить можливість здійснювати евакуацію поранених (тобто вийде з ладу один канал обслуговування або вони всі). Такий саме результат з'явиться, якщо одному з органів евакуації

( $S_1 - S_4$ ) ускладнити умови роботи, що призведе, наприклад, до збільшення середнього часу виконання заявок (тобто «середній час перебування в СМО»). У всіх перелічених випадках наслідком буде значне збільшення середнього часу очікування поранених у черзі на евакуацію.

Крім того, слід враховувати, що визначені значення кількості каналів у СМО розраховані для майже ідеальних умов, тобто без урахування таких коефіцієнтів [6]:

- коефіцієнт, який урахує зниження потужностей медичного забезпечення в ході бойових дій (зазвичай зниження може становити до 30% від початкового значення);

- коефіцієнт спроможностей медичних фахівців під час надання медичної допомоги, враховується готовність медичного персоналу (значення може зменшуватися від 1 до 0,5);

- коефіцієнт працездатності медичних фахівців протягом робочої зміни (значення може зменшуватися від 1 до 0,5). Залежність працездатності медичних фахівців протягом робочої зміни від кількості робочих годин наведена на рисунку 4.

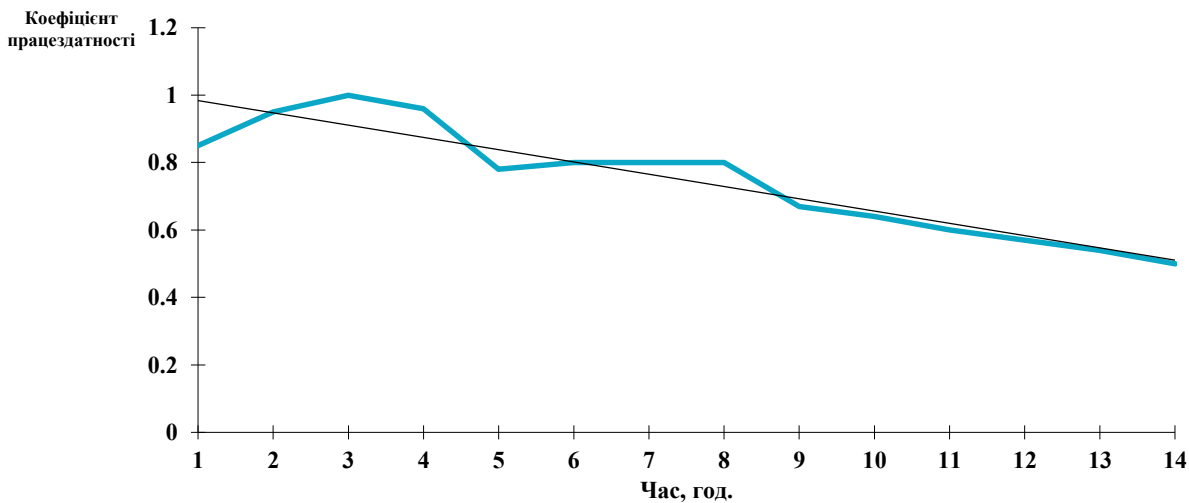


Рис. 4. Залежність працездатності працівника протягом 14-годинної робочої зміни

Якщо враховувати перелічені поправочні коефіцієнти продуктивності надання медичної допомоги, можливості військових підрозділів з медичної евакуації значно знизяться.

## ВИСНОВКИ

1. У статті представлено методичний підхід, який дозволяє визначити основні параметри системи евакуації поранених оперативного угруповання військ із залученням різних видів транспорту, визначити значення мережевих характеристик та її елементів. Наведений в статті приклад

свідчить про можливість практичного використання запропонованого методу.

2. Аналізуючи розрахункові дані, які представлені у статті, можна визначити, що з точки зору створення раціональної розімкнутої мережі масового обслуговування система евакуації поранених досягає максимальної ефективності тоді, коли її продуктивність щодо оброблення вхідного потоку заявок максимальна, а мінімальними є значення таких параметрів, як кількість заявок на обслуговування в черзі та кількість каналів обслуговування, які діють у мережі.

3. Використання запропонованого методу дає можливість розрахувати необхідну кількість евакуаційних підрозділів (умовних евакуаційних відділень), кількість каналів у них, оперативно визначити ті евакуаційні підрозділи, які потребують (або можуть потребувати в ході бойових дій) посилення – надання додаткових сил і засобів евакуації.

4. У подальших дослідженнях запропонований підхід може бути застосований для визначення можливості використання розімкнутої мережі масового обслуговування у випадках, коли тривалість обслуговування заявок в усіх вузлах являє собою випадкові величини, які розподілені не за експоненціальним, а за іншими законами.

#### Внески авторів:

Гутченко К.С. – концептуалізація, методологія, адміністрування проєкту, написання – рецензування та редагування, ведення;

Козачук В.Л. – концептуалізація, методологія, дослідження, написання – початковий проєкт, написання – рецензування та редагування, ведення, ресурси, курація даних;

Гутченко О.А. – концептуалізація, дослідження, ресурси, написання – рецензування та редагування;

Мовчан О.М. – адміністрування проєкту, формальний аналіз, дослідження, написання – початковий проєкт, перевірка;

Тимків О.А. – формальний аналіз, дослідження, написання – початковий проєкт, перевірка;

Гром В.А. – формальний аналіз, дослідження, написання – початковий проєкт, перевірка, ресурси.

**Джерело фінансування.** Дослідження не має зовнішніх джерел фінансування.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## REFERENCES

1. Job Profile: Healthcare Risk. Management Manager. Best College [Internet]. 2022 Jul [cited 2022 Mar 17]. Available from: <https://www.bestcolleges.com/healthcare/healthcare-risk-management-manager-job/>
2. Donaldson L, Ricciardi W, Sheridan S, Tartaglia R. Textbook of Patient Safety and Clinical Risk Management. Springer; 2021. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-59403-9>
3. Peterson A. General Perspective on the U.S. Military Conflicts in Iraq and Afghanistan after 20 years. *Mil Med.* 2022;187(9-10):248-51. doi: <https://doi.org/10.1093/milmed/usab496>
4. Bhat UN. An Introduction to Queuing Theory. Modeling and Analysis in Application. Birkhauser, Boston, MA; 2008. 138 p. doi: <https://doi.org/10.1007/978-0-8176-4725-4>
5. Defense modeling and simulation [Internet]. AnyLogic. 2023 [cited 2024 Jan 20]. Available from: <https://www.anylogic.com/defense/>
6. de Lesquen H, Paris R, Fournier M, et al. Toward A Serious Game to Help Future Military Doctors Face Mass Casualty Incidents. *J Spec Oper Med.* 2023;23(2):88-93. doi: <https://doi.org/10.55460/IJCP-BLY6>
7. [On the approval of the Emergency Medical Care Standard «Medical triage during mass admission of victims at the early hospital stage». Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 368 from 2022 Feb 24]. [Internet] 2022 [cited 2024 Jan 20]. Ukrainian. Available from: [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2022/03/2022\\_368\\_ms\\_.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2022/03/2022_368_ms_.pdf)
8. Karamyshev D, Zhdan V, Dvornyk V, Hordiienko L, Kundii Z. Universally applicable approaches to the tactical level of aid and medical support for the personnel of the Armed Forces of Ukraine. *World of Medicine and Biology.* 2022;4(82):74-79. doi: <https://doi.org/10.26724/2079-8334-2022-4-82-74-79>
9. Khomenko I, Halushka A, Zhakhovskiy V, Livinskyi V. [The role and significance of medical evacuation in the system of medical evacuation measures of medical support of the Armed Forces of Ukraine during ATO/JFO]. *Ukrainian Journal of Military Medicine.* 2020;1(2):5-14. Ukrainian. doi: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2020.2\(1\)-005](https://doi.org/10.46847/ujmm.2020.2(1)-005)
10. [On the approval of the Strategy for the Development of the Medical Forces of the Armed Forces of Ukraine until 2035. Order of the General Staff of the Armed Forces of Ukraine dated 2020 Mar 12, No. 100]. (2020). Ukrainian.
11. Cojocar E, Cojocar C, Cojocar E, Oancea Cl. Health risks during Ukrainian humanitarian crisis. *Risk Manager Health Policy.* 2022;15:1775-81. doi: <https://doi.org/10.2147/RMHP.S75021>
12. NATO STANDARD AJMedP-2. Allied joint medical doctrine for medical evacuation. Edition A Version 1 [Internet]. 2018 [cited 2024 Jan 20]. Available from: [https://www.coemed.org/files/stanags/02\\_AJMEDP/AJMedP-2\\_EDA\\_V1\\_E\\_2546.pdf](https://www.coemed.org/files/stanags/02_AJMEDP/AJMedP-2_EDA_V1_E_2546.pdf)
13. Medical Support. Chap. 16. In: NATO Logistics Handbook [Internet]. 1997 [cited 2024 Jan 20]. Available from: <https://www.nato.int/docu/logi-en/1997/lo-1610.htm>
14. NATO STANDARD AJP-4.10. Allied joint doctrine for medical support. Edition C Version 1 [Internet]. 2019 [cited 2024 Jan 20]. Available from: [https://www.coemed.org/files/stanags/01\\_AJP/AJP-4.10\\_EDC\\_V1\\_E\\_2228.pdf](https://www.coemed.org/files/stanags/01_AJP/AJP-4.10_EDC_V1_E_2228.pdf)

Стаття надійшла до редакції 25.03.2024;  
затверджена до публікації 17.06.2024