

М. В. Білоус

Українська військово-медична академія, Україна

Кластерний аналіз у розробленні пріоритетних напрямів інформатизації логістичних процесів у системі медичного постачання Збройних Сил України

Мета роботи полягає у кластерному аналізі результатів експертного опитування для опрацювання пріоритетних напрямів інформатизації логістичних процесів у системі медичного постачання Збройних Сил (ЗС) України.

Матеріали та методи. Для досягнення мети дослідження проведено аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури, чинної нормативно-правової бази України, результатів експертного опитування. Під час виконання дослідження використано методи інформаційного пошуку, систематизації, контент-аналізу та метод ієрархічного агломеративного кластерного аналізу.

Результати та їх обговорення. Кластеризацією результатів експертного опитування щодо інформатизації системи медичного постачання ЗС України отримано розподіл на сім кластерів, утворених завдяки подібним відповідям на питання анкети. Кількість кластерів визначено програмою побудови дендрограми без будь-яких припущень дослідника. Кластерний аналіз засвідчив наявність стійких кластерних угруповань з певним рівнем зв'язку між ознаками як всередині кластера, так і між декількома кластерами, що відповідає баченню експертів, які окреслили проблему з теми дослідження і визначають шляхи її розв'язання.

Висновки. На основі отриманих результатів аналізу персонального складу кожного кластера визначено високий рівень узгодженості відповідей експертів щодо необхідності впровадження інформатизації логістичних процесів у систему медичного постачання ЗС України. Розроблено пріоритетні напрями інформатизації логістичних процесів у системі медичного постачання ЗС України, визначальне місце з-поміж яких належить впровадженню програми для автоматичного обліку медичного майна в ЗС України. Обґрунтовано необхідність впровадження сучасного програмного забезпечення підтримки прийняття рішень в управлінні потоковими процесами постачання медичної техніки і майна ЗС України та інформаційних аналітичних інструментів для потреб Управління медичного постачання Командування Медичних сил ЗС України.

Ключові слова: *Збройні Сили України; інформатизація логістичних процесів; система медичного постачання; кластерний аналіз*

M. V. Bilous

Ukrainian Military Medical Academy, Ukraine

The cluster analysis in the development of priority directions of informatization of logistics processes in the medical supply system of the Armed Forces of Ukraine

Aim. To conduct the cluster analysis of the results of an expert survey for the development of priority directions of informatization of logistics processes in the medical supply system of the Armed Forces of Ukraine.

Materials and methods. To achieve the goal of the study, the analysis of foreign and domestic scientific sources and the current legal documents was conducted. The methods of information retrieval, systematization, content analysis and the technology of hierarchical agglomeration cluster analysis were used.

Results and discussion. By clustering the results of an expert survey on informatization of logistic processes in the medical supply system of the Armed Forces of Ukraine the distribution into seven clusters formed due to similar answers to the questionnaire was obtained. The number of clusters was determined by the dendrogram construction program without any researcher's assumptions. The cluster analysis showed stable cluster groupings with a certain level of tightness of relations between features both within a cluster and among several clusters. This corresponds to the vision of the experts who outlined the problem on the research topic and determine the ways to solve it.

Conclusions. Based on the results of the analysis of the personal composition of each cluster, a sufficiently high level of consistency of the conclusions of experts of the medical supply system of the Armed Forces of Ukraine to the need for the introduction of informatization of logistics processes has been determined. Priority directions of informatization of logistic processes in the medical supply system of the Armed Forces of Ukraine have been developed; a decisive place in these directions belongs to the implementation of a program for automatic accounting of medical supplies in the Armed Forces of Ukraine. The need for the introduction of modern software for decision-making support in the management of flow processes of providing medical supplies and equipment of the Armed Forces of Ukraine, as well as information analytical tools for the needs of the Medical Supply Directorate of the Medical Forces Command of the Armed Forces of Ukraine has been substantiated.

Key words: *Armed Forces of Ukraine; informatization of logistics processes; medical supply; cluster analysis*

М. В. Белоус

Украинская военно-медицинская академия, Украина

Кластерный анализ в разработке приоритетных направлений информатизации логистических процессов в системе медицинского снабжения Вооружённых Сил Украины

Цель работы заключается в кластерном анализе результатов экспертного опроса для разработки приоритетных направлений информатизации логистических процессов в системе медицинского снабжения Вооружённых Сил (ВС) Украины.

Материалы и методы. Для достижения цели исследования проведен анализ отечественной и зарубежной научной литературы, действующей нормативно-правовой базы Украины, результатов экспертного опроса. В ходе выполнения исследования использованы методы информационного поиска, систематизации, контент-анализа и метод иерархического агломеративного кластерного анализа.

Результаты и их обсуждение. Кластеризацией результатов экспертного опроса по информатизации системы медицинского снабжения ВС Украины получено распределение на семь кластеров, образованных благодаря подобным ответам на вопросы анкеты. Количество кластеров определено программой построения дендрограммы без каких-либо предположений исследователя. Кластерный анализ показал устойчивые кластерные группировки с определённым уровнем связи между признаками как внутри кластера, так и между несколькими кластерами, что соответствует видению экспертов, которые очертили проблему по теме исследования и определяют пути её решения.

Выводы. На основе полученных результатов анализа персонального состава каждого кластера установлен высокий уровень согласованности ответов экспертов в отношении необходимости внедрения информатизации логистических процессов в систему медицинского снабжения ВС Украины. Разработаны приоритетные направления информатизации логистических процессов в системе медицинского снабжения ВС Украины, определяющее место среди которых принадлежит внедрению программы для автоматического ведения учёта медицинского имущества в ВС Украины. Обоснована необходимость внедрения современного программного обеспечения поддержки принятия решений в управлении потоковыми процессами снабжения медицинской техникой и имуществом ВС Украины, а также информационных аналитических инструментов для нужд Управления медицинского снабжения Командования Медицинских сил ВС Украины.

Ключевые слова: *Вооружённые Силы Украины; информатизация логистических процессов; система медицинского снабжения; кластерный анализ*

Вступ. Сьогодні ключовим є питання підвищення рівня інформатизації Збройних Сил (ЗС) України з огляду на збройну агресію РФ проти України та інтеграцію України з НАТО. Шляхи розв'язання цього питання полягають у створенні і розвитку інформаційно-аналітичних, обчислювальних та автоматизованих систем, центрів і мереж сфери інформатизації для виконання основних завдань реалізації Концепції інформатизації Міністерства оборони України в ході проведення заходів Державних програм розвитку ЗС України та Національної програми інформатизації [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій щодо проблеми інформатизації (автоматизації) оборонної сфери України свідчить, що вітчизняні вчені приділяють надзвичайну увагу зазначеній проблемі. Так, у своїй роботі О. Андрощук проаналізував підходи до інформатизації та автоматизації систем управління, проблеми у сфері інформатизації Міністерства оборони України та шляхи їх розв'язання [2]. Тенденції розвитку автоматизації та інформатизації в оборонній сфері держав світу й сучасного ринку інформаційних систем розглянуто в науковій праці М. Ткача, С. Ясенко, Р. Бойко, Д. Дриньова [3]. Особливості формалізації процесу підготовки даних до первинного завантаження в базу даних із застосуванням загальнозживаного інструментарію для проведення тестування інформаційних систем управління оборонними ресурсами викладено в роботі С. Бондарчука [4].

Крім того, низка дослідників, як вітчизняних, так і зарубіжних, висвітлює проблему методології

створення та впровадження автоматизованої системи управління логістичним забезпеченням у ЗС України та інших країн світу [5-11].

Привертають увагу дослідження Є. Лопіна, де наведено опис розробленої інформаційної технології криптографічно захищеного експорту/імпорту інформації таблиць бази даних медичної інформаційної системи, а також результати здійснених за допомогою цієї технології експериментів з експорту/імпорту інформації двох баз даних обліку пацієнтів закладів охорони здоров'я Міністерства оборони України [12]. Автор дослідив можливість розв'язання наукової проблеми забезпечення функціонування територіально та структурно масштабованих медичних інформаційних систем в умовах відсутності прямого доступу до глобальних мереж (Інтернет або ін.).

Водночас проведений аналіз засвідчив, що науковцями досліджено різні аспекти означеної проблеми, проте не вивченими залишились питання впровадження інформаційних технологій у систему медичного постачання ЗС України. У зв'язку з цим нами було проведено опитування експертів системи медичного постачання ЗС України щодо зазначених питань. Отримані результати дослідження викладено в попередніх публікаціях [13-15]. Проте не було визначено пріоритетні напрями інформатизації логістичних процесів у системі медичного постачання ЗС України шляхом аналізу результатів експертного опитування методами багатофакторного і багатовимірного статистичного аналізу. Це і стало метою нашого подальшого дослідження.

Мета роботи полягає у кластерному аналізі результатів експертного опитування для визначення пріоритетних напрямів інформатизації логістичних процесів у системі медичного постачання ЗС України.

Матеріали та методи. Для досягнення мети дослідження проведено аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури, чинної нормативно-правової бази України, результатів експертного опитування. Під час виконання дослідження використано методи інформаційного пошуку, систематизації, контент-аналізу та метод ієрархічного агломеративного кластерного аналізу.

Результати та їх обговорення. У рамках проведеного наукового дослідження, результати якого викладено в попередній роботі [13], було наведено та проаналізовано інформаційні характеристики експертів з медичного постачання ЗС України, які задіяні в експертному опитуванні щодо впровадження в систему медичного постачання ЗС України інформатизації логістичних процесів. Загальна кількість респондентів становила 103 особи, що більше за мінімальну достатню чисельність вибірки для закладів та підрозділів медичного постачання ЗС України. У науковій праці [14] викладено результати кластерного аналізу розподілу експертів, які брали участь

в опитуванні. Далі було досліджено стан готовності закладів та підрозділів медичного постачання до впровадження інформаційної системи управління логістичним забезпеченням медичним майном ЗС України [15].

Для визначення пріоритетних напрямів інформатизації логістичних процесів у системі медичного постачання ЗС України проведено кластеризацію відповідей експертів на запитання анкет ієрархічним методом. Тобто методом, який передбачає не обрахування, а класифікацію отриманих результатів, що належить до технології непараметричного, ієрархічного агломеративного кластерного аналізу. У ролі змінних були вже не респонденти, а відповіді на запитання анкети, з отриманими від експертів визначеннями щодо згоди з певними варіантами (рис.).

У результаті кластеризації ми отримали розподіл на сім кластерів за стійкими групами, утвореними завдяки подібним відповідям на запитання. Це найбільш адекватно відбиває класифікацію оцінок експертів щодо заданої теми дослідження. Кількість кластерів визначено програмою побудови дендрограм без будь-яких припущень дослідника щодо їх кількості.

На вертикальній осі (рис.) зазначено номери відповідей на запитання анкет. Горизонтальна вісь визначає

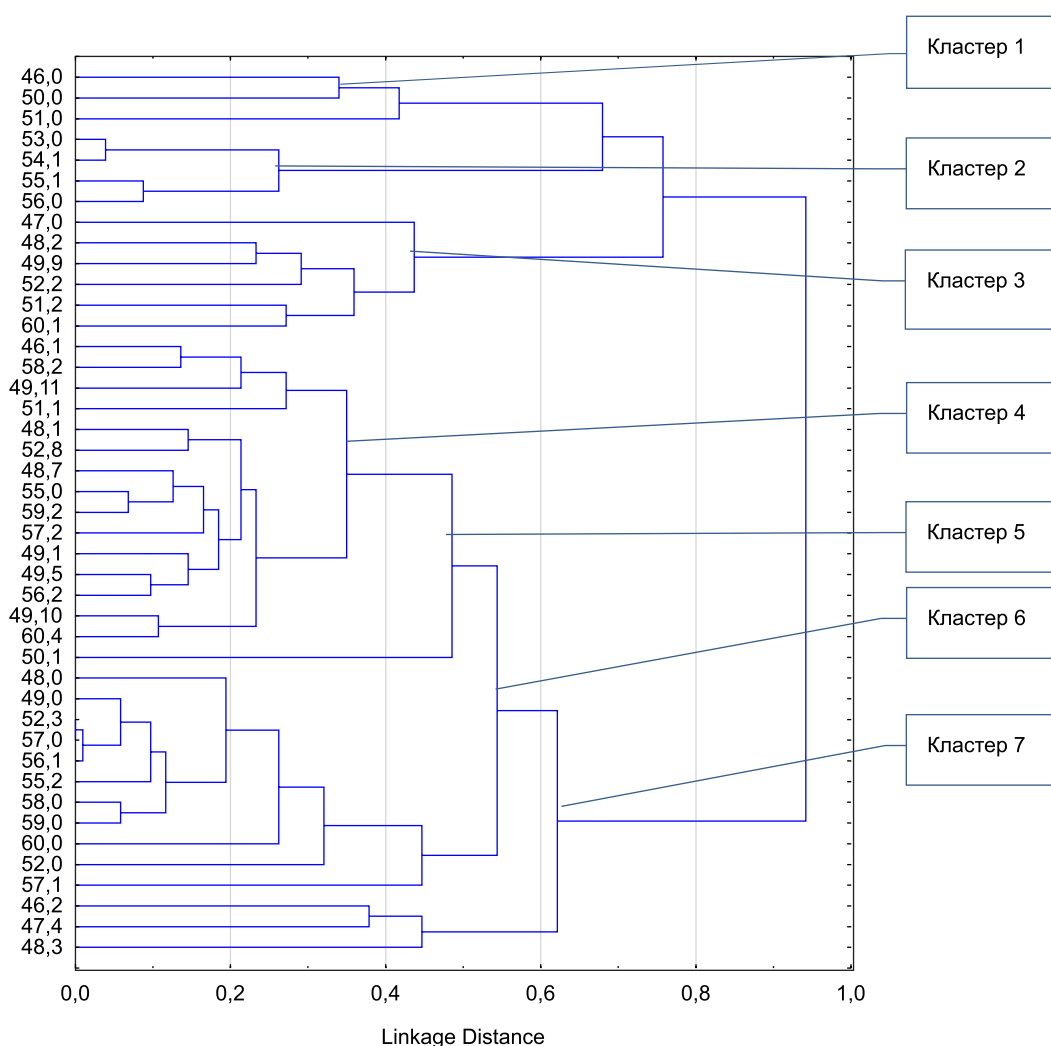


Рис. Дендрограма розподілу результатів експертного опитування щодо впровадження інформаційних технологій у логістичне забезпечення медичним майном Збройних Сил України

міру відстані між елементами кластерів – відсоток неузгодженості, як у дендрограмі попереднього дослідження [14]. Linkage Distance у цій дендрограмі характеризує загальну кількість збіжних відповідей респондентів. Що менше Linkage Distance між елементами кластерів, то частіше респонденти надавали відповідь на запитання анкети.

У поданій дендрограмі простежується потрапляння в один кластер певної кількості елементів, що свідчить про збіг за значущістю таких відповідей (на думку респондентів). Отже, найменші Linkage Distance мають найбільш важливі, з погляду експертів, аспекти проблем постачання медичного майна в ЗС України в контексті інформатизації зазначених процесів.

Відповіді на запитання про основні форми обліку медичного майна, що їх наразі застосовують у закладах та підрозділах медичного постачання, взаємопов'язані з відповідями про використання інформаційних технологій, адже вони потрапляють у перший кластер з Linkage Distance в діапазоні 0,1-0,3.

Зіставляючи одномірний розподіл даних, тобто частотний розподіл відповідей на питання анкети, викладений у роботі [15], та результати кластерного аналізу в цьому дослідженні, можемо побачити значущість кожного запитання для кожної окремої групи експертів (респондентів). Проте частотний розподіл є підрахунком кількості відповідей респондентів кожної окремої групи на запитання анкети. Кластерний аналіз продемонстрував стійкі кластерні угруповання з певним рівнем зв'язку між ознаками всередині і між кластерними угрупованнями, що відповідає баченню експертів, які окреслюють проблему з теми дослідження та визначають шляхи її розв'язання. Завдяки можливості проаналізувати персональний склад кожного кластера цей метод дозволяє оцінити взаємопов'язаність та узгодженість відповідей [14]. Також варто зауважити, що кластерний аналіз уможливує виявлення внутрішньої логіки розташування відповідей на питання, внесені до анкети, їх взаємозв'язки та взаємозалежності.

З отриманих результатів кластерного аналізу можна зробити висновок, що стосовно основних питань з впровадження інформаційних технологій у систему медичного постачання ЗС України певні групи експертів мають добре узгоджену думку, яка виникла на підставі набутого досвіду цих осіб, а також певне бачення шляхів покращення функціонування закладів та підрозділів медичного постачання ЗС України. Водночас погляди експертів можна вважати об'єктивними, а їхні пропозиції щодо оптимізації логістичних процесів у системі постачання медичного майна ЗС України можуть реалізуватися через впровадження цифрових інформаційних технологій та програмно-апаратних засобів.

На основі отриманих результатів аналізу персонального складу кожного кластера виявлено високий рівень узгодженості відповідей експертів, а також визначено пріоритетні напрями інформатизації

логістичних процесів у системі медичного постачання ЗС України, з-поміж яких:

- впровадження програми для автоматичного обліку медичного майна, яка буде синхронізована з органом управління та закладами й підрозділами медичного постачання ЗС України;
- забезпечення сучасною комп'ютерною технікою закладів та підрозділів медичного постачання ЗС України для встановлення зазначеного програмного забезпечення (ПЗ) та під'єднання ПК до мережі Інтернет;
- проведення навчання особового складу закладів та підрозділів медичного постачання ЗС України, задіяного в зазначеній роботі, та постійне підвищення рівня його навичок;
- впровадження технології автоматичної ідентифікації (RFID-технології) у функціонування закладів і підрозділів медичного постачання ЗС України, яка дає можливість простежити рух матеріальних потоків на всьому ланцюзі постачання (враховуючи склади та розподільні центри), а також значно підвищує точність інвентаризації медичної техніки та майна;
- впровадження сучасного програмного забезпечення підтримки прийняття рішень в управлінні потоковими процесами постачання медичної техніки та майна для потреб Управління медичного постачання Командування Медичних сил ЗС України.

Організація постачання медичної техніки та майна військовим частинам і закладам охорони здоров'я ЗС України здійснюється відповідно до чинних нормативно-правових актів, що регламентують забезпечення військ (сил) медичним майном [16, 17]. Водночас розроблення та прийняття ефективних управлінських рішень потребує застосування сучасних інформаційних технологій, що забезпечують повноту, своєчасність інформаційного відображення процесів, можливість їхнього моделювання, аналізу, прогнозування [18].

Управління, згідно з кібернетичним підходом, – це переведення системи з одного стану в інший за допомогою цілеспрямованого впливу керівника. У зв'язку з вищезазначеним, оптимальне управління – це переведення системи в новий стан з виконанням деяких критеріїв оптимальності, наприклад, мінімізації витрат часу, людської праці, бюджетних коштів тощо. Всі завдання оптимального управління можна розглядати як завдання математичного програмування, що добре розв'язуються за допомогою систем штучного інтелекту. Своєю чергою системи штучного інтелекту у своїх «рішеннях» спираються на математичний апарат і використовують формалізований досвід експертів у певній галузі. Інформаційні системи також спираються на наявність баз даних, з усіма їхніми атрибутами, та системи управління базами даних. Це дозволяє забезпечити гарантоване накопичення, зберігання і коректне оброблення даних, зробити адекватні

висновки щодо об'єктів, для яких створюється така система управління, і певною мірою уникнути людської суб'єктивності під час прийняття управлінських рішень. До того ж, кібернетичні інформаційні системи ніколи не забувають, не плутають дані, не втомлюються, що притаманне людині [19].

Отже, підвищується надійність функціонування тих закладів та підрозділів медичного постачання ЗС України, де буде застосована така система управління. На нашу думку, доцільним є створення інформаційної системи управління логістичними процесами в системі медичного постачання, побудованої на базі штучного інтелекту, який враховує досвід та бачення експертів у цьому секторі системи військової охорони здоров'я, надійно зберігає інформацію, тобто має якості експертної системи та системи підтримки прийняття рішень.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Кластеризацією результатів експертного опитування щодо інформатизації системи медичного постачання ЗС України отримано розподіл на сім кластерів, утворених завдяки подібним відповідям на питання анкети. Кількість кластерів визначено програмою побудови дендрограми без будь-яких припущень дослідника.

2. Кластерний аналіз засвідчив наявність стійких кластерних угруповань з певним рівнем зв'язку між ознаками як всередині кластера, так і між декількома кластерами, що відповідає баченню експертів, які окреслили проблему з теми дослідження і визначають шляхи її розв'язання.

3. На основі отриманих результатів аналізу персонального складу кожного кластера виявлено високий рівень узгодженості відповідей експертів щодо необхідності впровадження інформатизації логістичних процесів у систему медичного постачання ЗС України. Визначено пріоритетні напрями інформатизації логістичних процесів у системі медичного постачання ЗС України, з-поміж яких чільне місце належить впровадженню програми для автоматичного обліку медичного майна в ЗС України.

4. Обґрунтовано необхідність впровадження сучасного програмного забезпечення підтримки прийняття рішень в управлінні потоковими процесами постачання медичної техніки і майна ЗС України та інформаційних аналітичних інструментів для потреб Управління медичного постачання Командування медичних Сил ЗС України.

Конфлікт інтересів: відсутній.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Про затвердження Концепції інформатизації Міністерства оборони України : Наказ Міністерства оборони України від 17.09.2014 р. № 650. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0650322-14#Text>.
2. Андрощук О. Аналіз застосування світових підходів для створення інформаційної інфраструктури Міністерства оборони України. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2021. № 1 (71) С. 116–122. DOI <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2021-1-71/116-122>.
3. Роль і місце систем автоматизації та інформатизації в розвитку потенціалу сектору безпеки та оборони / М. Ткач та ін. *Journal of Scientific Papers "Social Development and Security"*. 2021. № 2 (11). Р. 222–230. DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.2.19>.
4. Бондарчук С. В. Обґрунтування підходу щодо підготовки даних до первинного завантаження для проведення тестування інформаційних систем управління оборонними ресурсами. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2021. № 1 (71). С. 99–105. DOI: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2021-1-71/99-105>.
5. Беляченко В. В., Педан Ф. Ф., Романченко О. А. Підходи до створення, підтримки і вдосконалення АСУ логістичного забезпечення ЗС України з урахуванням досвіду країн-членів НАТО. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ ім. Івана Черняхівського*. 2018. № 3 (64).
6. Павловський І. В., Твердохлібов В. В., Башкиров О. М. Пропозиції щодо удосконалення системи логістичного забезпечення Збройних Сил України. *Озброєння та військова техніка*. 2017. № 13 (1). С. 50–54. DOI: [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2017.1\(13\).50-54](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2017.1(13).50-54).
7. Гаврилюк І. Ю., Мацько О. Й., Дачковський В. О. Концептуальні основи управління потоками в системі логістичного забезпечення Збройних Сил України. *Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони*. 2019. № 1 (34). С. 37–44. DOI: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2019-34-1-37-44>.
8. Степанюк М. Ю., Сініцин І. П., Котеля О. В. Проблема створення інформаційної системи логістики в Збройних Силах України, що відповідає стандартам НАТО. *Проблеми програмування*. 2018. № 4. С. 101–110. DOI: <https://doi.org/10.15407/pp2018.04.101>.
9. Pecina M., Husak J. Application of the NewNato Logistics System. *Land Forces Academy Review*. 2018. Vol. 23, № 2. Р. 121–127. DOI: <https://doi.org/10.2478/raft-2018-0014>.
10. Szabados J. J. A logisztikai információs rendszer szükségessége és fejlesztési lehetőségei a Magyar Honvédségben. *HSz Logisztika*. 2018. № 4. Р. 89–102.
11. Kress M. *Operational Logistics. The Art and Science of Sustaining Military Operations*. 2–nd ed. Switzerland : Springer International Publishing. 2016. URL: <https://www.springer.com/gp/book/9783319226736>.
12. Лопін Є. Б. Інформаційна технологія криптографічно-захищеного експорту/імпорту рядків таблиць бази даних. *Медична інформатика та інженерія*. 2018. № 2. С. 62–72. DOI: <https://doi.org/10.11603/mie.1996-1960.2018.2.9306>.
13. Дослідження сучасного стану логістичних процесів у закладах та підрозділах медичного постачання Збройних Сил України / М. В. Білоус та ін. *Здоров'я суспільства*. 2019. Т. 8, № 6. С. 244–249. DOI: <https://doi.org/10.22141/2306-2436.8.6.2019.198397>.
14. Білоус М. В., Рижов О. А., Шматенко О. П. Кластерний аналіз розподілу експертів у опитуванні щодо впровадження інформатизації логістичних процесів у систему медичного постачання Збройних Сил України. *Управління, економіка та забезпечення якості в фармації*. 2020. № 3 (63). С. 58–67. DOI: <https://doi.org/10.24959/uekj.20.24>.

15. Білоус М. В., Рижов О. А., Шматенко О. П. Вивчення стану готовності закладів та підрозділів медичного постачання Збройних Сил України до впровадження інформаційної системи логістики. *Фармацевтичний журнал*. 2020. № 4. С. 39–48. DOI: <https://doi.org/10.32352/0367-3057.4.20.04>.
16. Про затвердження Керівництва з організації постачання медичною технікою та майном Збройних Сил України у мирний час : Наказ Директора Військово-медичного департаменту Міністерства оборони України від 12.12.2016 р. № 36. URL: <http://www.mil.gov.ua>.
17. Про затвердження Порядку постачання медичного майна Збройними Силами України в мирний час : Наказ МОУ від 11.05.2017 р. № 261. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0688-17>.
18. Прийняття управлінських рішень: навч. посіб. / Ю. Є. Петруня та ін.; за ред. Петруні Ю. Є. 4-те вид., перероб. і доп. Дніпро : Університет митної справи та фінансів, 2020. 276 с.
19. Страхова О. П. Система автоматизованого контролю функціонального стану людини, що перебуває у ергатичній системі “Людина-комп’ютер” : дис. ... канд. біол. наук : спец. 14.03.11. Запоріжжя, 2019. 211 с.

REFERENCES

1. Nakaz Ministra obrony Ukrainy vid 17.09.2014 № 650 «Pro zatverdzhennia Kontseptsii informatyzatsii Ministerstva obrony Ukrainy». *mil.gov.ua*. Available at: http://www.mil.gov.ua/content/other/MOU650_2014.pdf
2. Androshchuk, O. (2021). *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu obrony Ukrainy imeni Ivana Cherniakhovskoho, 1 (71)*, 116-122. doi: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2021-1-71/116-122>.
3. Tkach, M., Yasenko, S., Boyko, R., Drynov, D. (2021). *Social Development and Security, 2 (11)*, 222-230. doi: <https://doi.org/10.33445/sds.2021.11.2.19>.
4. Bondarchuk, S. V. (2021). *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu obrony Ukrainy imeni Ivana Cherniakhovskoho, 1 (71)*, 99-105. doi: <https://doi.org/10.33099/2304-2745/2021-1-71/99-105>.
5. Beliachenko, V. V., Pedan, F. F., Romanchenko, O. A. (2018). *Zbirnyk naukovykh prats Tsentru voienno-stratehichnykh doslidzhen Natsionalnoho universytetu obrony Ukrainy imeni Ivana Cherniakhovskoho, 3 (64)*. Available at: <http://znp-cvds.nuou.org.ua/article/view/177510/177369>.
6. Pavlovskiy, I. V., Tverdokhlivov, V. V., Bashkyrov, O. M. (2017). *Ozbroiennia ta viiskova tekhnika, 13 (1)*, 50–54. doi: [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2017.1\(13\).50-54](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2017.1(13).50-54).
7. Havryliuk, I. Yu., Matsko, O. Y., Dachkovskiy, V. O. (2019). *Suchasni informatsiini tekhnologii u sferi bezpeky ta obrony, 1 (34)*, 37–44. doi: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2019-34-1-37-44>.
8. Stepaniuk, M. Yu., Sinitsyn, I. P., Kotelia, O. V. (2018). *Problemy prohramuvannia, 4*, 101–110. doi: <https://doi.org/10.15407/pp2018.04.101>.
9. Pecina, M., Husak, J. (2018). Application of the New Nato Logistics System. *Land Forces Academy Review, 2*, 121–127. doi: <https://doi.org/10.2478/raft-2018-0014>.
10. Szabados, J. J. (2018). A logisztikai információs rendszer szükségessége és fejlesztési lehetőségei a Magyar Honvédségben. *HSz Logisztika, 4*, 89–102.
11. Kress, M. (2016). *Operational Logistics. The Art and Science of Sustaining Military Operations*. (2nd ed.). Springer International Publishing Switzerland. Available at: <https://www.springer.com/gp/book/9783319226736>.
12. Lopin, Ye. B. (2018). *Medychna informatyka ta inzheneriia, 2*, 62-72.
13. Bilous, M. V., Drozdov, D. V., Shmatenko, O. P., Trokhymchuk, V. V. (2019). *Zdorovia suspilstva, 5-6 (8)*, 244–249. doi: 10.22141/2306-2436.8.6.2019.198397
14. Bilous, M. V., Ryzhov, O. A., Shmatenko, O. P. (2020). *Upravlinnia, ekonomika ta zabezpechennia yakosti v farmatsii, 3 (63)*, 58-67. doi: <https://doi.org/10.24959/uekj.20.24>.
15. Bilous, M. V., Ryzhov, O. A., Shmatenko, O. P. (2020). *Farmatsevtichnyi zhurnal, 4*, 39-48. doi: 10.32352/0367-3057.4.20.04.
16. Nakaz Dyrektora Viiskovo-medychnoho departamentu Ministerstva obrony Ukrainy vid 12.12.2016 № 36 «Pro zatverdzhennia Kerivnytstva z orhanizatsii postachannia medychnoiu tekhnikoju ta mainom Zbroinykh Syl Ukrainy u myrnyi chas». *mil.gov.ua*. Available at: <http://www.mil.gov.ua>.
17. Nakaz MOU vid 11.05.2017 r. № 261. «Pro zatverdzhennia Poriadku postachannia medychnoho maina Zbroinym Sylam Ukrainy v myrnyi chas». *zakon.rada.gov.ua*. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0688-17>.
18. Pertunia, Yu. Ye., Litovchenko, B. V., Pasichnyk, T. O. et al. (2020). *Pryiniattia upravlinskykh rishen. (4th ed.)*. Dnipro: Universytet mytnoi spravly ta finansiv, 276.
19. Strakhova, O. P. (2019). Systema avtomatyzovanoho kontroliu funktsionalnoho stanu liudyny, shcho perebuvaie u erhatchynii systemi «Liudyna-kompiuter». *Candidates thesis. Zaporizhzhia*, 211.

Відомості про автора:

Білоус М. В., докторка фармац. наук, професорка кафедри військової фармації, Українська військово-медична академія.
E-mail: maryvictory@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4370-8813>

Information about author:

Bilous M. V., Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor of the Department of Military Pharmacy, Ukrainian Military Medical Academy.
E-mail: maryvictory@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4370-8813>

Сведения об авторе:

Белоус М. В., доктор фармац. наук, профессор кафедры военной фармации, Украинская военно-медицинская академия.
E-mail: maryvictory@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4370-8813>

Надійшла до редакції 29.08.2021 р.