

Методика оцінювання здатності національної економіки забезпечити її оборонний потенціал: структурно-логічна схема та алгоритм

Methodology for Assessing the Ability of a National Economy to Ensure Its Defense Potential: Structural and Logical Scheme and Algorithm

Igor Moskalenko

здобувач, e-mail: kidmos@bigmir.net, ORCID: 0000-0002-7822-6419

Національний університет оборони України, Київ, Україна

Ihor Moskalenko

PhD student, e-mail: kidmos@bigmir.net, ORCID: 0000-0002-7822-6419

National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Received: August 03, 2025 | Revised: August 28, 2025 | Accepted: August 31, 2025

DOI: <https://doi.org/10.33445/sds.2025.15.4.23>

Мета роботи. Розробити структурно-логічну схему та алгоритм методики оцінювання здатності національної економіки забезпечити її оборонний потенціал.

Метод дослідження. Методи аналізу та синтезу, порівняння, стратегічного аналізу, експертного опитування, метод зважених показників.

Результати дослідження. Аналіз існуючих підходів щодо оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її оборонний потенціал; структурно-логічна схема та алгоритм методики оцінювання здатності національної економіки забезпечити її оборонний потенціал; практичний приклад оцінювання здатності національної економіки України забезпечити її оборонний потенціал за основними складовими; приклад діапазонів нечітких шкал оцінювання стану оборонного потенціалу та здатності національної економіки держави щодо забезпечення його достатнього рівня.

Теоретична цінність дослідження. Результати дослідження можуть використовуватися фахівцями органів військового управління вищого рівня, а також фахівцями державного управління та науковцями за напрямом воєнно-економічних досліджень.

Тип статті. Теоретичний.

Purpose. To develop a structural and logical scheme and algorithm for the methodology for assessing the ability of the national economy to ensure its defense potential.

Method. Methods of analysis and synthesis, comparison, strategic analysis, expert survey, weighted indicator method.

Findings. Analysis of existing approaches to assessing the ability of the national economy of a state to ensure its defense potential; structural and logical scheme and algorithm of the methodology for assessing the ability of the national economy to ensure its defense potential; a practical example of assessing the ability of the national economy of Ukraine to ensure its defense potential by main components; an example of ranges of fuzzy scales for assessing the state of the defense potential and the ability of the national economy of a state to ensure its sufficient level.

Theoretical implications. The results of the study can be used by specialists of higher-level military command bodies, as well as by public administration specialists and scientists in the field of military-economic research.

Paper type. Theoretical.

Ключові слова: воєнно-економічний потенціал, достовірність оцінювання, національна економіка, національна безпека, оборонний потенціал, макроекономічний ефект, оцінювання стану оборонного потенціалу.

Key words: military-economic potential, assessment reliability, national economy, national security, defense potential, macroeconomic effect, assessment of the state of defense potential.

Вступ

Проблематика оцінювання здатності національної економіки держави забезпечувати її оборонний потенціал набула особливої актуальності в умовах сучасних воєнно-економічних викликів [1–4]. Спроби математичного обґрунтування взаємозв'язку між воєнними витратами та економічним розвитком здійснювалися багатьма зарубіжними й вітчизняними дослідниками [1–20]. Проте в науковому доробку України досі відсутня цілісна методика, яка б дозволяла на основі формалізованих підходів визначати вплив оборонних витрат на зміну макроекономічних показників та стан національної економіки загалом. Це зумовлює необхідність розроблення спеціального методичного апарату, що забезпечував би можливість комплексного оцінювання здатності економіки держави формувати та підтримувати достатній рівень оборонного потенціалу. Такий апарат має не лише враховувати вплив воєнних витрат на економічну динаміку, а й дозволяти здійснювати оптимізацію фінансування потреб Збройних Сил з метою досягнення максимального макроекономічного ефекту при збереженні належного рівня обороноздатності.

Отже, забезпечення оборонного потенціалу (ОП) – це економіко-управлінська діяльність, яка дозволяє державі гарантувати готовність ЗС та інших складових сектору безпеки і оборони до виконання завдань за призначенням.

Під поняттям “достатнього рівня оборонного потенціалу” будемо розуміти такий стан воєнно-економічних і ресурсних можливостей держави, який: відповідає масштабу та характеру загроз національній безпеці; забезпечує стійкість функціонування військової організації держави у мирний час і в особливий період; дозволяє підтримувати стратегічну воєнну рівновагу на регіональному та глобальному рівнях; є економічно збалансованим, тобто не підриває стабільність розвитку держави в довгостроковій перспективі [1–20].

Інакше кажучи, “достатній рівень оборонного потенціалу” – це такий мінімально необхідний і водночас оптимальний рівень оборонних ресурсів та спроможностей, який дозволяє державі відвертати загрози, стримувати агресора та успішно вести оборонні дії.

Під процесом оцінювання здатності національної економіки держави до забезпечення її оборонного потенціалу будемо розуміти процес кількісного та якісного визначення можливостей національної економіки у формуванні та підтриманні оборонного потенціалу на необхідному рівні. Його сутність полягає у: виявленні ключових економічних факторів (ВВП, макроекономічна стабільність, енергетична безпека, розвиток ОПК, інвестиційний клімат, мобілізаційні ресурси тощо); визначенні їхнього впливу на обороноздатність держави; побудові системи критеріїв і показників, що відображають реальну здатність економіки забезпечувати сектор безпеки й оборони; застосуванні моделей, які дозволяють здійснювати прогнозування та оптимізацію розподілу ресурсів. Таким чином, оцінювання – це інструмент виявлення меж та резервів економіки у сфері оборонного будівництва.

Теоретичні основи дослідження

Питання оцінювання здатності національної економіки забезпечити оборонний потенціал набуло критично важливого значення у зв’язку з сучасною системною гібридною агресією, спрямованою проти суверенітету держав, у тому числі з урахуванням триваючої російсько-української війни. Розриви в логістиці, руйнування інфраструктури, демографічні втрати, шкоди промисловим і енергетичним активам, а також мультиплікаційні економічні ефекти потребують від держави не лише відновлення виробничих потужностей, але й наявності методики, яка забезпечує:

- кількісну та якісну оцінку ресурсів (фінансових, матеріальних, людських), які можуть бути мобілізовані на оборону;

- прогнозування здатності економіки підтримувати тривалий опір (за різних сценаріїв тривалості війни);

- ідентифікацію вразливих секторів і вузьких місць у ланцюгах постачання;

- обґрунтування стратегічних пріоритетів військово-економічної політики та заходів державно-приватної координації.

У воєнних умовах потреба такої методики – це питання не тільки економічної науки, а й національної безпеки.

Проведемо аналіз існуючих підходів іноземних та вітчизняних авторів (інституцій) щодо оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її оборонний потенціал (табл. 1.2). У табл. 1 розкрито результати досліджень авторів за напрямом оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її оборонний потенціал [1–20].

Таблиця 1 – Результати аналізу існуючих підходів щодо оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її оборонний потенціал

Автор / Інституція	Тема / предмет дослідження	Основні результати / підходи	Що залишилося недослідженим / обмеження
Keith Hartley (defence economics)	Економічні основи оборонних витрат, оцінка ефективності витрат на оборону	Розробка теоретичних рамок для оцінки оборонних витрат, аналіз взаємозв'язку оборонної політики та економіки	Менше уваги до оцінки стійкості ланцюгів постачання під масованими руйнуваннями; обмежена орієнтація на контекст пост-конфлікту
Todd Sandler (economics of conflict, public goods)	Моделі колективного дійства, витрати на безпеку як публічне благо	Теорії оптимального розподілу ресурсів на безпеку, макроекономічні моделі впливу конфлікту	Потреба у більш прикладних інструментах для оцінки мобілізаційної спроможності конкретних секторів
Paul Bracken / Barry Posen / інші стратеги	Взаємозв'язок стратегії, промисловості та мобілізації ресурсів	Аргументація важливості промислових баз та довгострокової стратегії мобілізації	Не завжди формалізовано економічні індикатори для національної “витривалості” у масштабі десятиліть
RAND Corporation (багато авторів)	Оцінки оборонної промисловості, сценарні аналізи, моделювання постачань	Прикладні моделі (сценарії, вразливості ланцюгів), рекомендації політикам	Результати часто контекстно-залежні; потребують адаптації до країн із руйнуванням об'єктів інфраструктури
NATO / EU resilience reports	Стійкість критичної інфраструктури; whole-of-government підхід	Концепти «resilience», індикатори готовності суспільства; рекомендації щодо інституцій	Не завжди містять кількісних економічних моделей для оцінки воєнного потенціалу ВВП-рівня
World Bank / UN / RDNA assessments	Rapid Damage & Needs Assessment; оцінки потреб відновлення	Методики оцінки руйнувань, інвестиційні потреби, пріоритезація секторів	Зазвичай орієнтовані на відновлення/реконструкцію, а не на довгострокову оборонну спроможність
Defense industrial policy researchers (economics of supply chains)	Аналіз оборонно-промислових кластерів і локальних ланцюгів	Індикатори здатності внутрішнього виробництва, залежності від імпорту	Менше уваги до демографічних та соціальних чинників, що впливають на мобілізаційний ресурс
Міжнародні економісти (макро-моделі війни)	Вплив війни на ВВП, інвестиції, інфляцію та бюджетні обмеження	Макроекономічні сценарні моделі, оцінки короткострокових шоків	Потреба в інтегруванні військово-стратегічних змін у моделі (оперативний вимір)
Семененко О.М. (Метод оцінювання рівня воєнно-економічного потенціалу держави, 2016)	Розробка методів оцінки воєнно-економічного потенціалу на основі статистичних підходів (головні компоненти, кореляційний аналіз)	Створено модель оцінювання воєнно-економічного потенціалу України (2013–2016), що враховує економічні, демографічні та військові чинники.	Обмеженість часових рамок; відсутність сценарного аналізу; не враховані секторні (енергетика, транспорт) та мобілізаційні складові.

Результати аналізу показують, що воєнно-економічний та оборонний потенціал повинні розглядатися як комплексна характеристика, яка поєднує економічну міцність держави з її мобілізаційними та військово-організаційними можливостями. Аналіз існуючих підходів до оцінювання здатності національної економіки забезпечувати оборонний потенціал показав, що питання є надзвичайно актуальним у сучасних умовах, особливо з

урахуванням триваючої російсько-української війни. Дослідження провідних іноземних та вітчизняних авторів демонструють багатство наукових напрацювань у сфері економіки оборони, макроекономічного моделювання, аналізу ланцюгів постачання та оцінки стійкості суспільства. Водночас наявні підходи залишаються фрагментарними: одні концентруються на бюджетних аспектах, інші – на теоретичних моделях конфлікту, ще інші – на оцінках збитків або відновлення.

Постановка проблеми

Ключові особливості цих досліджень свідчать про високу якість окремих напрацювань. Наявний науковий доробок закладає важливе підґрунтя, але водночас виявляє суттєву прогалину щодо відсутності єдиної, системної та адаптивної методики, яка дозволяла б уніфіковано оцінювати здатність економіки забезпечувати оборонний потенціал у різних сценаріях війни та відновлення. Отже, формування та впровадження такої методики є не лише науковим завданням, а й практичною вимогою національної безпеки, без реалізації якої Україна та інші країни, що перебувають у зоні воєнних ризиків, не зможуть ефективно забезпечувати стійкість та обороноздатність у XXI столітті.

Результати

Методика побудована на основі використання математичного апарату детермінованих та стохастичних моделей із використанням елементів методів факторного аналізу, експертного опитування та групування багатомірних спостережень. Стохастичні моделі застосовують під час оцінювання складових оборонного потенціалу держави, тому що детерміновані моделі факторних систем обмежені довжиною факторного поля прямих зв'язків та під час рішення поставленої задачі будуть виникати проблеми щодо недостатності інформаційної бази, яка описує прямі зв'язки до знання об'єктивної дійсності досліджуваного питання. Розмах кількісних змін економічних та воєнних показників можна з'ясувати тільки за допомогою використання стохастичного аналізу значної кількості емпіричних даних. Застосування стохастичного аналізу в методиці дозволить дослідити непрямі зв'язки опосередкованих факторів, якщо немає можливості визначити безперервний ланцюг прямого зв'язку між факторами та показниками, які досліджуються [6–20].

Стохастичний аналіз в цій задачі буде допоміжним інструментом детермінованого аналізу факторів, за якими неможливо буде побудувати детерміновану модель оцінки [15–18]. Специфікою додаткового застосування під час оцінювання здатності національної економіки забезпечити необхідний рівень оборонного потенціалу є виникнення та врахування невизначеностей під час формування конкретних значень як економічних, так і воєнних показників. Застосування детермінованих моделей разом із стохастичними дозволить вирішувати додатково такі завдання як: визначення наявності, напрямків та інтенсивності зв'язків між економічними та воєнними показниками; встановлення аналітичної форми зв'язку між показниками, що досліджуються; згладжування (виявлення трендів) динаміки досліджуваних показників; комплексна оцінка, ранжування та класифікація виробничих систем; виявлення та вибір найбільш інформативних показників (факторів) оцінки, формування нових синтетичних показників під час оцінювання; з'ясування внутрішньої структури зв'язків в системі як воєнних, так і економічних показників; порівняння структури зв'язків в різних сукупностях.

Головною метою методики є відображення показників-змінних – статистичних показників, які дають змогу чисельно оцінити складові ОП, які характеризують їх на момент оцінювання, через набір факторів (синтетичні фактори оцінювання оборонного потенціалу), що отримані з тих же самих змінних. У загальному вигляді розв'язання поставленої задачі можна розкласти на три стратегічних кроки (етапи).

Першим найбільш працемістким є формування вихідних даних щодо показників (кількість, ступінь взаємозв'язку тощо), які характеризують стан національної економіки держави та формування групи компетентних експертів у досліджуваному питанні. Процедура компетентності експертів має особливе та специфічне значення для цієї методики, бо від узгодженості думок експертів та їхнього фахового рівня за питаннями, які досліджуються, визначальним чином впливають на результати оцінювання.

Другим кроком є безпосереднє оцінювання групою відібраних компетентних експертів показників національної економіки за визначеною на попередньому етапі множиною показників, які характеризують тим чи іншим чином показник здатності національної економіки держави забезпечувати необхідний рівень її оборонного потенціалу. Сформовані оцінки будуть потребувати визначення їх ступеня взаємозв'язку та ступеня відповідності вимогам, що висувуються на час оцінювання до ОП, а також аналізу їх чутливості до змін вхідних даних.

Третім кроком необхідно провести оцінювання існуючого стану національної економіки держави щодо здатності забезпечення необхідного рівня її ОП, а далі здійснити оцінювання відповідності цього показника вимогам до нього щодо ефективного розвитку оборонної сфери в цілому.

Методика передбачає формування єдиної інтегральної оцінки здатності національної економіки держави забезпечити її ОП на основі оцінок синтетично створених факторів, які визначені на основі аналізу та оцінювання набору змінних оцінок показників (факторів), які характеризують здатність національної економіки щодо забезпечення необхідного рівня ОП, та, у свою чергу, розраховані фахівцями за їх напрямками. Кількість характеристик ОП має бути значно меншою за кількість початкових змінних його складових, що реалізується за допомогою використання методу групування багатовимірних спостережень [12–17]. Основними характеристиками здатності національної економіки держави забезпечити її ОП, які підлягають оцінюванню, обрано: достатність, економічність, перспективність, надійність, стабільність (так звані синтетичні фактори, які в собі групують воєнні та економічні показники оцінювання стану національної економіки та ОП). Для того, щоб оцінити рівень ОП держави за показниками національної економіки, необхідно за цими показниками на основі опрацювання значного масиву інформації сформулювати оцінки їх достатності за кожним із них, а також за показниками більш нижчого рівня ієрархії. Найближчими за змістом до показників, які характеризують достатність можливостей національної економіки країні щодо забезпечення необхідного рівня її ОП, є показники, що характеризують воєнно-економічну обстановку в країні, їх частково можна назвати складовими воєнно-економічного потенціалу держави або характеристиками оборонного потенціалу в рамках ресурсного забезпечення необхідного рівня оборонного потенціалу в цілому.

Загальна структура методики оцінювання здатності національної економіки забезпечити достатній рівень оборонного потенціалу наведена на рис. 1. На рис. 2 наведені основні процедури першого етапу методики, до яких належать: визначення множини показників національної економіки держави, які характеризують її ОП та проведення попереднього оцінювання їх важливості один за одним методом експертного опитування на основі попарних порівнянь [15]. Формування бази вхідних статистичних даних щодо стану та динаміки кожного показника національної економіки мають проводити фахівці за відповідними напрямками залежно від галузі, яку характеризує кожен показник. Тобто набір необхідної статистичної інформації надає кожне міністерство (відомство), яке безпосередньо відповідає за такий напрям в державі. Далі формуються анкети опитування для відібраних для оцінювання експертів.

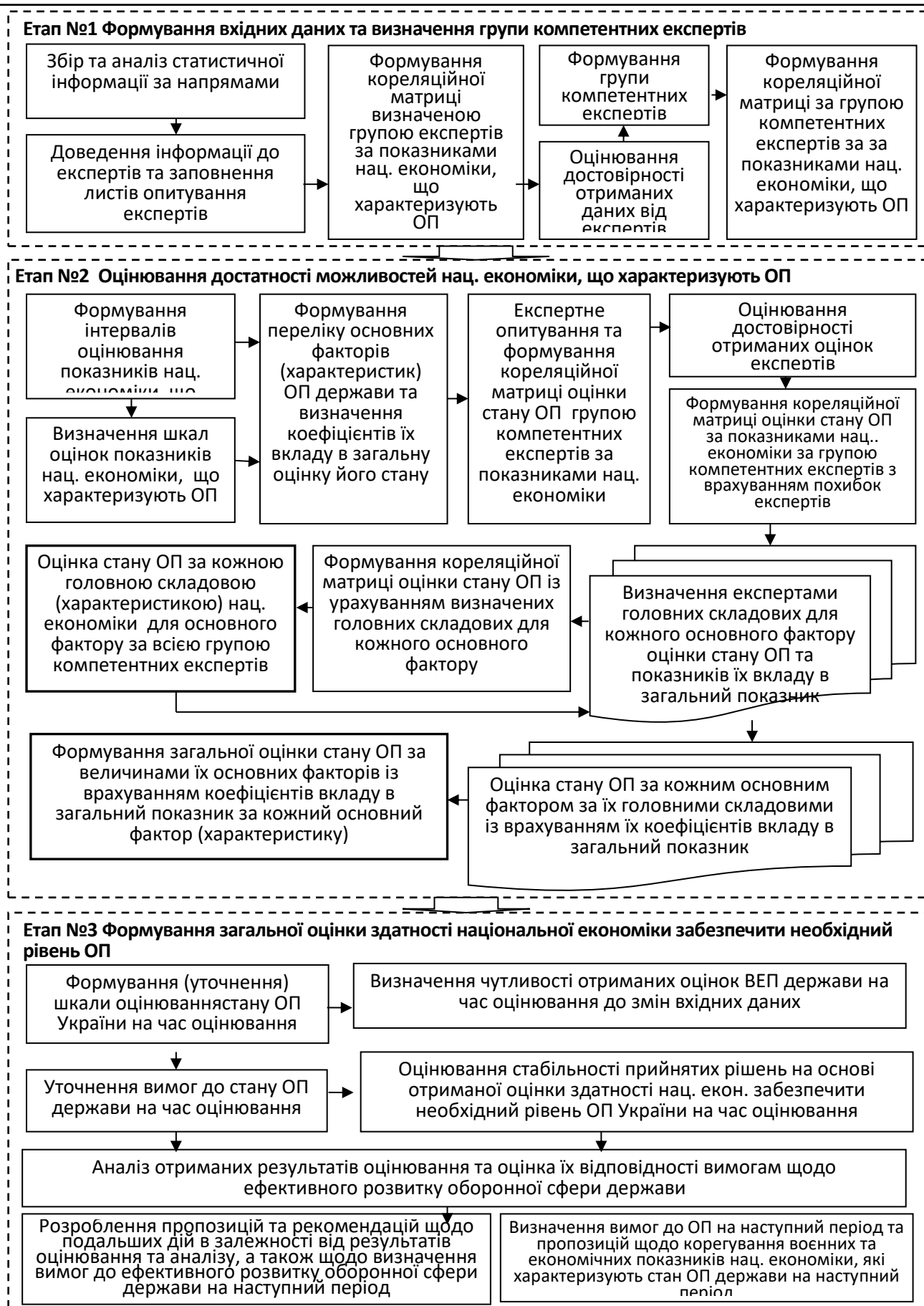


Рисунок 1 – Загальна структура методики оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її оборонний потенціал

Відповідно до анкет експерти заповнюють кореляційні матриці залежності за кожним із визначених двадцяти показників оцінювання методом попарного порівняння. Для проведення практичного дослідження за запропонованим методом було відібрано 7 експертів.

Кореляційна матриця кожного із експертів має такий вигляд:

$$|X_z| = \begin{vmatrix} x_1 & \dots & x_m \\ x_1 & 1 & a_{12} & a_{1m} \\ \dots & a_{21} & 1 & \dots \\ x_n & a_{2n} & a_{mn} & 1 \end{vmatrix}, \quad (1)$$

де $a_{mn} = f(x_1, x_2)$, $(0 \leq a_{mn} \leq 1)$ – коефіцієнт порівняльної (кореляційної) залежності (вплив) показників один на одного.

За всіма експертами групи (7 експертів) формується середньоарифметична кореляційна матриця:

$$|\bar{X}_z| = \begin{vmatrix} x_1 & \dots & x_m \\ x_1 & 1 & \bar{a}_{12} & \bar{a}_{1m} \\ \dots & \bar{a}_{21} & 1 & \dots \\ x_n & \bar{a}_{2n} & \bar{a}_{mn} & 1 \end{vmatrix}, \quad (2)$$

де $\bar{a}_{mn}$ – середньоарифметичне значення кореляційного коефіцієнта за Z експертами.

На основі аналізу даних експертного опитування оцінюють достовірність отриманих результатів шляхом використання підходу щодо аналізу оцінок експертів за середньоквадратичним відхиленням S_{mn} :

$$\bar{a}_{mn} = 1/Z \cdot \sum_{z=1}^Z a_{mn}^z; \quad S_{mn} = 1/Z-1 \cdot \sum_{z=1}^Z (a_{mn}^z - \bar{a}_{mn})^2, \quad (3)$$

Етап 1 Формування вихідних даних щодо оцінювання здатності національної економіки в рамках забезпечення необхідного рівня оборонного потенціалу та визначення групи R компетентних експертів

Визначення показників національної економіки, які характеризують достатність оборонного потенціалу держави

x_1 – стан фінансової системи держави; x_2 – стан природних ресурсів; x_3 – рівень економічних зв'язків; x_4 – стан рівень організованості та плановості розвитку економіки; x_5 – наявний бойовий потенціал держави; x_6 – реальний бойовий потенціал; x_7 – відносний рівень бойового потенціалу до бойового потенціалу ймовірного противника; x_8 – рівень виробництва продукції військового призначення; x_9 – можливі потужності виробництва; x_{10} – інфраструктурний потенціал держави; x_{11} – рівень морально-політичної підготовленості та дисциплінованості населення; x_{12} – рівень необхідних запасів та резервів матеріально-технічних засобів; x_{13} – рівень розвитку системи сполучень в країні; x_{14} – рівень забезпеченості транспортними засобами; x_{15} – рівень забезпеченості господарчими товарами військових потреб; x_{16} – можливі потужності господарства; x_{17} – рівень забезпеченості товарами сільськогосподарства військових потреб; x_{18} – можливі потужності сільського господарства держави; x_{19} – рівень розвитку організаційно-управлінської системи забезпечення військових потреб; x_{20} – рівень впровадження науково-технічного потенціалу в воєнному секторі економіки держави.

Формування кореляційної матриці кожним z-м експертом за визначеною множиною показників

$$|X_z| = \begin{vmatrix} x_1 & \dots & x_m \\ x_1 & 1 & a_{12} & a_{1m} \\ \dots & a_{21} & 1 & \dots \\ x_n & a_{2n} & a_{mn} & 1 \end{vmatrix}$$

$a_{mn} = f(x_1, x_2)$ ($0 \leq a_{mn} \leq 1$) – коефіцієнт порівняльної залежності (вплив) визначених показників один від одного (визначається експертами)

Оцінювання достовірності

отриманих результатів коефіцієнтів порівняльної залежності a_{mn} щодо сформованої матриці $|X|$

за $Z = \overline{1, Z}$ експертів:

$$\bar{a}_{mn} = 1/Z \cdot \sum_{z=1}^Z a_{mn}^z;$$

$$S_{mn} = 1/Z-1 \cdot \sum_{z=1}^Z (a_{mn}^z - \bar{a}_{mn})^2$$

$V_n = \frac{|\bar{a}_{mn} - a_{mn}|}{S}$, якщо $V_n > V_{зад}$, то результат оцінки даного експерта не враховується

НІ
ТАК
V_n > V_{зад} для

z-ий експерт не входить до групи компетентних експертів ($r = \overline{1, R}$) - його оцінка не враховується

z-ий експерт входить до групи компетентних експертів ($r = \overline{1, R}$)

Формування загальної кореляційної матриці за R експертів за визначеною базою показників

$$|X| = \begin{vmatrix} x_1 & \dots & x_m \\ x_1 & 1 & \bar{a}_{12} & \bar{a}_{1m} \\ \dots & \bar{a}_{21} & 1 & \dots \\ x_n & \bar{a}_{2n} & \bar{a}_{mn} & 1 \end{vmatrix}$$

$\bar{a}_{mn} = f(x_1, x_2)$ – середньоарифметичне за R експертів

Рисунок 2 – Перший етап методики оцінювання здатності національної економіки забезпечити її оборонний потенціал

Відбір групи компетентних експертів здійснюється за показником:

$$V_n = \frac{|\bar{a}_{mn} - a_{mn}|}{S_{mn}}, \quad (4)$$

якщо $V_n > V_{зад}$, то результат оцінки даного експерта вважається хибним.

Відповідно до отриманих оцінок формуються матриці оцінювання достовірності отриманих експертних даних. Таблиця результатів достовірності оцінок експертів (табл. 2.3) дає відповідь щодо рівня компетентності експерта під час проведення оцінювання за проблему, що розглядається.

Під компетентністю експерта будемо розуміти ступінь узгодженості його думки із середнім значенням думок усієї групи експертів. Кореляційні матриці, які містять кількість помилок понад вказаний поріг, не враховуються під час оцінювання та даний експерт не буде входити до групи компетентних експертів (r). Результати оцінювання показали, що 2-й та 4-й експерти мали найбільшу кількість помилок (неузгодженостей із думкою більшості групи), тому до групи компетентних експертів увійде лише п'ять експертів (табл. 2, рис. 3).

Таблиця 2 – Результати достовірності оцінок експертів

№ з/п	Експерт / показники	Кількість вірних оцінок	Кількість невірних оцінок	Допустима межа помилок ($V_{зад}$)	Ступінь компетентності експертів (ТАК чи НІ)
1	1-й експерт	264	136	201	ТАК
2	2-й експерт	158	242	201	НІ
3	3-й експерт	270	130	201	ТАК
4	4-й експерт	174	226	201	НІ
5	5-й експерт	254	146	201	ТАК
6	6-й експерт	248	152	201	ТАК
7	7-й експерт	242	158	201	ТАК
8	Загальна оцінка (компетентні)	1610	1190		5

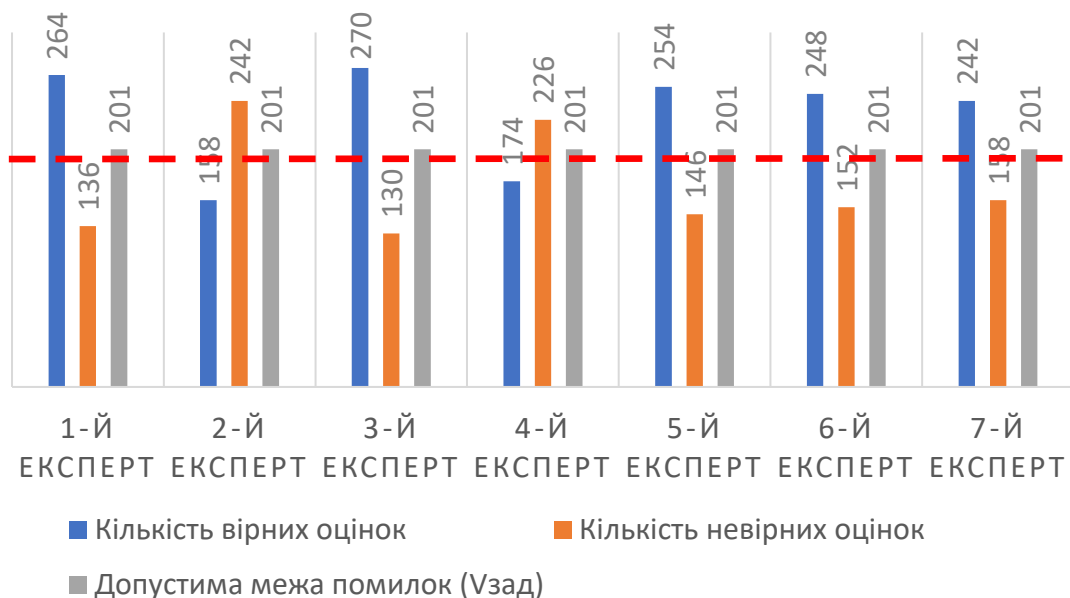


Рисунок 3 – Результати оцінювання достовірності оцінок експертів

На рис. 4 наведено основні процедури другого етапу методики, а саме: оцінювання стану ОП через оцінки змінних показників національної економіки станом на час оцінювання. Цей крок передбачає найбільшу кількість математичних операцій.

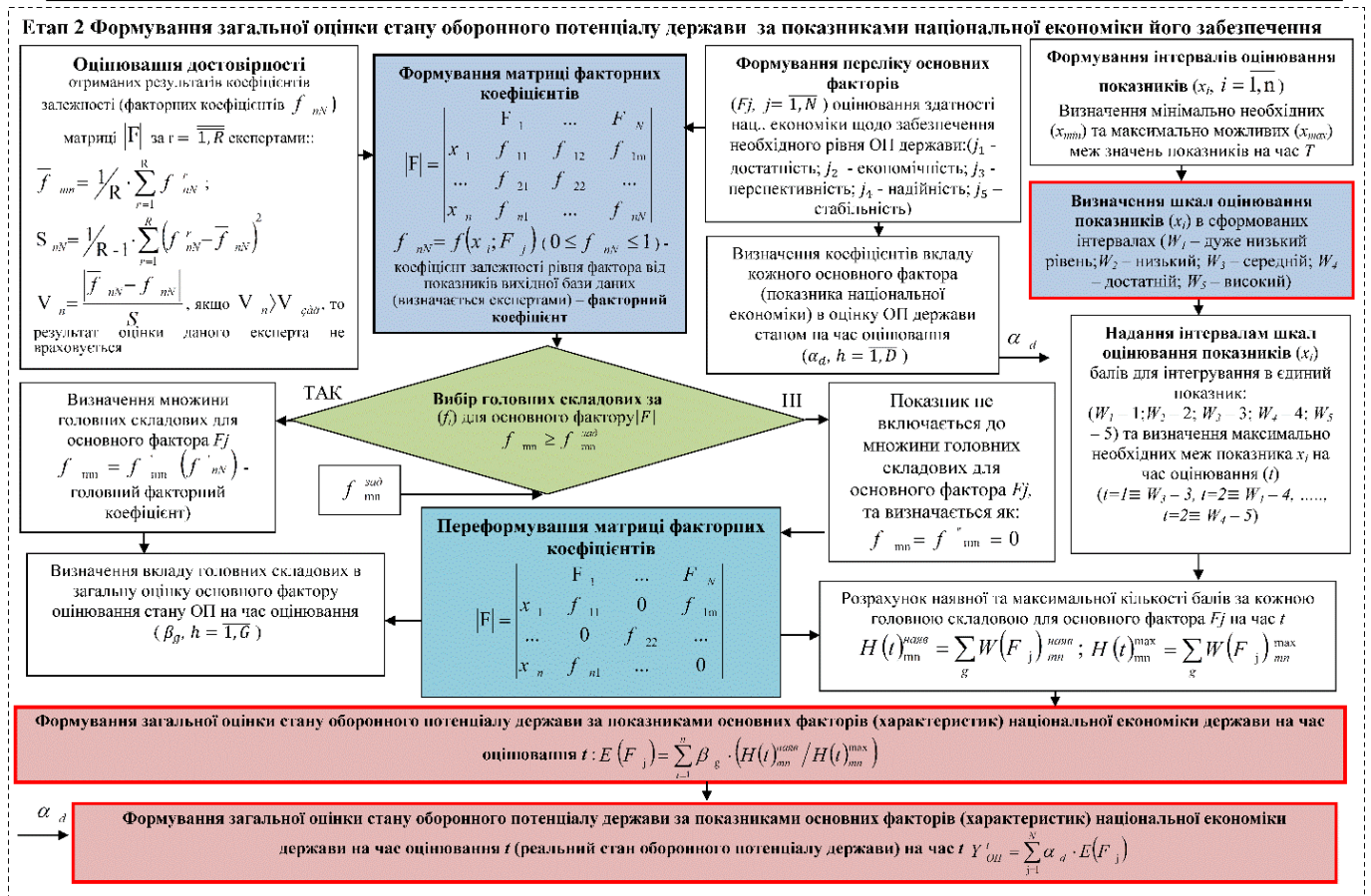


Рисунок 4 – Другий етап методики оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її оборонний потенціал

По-перше, визначена група компетентних експертів формує інтервали оцінювання для кожного із визначених двадцяти показників національної економіки, які характеризують стан ОП (визначаються мінімально необхідні ($x_{\min}$) та максимально можливі ($x_{\max}$) межі значень показників на час (t) T . Далі визначаються шкали оцінювання кожного з показників ($x_i, i = \overline{1, n}$) у сформованих інтервалах значень від мінімуму до максимуму (W_1 – дуже низький рівень; W_2 – низький; W_3 – середній; W_4 – достатній; W_5 – високий) та надаються інтервалам шкал оцінювання показників (x_i) бали оцінки для інтегрування даних оцінок у єдиний показник. Наприклад, візьмемо таку відповідність балів та інтервалів ($W_1 - 1; W_2 - 2; W_3 - 3; W_4 - 4; W_5 - 5$). Під час переходу до бальної шкали оцінювання можна для підвищення реальності оцінки здійснити ранжування показників або просто визначити максимально можливий результат на час оцінювання. Наприклад, для показника $x_5 \rightarrow W_3 = W_{\max} = 3$, $x_{16} \rightarrow W_4 = W_{\max} = 4$ тощо. У загальному вигляді цей етап розрахунків є етапом оцінювання стану національної економіки держави за складовими оборонного потенціалу держави на t -й час оцінювання. Група компетентних експертів залучається для визначення основних факторів (характеристик) оцінювання стану ОП за визначеною множиною показників (F_j, j) національної економіки, які характеризують стан ОП держави. До таких факторів (характеристик) згідно з запропонованим підходом оцінювання експерти визначили: j_1 – достатність показників національної економіки для необхідного стану ОП; j_2 – економічність використання ресурсів для досягнення необхідного стану ОП; j_3 – перспективність планів щодо досягнення необхідного ОП; j_4 – надійність прийнятих рішень щодо забезпечення необхідного ОП; j_5 – стабільність ситуації щодо розвитку національної економіки держави та стану ОП залежно від ситуації що складається навколо країни та всередині неї. Для кожного із визначених факторів

(характеристик) експерти визначають коефіцієнти вкладу кожного основного фактора в оцінювання реального стану ОП та оцінювання здатності національної економіки забезпечити необхідний рівень ОП ($\alpha_d, h=\overline{1, D}$). Після таких математичних процедур експерти здійснюють вибірку автокореляції, тобто будують кореляційні матриці факторних навантажень групою R компетентних експертів (залежності основного фактора (характеристики) стану ОП від стану кожного показника стану національної економіки):

$$|F_R| = \begin{vmatrix} F_1 & \dots & F_N \\ x_1 & f_{11} & f_{12} & f_{1m} \\ \dots & f_{21} & f_{22} & \dots \\ x_n & f_{n1} & \dots & f_{nN} \end{vmatrix}, \quad (6)$$

де f_{mn} – кореляційний коефіцієнт факторного навантаження за j -м основним фактором (характеристикою) відносно i -го показника національної економіки.

Далі за всіма експертами групи компетентних експертів (5 експертів) формується середньоарифметична кореляційна матриця

$$|\overline{F}_R| = \begin{vmatrix} F_1 & \dots & F_N \\ x_1 & \overline{f}_{11} & \overline{f}_{12} & \overline{f}_{1m} \\ \dots & \overline{f}_{21} & \overline{f}_{22} & \dots \\ x_n & \overline{f}_{n1} & \dots & \overline{f}_{nN} \end{vmatrix}, \quad (7)$$

де $\overline{f}_{nN}$ – середньоарифметичне значення факторного навантаження.

З формальної точки зору запропонована процедура оцінювання взаємозв'язків основних факторів та показників національної економіки, які характеризують стан ОП, являє собою застосування процедур факторного аналізу, яка має забезпечити виявлення сили та напрямку різних внутрішніх зв'язків між змінними (показниками національної економіки та ОП) та визначеними основними факторами – синтетичними показниками, що характеризують стан ОП через достатність можливостей національної економіки України. Опис цих взаємозв'язків і являє собою значення факторних навантажень, які будуть описуватися в інтервалі від 0 до 1. Може використовуватися й інша шкала, яка включатиме від'ємні значення. Для нашого випадку щодо опису визначених показників та факторів практично немає навіть нульових залежностей між змінними і факторами, тому обрана шкала від 0 до 1. У процесі оцінювання рівня ОП треба створити так звану воєнно-економічну модель розуміння залежностей між ОП та показниками національної економіки держави. Тобто в процесі інтерпретації визначених основних синтетичних факторів під час такого воєнно-економічного оцінювання здійснюється смислове агрегування змінних (показників стану (достатності) національної економіки), частка яких найбільш суттєва під час формування оцінок ОП за оцінками основних факторів, що його характеризують.

За допомогою розрахованих показників матриці (7) оцінюють достовірності оцінок за кожним R-м експертом шляхом застосування середньоквадратичних відхилень:

$$\overline{f}_{mn} = 1/R \cdot \sum_{r=1}^R f_{r,nN}, \quad S_{nN} = 1/R-1 \cdot \sum_{r=1}^R (f_{r,nN} - \overline{f}_{nN})^2. \quad (8)$$

Потім формуються матриці оцінювання достовірності оцінок експертів, якщо

$$V_n \geq V_{зад}, \quad \text{де } V_n = \frac{|\overline{f}_{nN} - f_{nN}|}{S}, \quad (9)$$

тоді результат оцінки даного експерта не враховується в оціночних матрицях, замість оцінки даного експерта виставляється значення "0".

Наступним кроком практичного застосування методу є вибір головних компонент (показників національної економіки, які безпосередньо характеризують стан ОП) для кожного

із факторів, що описують стан ОП держави. Вибір головних компонент здійснюється на основі оцінок середньоарифметичної кореляційної матриці. Результати вибору являють собою порівняння отриманого середньоарифметичного значення показників матриці f_i (факторних коефіцієнтів) за кожним із основних факторів F .

Якщо $f_{mn} \geq f_{mn}^{\text{зад}}$, тоді ця складова ОП включається до множини головних складових для основного фактора F_j , тобто $f_{mn} = f'_{mn}$ та f'_{nN} – головний факторний коефіцієнт, який буде враховуватися під час формування загальної оцінки ОП за даним j -м основним фактором – показником національної економіки. Навпаки, результати оцінювання за такою складовою ОП не враховуються в загальну оцінку і місце в матриці заповнюється значенням “0”. Слід зауважити, що значення заданого факторного коефіцієнта $f_{mn}^{\text{зад}}$, відносно якого здійснюється порівняння, може задаватися як одразу для всієї матриці, так і окремо для кожного основного фактора. Найпрактичнішим є задавання його за кожним основним фактором (показником) окремо, бо тоді враховуються усі особливості взаємозв'язків самого фактора із змінними складовими.

Аналіз такої матриці показує, що за першим основним фактором F_1 визначено 9 головних складових, за другим F_2 – 5, F_3 – 8, F_4 – 6, F_5 – 9. Наступним кроком даного етапу є визначення вкладу головних складових (показників національної економіки) у загальну оцінку основного фактора оцінювання стану ОП (β_g , $h = \overline{1, G}$). Далі експерти на основі аналізу попередньої статистичної інформації щодо показників за напрямками складових ОП, яка надається відповідальними за напрям відомствами, оцінюють стан ОП за показниками стану національної економіки на час оцінювання за бальною шкалою. Отже, відбувається формування оціночних матриць за R експертів без урахування їх недостовірних результатів за відповідними складовими, які були визначені під час оцінювання достовірності оцінок групи обраних компетентних експертів:

$$|F_r^W| = \begin{vmatrix} R_1 & \dots & R_N \\ x_1 & W_3 & \dots & W_4 \\ \dots & W_5 & W_2 & \dots \\ x_n & W_3 & \dots & W_1 \end{vmatrix}. \quad (10)$$

Оціночні матриці являють собою остаточну матрицю оцінювання стану ОП за показниками оцінок стану національної економіки України за думкою кожного із компетентних експертів. Отримані результати оцінювання у вигляді такої оціночної матриці, яка дає змогу оцінити стан ОП за існуючими оцінками стану можливостей національної економіки, яка сформована експертами як похідна від воєнно-політичної та соціально-економічної обстановки всередині країни станом на наступний період. Зведення показників оціночної матриці у загальні оцінки:

$$H(t)_{mn}^{\text{наяв}} = \sum_r W(F_j)_{mn}^{\text{наяв}} / R; H(t)_{mn}^{\text{max}} = \sum_r W(F_j)_{mn}^{\text{max}} / R. \quad (11)$$

Вже під час аналізу інформації щодо вимог до стану ОП треба переходити до оцінювання достатності можливостей національної економіки забезпечити необхідний рівень ОП держави з урахуванням існуючих загроз та викликів.

Далі необхідно сформулювати загальну оцінку за кожний основний фактор F_j – синтетичний показник (характеристика ОП держави) на час t

$$E(F_j) = \sum_{i=1}^n \beta_g \cdot (H(t)_{mn}^{\text{наяв}} / H(t)_{mn}^{\text{max}}). \quad (12)$$

На рис. 5 та рис. 6 наведено приклад кінцевих результатів оцінювання стану ОП держави за оцінками стану показників національної економіки у період 2020-2021 років. Отримані кінцеві результати розрахунків дають можливість за розрахованими показниками перейти до оцінювання здатності (достатності можливостей) національної економіки щодо забезпечення необхідного рівня ОП у разі наявності вимог до його величини. Вимоги до його

величини повинні визначатися на основі оцінок стану загроз національній безпеці України або, наприклад, на основі оцінок стану воєнно-економічної безпеки тощо.

Результати оцінювання, наведені на рис. 5, ілюструють стан множини показників національної економіки, які відібрані для характеристики ОП держави, а на рис. 6 наведені результати оцінювання здатності національної економіки України забезпечити її ОП за основними синтетичними (штучно створеними) показниками (факторами), які характеризують здатність національної економіки забезпечувати необхідний стан ОП, тобто зроблено перехід від більшого масиву оцінок до менших обсягів, з метою підвищення достовірності оцінок та зменшення їх чутливості до змін вхідних даних.

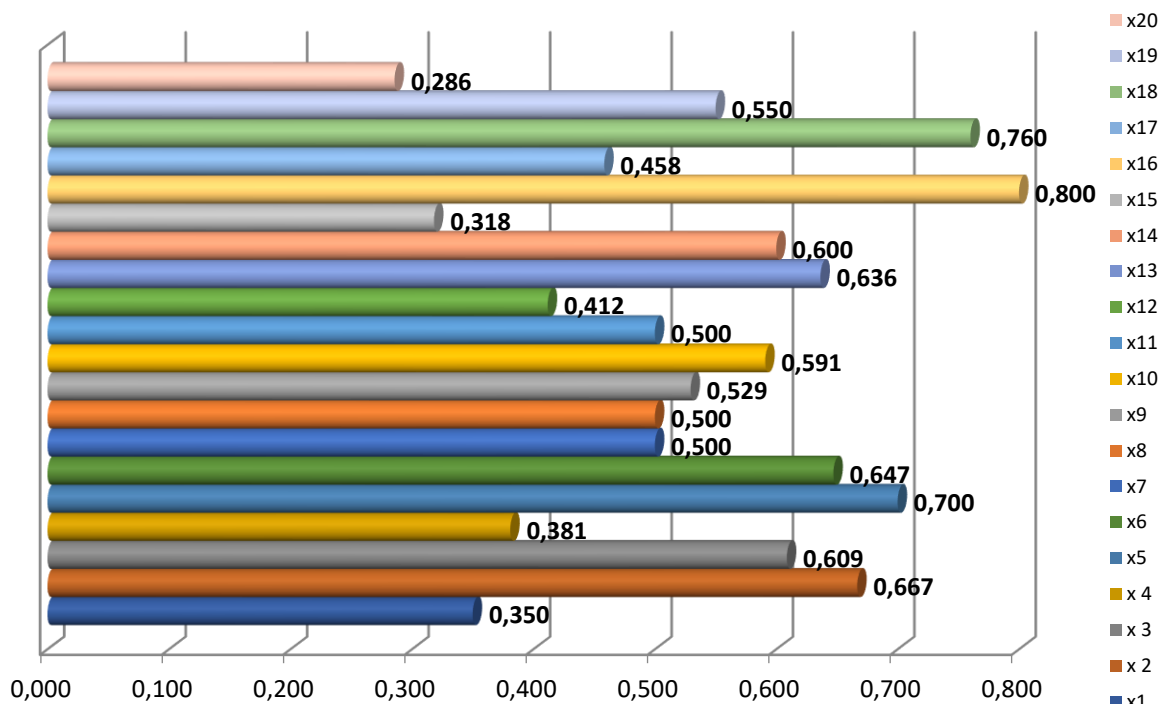


Рисунок 5 – Оцінки здатності національної економіки держави забезпечити її ОП за відповідними показниками національної економіки, що характеризують стан ОП держави

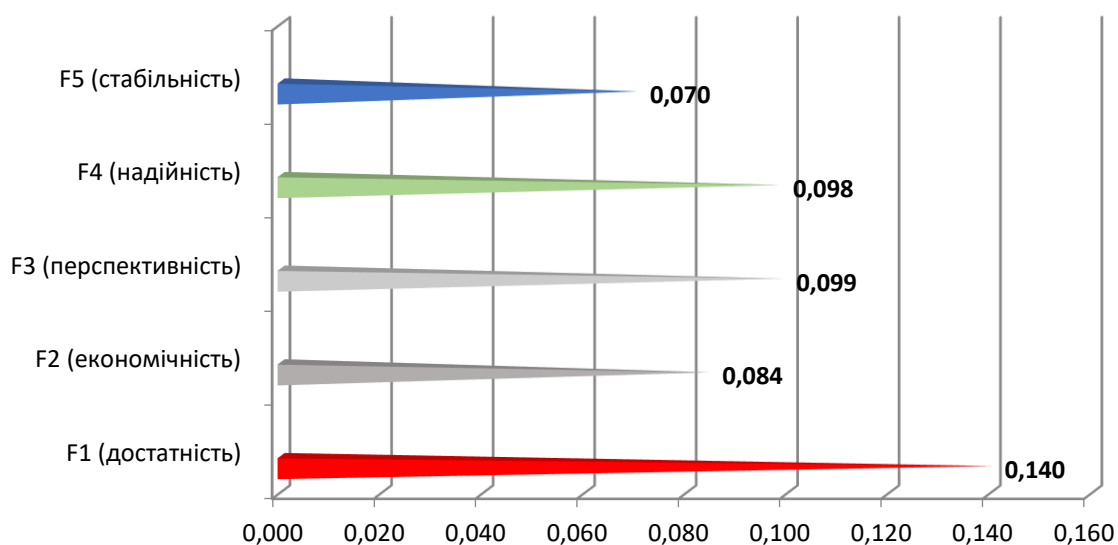
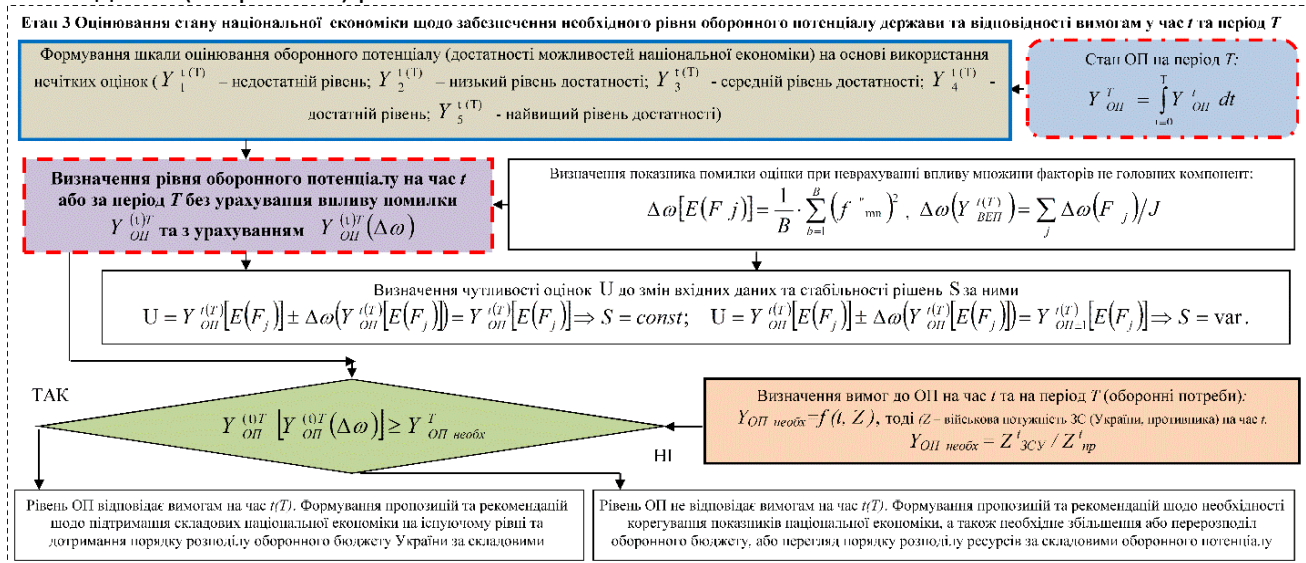


Рисунок 6 – Оцінки здатності національної економіки України забезпечити її оборонний потенціал за основними складовими (синтетичними показниками, факторами), що визначені на основі оцінок стану національної економіки України та взаємозв'язку з показниками ОП

Останньою процедурою цього етапу є формування загальної оцінки здатності національної економіки забезпечувати необхідний рівень оборонного потенціалу, в принципі це є характеристика стану ОП на основі оцінок стану показників національної економіки на час оцінювання (t):

$$Y_{BEY}^t = \sum_{j=1}^N \alpha_d \cdot E(F_j). \quad (13)$$

Для того щоб оцінити відповідність оцінювання стану ОП існуючим вимогам до нього, необхідно перейти до третього етапу методики (рис. 7), який передбачає оцінювання стану ОП відповідно до вимог, що висувуються на час оцінювання до нього, з подальшим переходом до оцінювання вже достатності можливостей національної економіки щодо забезпечення необхідного (потрібного) рівня ОП.



Рисунки 7 – Третій етап методики оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її оборонний потенціал

Отже, третій етап є етапом підготовки інформації для прийняття рішень щодо подальшого розвитку оборонної сфери держави, формування реальних вимог до рівня ОП країни, визначення раціональних шляхів пошуку додаткових можливостей національної економіки України для забезпечення необхідного рівня її ОП. Це етап оцінювання стану національної економіки держави щодо забезпечення рівня необхідного рівня оборонного потенціалу на t -й час. У табл. 3 наведено приклад кінцевих результатів оцінювання за другим етапом методики, а також вже наведена якісна оцінка існуючого стану ОП держави за попередньо розрахованими даними до відповідно сформованих шкал оцінювання, які є елементом третього етапу. Для цього необхідно на третьому етапі здійснити проаналізувати отримані результати відповідно до чутливості їх до змін або неточностей вихідних даних та дослідити ступінь стабільності рішень, які будуть прийматися на основі цих оцінок. Кінцевим результатом третього етапу методики оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її ОП мають стати пропозиції та рекомендації, щодо:

по-перше, щодо можливих способів підвищення оборонного потенціалу держави шляхом коригування розподілу державного бюджету за основними показниками національної економіки, які визначають його стан;

по-друге, щодо формування вимог до рівня оборонного потенціалу на наступний плановий період, у тому числі шляхом оптимізації (зниження) надмірних вимог до нього;

по-третє, щодо визначення наступних термінів проведення оцінювання здатності національної економіки забезпечувати необхідний рівень оборонного потенціалу країни;

Таблиця 4 – Оціночна матриця стану головних складових оцінювання здатності національної економіки забезпечити її ОП (ВЕП)

№	Показники ВЕП / Головні фактори	F_1 (достатність)	F_2 (економічність)	F_3 (перспективність)	F_4 (надійність)	F_5 (стабільність)
1	Результати оцінювання здатності національної економіки держави забезпечити її ОП України (стан ОП)	0,140	0,084	0,099	0,098	0,070
2	Загальна оцінка здатності національної економіки забезпечити її ОП (стан ОП України на час t ($Y_{OP}(t)$))	0,492				
3	Якісна оцінка стану ОП України за шкалою оцінювання (низька здатність національної економіки забезпечити необхідний рівень ОП держави на час оцінювання)	Низький рівень здатності національної економіки України забезпечити її ОП (низький рівень ОП)				

по-четверте, щодо заходів з поліпшення стану основних складових національної економіки, які мають вирішальний вплив на оборонний потенціал держави, або ж визначення компромісів у взаємозалежності цих показників.

Першим кроком третього етапу є розроблення або уточнення шкал оцінювання здатності національної економіки щодо забезпечення необхідного рівня ОП. Ця шкала може визначатися завчасно та бути вихідними даними, а може визначатися (уточнюватися) експертами визначеної компетентної групи.

Інтервали цієї шкали мають бути функціонально залежними від багатьох як зовнішніх, так і внутрішніх факторів, що будуть впливати на розмір інтервалів.

Для формування можливостей щодо визначення чутливості отриманих оцінок до змін вхідних даних та стабільності прийнятих на їх основі рішень пропонується інтервали цієї шкали формувати за допомогою логічних висновків використанням нечітко-множинної математичної моделі, де в основі оцінок лежать нечіткі числа з відповідними функціями належності.

Наприклад, $Y_1^t(T)$ – недостатній рівень ОП або здатності національної економіки забезпечити його необхідний рівень; $Y_2^t(T)$ – низький рівень здатності національної економіки держави забезпечити її оборонний потенціал (тобто стан ОП); $Y_3^t(T)$ – середній рівень здатності національної економіки держави (стан ОП); $Y_4^t(T)$ – достатній здатності національної економіки держави; $Y_5^t(T)$ – найвищий здатності національної економіки держави (стану ОП) (рис. 12).

Шкала оцінювання стану ОП розбивається на п'ять нечітких підмножин $Y, y = \overline{1,5}$, кожна з яких задається своєю функцією належності $\mu_y(X_\Sigma)$, $y = \overline{1,5}$, $X_\Sigma \in [0,1]$. Для оцінки формується шкала, в якій також кожен з показників займає відповідну частину (підмножину) від загального показника (рис. 13). Задані проміжки, на які розбивається шкала кожного із показників, що оцінюються аналогічним способом нечітко-множинної логіки, визначено нечіткими числами (рис. 13), які можуть формуватися на основі узагальненої функції Харінгтона [13–18] або експертного опитування як з урахуванням компетентності експертів, так і без.

У методиці для задавання відповідних функцій належності для показника стану ОП або здатності національної економіки щодо забезпечення його необхідного рівня пропонується використовувати процедуру проведення експертного опитування групи компетентних експертів. Приклад такої шкали для одного з показників наведено в табл. 5. Відповідна шкала

може формуватися за окремими оцінками, а також може бути використана і для загальної оцінки з метою переходу від кількісної оцінки до якісної оцінки отриманих результатів оцінювання.

Таблиця 5 – Експертні оцінки діапазонів нечітких шкал оцінювання стану ОП на час t (приклад)

Якісні характеристики / Границі функцій приналежності	Границі трапецієдальних функцій приналежності			
	a	b	c	d
недостатній рівень ОП	0	0,08	0,11	0,23
низький рівень достатності ОП	0,19	0,29	0,42	0,54
середній достатності рівень ОП	0,45	0,58	0,64	0,69
достатній рівень ОП	0,63	0,72	0,82	0,89
найвищий (бажаний) рівень ОП	0,84	0,95	1	1

Також на цьому етапі необхідно провести такі процедури: уточнення вимог до необхідного рівня ОП країни на час оцінювання; уточнення вимог до ОП на час t та на період T (оборонні потреби) щодо рівня ОП $Y_{\text{ОПнеобх}} = f(t, Z)$ (Z – військова потужність ЗС (України, противника) на час t ; оцінювання $Y_{\text{ОПнеобх}} = Z \cdot t^{\text{ЗСУ}} / Z \cdot t^{\text{пр}}$ відповідно до вимог на час t ; оцінювання здатності національної економіки щодо забезпечення необхідного рівня ОП на час t або за період T без урахування впливу помилки $Y_{\text{ОП}}^{(t)T}$ та з урахуванням $Y_{\text{ОП}}^{(t)T}(\Delta\omega)$.

Проведення розрахунків щодо практичної оцінки рівня ОП України станом на період 2020-2021 років показали такі результати: $Y_{\text{ОП}} = 0,492$ – це відповідає якісному оцінюванню щодо середнього рівня здатності національної економіки забезпечити необхідний рівень ОП. Але об'єктивним є те, що оцінка наближена до нижньої межі інтервалу середнього рівня достатності, а це означає, що отриманий результат має пройти перевірку на чутливість його до змін вхідних даних. На основі цієї оцінки слід зробити висновки щодо стабільності прийнятих рішень на основі даного результату оцінювання. Тобто отримані результати стану ОП та здатності національної економіки забезпечити необхідний рівень на рівні 0,492 спричиняє неоднозначність оцінювання за різних вхідних даних.

Показник відхилень оцінювання стану ОП або здатності національної економіки забезпечити його достатній рівень у разі неврахування впливу множини факторів неголовних компонент може розраховуватися так:

$$\Delta\omega[E(F_j)] = \frac{1}{B} \cdot \sum_{b=1}^B (f''_{mn})^2, \quad \Delta\omega(Y_{\text{ОП}}^{(t)T}) = \sum_j \Delta\omega(F_j) / J. \quad (14)$$

Аналіз формули (14) показує, що відхилення в методиці пропонується розраховувати як середнє значення за основними факторами від середньоквадратичної помилки (відхилення) за коефіцієнтами кожного з основних факторів, які не увійшли до головних складових основного фактора, що розглядається.

Оцінка чутливості U отриманих результатів до змін вхідних даних та стабільності рішень S за ними визначається так:

$$\begin{cases} U = Y_{БЕП}^{t(T)}[E(F_j)] \pm \Delta\omega(Y_{БЕП}^{t(T)}[E(F_j)]) = Y_{БЕП}^{t(T)}[E(F_j)] \Rightarrow S = const; \\ U = Y_{БЕП}^{t(T)}[E(F_j)] \pm \Delta\omega(Y_{БЕП}^{t(T)}[E(F_j)]) = Y_{БЕП\pm 1}^{t(T)}[E(F_j)] \Rightarrow S = var. \end{cases} \quad (15)$$

Відповідно до формули (14), якщо врахування визначеного за формулою (15) відхилення у бік додавання або віднімання змінює рівень достатності стану ОП, або здатності національної економіки щодо його забезпечення на необхідному рівні, то отримана оцінка вважається чутливою до змін вхідних параметрів, та рішення, прийняті за ними, є нестабільними і будуть підлягати більш ретельному аналізу та обґрунтуванню. Якщо рівень не змінюється, тоді оцінка вважається стабільною і рішення на основі даної оцінки також є стабільними.

Якщо оцінювання стану ОП або здатності національної економіки щодо забезпечення його необхідного рівня здійснюється за період T , тоді отримані результати оцінок за інтервали цього періоду інтегруються в загальний показник

$$Y_{ОП}^T = \int_{t=0}^T Y_{ОП}^t dt. \quad (2.21)$$

Останньою процедурою цього етапу методики є порівняння отриманої оцінки із вимогами до стану ОП $Y_{ОП}^{(t)T} [Y_{ОП}^{(t)T}(\Delta\omega)] \geq Y_{ОП}^T_{необх}$, які були визначені на час або період оцінювання. Визначення вимог до ОП на час або період оцінювання є своєрідними вимогами до держави щодо розмірів забезпечення оборонних потреб для ефективного розвитку сектору оборони. Тобто ці вимоги є багатофункціональною залежністю від значення багатьох параметрів як економіки держави, так і стану розвитку сектору оборони.

Останнім кроком методики є прогнозування оцінок динаміки показників національної економіки держави щодо розрахунку динаміки її оборонного потенціалу та відповідності вимогам до нього, які визначаються на основі існуючих та прогнозованих загроз національній безпеці.

Висновки

У статті запропонована методика оцінювання здатності національної економіки забезпечити її оборонний потенціал ґрунтується на системному підході та поєднанні інструментів структурно-логічного аналізу й алгоритмічного моделювання. Вона дозволяє: ідентифікувати ключові елементи економічної системи, що безпосередньо впливають на оборонний потенціал держави; визначати взаємозв'язки між економічними, воєнними та соціальними чинниками у формуванні ресурсної бази для національної оборони; здійснювати багаторівневе оцінювання – від окремих показників до інтегрального індексу здатності економіки підтримувати оборону; забезпечувати можливість прогнозування наслідків перерозподілу ресурсів і розроблення варіантів управлінських рішень у сфері оборонно-економічної політики.

Методика у вигляді структурно-логічної схеми та алгоритму робить процес оцінювання прозорим і відтворюваним, що сприяє підвищенню обґрунтованості державних рішень у сфері оборонного планування. Її практичне застосування створює передумови для підвищення стійкості національної економіки, оптимізації використання ресурсів і забезпечення воєнної безпеки держави в умовах сучасних загроз.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Горбулін, В. П., Качинський, А. Б. Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки. Київ: НІСД, 2010. 288 с.
2. Абрамов, А. П. Воєнно-економічні дослідження: методологія та практика. Київ: НАОУ, 2015. 312 с.
3. Семененко, О. М. Методологічні засади оцінювання воєнно-економічного потенціалу держави. Київ: ІС НАН України, 2018. 256 с.
4. Про Стратегію розвитку системи воєнної безпеки України: Рішення РНБО України № 121/2021 від 25.03.2021 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/121/2021> (дата звернення: 08.08.2025).
5. Про Стратегію розвитку оборонно-промислового комплексу України: Указ Президента України № 372/2021 від 20.08.2021 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/372/2021> (дата звернення: 08.08.2025).
6. Про схвалення Концепції Державної цільової програми реформування та розвитку оборонно-промислового комплексу до 2020 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.01.2016 № 19-р [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/npas/248779815> (дата звернення: 08.08.2025).
7. Воробйов, Г. П. Воєнна економіка: навч. посіб. Москва: ВА Генерального штабу, 1985. 340 с.
8. Бажал, Ю. М. Економічний розвиток і економічна теорія: дослідження трансформаційних процесів. Київ: Основи, 2001. 272 с.
9. Семиноженко, В. П. Інноваційна стратегія України: наука, освіта, виробництво. Київ: Либідь, 2003. 320 с.
10. Nye, J. S. Soft Power: The Means to Success in World Politics. New York: PublicAffairs, 2004. 208 p.
11. Skliar, N. M. The Concept of the State Complex Power in Assessing the Military-Economic Component of the Security and Defence Sector. Економіка і суспільство, 2021, № 27. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-27-19>
12. Методичні рекомендації з фінансово-економічного обґрунтування вартості повного життєвого циклу спроможностей з урахуванням принципів та стандартів НАТО: затв. Міністром оборони України 02.06.2020 [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.mil.gov.ua/content/oboron_plans/metod_recom_z_fin_ekon_life_ciklu_nato (дата звернення: 08.08.2025).
13. Потенціали співробітництва України з ЄС у сфері безпеки. Центр досліджень армії, конверсії та роззброєння для Фонду Конрада Аденауера [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=3c38095e-4b0b-26e6 (дата звернення: 08.08.2025).
14. Леоненков, А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH: функция принадлежности и методы ее построения. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. 736 с.
15. Шахов, А. Н. Политический потенциал оборонной мощи государства. Москва: ГАС, 1992. 148 с.
16. Смолянук, В. Ф. Військова могутність України: теоретико-методологічні засади формування та розвитку (політологічний аналіз досвіду 1990-х років): монографія. Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2000. 448 с.
17. Семененко, О. М., Водчиць, О. Г., Добровольський, Ю. Б., Бойко, Р. В., Кремешний, О. І. Метод оцінювання воєнно-економічних умов розвитку Збройних Сил України. Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України, 2015, № 2 (19), с. 16–23.

18. Семененко, О. М., Водчиць, О. Г., Бойко, Р. В., Іванов, В. Л. Щодо оцінювання ефективності виконання основних бюджетних програм Міністерства оборони України на період 2006–2014 рр. Збірник наукових праць ХНУПС, 2016, № 1 (46), с. 41–45.
19. Жуков, Г. П., Викулов, С. Ф. Военно-экономический анализ и исследование операций. Ч. 3: Количественные методы обоснования военно-экономических решений: уч. пособ. Москва: Кафедра экономики Вооружённых Сил МФИ, 1981. 252 с.
20. Экономико-математические методы и модели планирования и управления. Кн. 4 / під заг. ред. проф. В. Г. Шорина. Москва: Знание, 1973. 240 с.

References

1. Ghorbulin, V. P., & Kachynskiy, A. B. (2010). *Stratehichne planuvannia: vyrishennia problem natsionalnoi bezpeky* [Strategic planning: Solving national security problems]. NISD. 288 p.
2. Abramov, A. P. (2015). *Voienno-ekonomichni doslidzhennia: metodolohiia ta praktyka* [Military-economic studies: Methodology and practice]. NAOU. 312 p.
3. Semenenko, O. M. (2018). *Metodolohichni zasady otsiniuvannia voienno-ekonomichnoho potentsialu derzhavy* [Methodological foundations for assessing a state's military-economic potential]. Institute for Systems Research of the NAS of Ukraine. 256 p.
4. National Security and Defense Council of Ukraine. (2021, March 25). *Pro Stratehiiu rozvytku systemy voiennoi bezpeky Ukrainy* [On the Strategy for the Development of Ukraine's Military Security System] (Decision No. 121/2021). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/121/2021>
5. President of Ukraine. (2021, August 20). *Pro Stratehiiu rozvytku oboronno-promyslovoho kompleksu Ukrainy* [On the Strategy for the Development of Ukraine's Defense-Industrial Complex] (Decree No. 372/2021). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/372/2021>
6. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2016, January 20). *Pro skhvalennia Kontseptsii Derzhavnoi tsilovoi prohramy reformuvannia ta rozvytku oboronno-promyslovoho kompleksu do 2020 roku* [On approval of the Concept of the State Target Program for reforming and developing the defense-industrial complex until 2020] (Order No. 19-r). <https://www.kmu.gov.ua/npas/248779815>
7. Vorobyov, G. P. (1985). *Voennaia ekonomika* [Military economics] (Textbook). Military Academy of the General Staff. 340 p.
8. Bazhal, Yu. M. (2001). *Ekonomichni rozvytok i ekonomichna teoriia: doslidzhennia transformatsiinykh protsesiv* [Economic development and economic theory: Studies of transformational processes]. Osnovy. 272 p.
9. Semynozhenko, V. P. (2003). *Innovatsiina stratehiia Ukrainy: nauka, osvita, vyrobnytstvo* [Innovation strategy of Ukraine: Science, education, production]. Lybid. 320 p.
10. Nye, J. S. (2004). *Soft power: The means to success in world politics*. PublicAffairs. 208 p.
11. Skliar, N. M. (2021). The concept of the state complex power in assessing the military-economic component of the security and defence sector. *Economy and Society*, (27). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-27-19>
12. Ministry of Defence of Ukraine. (2020, June 2). *Metodychni rekomendatsii z finansovo-ekonomichnoho obgruntuvannia vartosti povnoho zhyttievoho tsykladu spromozhnosti z urakhuvanniam pryntsyviv ta standartiv NATO* [Guidelines on life-cycle costing of capabilities in line with NATO principles and standards]. https://www.mil.gov.ua/content/oboron_plans/metod_recom_z_fin_ekon_life_ciklu_nato
13. Centre for Army, Conversion and Disarmament Studies. (n.d.). *Potentsialy spivrobitnytstva Ukrainy z YeS u sferi bezpeky* [Potential for Ukraine–EU cooperation in the field of security]. Konrad Adenauer Foundation. https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=3c38095e-4b0b-26e6

14. Leonenkov, A. V. (2005). **Nechetkoe modelirovanie v srede MATLAB i fuzzyTECH: Funktsiia prinadlezhnosti i metody ee postroeniia** [Fuzzy modeling in MATLAB and fuzzyTECH]. BHV-Petersburg. 736 p.
15. Shakhov, A. N. (1992). **Politicheskii potentsial oboronnoi moshchi gosudarstva** [The political potential of a state's defense power]. GAS. 148 p.
16. Smolianiuk, V. F. (2000). **Viiskova mohutnist Ukrainy: teoretyko-metodolohichni zasady formuvannia ta rozvytku (politolohichniy analiz dosvidu 1990-kh rokiv)** [Ukraine's military power: Theoretical and methodological foundations]. Perun. 448 p.
17. Semenenko, O. M., Vodchyts, O. H., Dobrovolskyi, Yu. B., Boiko, R. V., & Kremeshnyi, O. I. (2015). *Metod otsiniuvannia voienno-ekonomichnykh umov rozvytku Zbroinykh Syl Ukrainy* [A method for assessing the military-economic conditions for the development of the Armed Forces of Ukraine]. **Nauka i tekhnika Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy**, (2[19]), 16–23.
18. Semenenko, O. M., Vodchyts, O. H., Boiko, R. V., & Ivanov, V. L. (2016). *Shchodo otsiniuvannia efektyvnosti vykonannia osnovnykh biudzhetnykh prohram Ministerstva oborony Ukrainy na period 2006–2014 rr.* [On evaluating the effectiveness of key MoD budget programs for 2006–2014]. **Zbirnyk naukovykh prats KhNUPS**, (1[46]), 41–45.
19. Zhukov, G. P., & Vikulov, S. F. (1981). **Voenno-ekonomicheskii analiz i issledovanie operatsii. Chast' 3: Kolichestvennye metody obosnovaniia voenno-ekonomicheskikh reshenii** [Military-economic analysis and operations research. Part 3]. Department of Economics of the Armed Forces (MFI). 252 p.
20. Shorin, V. G. (Ed.). (1973). **Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli planirovaniia i upravleniia** [Economic-mathematical methods and models of planning and management] (Book 4). Znanie. 240 p.