Комплексна методика дослідження та формування складових воєнно-економічного потенціалу держави

Микола Ткач * [A]

[A] Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, Повітрофлотський проспект, 28, м. Київ-049, 03049, Україна

Received: August 2, 2020 | Revised: August 25, 2020 | Accepted: August 31, 2020

DOI: 10.33445/sds.2020.10.4.18

Анотація

Стаття є цікавою для фахівців в економічній сфері, які займаються дослідженням проблем розвитку економічного та воєнно-економічного потенціалу держави. Метою статті є розвиток існуючих підходів щодо дослідження та формування складових воєнно-економічного потенціалу держави. Поставлене наукове завдання вирішувалося шляхом аналізу існуючих підходів щодо дослідження та оцінювання воєнно-економічного потенціалу, підходів щодо оцінювання людського капіталу та технологічного розвитку економіки держави, як ключових складових воєнно-економічного потенціалу, їхнього розвитку та розробкою методології оцінювання технологічного розвитку економіки держави.

В процесі досягнення мети дослідження використані наступні методи наукового пізнання: історичної аналогії, аналізу, синтезу, індукції, дедукції, системного підходу.

В ході проведеного дослідження здійснено: удосконалено комплексну методику дослідження воєнно-економічного потенціалу держави; удосконалено методику розрахунку індексу людського капіталу держави; розроблено методологію оцінювання технологічного розвитку економіки держави з урахуванням технологічного розвитку оборонно-промислового комплексу.

Ключові слова: воєнно-економічний потенціал, економічний потенціал, людський капітал, технологічний розвиток.

Постановка проблеми

Могутність держави характеризується наявністю і величиною його економічного, воєнного і політичного потенціалів. Економічний потенціал відображає можливості країни в розвитку її економіки, науки, культури і вирішенні соціальних завдань. Політичний і військовий потенціали спрямовані на забезпечення національного суверенітету і територіальної цілісності країни, захист громадян від зовнішніх і внутрішніх загроз, захист прав, свобод і забезпечення рівних обов'язків громадян, верховенство закону. У сукупності вони складають інтегральний потенціал, який і визначає могутність країни.

Економічна могутність країни є базою для воєнної могутності адже частина національного продукту виділяється для задоволення оборонних потреб, а при необхідності ця частка може збільшуватися настільки щоб повністю їх забезпечити навіть за умови зменшення соціальних потреб. Саме можливості країни по забезпеченню її оборонних потреб називаються її воєнно-економічним потенціалом (ВЕП). В умовах перманентного зростання напруги між державами світу, все частішого виникнення економічних, політичних та збройних конфліктів, збільшується пріоритетність в політиці держав щодо розвитку свого ВЕП з метою забезпечення національної безпеки. Для розробки дієвої національної безпекової

* **Corresponding author:** к.т.н., начальник кафедри оборонного менеджменту, e-mail: nyck1985@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8832-1268

стратегії, стратегії розвитку економічного потенціалу (ЕП) / ВЕП держави, необхідно розуміти дії та наміри противників, конкурентів та партнерів. Отже, актуальною стає потреба у розробці заходів, інструментів та механізмів оцінювання ВЕП / ЕП держави з метою забезпечення національної безпеки. Це, в свою чергу, потребує систематизації показників, методів та моделей оцінювання ВЕП та окремих його складових, методів збору та обробки необхідної економічної інформації, встановлення можливостей конкурентів (ворогів) та партнерів, вибору оптимальних шляхів та рішень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Дослідженню проблем розвитку теорії та практики формування і функціонування механізмів економічного та воєнно-економічного потенціалу присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних вчених таких, як: Л. І. Абалкін, Дж. Айзенман, І. Ф. Бінько, В. М. Бегма, Ю.Е. Власьєвич, А.С. Сухогузов, В.А. Зубков, С. А. Богданов, В. Ю. Богданович, А. В. Безчастний, Д. Д. Буркальцева, Г. О. Варламова, О. С. Власюк, З. С. Варналій, В. М. Геєць, В. П. Горбулін, Д. В. Гордієнко, Дж. Грейс, Дж. П. Данн, Д. Тревертон, Г. Моргентау, К. Кнорр, Дж. Най, Ч. Кіглі, Ю. Уіткопфорт, К. Уолц, А.А. Прохожева, В.К. Фальцман та інші.

Актуальність питань економічного розвитку країн та могутності їхніх держав актуальна і в наш час, причому цікавість до цих питань з часом тільки зростає. У зв’язку з цим існує потреба у продовженні досліджень закономірностей та залежностей їхнього розвитку в різних соціальних системах.

Постановка завдання

Метою статті є розвиток існуючих підходів щодо дослідження та формування складових воєнно-економічного потенціалу держави.

Виклад основного матеріалу

Могутність держави характеризується наявністю і величиною його економічного, воєнного і політичного потенціалів [1, 2, 3]. Економічний потенціал відображає можливості країни в розвитку її економіки, науки, культури і вирішенні соціальних завдань. Політичний і військовий потенціали спрямовані на забезпечення національного суверенітету і територіальної цілісності країни, захист громадян від зовнішніх і внутрішніх загроз, захист прав, свобод і забезпечення рівних обов'язків громадян, верховенство закону. У сукупності вони складають інтегральний потенціал, який і визначає могутність країни.

Економічний потенціал який спрямовується на вирішення оборонних завдань прийнято називати воєнно-економічним потенціалом. В науковій спільноті, яка спеціалізується на дослідженні ЕП та ВЕП існують різні погляди щодо складових ВЕП та його частки в ЕП [4-8], є погляди загально прийняті переважною більшістю науковців, а є погляди які кардинально відрізняються. До загальноприйнятих складових ВЕП можна віднести наступні:

показники, що стосуються оборонної сфери (чисельність ЗС, оборонний бюджет, оборонні інвестиційні витрати, стратегічні резерви);

макроекономічні показники (національне багатство, ВВП, чисельність населення, природні ресурси, розвиток інфраструктури, структура економіки тощо);

географічне розташування, площа країни;

міжнародні зв’язки, воєнно-політичні союзи, міжнародне військово-технічне співробітництво;

морально-психологічний стан населення та його єдність.

Аналіз наукових досліджень допоміг виявити, що для оцінювання рівня ВЕП як узагальнюючої характеристики

використовуються наступні методи: теорія нечітких множин, індикативного аналізу, оптимізаційні моделі, дискримінативного аналізу, метод скаляризації та експертних оцінок.

У даній роботі для оцінювання рівня ВЕП держави та виявлення тенденцій його змін у часі застосовується підхід, який ґрунтується на визначенні й аналізі комплексу найвагоміших показників, які можуть вплинути на економічний стан держави: воєнно-економічну сферу; національну безпеку; воєнно-економічну безпеку; економічну, воєнну та політичну могутність держави.

Для якісного вибору та визначення ВЕП держави необхідним є побудова певного алгоритму, який описуватиме послідовність дій від початкового етапу збору інформації до заключного етапу аналізу стану ВЕП держави (рис. 1).

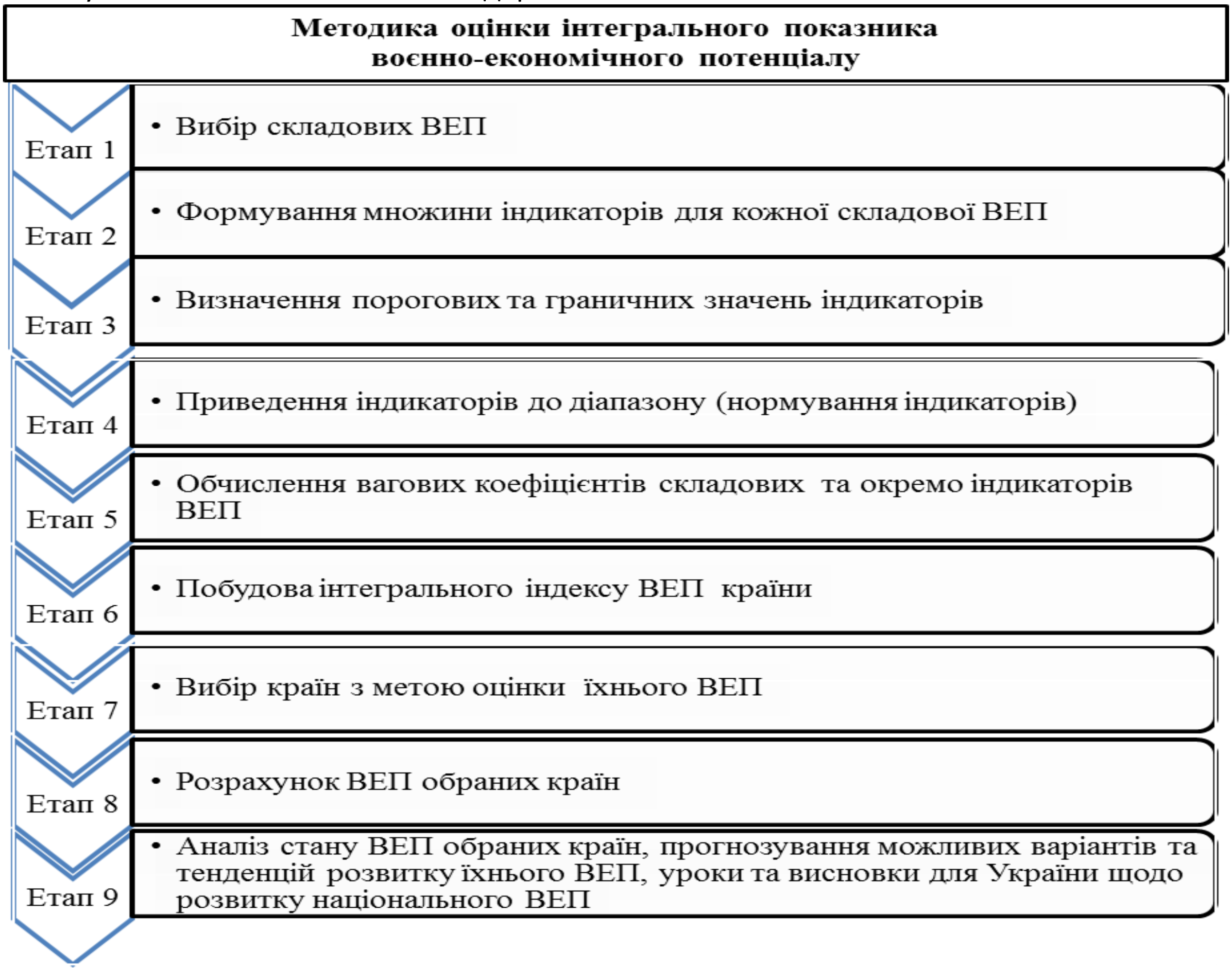

Рисунок 1 – Методика оцінювання інтегрального показника ВЕП

Аналіз існуючих досліджень щодо оцінювання ВЕП [9–22] дозволив з'ясувати, що система показників ВЕП держави може включати макроекономічні показники, часткові, соціально-економічні показники, які розкривають і доповнюють головні риси та тенденції розвитку економіки, економічне зростання, конкурентоспроможність національного господарства й окремих його галузей, демографічні показники, показники дієвості національного уряду, показники індексів країни в міжнародних рейтингах, а також економічні показники функціонального та галузевого рівня.

Індикатори ВЕП держави формуються з урахуванням показників, які найбільш повно характеризують субіндекси та з врахуванням існуючого досвіду в науковій спільноті, міжнародних організаціях, комерційному секторі в сфері оцінки економічного

потенціалу на рівні держави, регіону, галузі економіки, окремого підприємства тощо.

Звідси, комплексна методика дослідження ВЕП держави повинна складається з сукупності кроків щодо аналізу складових ВЕП, існуючих наукових досліджень в сфері оцінки економічного потенціалу на глобальному, регіональному, макро- та мікро рівнях, аналізу державної політики (програм, стратегій) в сфері розвитку ВЕП/ЕП (національної могутності), а також включати в себе методику оцінювання інтегрального показника ВЕП (рис. 2).

Рисунок 2 – Комплексна методика дослідження ВЕП держави та виявлення тенденцій її зміни у реальному часі

Перелік індикаторів (показників) ВЕП формують на основі відбору показників, які найбільш повно характеризують кожен із субіндексів, показників економічного потенціалу, визначених профільними міжнародними організаціями (Міжнародним валютним фондом, ООН, ЄС та ін.), національними статистичним організаціями, цільових орієнтирів, установлених у національних програмах розвитку.

Сформовану множину індикаторів перевіряють за допомогою коефіцієнтів

кореляції щодо щільності статистичних зв'язків між їх числовими рядами для уникнення посиленого ефекту під час розрахунку інтегрального показника. Найважливішим індикаторам, без яких оцінювання рівня ВЕП було б неповним, у разі виявлення істотної парної кореляції числових рядів надається менша вага.

Запропонована послідовність визначення інтегрального показника рівня ВЕП.

1. *Визначення характеристичних значень індикаторів.*

Для кожного індикатора складових стану ВЕП встановлюється характеристичні значення, які визначають стан ВЕП. Діапазон характеристичних значень кожного індикатора (показника) ділиться на п'ять інтервалів – від 0 до 1 або від 0 до 100 відсотків.

$$[y_0, y_{кр}, y_{неб}, y_{здв}, y_{опт}],$$

де y_0 – значення індикатора, яке характеризує рівень ВЕП як мінімальний або абсолютно небезпечний; $y_{кр}$ – статистичне значення індикатора, яка характеризує рівень ВЕП як критичний (x = 0,25 або 25 % від оптимального значення); $y_{неб}$ – значення індикатора, яке характеризує рівень ВЕП як небезпечний (y = 0,50 або 50 % від оптимального значення); $y_{здв}$ – значення індикатора, яке характеризує рівень ВЕП як задовільний (y = 0,75 або 75 % від оптимального значення); $y_{опт}$ – значення індикатора, яке характеризує рівень ВЕП як оптимальний (y = 1).

Кожному характеристичному значенню індикатору відповідає його статистичне значення:

$$y_0 = x_0 y_{неб} = x_{неб}; y_{здв} = x_{здв}; y_{опт} = x_{опт}.$$

де x – статистичне значення індикатора; y – характеристичне значення індикатора; x_0 – статистичне значення індикатора, яке характеризує рівень ВЕП як мінімальний або абсолютно небезпечний (x = 0); $x_{кр}$ – статистичне значення індикатора, яка характеризує рівень ВЕБ як критичний (x = 0,25 або 25 % від оптимального значення); $x_{неб}$ – статистичне значення індикатора, яка характеризує рівень ВЕП як небезпечний (x = 0,5 або 50 % від оптимального значення); $x_{здв}$ – статистичне значення індикатора, яка характеризує рівень ВЕП як задовільний (x = 0,75 або 75 % від оптимального значення); $x_{опт}$ – статистичне значення індикатора, яка характеризує рівень ВЕП як оптимальний (x = 1).

2. *Нормування індикаторів.*

Нормування індикаторів здійснюється за допомогою лінійної функції таким чином, щоб характеристичні значення індикаторів потрапляли в зіставні зі статистичним значенням інтервали. Перехід від абсолютних до нормованих значень індикаторів дає змогу вимірювати індикатори за шкалою від 0 до 1 або у відсотках: 0 відповідає 0 %, 1 – 100 %. Таким чином, отримане нормоване значення індикатора характеризує ступінь наближення до оптимального значення – до 1.

Для індикаторів стимуляторів:

$$y_{ij} = \begin{cases} 0{,}25\exp\left(\dfrac{x_{ij} - x_{кр}}{n_i}\right), & x_{ij} < 0 \wedge x_{ij} < x_{кр} \\ 0{,}25\dfrac{x_{ij}}{x_{кр}}, & 0 < x_{ij} < x_{кр} \\ 0{,}25 + 0{,}25\dfrac{(x_{ij} - x_{кр})}{(x_{неб} - x_{кр})}, & x_{кр} \le x_{ij} < x_{неб} \\ 0{,}5 + 0{,}25\dfrac{(x_{ij} - x_{неб})}{(x_{зад} - x_{неб})}, & x_{неб} \le x_{ij} < x_{зад} \\ 0{,}75 + 0{,}25\dfrac{(x_{ij} - x_{здв})}{(x_{опт} - x_{здв})}, & x_{здв} \le x_{ij} < x_{опт} \\ 1, & x_{опт} \le x_{ij} \end{cases}$$

Для індикаторів дестимуляторів:

$$y_{ij} = \begin{cases} 1, & x_{ij} < x_{опт} \\ 0{,}75 + 0{,}25\dfrac{(x_{здв} - x_{ij})}{(x_{здв} - x_{опт})}, & x_{опт} \le x_{ij} < x_{здв}, \\ 0{,}5 + 0{,}25\dfrac{(x_{неб} - x_{ij})}{(x_{неб} - x_{здв})}, & x_{здв} \le x_{ij} < x_{неб} \\ 0{,}25 + 0{,}25\dfrac{(x_{кр} - x_{ij})}{(x_{кр} - x_{неб})}, & x_{неб} \le x_{ij} < x_{кр} \\ 0{,}25\dfrac{x_{кр}}{x_{ij}}, & x_{ij} \ge x_{кр} \end{cases}$$

де x_{ij} – значення *i*-го індикатора в період *j*; y_{ij} – нормоване значення індикатора x_{ij}; n_i – константа згладжування (для кожного індикатора визначається окремо експертним опитуванням).

Змішаний індикатор до певного значення є стимулятором, а в разі збільшення стає дестимулятором, відтак нормування такого індикатора потребує поєднання розрахунків індикатора стимулятора (для лівої частини) та індикатора дестимулятора (для правої частини).

В інтервалі між лівою та правою частинами оптимальних значень індикатора нормоване значення відповідає 1.

$y_{ij}=1$, якщо $x_{опт}^{л.ч.} \leq x_{ij} \leq x_{оп.}^{п.ч.}$

3. *Визначення вагових коефіцієнтів.*

Розрахунок інтегрального індексу ВЕП та інтегральних індексів за окремими сферами економіки здійснюється за допомогою вагових коефіцієнтів, які визначають методом експертного опитування.

Експертне опитування спрямовано на збирання системної оціночної інформації щодо стану окремих сфер економіки, внутрішніх та зовнішніх чинників впливу на ці сфери, умов для ефективного ведення бізнесу. В опитуванні мають взяти участь 10 експертів. Опитування експертів здійснюється у формі стандартизованого інтерв’ю, анкетування відповіді на поставлені запитання – (оцінюють за десятибальною шкалою). Ваговий коефіцієнт, який визначає частку *i*-го показника в інтегральному субіндексі, визначається за наступною формулою:

$$d_i = \frac{\overline{a_i}}{\sum_{i=1}^{n} \overline{a_i}},$$

де d_i – індикатор, який визначає стан агрегованого показника / субіндексу ВЕП; i = 1, 2, 3,…, n; $\overline{a_i}$ – експертна оцінка, що характеризує важливість *i*-го індикатора для узагальнених об’єктів/субіндексів ВЕП.

Достовірність результатів експертної оцінки характеризується ступенем узгодженості оцінок усіх експертів, відповідно до етапів: перший етап – створення експертної комісії; другий етап – анкетне опитування фахівців; третій етап – складання зведеної матриці рангів; четвертий етап – аналіз значущості досліджуваних чинників; п’ятий етап – визначення коефіцієнта конкордації ступеня узгодженості думок усіх експертів.

Коефіцієнт конкордації *W* ступеня узгодженості думок усіх експертів визначають за формулою

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum T_i},$$

де $T_i = \frac{1}{12} \sum (t_l^3 - t_l),$

де *S* – сума квадратів різниць рангів (відхилень від середнього); *m* – кількість експертів; *n* – кількість показників; *t* – кількість об’єктів експертизи.

Значущість коефіцієнта конкордації оцінено за формулою: $\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T_i},$

Якщо результати експертної оцінки є достовірними, то наступним кроком є розрахунок інтегральних індексів економіки та інтегрального індексу ВЕП в цілому. Індекси поділяються на верхній рівень – узагальнений індекс та нижній рівень – індекси за окремими сферами економіки.

Для розрахунку інтегрального індексу за кожною сферою економіки використовують наступну формулу:

$$I_q = \sum_{i=1}^{n} d_i y_i ,$$

де I_q – агрегований показник (субіндекс) *q*-ї сфери ВЕП: q = (1, 2, 3,…, 9); d_i – ваговий коефіцієнт, що визначає частку *i*-го показника в інтегральному індексі складової ВЕП; y_i – нормоване значення *i*-го індикатора.

Узагальнений інтегральний індекс ВЕП держави *I* буде розраховуватися за формулою:

$$I = \sum_{q} d_q I_q ,$$

де d_q – ваговий коефіцієнт, який визначає частку показника (субіндекса) q-ї сфери ВЕП в інтегральному індекс ВЕП держави.

Визначення стану ВЕП на основі оцінок субіндексів, а також проведення практичних розрахунків потребує розроблення практичних рекомендацій щодо правильного впливу на субіндекси, необхідні для визначення стану ВЕП держави на певний період.

Обґрунтовано вибір держав для яких обраховувався ВЕП. Перевага надавалася державам, які є центрами світової сили, оскільки вони формують сучасні і майбутні тенденції розвитку суспільства в цілому, а також державам, які мають тісні зв'язки або ворогують з Україною.

Загальна кількість обраних індикаторів 35, які поділені на 9 груп та зібрані за період в три роки, що дозволило зрозуміти світові тенденції в розвитку ВЕП.

Розрахунок вагових коефіцієнтів складових ВЕП по групах показав, що найбільший вплив на стан ВЕП має робочий потенціал (0,1268) тобто людський капітал, на другому місці за важливістю знаходиться макроекономічна складова (0,12536), на третьому місці по впливу на формування ВЕП знаходиться інноваційна та технологічна складова (0,11671), четверте місце займають показники промислового виробництва (0,11527), на п'ятому місці розташувалася оборонна складова (0,11239), шосте місце займає показник ефективності та дієвості влади (0,10807), сьоме та восьме місце з невеликим відривом займають фінансово-економічна (0,10663) та сировинно-ресурсна складова (0,10375), на останньому місці розташована інфраструктурна складова (0,08501).

Проведені розрахунки на основі статистичних даних за три роки та за шістьма обраними країнами показують, що на протязі трьох років всі без виключення держави нарощують свій ВЕП (рис 3). Прогнозовано найбільшим ВЕП володіють США та Китай, які на даний момент є глобальними суперниками. Щодо України, то вона нарощує свій ВЕП, але в той же час Україна відстає в розвитку у порівняння з обраними країнами. Найбільш слабкими складовими ВЕП є розміри економіки, її зростання, інноваційна та технологічна складова, фінансово-економічна складова, ефективність та дієвість влади.

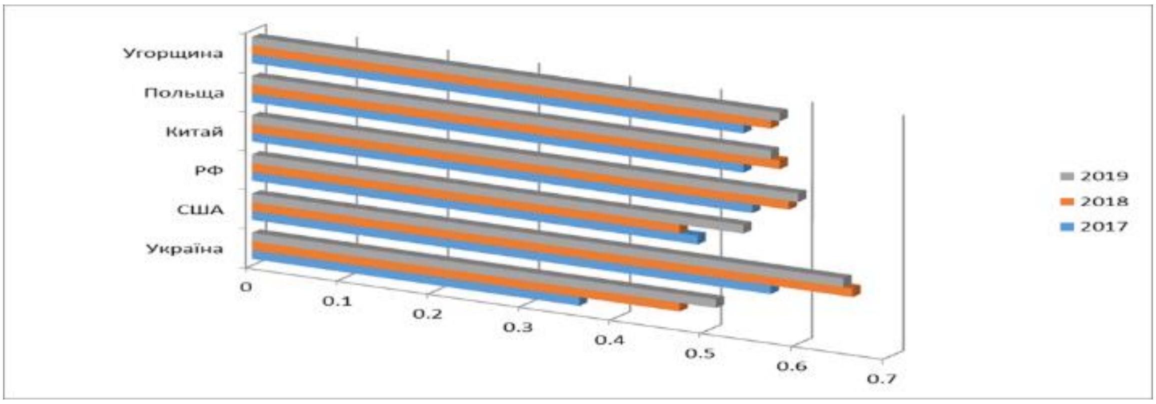

Рисунок 3 – Воєнно-економічні потенціали деяких держав світу

Головним двигуном розвитку економіки є підвищення ефективності праці. Оскільки воєнно-економічний потенціал є економічною системою то і існує він за економічним законами. В економіці присутні чотири фактори виробництва: земля; люди, засоби виробництва; технології. Саме наявність цих факторів та їхня якість і впливає на ефективність економіки.

В межах даного дослідження доцільним є зрозуміти, в яких умовах формуються такі фактори виробництва, як люди та технології,

адже вони є драйвером, як розвитку, так і стагнації економіки.

Підвищення якості людського капіталу (ЛК) та технологій дають можливість підвищити економічний потенціал організації, підприємства, галузі а країни в цілому. Тому важливим завданням є зрозуміти які умови створені в країні для розвитку цих двох факторів виробництва та які існують ризики (прогалини) у розвитку вказаних складових (рис.4).

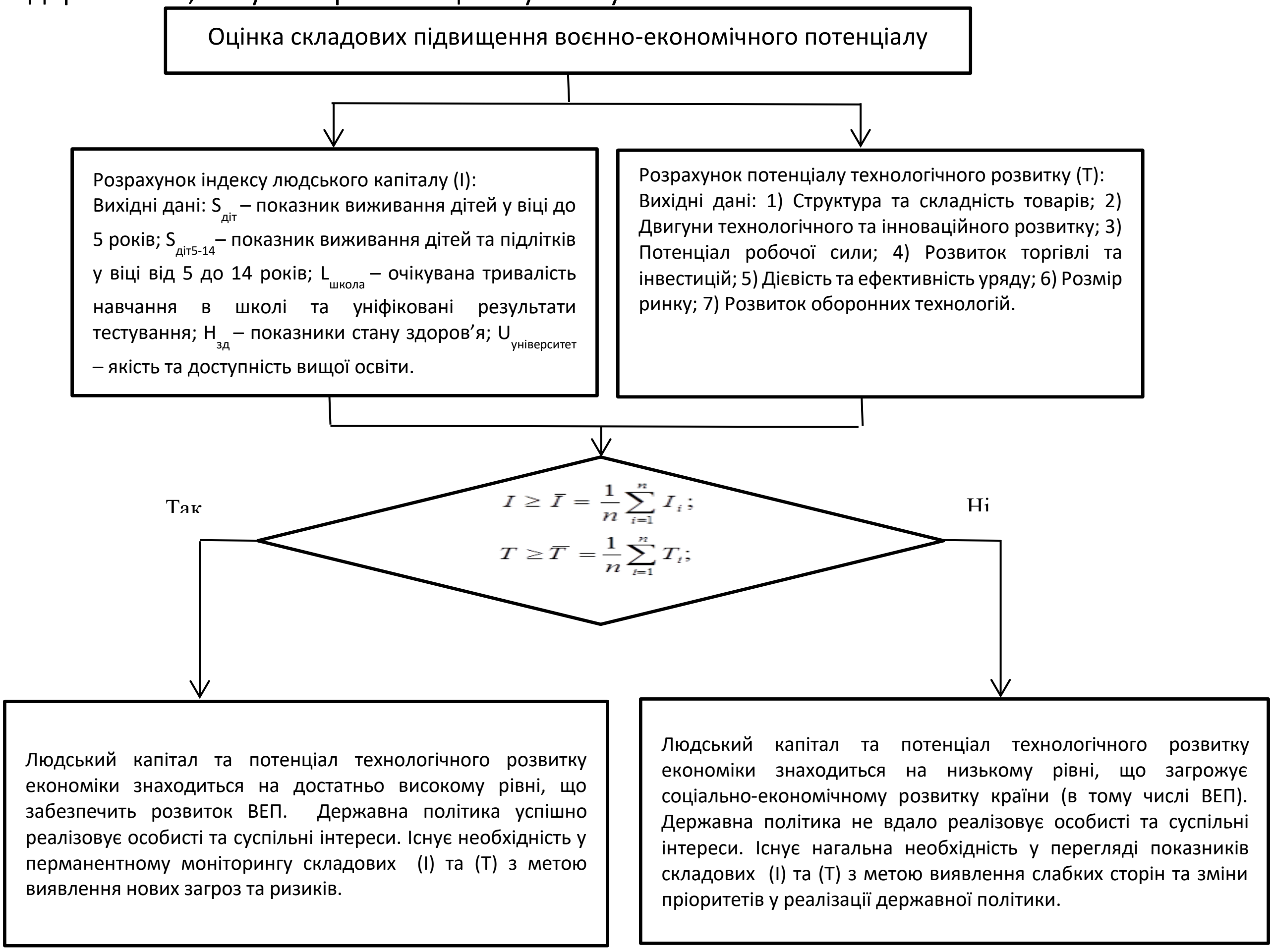

Рисунок 4 – Механізм розрахунку індексу людського капіталу та потенціалу технологічного розвитку економіки в інтересах розвитку ВЕП

Дана модель дозволяє отримати відомості щодо перспектив розвитку ЛК та потенціалу технологічного розвитку економіки країни, що характеризує ступінь ефективності політичних (воєнно-політичних) рішень на рівні держави. В порівнянні з іншими країнами складових показників виявити критичні місця в соціально-економічній та соціально-політичній сферах загрозливих для національної безпеки, з метою перегляду та формування державних пріоритетів та перегляду стратегічних цілей.

На сьогоднішній день існує ініціатива Групи Всесвітнього банку щодо реалізації Проєкту (Проєкт) розвитку ЛК [23]. В проекті розкривається значимість та координація всіх рівнів влади щодо розвитку ЛК, не відповідність та не ефективність витрат, проблем в сфері управління та надання послуг, демографічна динаміка, не стабільність та конфлікти, а також проблеми в області інфраструктури. Проєкт має середньострокову програму збору і аналізу даних для підвищення якості вимірювання широкого спектру показників ЛК, розуміння того, як накопичується ЛК та визначення політики держави щодо його розвитку.

У результаті аналізу запропонованої Проєктом методики виявлено, що існують складності у отриманні певних статистичних

показників в різних країнах, наприклад показник відставання в зрості п'ятирічних дітей в більшості країн взагалі не ведеться, також не враховується виживання дітей у віці від 5 до 15 років тощо. В зв'язку з цим запропонована методика в Проєкті була дещо удосконалені шляхом заміни деякі показники та введенням нових. Удосконалена методика дозволяє виміряти об'єми ЛК, який може накопити народжена дитина до моменту набуття 18-річного віку.

Пропонується визначати індексу ЛК за наступною залежністю:

$$I = S_{діт5} \cdot S_{діт5\text{-}14} \cdot L_{ш} \cdot H_{зд},$$

де I – індекс людського капіталу; $S_{діт}$ – показник виживання дітей у віці до 5 років; $S_{діт5\text{-}14}$ – показник виживання дітей та підлітків у віці від 5 до 14 років; $L_{школа}$ – очікувана тривалість навчання в школі та уніфіковані результати тестування; $H_{зд}$ – показники стану здоров'я;

Показник виживання дітей у віці до 5 років відображає рівень смертності народжених дітей у віці до п'яти років, тобто до віку коли дитина почне нагромаджувати капітал шляхом навчання в закладах дошкільної та шкільної освіти.

$$S_{діт} = \frac{1 - D_{до\,5р}}{1}$$

де $D_{до\ 5р}$ смертність дітей у віці до 5 років.

Показник виживання дітей віком від 5 років до 14 років. Цей показник відображає рівень смертності дітей від 5 років до набуття ним 14 років. З п'ятнадцяти років дитина вже може бути трудовим активом.

$$S_{діт\,5-24} = \frac{1 - D_{до5-14р}}{1}$$

де $D_{до\ 5\text{-}14р}$ смертність дітей та підлітків у віці від 5 до 14 років.

Показник очікуваної тривалості навчання в закладах дошкільної освіти та шкільної освіти залежить від максимальних термін навчання. За еталон прийнято 14 років навчання.

$$L_{ш} = e^{\phi\left(t \times \frac{R_{уніф}}{625} - 14\right)}$$

де t – очікувана тривалість навчання в школі; $R_{уніф}$– результати тестування школярів; еталонний показник високоякісного та повного навчання складає 14 років, а максимальний бал тестування 625.

При покращенні стану здоров'я та росту дорослих показники виживання підвищуються, збільшення зросту дорослої людини на 1,9 см підвищують показник виживання дорослих на 10 відсотків, що в свою чергу підвищує працездатність дорослої людини на 6,5 відсотки.

$$H_{зд} = 1 + e^{\phi(\gamma_{виж} \times (S_{доросл} - 1) + \gamma_{нр} \times (C_{зд} - 1))/2}$$

де $S_{доросл}$ – показник виживання дорослих; $C_{зд}$ – доля здорових дітей не страждаючих відставанням ваги при народженні; $\phi = 0{,}07$ – вимірює віддачу від кожного додаткового року навчання в школі; $\gamma_{виж.} = 0{,}65$ та $\gamma_{нр} = 0{,}35$ вимірюють продуктивність, яка залежить від покращення стану здоров'я та використовує в якості опосередкованих показників стану здоров'я дані про виживання дорослих та відставання у вазі народжених.

Для проведення розрахунків використовувалися результати досліджень та статистичні дані, які зібрані дослідними групами таких організацій, як: UNICEF [24]; The World Bank Group. The human capital project [25]; Всесвітня організація здоров'я [26]; QS World University Rankings [27, 28], а також статистичні дані національних статистичних організацій обраних країн.

Проведені розрахунки показали, що Україна відстає від більшості обраних країн в розвитку людського потенціалу, якості освіти та розвитку технологій. Найбільш сприятливі умови для розвитку людського потенціалу виявилися в Сінгапурі (ІЛК – 0,83), Великобританії (ІЛК – 0,73) та Польщі (ІЛК – 0,69). Найгіршою трійкою з обраних країн виявилася Туреччина (ІЛК – 0,48), Китай (ІЛК – 0,54) та Україна (ІЛК – 0,55). Вказані країни втрачають біля 50 % свого людського потенціалу у зв'язку з відносно низьким виживанням дітей та дорослих, низьким рівнем обов'язкової освіти та низькими показниками стану здоров'я населення. Якщо

розглядати саме Україну та суміжні з нею країни такі, як Польща, Угорщина та Російська Федерація, то можна констатувати, що на даний момент в Україні найгірші умови для розвитку людського потенціалу (рис. 5).

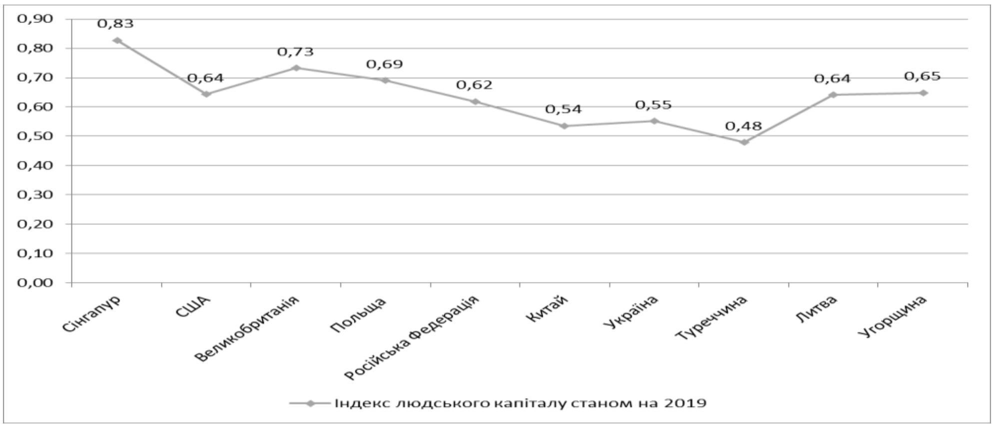

Рисунок 5 – Індекс людського капіталу

Якщо ці умови будуть не змінні, то для України це загрожує втратою людського капіталу в результаті зменшення освіченості, зростання смертності та його відтоку до інших країн з кращими умовами існування. Також збільшиться розрив між Україною та сусідніми державами в соціально-економічному розвитку – Україна почне все більше відставати. Такі тенденції можуть бути загрозливим для України адже слабкість в економічному, політичному, а як наслідок і у воєнному відношенні може викликати бажання сусідніх країн отримати певні територіальні вигоди за її рахунок.

Економічний розвиток тісно пов'язаний зі всіма аспектами безпеки (воєнною, енергетичною, екологічною, науково-технічною тощо) і на всіх рівнях – глобальному, регіональному та національному. В умовах розвитку інноваційної економіки та майже миттєвому впровадженню в практичне життя досягнень науки, виникає необхідність у розумінні існуючих тенденцій, знаходження державами необхідних ресурсів для впровадження та розвитку інновацій, що забезпечує їм домінування в економічному та воєнному плані.

В доповіді НАТО "Тенденції в науці та технологіях: 2020-2040" [29] говориться про те, що у сучасному світі застосування новітніх наукових розробок і проривних технологій створює конкурентні переваги у багатьох сферах. У найближчому майбутньому це може мати визначальний вплив на забезпечення національної і колективної безпеки і оборони. Розробка новітніх технологій, частіше за все, відбувається на стику кількох галузей науки, а їх застосування має синергетичний ефект. З огляду на це дедалі більш актуальним стає пошук нових форматів міжнародного співробітництва в галузі науки. НАТО приділяє велику увагу розробці і застосуванню передових технологій у сфері безпеки і оборони, прагне зберегти переваги в цій сфері шляхом генерування, обміну та застосування передових наукових знань, технологічних розробок та інновацій із залученням можливостей країн-партнерів.

Виникає необхідність дослідження технологічного потенціалу національної економіки та її складової – ОПК. Для вирішення цього завдання потрібно зрозуміти закономірності та властивості розвитку інноваційної сфери. Детальний аналіз існуючих світових рейтингів технологічного розвитку країн допоміг обрати основні складові двигунів виробництва та технологічного розвитку в світових країнах. Використовуючи індекси [30, 31] обрано показники, які на думку

автора, найбільше чинять вплив на інноваційну сферу. Також виконувалася умова універсальності індикаторів, з метою застосування для будь якої країни світу.

Для розрахунку пропонується зробити певну компіляцію індикаторів наведених світових методик, а також введення нових індикаторів які б відображали величину інвестицій в оборонну сферу та розвиток національного ОПК. Обрано 27 індикаторів, які поділено на сім груп, що відображають ту чи іншу сферу технологічного розвитку країни та фактори впливу на формування інноваційного середовища в суспільстві:

$$T = f(SC_x, D_x, P_x, TI_x, E_x, M_x, DI_x),$$

де T – індекс технологічного розвитку економіки; SC_x – індекс структури та складності товарів, які виготовляється промисловістю країни x; D_x – індекс драйверів технологічного та інноваційного розвитку країни x; P_x – індекс потенціалу робочої сили країни x; TI_x – індекс розвитку торгівлі та інвестицій країни x; E_x – індекс дієвості та ефективності уряду країни x; M_x – індекс розміру ринку країни x; DI_x – індекс розвитку оборонної промисловості країни x.

В свою чергу кожен із індикаторів є похідною від складових:

$$SC_x = f(S_x C_x),$$

де S_x – економічна складність; C_x – додана вартість в економіці країни x.

$$D_x = f(MF_x, I_x, CS_x, RD_x, A_x, P_x, VC_x),$$

де MF_x – підписка на мобільний стільниковий телефон; I_x – користувачі інтернету; CS_x – рівень кібербезпеки країни x; RD_x – витрати на НДР та ДКР країни x; A_x – наукові публікації країни x; P_x – патентні заявки країни x; VC_x – обсяг венчурного капіталу за розміром економіки країни x.

$$P_x = f(EP_x, EW_x, L_x, U_x, HS_x),$$

де EP_x – зайнятість на виробництві країни x; EW_x – частка жінок у робочій силі країни x; L_x – тривалість навчання в школі; U_x – якість університетів; HS_x – доступність якісної вищої освіти.

$$TI_x = f(T_x, TT_x, DL_x, DIn_x, IC_x, TrI_x, EL_x),$$

де T_x – торгівля; TT_x – торгові тарифи; DL_x – розвиток логістики; DLn_x – прямі іноземні інвестиції; IC_x – внутрішній кредит приватному сектору; TrI_x – транспортна інфраструктура; EL_x – електроенергетична інфраструктура країни x.

$$E_x = f(GR_x, IC_x, RL_x),$$

де GR_x – ефективність регулювання; IC_x – індекс сприйняття корупції; RL_x – верховенство права в країні x.

$$M_x = f(PPP(GDP) + Im\,p\,orts)_x,$$

де $PPP(GDP)_x$ – валовий внутрішній продукт (ВВП), оцінений за паритетом купівельної спроможності у мільярдах міжнародних доларів; $Lmport_x$ – імпорт товарів та послуг у відсотках до ВВП.

$$DT_x = f(DS_x, DInv_x, DI_x).$$

де DS_x – витрати держави на оборону; $DInv_x$ – оборонні інвестиційні витрати; DI_x – розвиток оборонної промисловості країни x.

Розрахунок загального показника технологічного розвитку економіки обраних країн показав, що не змінними лідерами залишаються США (показник 80,79), на другій позиції Великобританія (75,53) та на третьому Сінгапур (68,94). Україна нажаль займає останню сходинку серед обраних країн (показник 37,26) (рис. 6).

З метою отримання вихідних даних для розрахунку технологічного розвитку економіки обраних країн опрацьовано статистичні дані та розрахунки таких організацій, як: Гарвардський університет (Атлас економічної складності); Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку (UNIDO); Міжнародний союз електрозв'язку (МСЕ); Світовий банк; World Intellectual Property Organization (WIPO); Міжнародна організація праці (МОП); Міжнародний дитячий надзвичайний фонд (ЮНІСЕФ); QS World University; Міжнародний торговий центр; Конференція ООН з торгівлі та розвитку (UNCTAD); Світовий економічний форум; Transparency International; Щорічник SIPRI.

Рисунок 6 – Потенціал технологічного розвитку економіки

Звичайно щоб зрозуміти динаміку технологічного розвитку в обраних каїнах, потрібно провести дослідження розвитку технологічного потенціалу обраних країн за період десяти років, але навіть отримані результати говорять про те, що Україна знаходиться в край не вигідному положенні. Сусідні країни, маючі технологічну перевагу, з часом ставатимуть успішнішими та можуть створити потенційні загрози, як в економіці, так і у воєнному плані. Сучасний конфлікт з РФ є яскравим підтвердженням цьому.

Для розуміння такої відсталості України необхідно здійснити аналіз найкритичніших показників (показники, які мають найменше або передостаннє значення в одному ряду) (табл. 1).

Таблиця 1 – Найкритичніші показники

№ з/п	Назва індикатора	Значення (max=100; min=0)
1. Потенціал робочої сили (5 індикаторів)		
1.1	Наукові публікації	29,33
1.2	Патентні заявки	0,87
1.3	Якість університетів	3,77
1.4	Доступність якісної вищої освіти	1,03
2. Розвиток торгівлі та інвестицій (7 індикаторів)		
2.1	Розвиток логістики	68,29
2.2	Прямі іноземні інвестиції	1,53
2.3	Транспортна інфраструктура	43,91
3. Дієвість та ефективність уряду (3 індикатори)		
3.1	Ефективність регулювання	58,6
3.2	Індекс сприйняття корупції	34,52
3.3	Верховенство права	7,14
4. Потенціал національного ОПК (4 індикатори)		
3.4	Витрати держави на оборону	0,66

Найбільші прогалини України в розвитку потенціалу робочої сили (чотири з п’яти обраних індикаторів є критичним), розвитку торгівлі та інвестицій (три з семи обраних індикаторів є критичними), дієвості та ефективності уряду (найгірші показники, три з трьох індикаторів є на критичному рівні) та потенціалу національного ОПК (один з чотирьох індикаторів критичний).

Висновки

В ході дослідження вирішено поставлене завдання щодо розвитку існуючих підходів дослідження та формування складових воєнно-економічного потенціалу держави. Здійснено аналіз існуючих наукових підходів щодо дослідження та оцінювання ВЕП держави. Запропоновано ряд теоретичних та практичних рішень щодо дослідження ВЕП та його складових, а саме:

удосконалено комплексну методику дослідження воєнно-економічного потенціалу держави, яка на відміну від існуючих враховує стратегічні цілі держави у воєнно-економічній сфері;

удосконалено методику оцінювання воєнно-економічного потенціалу держави;

удосконалено методику розрахунку індексу людського капіталу держави;

розроблено методологію оцінювання технологічного розвитку економіки держави з урахуванням технологічного розвитку оборонно-промислового комплексу.

В результаті практичних розрахунків з'ясовано, що Україна відстає в розвитку ЛК, ВЕП та технологічному розвитку у порівнянні не тільки з передовими країнами світу, але і в порівнянні з країнами сусідами. Такий стан речей є небезпечним для національної безпеки країни та потребує підвищеної уваги з боку вищого політичного керівництва держави.

Список використаних джерел

1. Буравлев А. І. К вопросу оценки военно-экономического потенциала государства. *Вооружение и экономика*. 2017. № 3 (40). С. 78-97.
2. Экономика военного строительства: новая парадигма / Под ред. Г.А. Лавринова, С.Ф. Викулова. – Ярославль: ИПК "Литера", 2008. – 413 с.
3. Michael Beckley. "The Power of Nations: Measuring What Matters." *International Security* 43:2 (Fall 2018): 7-44..
4. Власьевич Ю. Э., Сухогузов А. С., Зубков В. А. Основы военно-экономических знаний. М., 1989. 271 с.
5. Основы теории и методологиии планирования строительства ВС РФ [Текст] / Квашнин. – М. : Воентехиздат, 2002. – 232 с.
6. Баскаков В. В. Гордиенко Д. В., Мошкин А. С. Военно-экономическая составляющая безопасности страны [Текст] : монография,. – М : МО РФ, 2008. – 211 с.
7. Жуков Г. П., Викулов С. Ф. Военно-экономический анализ и исследование операций. Москва : Воениздат, 1987. 235 с.
8. Семененко О. М., Водчиць О.Г., Семененко Л. М. Метод оцінювання рівня воєнно-економічного потенціалу держави (оцінка рівня воєнно-економічного потенціалу україни за період 2013-2016 рр.) Військова академія (м. Одеса). Збірник наукових праць № 2 (6) 2016. С. 100–107.
9. Пироговська Є.В., Якушик В.М. Типологія держави за їхньою могутністю. Теоритичні аспекти політичних досліджень., 2014. – 10 с.
10. Chin-Lung Chang. A measure of national power. / Chang Chin-Lung. URL: http://www.analytickecentrum.cz/upload/soubor/original/measurepower pdf. – Title from the screen. (дата звернення 29.06.2020).
11. Пуденко С. Комплексная мощь государства (нации). Почему рухнул СССР и развивается Китай? / С. Пуденко // Альманах «Восток». – 2006. – №5. – С. 41–46.
12. Guo-hua Ou-yang. The comparison model of thecomprehensive national strength under the globalization / Guo-hua Ou-yang // International journal of business and management / Ou-yang Guo-hua. – 2006. – No 3. – Vol. 1. –P. 70–85.
13. Балахонцев Н. Зарубежные методы оценки потенциала стран / Н. Балахонцев, А. Кондратьев // Зарубежное военное обозрение. – 2010. – № 11. – С. 101–104.
14. Wang J. Bogdanov-Takens singularity in the comprehensive national power model with time delays / J. Wang, W. Jiang // Journal of Applied Analysis and Computation – 2013. –

№1. – P. 81–94.
15. Винокуров Г. Н. Геополитический статус Китая как фактор российской политики ядерного сдерживания Соединенных Штатов / Г.Н. Винокуров, Б.А. Коняхин, Ю.А. Подкорытов // Стратегическая стабильность. – 2008. – № 2. – С. 49–53.
16. Шустрова Т. В. Структура модели геополитического статуса государства. / Т. В. Шустрова [Електронний ресурс]. – URL: http://jurnal.org/articles/2010/polit7.html. (дата звернення 29.06.2020).
17. Powermetric Research Network, National power rankings of countries 2019. URL: https://prnet.org.pl/img/pub/national-power-rankings-of-countries-2019.pdf (дата звернення 29.06.2020).
18. Чернов В. І. Военно-экономический потенциал государства и роль оборонно промышленного комплекса в его обеспечении. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/voenno-ekonomicheskiy-potentsial-gosudarstva-i-rol-oboronno-promyshlennogo-kompleksa-v-ego-obespechenii/viewer (дата звернення 29.06.2020).
19. Военно-экономический потенциал. URL: https://discovered.com.ua/glossary/voenno-ekonomicheskij-potencial/ (дата звернення 30.06.2020).
20. Пожаров А. И. Показатели и критерии военно-экономической безопасности. Военная мысль. 2000. № 6. С. 26.
21. Богданов С. А. Военно-экономическая составляющая безопасности государства. Москва: Военная мысль. 2010. № 2. С. 3–10.
22. Свєшніков С. В. Павліковський А. К., Ковальчук П. А. Показники воєнно-економічного потенціалу держав у регіоні довкола України і деяких провідних держав у світі. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняховського. 2015. № 1. С. 145-152. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvsd_2015_1_25.
23. The human capital project. The World Bank Group URL: https://openknowledge.worldbank.org/ (дата звернення 29.06.2020).
24. UNICEF. URL: https://data.unicef.org/topic/nutrition/low-birthweight/ (дата звернення 29.05.2020).
25. The Effect of Increasing Human Capital Investment on Economic Growth and Poverty. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/786861537902769850/pdf/WPS8590.pdf (дата звернення 29.05.2020).
26. Всесвітня організація здоров'я URL: https://www.who.int
27. QS World University Rankings. URL: https://www.educationindex.ru/articles/university-rankings/qs/ (дата звернення 11.05.2020).
28. QS World University Rankings. URL: https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2020 (дата звернення 30.05.2020).
29. Тенденції в науці та технологіях: 2020-2040. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-05/nauka-i-tehnologii.pdf (дата звернення 30.07.2020).
30. Readiness for the Future of Production Assessment. FOP_Readiness_Report. URL: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf. (дата звернення 15.06.2020).
31. Global Innovation Index. URL: https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator. (дата звернення 29.06.2020).

Комплексная методика исследования и формирования составляющих военно-экономического потенциала государства

Николай Ткач * [A]

[*]Corresponding author: начальник кафедры, к.т.н., e-mail: nyck1985@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8832-1268
[A] Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, проспект Воздухофлотский, 28, г. Киев-049, 03049, Украина

Аннотация
Статья интересна для специалистов в экономической сфере, которые занимаются исследованием проблем развития экономического и военно-экономического потенциала государства. Целью статьи является развитие существующих подходов к исследованию и формированию составляющих военно-экономического потенциала государства. Поставленная научная задача решалась путем анализа существующих подходов к исследованию и оценке военно-экономического потенциала, подходов к оценке человеческого капитала и технологического развития экономики государства, как ключевых составляющих военно-экономического потенциала, их развития и разработкой методологии оценки технологического развития экономики государства.
В процессе достижения цели исследования использованы следующие методы научного познания: исторической аналогии, анализа, синтеза, индукции, дедукции, системного подхода.
В ходе проведенного исследования осуществлено: усовершенствована комплексная методика исследования военно-экономического потенциала государства; усовершенствована методика расчета индекса человеческого капитала страны; разработана методология оценки технологического развития экономики государства с учетом технологического развития оборонно-промышленного комплекса.

Ключевые слова: военно-экономический потенциал, экономический потенциал, человеческий капитал, технологическое развитие.

Comprehensive methodology of research and formation of components of the military-economic potential of the state

Mykola Tkach * [A]
[*]**Corresponding author:** Head of the Department, candidate of technical sciences, e-mail: nyck1985@ukr.net, ORCID: 0000-0002-8832-1268
[A] The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskyi, 28, Povitroflotskyi Av., Kyiv-049, 03049, Ukraine

Abstract
The article is interesting for specialists in the economic sphere engaged in researching problems of economic and military-economic potential. The purpose of the article is to develop existing approaches to research and form components of the military-economic potential of the state. The scientific task was settled by analyzing existing approaches to research and evaluation of military-economic potential, approaches to evaluating human capital and technological development of the state economy as key components of military-economic potential, their development and development of methodology for evaluating the technological development of the state economy.
In the course of achieving the research goal, the following methods of scientific knowledge are used: historical analogy, analysis, synthesis, induction, deduction, system approach.
During the research conducted: a comprehensive methodology for the study of military-economic potential of the state is improved; the method of calculating the index of human capital of the state is improved; The methodology of evaluation of technological development of the state economy is developed taking into account the technological development of the defense-industrial complex.

Keywords: military-economic potential, economic potential, human capital, technological development.

References

1. Buravlev A. Í. K voprosu otsenki voyenno-ekonomicheskogo potentsiala gosudarstva. Vooruzheniye i ekonomika. 2017. № 3 (40). S. 78-97.
2. Ekonomika voyennogo stroitel'stva: novaya paradigma / Pod red. G.A. Lavrinova, S.F. Vikulova. – Yaroslavl': IPK “Litera”, 2008. – 413 s.
3. Michael Beckley. “The Power of Nations: Measuring What Matters.” International Security 43:2 (Fall 2018): 7-44.
4. Vlas'yevich YU. E., Sukhoguzov A. S., Zubkov V. A. Osnovy voyenno-ekonomicheskikh znaniy. M., 1989. 271 s.
5. Osnovy teorii i metodologiii planirovaniya stroitel'stva VS RF [Tekst] / Kvashnin. – Moscow : Voyentekhizdat, 2002. – 232 s.
6. Baskakov V. V. Gordiyenko D. V., Moshkin A. S. Voyenno-ekonomicheskaya sostavlyayushchaya bezopasnosti strany [Tekst] : monografiya. – Moscow: MO RF, 2008. – 211 s.
7. Zhukov G. P., Vikulov S. F. Voyenno-ekonomicheskiy analiz i issledovaniye operatsiy. Moscow : Voyenizdat, 1987. 235 s.
8. Semenenko O. M., Vodchits' O.G., Semenenko L. M. Metod otsínyuvannya rívnya voênno-yekonomíchnogo potentsíalu derzhavi (otsínka rívnya voênno-yekonomíchnogo potentsíalu ukraïni za períod 2013-2016 rr.) Víys'kova akademíya (m. Odesa). Zbírnik naukovikh prats' № 2 (6) 2016. S. 100–107.
9. Pirogovs'ka Ê.V., Yakushik V.M. Tipologíya derzhavi za ïkhn'oyu mogutnístyu. Teoritichní aspekti polítichnikh doslídzhen'., 2014. – 10 s.
10. Chin-Lung Chang. A measure of national power. / Chang Chin-Lung. URL: http://www.analytickecentrum.cz/upload/soubor/original/measurepower pdf. – Title from the screen. (дата звернення 29.06.2020).
11. Pudenko S. Kompleksnaya moshch' gosudarstva (natsii). Pochemu rukhnul SSSR i razvivayetsya Kitay? / S. Pudenko // Al'manakh «Vostok». 2006. №5. S. 41–46.
12. Guo-hua Ou-yang. The comparison model of thecomprehensive national strength under the globalization / Guo-hua Ou-yang // International journal of business and management / Ou-yang Guo-hua. – 2006. – No 3. – Vol. 1. – P. 70–85.
13. Balakhontsev N. Zarubezhnyye metody otsenki potentsiala stran / N. Balakhontsev, A. Kondrat'yev // Zarubezhnoye voyennoye obozreniye. – 2010. – № 11. – S. 101–104.
14. Wang J. Bogdanov-Takens singularity in the comprehensive national power model with time delays / J. Wang, W. Jiang // Journal of Applied Analysis and Computation – 2013. – №1. – P. 81–94.
15. Vinokurov G. N. Geopoliticheskiy status Kitaya kak faktor rossiyskoy politiki yadernogo sderzhivaniya Soyedinennykh Shtatov / G.N. Vinokurov, B.A. Konyakhin, YU.A. Podkorytov // Strategicheskaya stabil'nost'. – 2008. – № 2. – S. 49–53.
16. Shustrova T. V. Struktura modeli geopoliticheskogo statusa gosudarstva. / T. V. Shustrova [Yelektronniy resurs]. – URL: http://jurnal.org/articles/2010/polit7.html. (data zvernennya 29.06.2020).
17. Powermetric Research Network, National power rankings of countries 2019. URL: https://prnet.org.pl/img/pub/national-power-rankings-of-countries-2019.pdf (data zvernennya 29.06.2020).
18. Chernov V. Í. Voyenno-ekonomicheskiy potentsial gosudarstva i rol' oboronno promyshlennogo kompleksa v yego obespechenii. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/voenno-ekonomicheskiy-potentsial-gosudarstva-i-rol-oboronno-promyshlennogo-kompleksa-v-ego-obespechenii/viewer (data zvernennya 29.06.2020).
19. Voyenno-ekonomicheskiy potentsial. URL: https://discovered.com.ua/glossary/voenno-ekonomicheskij-potencial/ (data zvernennya 30.06.2020).
20. Pozharov A. I. Pokazateli i kriterii voyenno-ekonomicheskoy bezopasnosti. Voyennaya mysl'. 2000. № 6. S. 26.
21. Bogdanov S. A. Voyenno-ekonomicheskaya sostavlyayushchaya bezopasnosti

gosudarstva. Moskva: Voyennaya mysl'. 2010. № 2. S. 3–10.
22. Svêshníkov S. V. Pavlíkovs'kiy A. K., Koval'chuk P. A. Pokazniki voênno-yekonomíchnogo potentsíalu derzhav u regíoní dovkola Ukraïni í deyakikh provídnikh derzhav u svítí. Zbírnik naukovikh prats' Tsentru voênno-strategíchnikh doslídzhen' Natsíonal'nogo uníversitetu oboroni Ukraïni ímení Ívana Chernyakhovs'kogo. – 2015. – № 1. – S. 145-152. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvsd_2015_1_25. (data zvernennya 29.05.2020).
23. The human capital project. The World Bank Group URL: https://openknowledge.worldbank.org/ (data zvernennya 29.06.2020).
24. UNICEF. URL: https://data.unicef.org/topic/nutrition/low-birthweight/ (data zvernennya 29.05.2020).
25. The Effect of Increasing Human Capital Investment on Economic Growth and Poverty. URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/786861537902769850/pdf/WPS8590.pdf (data zvernennya 29.05.2020).
26. Vsesvitnya orhanizatsiya zdorov"ya URL: https://www.who.int
27. QS World University Rankings. URL: https://www.educationindex.ru/articles/university-rankings/qs/ (data zvernennya 11.05.2020).
28. QS World University Rankings. URL: https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2020 (data zvernennya 30.05.2020).
29. Tendentsiyi v nautsi ta tekhnolohiyakh: 2020-2040. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-05/nauka-i-tehnologii.pdf (data zvernennya 30.06.2020).
30. Readiness for the Future of Production Assessment. FOP_Readiness_Report. URL: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf. (data zvernennya 15.06.2020).
31. Global Innovation Index. URL: https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator. (data zvernennya 29.06.2020).