

УДК 338.27:519.237.3

DOI: 10.15587/1729-4061.2021.243262

Багатовимірний аналіз та прогнозування взаємозв'язку індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки

О. І. Іляш, Л. Г. Смоляр, Р. Л. Лупак, Н. І. Дуляба, І. М. Джадан, М. В. Когут, Д. Г. Радов

Розроблено теоретико-прикладну модель аналізу промислово-технологічного розвитку безпосередньо в системі економічної безпеки. Сформовано систему індикаторів, які взаємоузгоджені в контексті аналізу стану економічної безпеки та складових промислово-технологічного розвитку (інвестиційна, міжнародна, екологічна, освітня, наукова, промислова, інноваційна, технологічна). На основі системи індикаторів здійснено дисперсійний аналіз промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки. Визначено рівні кореляції індикаторів (високий, середній, низький), на основі яких систематизовано взаємозв'язки промислово-технологічного розвитку та економічної безпеки. Використано графічно-аналітичну та регресійну методику для визначення кореляційної залежності промислово-технологічного розвитку з економічною безпекою. Здійснено прогнозування промислово-технологічного розвитку в розрізі індикаторів з високою (рівень інвестування, відкритість економіки, експорт високотехнологічної продукції, індекс промислової продукції) та середньою (частка споживання відновлювальної енергії, рівень видатків на освіту до ВВП, частка спеціалістів, що виконують науково-технічні роботи) кореляцією. Розширено систему індикаторів оцінювання економічної безпеки в розрізі окремих її складових (інвестиційно-інноваційна, зовнішньоекономічна, енергетична, соціальна, макроекономічна безпека) із врахуванням аспектів промислово-технологічного розвитку. Використання отриманих аналітичних та прогнозних результатів дозволяє встановити групи факторів впливу на промислово-технологічний розвиток та економічну безпеку. У такий спосіб вдається визначити інструменти та засоби, у контексті яких можливо забезпечити підвищення рівня промислово-технологічного розвитку та економічної безпеки

Ключові слова: промислово-технологічний розвиток, національна економіка, інноваційний розвиток, економічна безпека, багатовимірний аналіз, прогнозування

1. Вступ

У процесі підготовки добровільного національного огляду щодо виконання 7, 9 та 17 цілей сталого розвитку на наступне десятиліття отримано зобов'язання. Вони вимагають розробки стратегічних та програмних документів щодо інноваційного прогресу та посилення державної промислової політики у короткостроковому періоді. Зважаючи на це потребує наукового обґрунтування проблема визначення основних рушіїв маркетингових інновацій реалізації полі-

тики промислово-технологічного розвитку в стратегічних та оперативних цілях забезпечення економічної безпеки держави.

Разом з тим, спостерігається недостатність державної політики промислово-технологічного розвитку національної економіки, що зумовлено зовнішньо-економічними, технологічними, інвестиційними, екологічними та освітньо-науковими викликами і загрозами зниження позитивного міжнародного іміджу та конкурентоспроможності економіки. Це відображається в зниженні інвестиційної привабливості, нарощенні обсягів реалізованої інноваційної промислової продукції, зниженні рівня відкритості економіки у зовнішньоторговельній та промисловій політиці, стійкому зниженні індексу впровадження нових технологічних процесів та патентної продуктивності промисловості. В соціальній сфері – в низькому рейтингу національної системи вищої освіти, відсутності узгодженої державної політики стимулювання капітальних інвестицій на охорону навколишнього природного середовища, збереженні сировинної спрямованості держави у глобальних ланцюгах доданої вартості.

Потрібна нова стратегія промислової політики, реалізація якої можлива шляхом пошуку інструментів ефективності державного управління з використанням маркетингового підходу. Варто додати, що маркетингова державна політика прослідковується в державному управлінні розвинутих країн світу. Так, стратегія США не тільки стимулює дослідження та розробки в закладах освіти, а й розглядає освіту, як ринковий ресурс держави, що формує високий рівень розвитку людського капіталу. Японія та Франція застосовують елементи маркетингу в інформаційній відкритості органів державного управління. Також використання інноваційних підходів для реформування механізмів державного управління активно втілюється Канадою, Німеччиною, Великобританією, Польщею, Чехією та іншими країнами шляхом формування позитивного іміджу країни на світовій арені, підтримку репутації державних інститутів. Окрім того підвищення інтересу до державних програм та проектів реалізуються через PR-технології, що відносяться до державних комунікацій. Дослідження багатьох вчених світу вказують на необхідність реалізації стратегії економічної безпеки держави шляхом вдосконалення технологій промислового виробництва.

Визначення ключових факторів зміцнення економічної безпеки держави, емпіричне підтвердження тісноти їх впливу визначають перспективи та напрями управління економічною безпекою. Дослідження за даною проблематикою носять актуальний характер, забезпечує імплементацію результатів використання інструментів багатовимірною статистичного аналізу в стратегічне управління економічною безпекою держави.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Проблеми теорії і методології взаємозв'язку факторів розвитку промисловості, її технологічного рівня та стану економічної безпеки країни є особливо актуальним дослідженням сучасності. Хоча вплив факторів промислового розвитку країни на її соціально-економічний стан є об'єктом наукових досліджень з часів першої промислової революції. Особливо актуальними такі дослідження

стали в період виникнення різких структурних зрушень в національних господарствах багатьох країн та в світовій економіці загалом.

В роботі [1] до основних завдань зміцнення економічної безпеки країни відносно: зміцнення конкурентоспроможності національного виробництва, дотримання торговельних переваг, забезпечення переваг національної економіки на світових ринках, захист інтересів держави в технологічних сферах. Таким чином, ще в період індустріального технологічного укладу важливе значення для економічної безпеки держави відводилось стану та розвитку промисловості країни та її технологічного рівня. Проте, не відображено, яким чином технологічний розвиток впливає економічну безпеку країни. Розглядаючи економічну безпеку країни через сукупність факторів, що її формують, ряд емпіричних досліджень показали важливість технологій та інновацій для розвитку економіки [2, 3]. Зокрема, в роботі [2] визначено рейтинг країн світу за рівнем їх технологічного потенціалу, розвиток якого забезпечує безпеку та зміцнює відповідні національні економіки. Попри важливий доробок та оцінювання нових показників національного технологічного потенціалу, авторами зроблено акцент здебільшого на природі технологій, як визначальних чинників технологічного розвитку. В праці [3] розподіл країн за рівнем економічного розвитку показав його залежність від рівня технологічних знань, які продукуються та використовуються у відповідних економіках. Не заперечуючи вагомості наведених досліджень, визначено, що в працях [2, 3], без використання математичного апарату, не визначено тисноти зв'язку між технологічним розвитком та рівнем розвитку країни. Зворотній зв'язок, представлений у роботі [4], припускає, що високі інновації та технологічний розвиток кожної країни стимулюють продуктивність соціальної роботи та впливають на відтворення людського капіталу. Також технологічний розвиток через руйнівні промислові технології визначає соціально-економічні та культурні наслідки для сталого розвитку, а отже, і безпеки [5]. Зміни в соціальній сфері, за дослідженнями [6], в значній мірі залежать від запровадження реформ технологічних рівнів виробництва. Тобто, в сукупності ключових факторів економічної безпеки розглядаються технології та інновації. У доповнення до існуючих наукових публікацій, дослідження у праці [7] відображає, що високий інноваційний та технологічний розвиток кожної країни стимулює продуктивність суспільної праці. Тобто, зростання технологічного розвитку країни стимулює її зміцнення, забезпечує економічну безпеку. Таким чином, проаналізовані праці підтверджують важливе місце в сукупності індикаторів економічної безпеки технологічного розвитку країни. Проте не демонструють силу впливу досліджуваних факторів та їх місця в сукупності факторів впливу на економічну безпеку. Визначаючи серед факторів забезпечення економічної безпеки країни важливості інвестиційної безпеки, в праці [8] не визначено при цьому взаємозв'язок між інноваційним розвитком країни та її промислово-технологічним розвитком. Також важливість інвестиційно-інноваційної активності держави та її промислових підприємств для підвищення рівня економічної безпеки підтверджуються дослідженнями [9, 10]. Разом з тим, в праці [9] визначаючи: взаємозв'язок між інвестиціями, які «...трансформуються в інновації та нові конкурентоспроможні виробництва...», не наведено, який саме соціальний ефект досягається в процесі

таких трансформацій. Необхідність інвестиційної підтримки інноваційного розвитку національної економіки в умовах її імпортозалежності визначається необхідною умовою забезпечення економічної безпеки держави [10]. Проте, не визначається зв'язок технологічного та інноваційного розвитку, напрями державної підтримки промислово-технологічного розвитку як фактору економічної безпеки держави. Таким чином, наведені дослідження відображають сукупність ключових факторів зміцнення економічної безпеки країни, серед яких визначальними виступають нарощення технологічного та інноваційного потенціалу. Не заперечуючи важливості наведених теоретичних досліджень, за відсутності детальних емпіричних досліджень, не вирішеними залишились питання міри впливу факторів промислово-технологічного розвитку на економічну безпеку держави.

В роботі [11] представлено дослідження факторів технологічного розвитку країни, які сприяють підвищенню її економічної безпеки, відносять інноваційне інформаційне забезпечення виробничих процесів. Не заперечуючи слушності наведеної точки зору, можна вважати, що такі інновації загалом об'єднуються в індикатор «впровадження нових технологічних процесів», який доцільно розглядати в системі економічної безпеки держави.

Існуючий науковий доробок [12] свідчить про значущість впливу економічного зростання держави та секторів економіки на забезпечення економічної безпеки. Проте, основними чинниками забезпечення економічної безпеки визначено основні показники розвитку секторів економіки та окремі її соціальні індикатори (зайнятість населення, рівень доходів населення), що не відображає повної сукупності необхідних для врахування факторів.

Варто відмітити, що досвід різних країн свідчить про затвердженій на законодавчому рівні методичний підхід до визначення рівня економічної безпеки. Методичні рекомендації ґрунтуються на визначених методах відбору індикаторів економічної безпеки з врахуванням особливостей країни [13]. Методичний підхід включає комплексний системний аналіз індикаторів економічної безпеки країни з виявленням потенційних можливих загроз. В сукупності загроз визначено: високий рівень матеріало- та енергомісткості виробництва; зниження інвестиційної та інноваційної активності і науково-технічного та технологічного потенціалу, скорочення досліджень на стратегічно важливих напрямках інноваційного розвитку. Відтак, дослідження підтверджує важливість технологічного рівня промислової продукції, інноваційну активність промисловості країни як важливого напрямку забезпечення економічної безпеки, що є відображенням глобальних цілей сталого розвитку [14]. Варіантом забезпечення технологічного розвитку країни запропоновано запровадження інновацій в промислове виробництво, її техніку, технології та організацію, що наведено в праці [15]. Це передбачає застосування сучасних методів прийняття рішень до розвитку економіки та технологій [16], що забезпечить формування та реалізацію стратегії забезпечення економічної безпеки держави.

Важливу роль в дослідженнях економічної безпеки держави відіграє праця [17]. Зокрема, введення в наукову термінологію поняття «комплаєнс-безпеки» створює можливості для дослідження та управління відповідальним стійким розвитком підприємств та держави. Проте, важливо в управлінні стій-

ким розвитком держави відобразити місце промислово-технологічного розвитку як однієї із визначальних складових сучасної світової економіки.

У більшості згаданих досліджень представлено систему основних факторів та індикаторів економічної безпеки, визначено місце технологічного та інноваційного розвитку на забезпечення зміцнення держави. Проте, в наведених працях не обґрунтовано, яким чином запропоновані зміни вплинуть на економічну безпеку держави. Також не визначено тісноти впливу досліджуваних факторів на економічну безпеку, можливості її зміцнення чи послаблення.

Все це дозволяє стверджувати про необхідність розв'язання наукового завдання, яке полягає в розробці теоретико-прикладних інструментів забезпечення промислово-технологічного розвитку країни в системі її економічної безпеки.

3. Мета і задачі дослідження

Метою дослідження є наукове обґрунтування теоретико-методичних засад здійснення багатовимірного аналізу та прогнозування взаємозв'язку індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки. Це дасть можливість обґрунтовано підходити до визначення набору параметрів державної політики управління технологічним забезпеченням промислового розвитку в системі економічної безпеки. Зокрема, може бути підвищена якість визначення ролі технологічного розвитку промисловості в контексті зменшення ризиків та загроз економічної безпеки.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- провести дисперсійний аналіз індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки;
- визначити взаємозв'язки індикаторів промислово-технологічного розвитку з економічною безпекою шляхом проведення графіко-аналітичного та регресійного аналізу;
- здійснити прогнозування рівня промислово-технологічного розвитку у розрізі системи індикаторів;
- розширити систему індикаторів оцінювання економічної безпеки враховуючи аспекти промислово-технологічного розвитку.

4. Матеріали та методи дослідження

Важливим елементом дослідження є встановлення взаємозв'язку індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки держави. Для виявлення такої залежності доцільно використовувати метод кореляційно-регресивного аналізу, який вивчає взаємозалежність факторів з нечітким зв'язком. У підсумку, здійснюється пошук і оцінка щільності зв'язку між факторами, а в подальшому встановлюється певна залежність між досліджуваними параметрами.

Для здійснення прогнозу промислово-технологічного розвитку в системі економічної безпеки використовуємо метод експоненціального згладжування Холта. Перевага даного методу в тому, що прогноз можна здійснити на більш довгий період з малим діапазоном вихідних даних, з урахуванням багатфакторності складників промислово-технологічного розвитку.

В запропонованому алгоритмі значення рівня і тренду згладжуються за допомогою експоненціального згладжування, причому параметри згладжування у них різні (1) [18].

$$\begin{cases} \Omega_t = \alpha \cdot Y_t + (1 - \alpha)(\Omega_{t-1} - T_{t-1}) \\ T_t = \beta \cdot (Q_t - Q_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \\ Y_{t+p} = \Omega_t + pT_t \end{cases} \quad (1)$$

де Ω_t – прогнозне значення для поточного моменту часу;

T_t – визначення тенденції значень;

Y_t – значення часового ряду;

Y_{t+p} – прогнозне значення на t періодів у майбутнє.

Перше рівняння характеризує згладжений ряд загального рівня, друге рівняння потрібне для оцінки тренду, третє – визначає прогноз на p періодів часу вперед. Постійні згладжування в методі Холта ідеологічно відіграють ту саму роль, що і постійна в просто експоненціальному згладжуванні. Після підбору пари, яка дає найбільшу точність моделі на тестовому наборі, її використовують для реального прогнозування.

Представлена теоретико-методична модель оцінювання промислово-технологічного розвитку в системі економічної безпеки передбачає комплексну діагностику рівня окремих індикаторів з використанням різних методів дослідження. Вибір того чи іншого методу оцінки залежить від точного та обґрунтованого визначення вимірів та еталонів оцінки, що базується на комплексному оцінюванні промислово-технологічного розвитку в рамках обраних складників.

Для оцінювання факторного впливу та взаємозв'язків розвитку промисловості та економічної безпеки держави нами було сформовано систему індикаторів в розрізі окремих складників (табл. 1).

Таблиця 1

Система індикаторів промислово технологічного розвитку національної економіки в системі економічної безпеки (складено автором)

Умовне позначення		Індикатор	Вірогідність впливу
<i>MI</i>		<i>Інвестиційний складник</i>	
1	N_1	Частка прямих іноземних інвестицій у ВВП, %	Забезпечення позитивного іміджу країни на світовій арені. Підвищення інвестиційної привабливості промисловості
2	N_2	Приріст прямих іноземних інвестицій до ВВП, %	
3	N_3	Рівень інвестування, %	
4	N_4	Індекс економічної свободи, ЕО	
5	N_5	Інтегральний індекс інвестиційної сприятливості бізнес-середовища, ЕО	

Продовження таблиці 1

<i>M2</i>		<i>Міжнародний складник</i>	
6	N ₆	Відкритість економіки, %	Збільшення зовнішньоторговельних потоків Збільшення інноваційної продукції у товарному експорті
7	N ₇	Розмір економіки України, % до світового ВВП	
8.	N ₈	Експорт високотехнологічної продукції, % до загального експорту	
9	N ₉	Частка провідної країни-партнера в загальному обсязі експорту товарів, %	
<i>M3</i>		<i>Екологічний складник</i>	
10	N ₁₀	Капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища грн у ВВП, %	Орієнтацію промисловості на розробку екологічно орієнтованої продукції та формування попиту на цю продукцію. Стимулювання промислових підприємств до переходу на енергоефективне виробництво та до використання альтернативної енергетики у виробництві
11	N ₁₁	Викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю у атмосферне повітря стаціонарними джерелами, млн т	
12	N ₁₂	Частка споживання відновлювальної енергії, %	
13	N ₁₃	Частка публікацій із міжнародним співробітництвом у сфері екології та довкілля, %	
<i>M4</i>		<i>Освітній складник</i>	
14	N ₁₄	Індекс людського розвитку, ЕО	Формування попиту на STEM-освіту. Забезпечення промислового сектору висококваліфікованими спеціалістами
15	N ₁₅	Рівень видатків на освіту до ВВП, %	
16	N ₁₆	Індекс рівня освіти, ЕО	
17	N ₁₇	Рівень грамотності населення країни (очікувана тривалість навчання), ЕО	
18	N ₁₈	Рейтинг національної системи вищої освіти, ЕО	
<i>M5</i>		<i>Науковий складник</i>	
19	N ₁₉	Рівень видатків на науково-технічні роботи у ВВП, %	Формування попиту на наукомісткі знання у суспільстві. Комерціалізація наукових проєктів. Стимулювання приватного сектору збільшення видатків на дослідження і розробки
20	N ₂₀	Державні витрати на дослідження та розробки, % ВВП	
21	N ₂₁	Частка обсягу виконаних наукових і науково-технічних робіт у ВВП, %	
22	N ₂₂	Частка спеціалістів, що виконують науково-технічні роботи, % до загальної кількості зайнятих	
23	N ₂₃	Видатки приватного сектору на дослідження і розробки, у.о.	
24	N ₂₄	Патентна продуктивність, патентів на 1000 зайнятих в дослідження і розробки	

Продовження таблиці 1

<i>M6</i>		<i>Промисловий складник</i>	
25	N ₂₅	Обсяги реалізованої промислової продукції, у.о.	Дослідження та комплексний аналіз ринку з метою виявлення та формування попиту промислової продукції на національному і зовнішніх ринках. Створення умов для підвищення конкурентоспроможності та збуту промислової продукції
26	N ₂₆	Частка реалізованої інноваційної продукції у загальному обсязі реалізованої промислової продукції, %	
27	N ₂₇	Обсяг валової доданої вартості промисловості України, %	
28	N ₂₈	Частка підприємств, що займалися інноваційною діяльністю, у загальній кількості промислових підприємств, %	
29	N ₂₉	Частка підприємств, що впроваджували інновації, у загальній кількості промислових підприємств, %	
30	N ₃₀	Індекс промислової продукції, %	
<i>M7</i>		<i>Інноваційний складник</i>	
31	N ₃₁	Індекс глобальної конкурентоспроможності, ЕО	Підвищення інтересу до впровадження інновацій у виробництво. Пошук нових сфер та засобів використання потенціалу промисловості для розроблення на цій основі нових товарів та технологій та їх просування
32	N ₃₂	Рівень фінансування інноваційної діяльності, % від ВВП	
33	N ₃₃	Інноваційний потенціал, ЕО	
34	N ₃₄	Освоєно виробництво інноваційних видів продукції, од.	
35	N ₃₅	Результативність інновацій, ЕО	
<i>M8</i>		<i>Технологічний складник</i>	
36	N ₃₆	Частка високотехнологічної продукції в загальному обсязі реалізованої промислової продукції, %	Стимулювання промисловості до технологічного оновлення основних фондів, трансферу технологій, розвитку кластерів, міжнародного співробітництва, зростанню інноваційних підприємств
37	N ₃₇	Впроваджено нових технологічних процесів, од.	
38	N ₃₈	Рівень технології виробництва, частка ВВП у випуску, %	
39	N ₃₉	Розвиток технологій і економіки знань, ЕО	
40	N ₄₀	Стан розвитку кластерів, ЕО	

Узагальнена система індикаторів промислово-технологічного розвитку національної економіки є підґрунтям для проведення дисперсійного аналізу ключових факторів забезпечення економічної безпеки.

5. Результати дослідження промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки

5.1. Дисперсійний аналіз індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки

Залежність конкурентоспроможності держави від розвитку промисловості та її здатності до модернізації та інновацій в більшій мірі формують політику промислово-технологічного розвитку та напрями політики забезпечення економічної безпеки держави.

Поряд з цим, існує необхідність забезпечення своєчасного моніторингу відповідних тенденцій, який здебільшого здійснюється державними інституціями. Прийнято використовувати різні методики, що враховують як особливості національної економіки, так і глобальні тенденції. Зокрема, в Україні оцінювання економічної безпеки держави здійснюється на основі окремих дев'яти складових, а промислово-технічний розвиток вивчається через набір внутрішньодержавних та глобалізаційних характеристик. Разом з тим, існуючої методики оцінювання ефективності державної політики щодо промислово-технологічного розвитку в Україні не достатньо для виявлення зовнішніх та внутрішніх загроз економічній безпеці.

Кореляційно-регресійний аналіз факторних ознак для виявлення тісноти зв'язку було виконано за допомогою програми R. В табл. 2 представлені розрахункові коефіцієнти кореляції та детермінації у розрізі складників промислово-технологічного розвитку України.

У процесі розрахунку лінійного коефіцієнта кореляції індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня забезпечення економічної безпеки отримані значення дозволили виділити чотири групи індикаторів в залежності від тісноти зв'язку.

Високу кореляцію демонструють наступні індикатори:

- рівень інвестування (N_3);
- відкритість економіки (N_6);
- експорт високотехнологічної продукції в загальному експорті (N_8);
- індекс промислової продукції (N_{30}).

Водночас середню кореляцію виявлено серед таких індикаторів:

- частка споживання відновлювальної енергії (N_{12});
- рівень видатків на освіту (N_{15});
- частка спеціалістів, що виконують науково-технічні роботи (N_{22});
- обсяг валової доданої вартості промисловості (N_{27});
- індекс глобальної конкурентоспроможності (N_{31}),
- індекс розвитку технологій і економіки знань (N_{39});
- індекс розвитку кластерів (N_{40}).

Виділимо індикатори за якими спостерігається низька кореляція, а саме:

- індекс економічної свободи (N_4);
- розмір економіки України (N_7);
- частка провідної країни-партнера в загальному обсязі експорту товарів (N_9);
- індекс людського розвитку (N_{14});

- патентна продуктивність (N_{24});
- рівень фінансування інноваційної діяльності (N_{32});
- інноваційний потенціалом (N_{33});
- кількість освоєних виробництв інноваційних видів продукції (N_{34});
- впровадження нових технологічних процесів (N_{37}).

Вдалося встановити перелік індикаторів у яких відсутній кореляційний зв'язок, зокрема:

- приріс прямих іноземних інвестицій до ВВП (N_2);
- інтегральний індекс інвестиційної сприйнятливості бізнес–середовища (N_5);
- капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища у ВВП (N_{10});
- викиди забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю у атмосферне повітря стаціонарними джерелами (N_{11});
- частка публікацій із міжнародним співробітництвом у сфері екології та довкілля (N_{13});
- індекс рівня освіти (N_{16});
- рівень грамотності населення країни (очікувана тривалість навчання) (N_{17}).

Таблиця 2

Коефіцієнти тісноти зв'язку та результати дисперсійного аналізу індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки держави

Складники промислово-технологічного розвитку	Індикатори	Коефіцієнт кореляції (r)	Коефіцієнт детермінації (R^2)
Інвестиційний складник, M1	N_1	0,0447	-0.1999
	N_2	0.0419	-0.1497
	N_3	0.6931	0.6317
	N_4	0.1110	-0.0668
	N_5	0.0201	-0.1758
Міжнародний складник, M2	N_6	0.7996	0.7595
	N_7	0.1776	0.0131
	N_8	0.8203	0.7844
	N_9	0.1108	-0.0670
Екологічний складник, M3	N_{10}	0.0584	-0.1298
	N_{11}	0.0052	-0.1938
	N_{12}	0.3759	0.2511
	N_{13}	0.0821	-0.1015
Освітній складник, M4	N_{14}	0.1620	-0.0056
	N_{15}	0.4343	0.3211
	N_{16}	0.0132	-0.1842
	N_{17}	0.2703	0.1244
	N_{18}	0.2744	0.1293

Продовження таблиці 2

Науковий складник, М5	N ₁₉	0.0607	-0.1272
	N ₂₀	0.0095	-0.1886
	N ₂₁	0.0722	-0.1134
	N ₂₂	0.3166	0.1799
	N ₂₃	0.0247	-0.1704
	N ₂₄	0.0511	-0.1387
Промисловий складник, М6	N ₂₅	0.1685	0.0022
	N ₂₆	0.0103	-0.1877
	N ₂₇	0.3472	0.2166
	N ₂₈	0.0107	-0.1871
	N ₂₉	0.0181	-0.1782
	N ₃₀	0.7047	0.6457
Інноваційний складник, М7	N ₃₁	0.3206	0.1847
	N ₃₂	0.1325	-0.0411
	N ₃₃	0.1474	-0.0232
	N ₃₄	0.1474	-0.0232
	N ₃₅	0.0248	-0.1703
Технологічний складник, М8	N ₃₆	0.0103	-0.1877
	N ₃₇	0.1847	0.0217
	N ₃₈	0.0080	-0.1904
	N ₃₉	0.3710	0.2452
	N ₄₀	0.4135	0.2962

5. 2. Графіко-аналітичний та регресійний аналіз взаємозв'язку індикаторів промислово-технологічного розвитку з економічною безпекою

Зважаючи на значну кількість змінних, для представлення результатів підрахунку попарної кореляції змінних обрано спеціальний метод відображення кореляцій – карту кореляцій за допомогою функції `corrplot` мови програмування R. Відтак, доречно визначити тісноту зв'язку індикаторів промислово-технологічного розвитку та економічної безпеки. Отримані результати інтегрального оцінювання відобразатимуть взаємозв'язки між вісьмома складниками промислово-технологічного розвитку – інвестиційним, міжнародним, екологічним, освітнім, науковим, промисловим, інноваційним та технологічним.

Таким чином, для формування карти кореляції залежною виступатиме компонента економічної безпеки (Y), а в якості незалежної – 11 індикаторів промислово-технологічного розвитку. Значення (високі та середні) коефіцієнта кореляції у 2013–2019 рр. формують інформаційну базу та представленні на рис. 1.

$$Y = \begin{pmatrix} 1,039 \\ 0,954 \\ 0,933 \\ 1,018 \\ 1,018 \\ 1,039 \\ 1,039 \end{pmatrix} .$$

Відтак, вважається, що зниження рівня промислово-технологічного розвитку (у розрізі складників) впливає на зниження рівня економічної безпеки загалом.

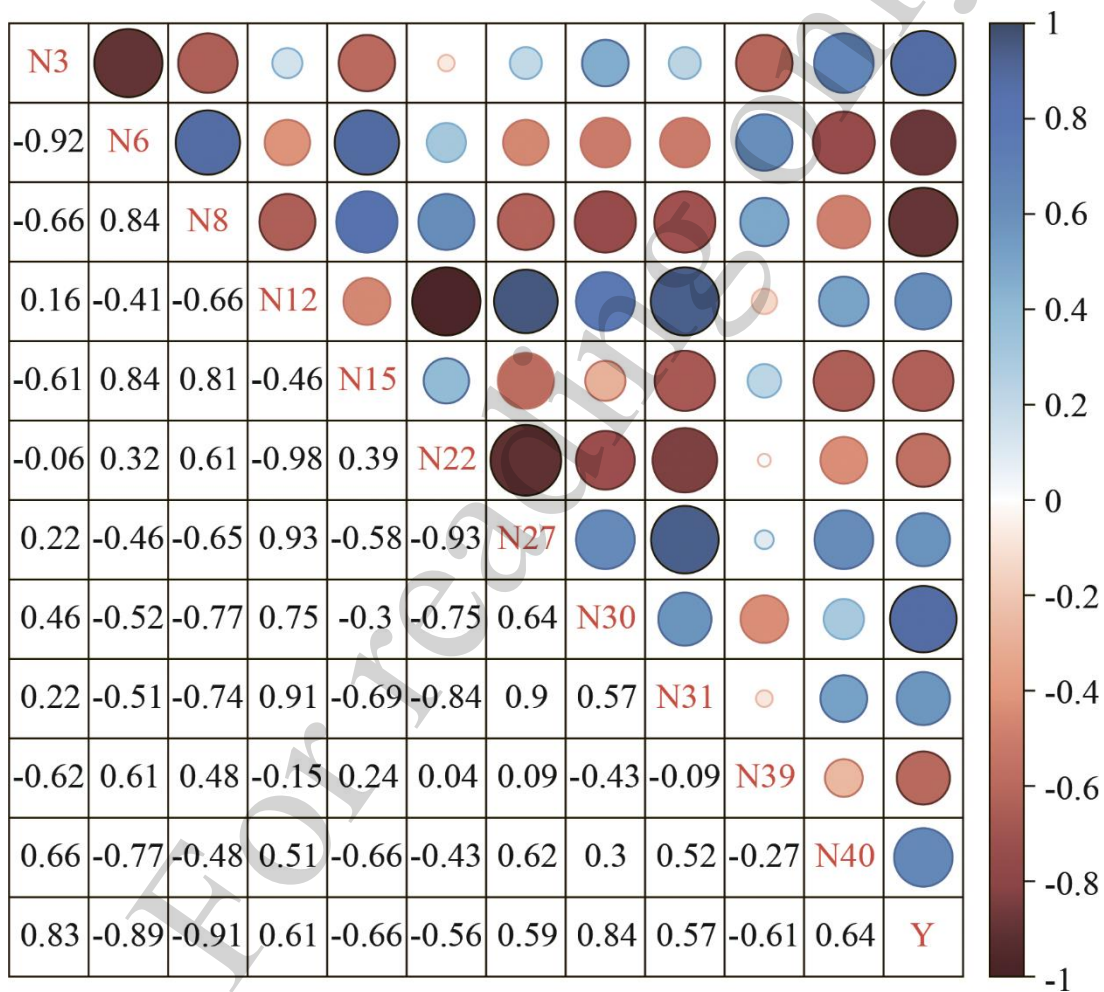


Рис. 1. Карта кореляції взаємозв'язку індикаторів промислово-технологічного розвитку з економічною безпекою держави

В продовження дослідження, на основі розрахункових коефіцієнтів побудовано лінійні регресійні моделі для індикаторів з високим та середнім зв'язком:

$$\text{висока кореляція} \left\{ \begin{array}{l} Y = 27,7600 + 1,2800 \cdot N_3 \\ Y = 58,2605 - 0,7021 \cdot N_6 \\ Y = 63,8348 - 2,3437 \cdot N_8 \\ Y = 21,0350 + 0,2713 \cdot N_{30} \end{array} \right.$$

$$\text{середня кореляція} \left\{ \begin{array}{l} Y = 42,4814 + 1,3319 \cdot N_{12} \\ Y = 67,9290 - 3,3330 \cdot N_{15} \\ Y = 53,5240 - 9,4820 \cdot N_{22} \\ Y = 36,4496 + 0,5093 \cdot N_{27} \\ Y = 46,3175 + 0,04220 \cdot N_{31} \\ Y = 67,5966 - 0,5772 \cdot N_{39} \\ Y = 26,4725 + 0,6171 \cdot N_{40} \end{array} \right.$$

Отримані результати визначають різні рівні взаємозв'язків індикаторів промислово-технологічного розвитку з економічною безпекою. Згідно цього можна обґрунтовано підходити до проектування технологічних тенденцій в контексті забезпечення промислового розвитку, що дозволяє досягнути належного рівня економічної безпеки. Це важливо, адже в міру посилення ризиків та загроз варто володіти інформаційно-аналітичною базою для належного управління забезпеченням економічної безпеки, а при постійних технологічних змінах доречно сформулювати модель проектування промислового розвитку.

5. 3. Прогнозування рівня промислово-технологічного розвитку у розрізі системи індикаторів

Важливим є проведення прогнозування, яке дозволить більш якісно сформувати заходи державної політики щодо промислово-технологічного розвитку національної економіки та уникнути ризиків, що призведуть до зниження рівня економічної безпеки України.

Прогнозування рівня розвитку промислово-технологічного розвитку в розрізі маркетингових індикаторів з високою та середньою кореляцією до рівня забезпечення економічної безпеки, виконано за допомогою функції Холта та мови програмування R. Прогноз рівня розвитку здійснено на період три роки при $\alpha=0.8$, $\beta^*=0.2$ та $\phi=0.9$. Результати прогнозу представлені в табл. 3, 4, 5 та рис. 2, 3.

Порівняння моделей Холта у експорті високотехнологічної продукції (6.757518) та відкритості економіки (16.61497) свідчить про незначне зростання, хоча до 2022 р. рівень інвестування (13.41187) та індекс розвитку промисловості (97.37857) продовжуватиме зниження.

Слід відмітити попередні результати прогнозування, а саме високу динамічність відкритості економіки, експорту високотехнологічної продукції та індексу промислової продукції. Так, відкритість економіки суттєво зросла у 2015 р., але

відсутність ресурсного забезпечення не дозволило у наступних роках зберегти таку тенденцію. Свідченням ресурсного обмеження економіки є стрімке зниження обсягів експорту високотехнологічної продукції, хоча з 2013 р. показник швидко зростає. Втім, варто очікувати позитивної динаміки показників у наступних роках, що підтверджується результатами моделювання. І навпаки, попри позитивні зміни рівня інвестування та індексу промислової продукції, відбудеться погіршення показників. Щодо індексу промислової продукції, варто було очікувати таких змін, адже показник протягом останніх років характеризується постійними коливаннями. Більш негативно варто оцінювати зниження рівня інвестування, адже показник з 2015 р. характеризується позитивною динамікою.

Таблиця 3

Результати прогнозування промислово-технологічного розвитку в розрізі індикаторів з високою кореляцією на період до 2022 року

Роки	Рівень інвестування, N3		Відкритість економіки, N6		Експорт високотехнологічної продукції, N8		Індекс промислової продукції, N30	
	Метод Холта	Демпфований метод	Метод Холта	Демпфований метод Холта	Метод Холта	Демпфований метод Холта	Метод Холта	Демпфований метод Холта
2020	13.35302	14.73314	16.96409	14.75094	6.843206	6.560799	97.06542	98.95488
2021	11.48143	14.03773	19.81248	15.73201	7.181723	6.664335	94.64546	98.12524
2022	9.60984	13.41187	22.66087	16.61497	7.520240	6.757518	92.22550	97.37857
α	0,8		0,8		0,8		0,8	
β^*	0,2		0,2		0,2		0,2	
φ	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9

У підсумку, такі результати свідчать про необхідність розробки дієвого інвестиційного механізму, що базуватиметься на поєднанні інструментів державного та приватного інвестування. Також важливо сформулювати ефективну систему взаємодії міжнародних та вітчизняних партнерів-учасників інвестиційної діяльності. Практичне значення має впровадження механізмів трансформації взаємодії різних галузей економіки, які стануть платформами для реалізації стратегічних цілей технологічного розвитку промисловості.

Розуміння усієї складності розробки та реалізації інноваційної політики, потребує розробки програм створення технічних шкіл та платних міжнародних корпорацій для навчання некваліфікованих працівників в галузі інформаційних технологій. Важливим є розроблення та реалізації стратегій залучення багатонаціональних організацій до навчання робочої сили в Україні.

Серед індикаторів з середньою кореляцією спостерігається зниження частки спеціалістів, що виконують науково-технічні роботи (0.4104533). Водночас індикатори видатків на освіту та екологічні індикатори демонструють тенденції до поступового зростання.

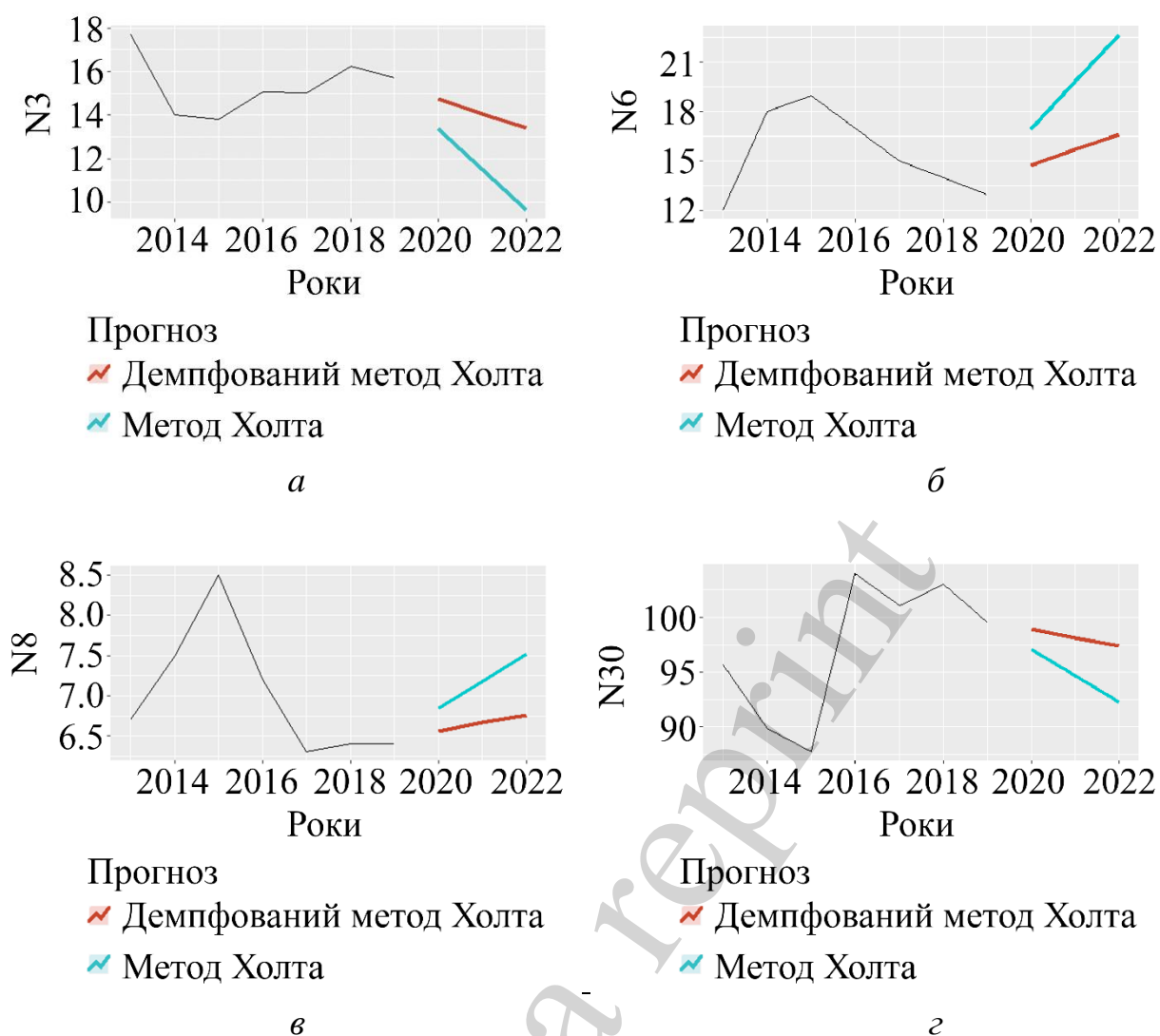


Рис. 2. Прогноз забезпечення промислово-технологічного розвитку у розрізі індикаторів з високою кореляцією до рівня економічної безпеки на період до 2022 року: *а* – рівень інвестування; *б* – відкритість економіки; *в* – експорт високотехнологічної продукції; *г* – індекс промислової продукції

Таблиця 4

Результати прогнозування промислово-технологічного розвитку у розрізі індикаторів з середньою кореляцією на період до 2022 року

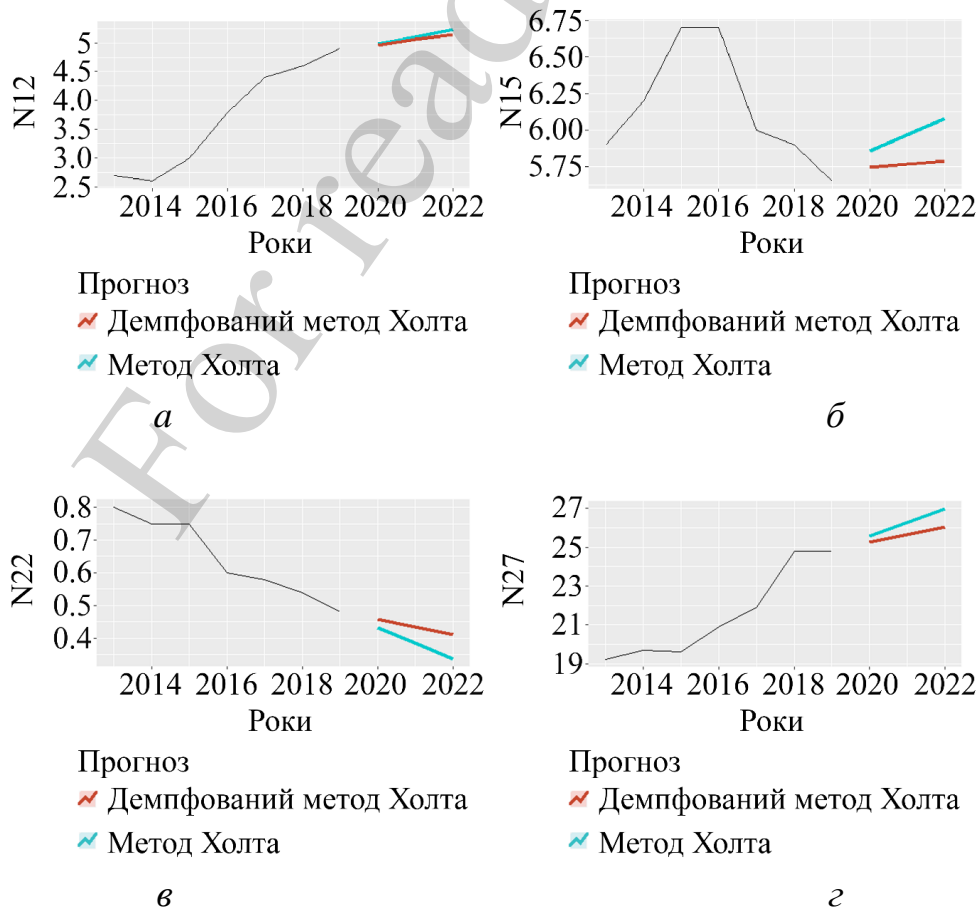
Роки	Частка споживання відно- влювальної енергії, N12		Рівень видатків на освіту до ВВП, N15		Частка спеціалістів, що ви- конують науково-технічні роботи, N22	
	Метод Холта	Демпфований метод Холта	Метод Холта	Демпфований метод Холта	Метод Холта	Демпфований метод Холта
2020	4.977530	4.958258	5.859682	5.748350	0.4331471	0.4585804
2021	5.104337	5.055881	5.969658	5.768534	0.3843352	0.4332503
2022	5.231144	5.143742	6.079633	5.786700	0.3355233	0.4104533
α	0,8		0,8		0,8	
β^*	0,2		0,2		0,2	
φ	-	0,9	-	0,9	-	0,9

Таблиця 5

Результати прогнозування промислово-технологічного розвитку в розрізі індикаторів з високою кореляцією на період до 2022 року

Роки	Обсяг валової доданої вартості промисловості, N27		Індекс глобальної конкурентоспроможності, N31		Розвиток технологій і економіки знань, N39		Стан розвитку кластерів, N40	
	Метод Холта	Демпфований метод Холта	Метод Холта	Демпфований метод Холта	Метод Холта	Демпфований метод Холта	Метод Холта	Демпфований метод Холта
2020	25.55449	25.25157	61.99044	60.74872	38.82794	36.61742	34.44287	35.95113
2021	26.26389	25.66495	66.41395	63.76358	41.88438	37.78199	32.64941	35.41219
2022	26.97329	26.03699	70.83746	66.47696	44.94083	38.83011	30.85594	34.92714
α	0,8		0,8		0,8		0,8	
β^*	0,2		0,2		0,2		0,2	
φ	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9

Так, через три роки прогнозоване значення становитиме 5.143742 для частки споживання відновлювальної енергії, 26.03699 для обсягу валової доданої вартості промисловості, 66.47696 для індексу глобальної конкурентоспроможності, 38.83011 для розвитку технологій і економіки знань. Практично без змін залишиться рівень видатків на освіту (5.786700).



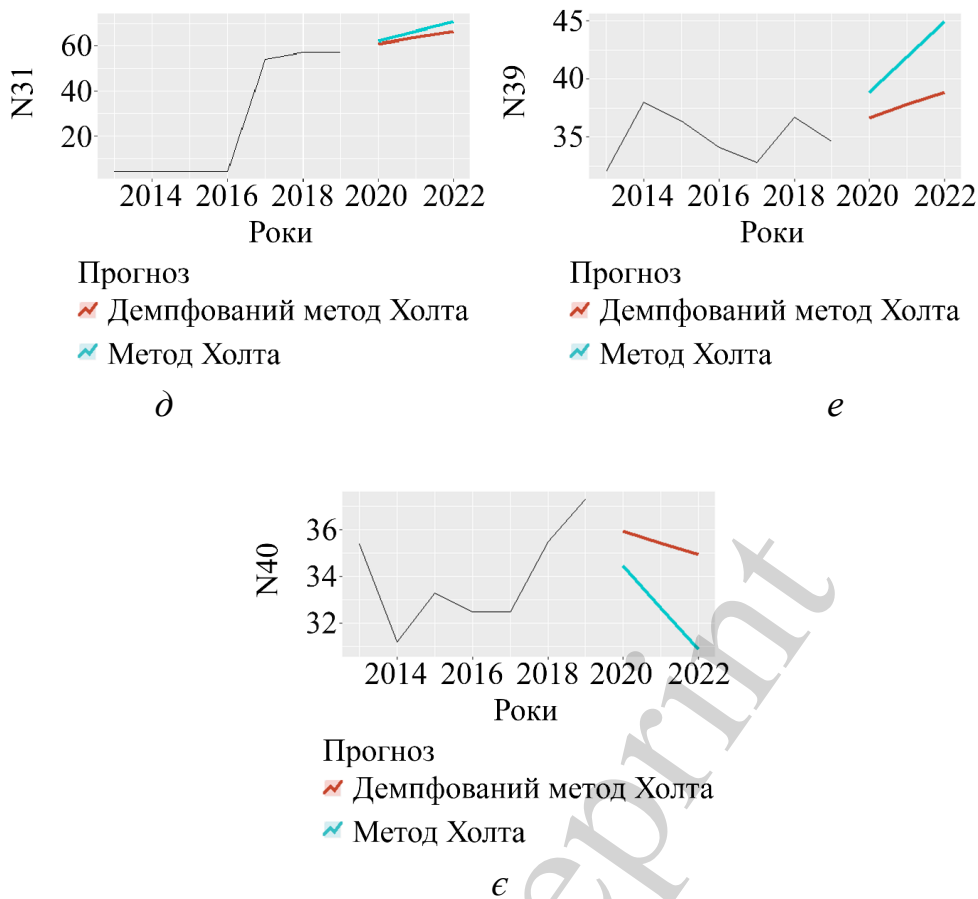


Рис. 3. Прогнозні моделі промислово-технологічного розвитку в розрізі індикаторів з середньою кореляцією до рівня економічної безпеки на період до 2022 року: *a* – частка споживання відновлювальної енергії; *б* – рівень видатків на освіту до ВВП; *в* – частка спеціалістів, що виконують науково технічні роботи; *г* – обсяг валової доданої вартості промисловості; *д* – індекс глобальної конкурентоспроможності; *е* – розвиток технологій і економіки знань; *є* – стан розвитку кластерів

Здебільшого серед усіх показників попередні зміни свідчили про їх продовження у майбутньому. Втім рівень видатків на освіту до ВВП, розвиток технологій і економіки знань, а також розвиток кластерів показали інші результати. Такі зміни головним чином пов'язані із відсутністю стабільної динаміки. Якщо рівень видатків на освіту до ВВП починаючи з 2013 р. і до 2016 р. зростав, то у наступних роках стрімко відбулось зниження показника. Відповідно прогнозні результати засвідчили наступне хвилеподібне зростання. Аналогічні зміни й у інших вказаних показниках.

Завдяки використанню інструментів багатовимірного статистичного аналізу, узгодження індикаторів промислово-технологічного розвитку та економічної безпеки диференційовано вплив значної кількості екологічних, технологічних та освітньо-наукових індикаторів. Найбільш щільний рівень зв'язку ідентифіковано з такими індикаторами, як рівень інвестування, відкритість економіки, експорт високотехнологічної продукції, індекс промислової продукції. При цьому середній рівень кореляції встановлено відносно наступних показни-

ків: частка споживання відновлювальної енергії, обсяги валової доданої вартості промисловості, індекс глобальної конкурентоспроможності, стан розвитку кластерів. І. наостанок, низький рівень кореляції виявлено щодо фінансування інноваційної діяльності, інноваційного потенціалу, кількості освоєних виробництв інноваційних видів продукції та впровадження нових технологічних процесів. Результати прогнозування наслідків впливу індикаторів промислово-технологічного розвитку на економічну безпеку України у перспективі дозволять визначити комплекс факторів (за групами: політичні, економічні, соціальні, технологічні) зростання конкурентоспроможності держави.

5. 4. Розширення системи індикаторів оцінювання економічної безпеки враховуючи аспекти промислово-технологічного розвитку

Нехтування вирішенням проблем попередніх років та відсутності дієвих реформ у промислово-технологічному розвитку національної економіки формує низку загроз та ризиків забезпечення рівня економічної безпеки. Проведений кореляційний аналіз дозволяє стверджувати про необхідність розширення системи індикаторів та включення в систему оцінювання рівня економічної безпеки за відповідними складниками таких індикаторів, як:

- рівень інвестування (інвестиційно-інноваційна безпека);
- експорт високотехнологічної продукції в загальному експорті (інвестиційно-інноваційна безпека);
- частка споживання відновлювальної енергії (енергетична безпека);
- рівень видатків на освіту (соціальна безпека);
- індекс глобальної конкурентоспроможності (макроекономічна безпека);
- розвиток технологій і економіки знань (інвестиційно-інноваційна безпека), стан розвитку кластерів (інвестиційно-інноваційна безпека) (табл. 6).

Таблиця 6

Доповнена система індикаторів оцінки рівня економічної безпеки індикаторами промислово-технологічного розвитку високого та середнього рівня кореляції

Індикатори промислово-технологічного розвитку	Складники економічної безпеки
<i>Індикатори з високою кореляцією</i>	
Рівень інвестування	Інвестиційно-інноваційна безпека
Експорт високотехнологічної продукції в загальному експорті	Зовнішньоекономічна безпека
<i>Індикатори з середньою кореляцією</i>	
Частка споживання відновлювальної енергії	Енергетична безпека
Рівень видатків на освіту	Соціальна безпека
Індекс глобальної конкурентоспроможності	Макроекономічна безпека
Розвиток технологій і економіки знань	Інвестиційно-інноваційна безпека
Стан розвитку кластерів	

Доповнення складової інвестиційно-інноваційної безпеки маркетинговими індикаторами, які дозволять оцінити:

- рівні розвитку технологій, економіки знань та кластерів;
- економічну свободу, патентну продуктивність та інноваційний потенціал;
- рівні інвестування та фінансування інноваційної діяльності;
- впровадження нових технологічних процесів, що забезпечить умови для ефективного державного регулювання інноваційних процесів та створення нових економічних систем, чинників, передумов і умов для інноваційного розвитку національної економіки.

Врахування в зовнішньо-економічну безпеку вимірювання обсягу експорту високотехнологічної продукції в загальному експорті та розміру економіки України дозволить протидіяти негативним факторам зниження економічної безпеки на глобальних ринках та забезпечить сталий розвиток економіки.

Щодо розвитку сфери енергетики, зазначимо, що стрімке зростання долі відновлювальної енергетики стимулює зміни у розрахунках глобальної енергетичної безпеки та генерує нові стимули для технологічного розвитку. У той же час, передумовою забезпечення високого рівня економічної безпеки є рівень конкурентоспроможності, що зумовило включення індексу глобальної конкурентоспроможності до індикаторів макроекономічної безпеки. А визначення індексу людського розвитку та рівня витрат на освіту дозволить використовувати потенціал людського капіталу, як фактор зміцнення системи соціальної безпеки. Відповідно це актуалізує проблему розробки рекомендацій щодо формування та реалізації заходів державного впливу щодо підвищення рівня розвитку людського капіталу. Визначені індикатори будуть доповнювати систему моніторингу рівня економічної безпеки держави, а своєчасний моніторинг факторів дозволить протидіяти загрозам та ризикам її зниження.

6. Обговорення результатів дослідження взаємозв'язку індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки

Оцінювання промислово-технологічного розвитку та економічної безпеки держави підтверджує їхню взаємну кореляцію та залежність у забезпеченні необхідного рівня кожного з них. Відповідно визначена необхідність дослідження впливу промислово-технологічного розвитку на економічну безпеку зумовила доцільність об'єднання 40 найбільш репрезентативних індикаторів в сім груп (табл. 1). Зокрема, щодо кожного складника відмітимо наступне:

- інвестиційний складник відображає рівень та ефективність інвестування в економіці країни;
- міжнародний складник узагальнює показники, які відображають рівень міжнародної економічної діяльності та її ефективність;
- екологічний складник відображає направленість промислових підприємств на підтримку належного екологічного рівня;
- освітній складник поєднує в собі відображення рівня освіченості нації та якості освіти в країні;
- науковий складник відображає рівень наукомісткості промисловості продукції через кількісні та вартісні показники;

- промисловий складник відображає затребуваність та інноваційність вітчизняної промислової продукції;
- інноваційний складник узагальнює рівень запровадження інновацій у промисловості країни та затребуваність такої продукції на світовому ринку;
- технологічний складник відображає технологічний рівень промислового виробництва країни та її продукції.

Особливістю отриманих результатів є використання методики багатовимірного статистичного аналізу (табл. 2). У контексті вивчення методичних підходів вдалося виявити низку відмінностей, що підтвердили практичне значення обраної методики багатовимірного статистичного аналізу. Зокрема, відмінністю від структурно-функціональної методики є те, що моделюванню та прогнозуванню впливу процесів промислово-технологічного розвитку на забезпечення економічної безпеки передувало ранжування факторів його зміни за щільністю та напрямом впливу. Перевагою над структурним аналізом є здійснення групування факторів та визначення критерії розвитку, ідентифікація як позитивних аспектів, так і критичних недоліків промислового розвитку національної економіки. Саме завдяки використанню інструментів багатовимірного статистичного аналізу, що не вдається методиці системного проектування, узгодження індикаторів промислово-технологічного розвитку та економічної безпеки, диференційовано вплив індикаторів – чинників промислово-технологічного розвитку на стан економічної безпеки держави.

Для визначення взаємозв'язків індикаторів промислово-технологічного розвитку з економічною безпекою використано методики графіко-аналітичного та регресійного аналізу. Побудова карта кореляції індикаторів (рис. 1) вдало встановила їх взаємозалежності, що дозволило обґрунтовано підходити до етапу прогнозування.

Варто відмітити різні рівні кореляції індикаторів (високий, середній, низький), в контексті яких можливо вдало визначити систему рішень за кожним із напрямом технологічного розвитку в системі забезпечення економічної безпеки. Зокрема, вдається ґрунтовніше визначати терміни та масштаби реалізації управлінських рішень в контексті їх взаємозалежності.

Зростання суб'єктивності вибору засобів забезпечення промислово-технологічного розвитку та економічної безпеки можливе за умови складнощів щодо достовірності інформаційних джерел. Так, часто колізія розвитку економіки и полягає в невпинному розвитку лжеекономіки (тіньової економіки). Через стан тотального охоплення нею всіх сфер суспільних відносин, економіка розвалюється з середини, що чинить значний негативний вплив на економічну безпеку держави.

Забезпечення ефективності державної політики управління промислово-технологічним розвитком і економічною безпекою доречно пов'язувати саме із рівнем взаємозв'язків індикаторів. Зокрема, в контексті їх регресійного розподілу вдається якісно визначитись із необхідністю окремих рішень, прогнозними результатами реалізації та вибором засобів контролю.

Отримані прогнозні значення рівня промислово-технологічного розвитку у розрізі системи індикаторів (табл. 3, 4, 5 та рис. 2, 3) стали логічним продов-

женням його дисперсійного аналізу (табл. 2). Розкриті переваги методики Холта (1) дозволили встановити, що одне з ключових методико-прикладних місць в контексті дослідження управління промислово-технологічним розвитком в системі економічної безпеки держави відводиться емпіричному аналізуванню та визначенню індикаторів.

Прогнозне моделювання відрізняється суттєвими обмеженнями щодо формування достатньої інформаційної бази для широкого врахування впливу факторів та проведення об'єктивного оцінювання. Недоліком методики є використання критеріїв, граничні значення яких мають різне наукове обґрунтування і, відповідно, отримані висновки набувають досить суб'єктивного змісту. Це можна помітити із динаміки відкритості економіки, експорту високотехнологічної продукції та індексу промислової продукції (рис. 2), також рівня видатків на освіту до ВВП, розвитку кластерів, технологій і економіки знань (рис. 3).

В міру вивчення наукових поглядів виявлено відсутність єдиного підходу щодо вибору індикаторів аналізу промислового-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки. Відповідно вдалось розробити новий аналітичний підхід, який полягає у розширенні набору критеріїв оцінювання і це дозволяє посилити обґрунтованість наукових припущень, розробити більш ширший набір засобів та інструментів забезпечення промислово-технологічного розвитку і економічної безпеки держави (табл. 6). Водночас можуть існувати труднощі в обґрунтуванні граничних значень запропонованих індикаторів оцінювання, їх кореляційних взаємозв'язків та необхідності врахування при визначенні напрямів зниження впливу ризиків та загроз на рівень економічної безпеки держави загалом.

7. Висновки

1. Використано методичний інструментарій дисперсійного аналізу для формування набору індикаторів промислово-технологічного розвитку та рівня економічної безпеки держави. У результаті аналітичних розрахунків визначено рівні кореляції між відповідними індикаторами, зокрема:

– найбільш щільний – рівень інвестування, відкритість економіки, експорт високотехнологічної продукції, індекс промислової продукції;

– середній – частка споживання відновлювальної енергії, рівень видатків на освіту, частка фахівців, які виконують науково-технічні роботи, обсяги валової доданої вартості промисловості, індекс глобальної конкурентоспроможності, розвиток технологій і економіки знань, стан розвитку кластерів;

– низький – індекс економічної свободи, обсяги ВВП, частка країни-партнера в загальному обсязі експорту, індекс людського розвитку, патентна продуктивність, фінансування інноваційної діяльності, інноваційний потенціал, освоєння виробництва інноваційної продукції, впровадження технологічних процесів.

Кореляція індикаторів формує набір стратегічних припущень щодо ймовірності успішного забезпечення промислово-технологічного розвитку та зміцнення економічної безпеки. При дотриманні відповідних рекомендацій посилюється якість проектування технологічного озброєння промислових операцій та

використання прогресивних ресурсних можливостей для утримання достатнього рівня економічної безпеки.

2. Графіко-аналітичний та регресійний аналіз взаємозв'язку індикаторів промислово-технологічного розвитку з економічною безпекою дозволив визначити її залежність від розвитку знаннєвої економіки, кількості та якості проведених досліджень і розробок, рівня людського капіталу держави. Таким чином побудовано кореляційну карту, використання якої спрощує процедури вибору пріоритетних сфер забезпечення промислово-технологічного розвитку в контексті чого можна підвищити якість управління економічною безпекою. За такою схемою вдається більш ефективно розробити систему управлінських рішень, в якій усі суперечності можна скоригувати в міру зміни підбору індикаторів.

3. Завдяки прогнозуванню наслідків впливу індикаторів маркетингового забезпечення промислово-технологічного розвитку на економічну безпеку України визначено комплекс факторів (за групами: політичні, економічні, соціальні, технологічні), вплив на які дозволяє в найбільшій мірі досягнути наступних позитивних змін:

- наростити обсяги інвестування та посилити відкритість економіки;
- збільшити обсяги та частку високотехнологічного експорту;
- забезпечити зростання виробництва та збуту конкурентоспроможної продукції промисловості.

Отримані прогнозні оцінки можуть мати широке використання при розробленні та реалізації державної політики промислово-технологічного розвитку, що забезпечує економічну безпеку держави. Також такі результати варто розглядати як стратегічні орієнтири при проектуванні макроекономічних змін в системі досягнення достатнього ступеня промислово-технологічного розвитку та економічної безпеки.

4. У контексті розширення системи індикаторів оцінювання економічної безпеки держави враховано, що запровадження новітніх технологій по-різному впливає на зростання економічної безпеки держави з рівним рівнем промислового розвитку. Відтак, держави з нижчим рівнем розвитку потребують й більше інвестицій для зміцнення власної економічної безпеки через підвищення технологічного рівня промисловості. Набір індикаторів у наступних періодах може також змінюватися, адже розвиток технологій є високодинамічним процесом та постійно зростають загрози і ризики економічної безпеки.

Література

1. Morgenthau, H. (1955). *Politics Among Nations. The Struggle for Power and Peace*. New York: Alfred A. Knopf.

2. Archibugi, D., Cocco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research Policy*, 34 (2), 175–194. doi: <http://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.002>

3. Castellacci, F., Archibugi, D. (2008). The technology clubs: The distribution of knowledge across nations. *Research Policy*, 37 (10), 1659–1673. doi: <http://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.006>

4. Melnyk, L., Kubatko, O., Matsenko, O., Balatskyi, Y., Serdyukov, K. (2021). Transformation of the human capital reproduction in line with Industries 4.0 and 5.0. *Problems and Perspectives in Management*, 19 (2), 480–494. doi: [http://doi.org/10.21511/ppm.19\(2\).2021.38](http://doi.org/10.21511/ppm.19(2).2021.38)
5. Sineviciene, L., Hens, L., Kubatko, O., Melnyk, L., Dehtyarova, I., Fedyna, S. (2021). Socio-economic and cultural effects of disruptive industrial technologies for sustainable development. *International Journal of Global Energy Issues*, 43 (2/3), 284–305. doi: <http://doi.org/10.1504/ijgei.2021.115150>
6. Soni, G., Mangla, S. K., Singh, P., Dey, B. L., Dora, M. (2021). Technological interventions in social business: Mapping current research and establishing future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 169, 120818. doi: <http://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120818>
7. Álvarez, I., Di Caprio, D., Santos-Arteaga, F. J. (2015). Technological assimilation and divergence in times of crisis. *Technological and Economic Development of Economy*, 22 (2), 254–273. doi: <http://doi.org/10.3846/20294913.2015.1033663>
8. Blakyta, G., Guliaieva, N., Vavdijchyk, I., Matusova, O., Kasianova, A. (2018). Evaluation of investment environment security in Ukraine. *Investment Management and Financial Innovations*, 15 (4), 320–331. doi: [http://doi.org/10.21511/imfi.15\(4\).2018.26](http://doi.org/10.21511/imfi.15(4).2018.26)
9. Moky, A., Ilyash, O., Pynda, Y., Pikh, M., Tyurin, V. (2020). Dynamic Characteristics of the Interconnections Urging the Construction Enterprises Development and Regions Economic Growth. *TEM Journal*, 9 (4), 1550–1561. doi: <http://doi.org/10.18421/tem94-30>
10. Lupak, R., Boiko, R., Kunytska-Iliash, M., Vasylytsiv, T. (2021). State Management of Import Dependency and State's Economic Security Ensuring: New Approaches to Evaluating and Strategizing. *Accounting*, 7 (4), 855–864. doi: <http://doi.org/10.5267/j.ac.2021.1.023>
11. Gontareva, I., Babenko, V., Yevtushenko, V., Voloshko, N., Oliynyk, Y. (2020). Efficiency of Information Management and Analysis for Industrial Entrepreneurship. *Journal of Information Technology Management*, 12 (3), 4–13. doi: <http://doi.org/10.22059/JITM.2020.76288>
12. Ilyash, O., Vasylytsiv, T., Lupak, R., Get'manskiy, V. (2021). Models of efficiency of functioning in trading enterprises under conditions of economic growth. *Bulletin of Geography. Socio-Economic Series*, 51 (51), 7–24. doi: <http://doi.org/10.2478/bog-2021-0001>
13. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розрахунку рівня економічної безпеки України (2013). Наказ Міністерства економічного розвитку та торгівлі No. 1277. 29.10.2013. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1277731-13#Text>
14. Трофименко О., Дорошкевич Д., Джадан І. (2020). Використання засад глобальних цілей сталого розвитку для забезпечення розвитку промисловості України. *Підприємництво та інновації*, 11(1), 118–125. doi: <http://doi.org/10.37320/2415-3583/11.40>

15. Havlovska, N., Illiashenko, O., Konoplina, O., Shevchuk, I., Hlynska, A., Prytys V. (2020). Strategic Adaptation as a Way of Managing Organizational Changes in the Context of Implementing a Safety Oriented Enterprise Management Approach. *Tem Journal*, 9 (3), 1053–1061. doi: <http://doi.org/10.18421/tem93-29>

16. Liao, H., Xu, Z., Herrera, F. (2020). Applications of contemporary decision-making methods to the development of economy and technology. *Technological and Economic Development of Economy*, 26 (3), 546–548. doi: <http://doi.org/10.3846/tede.2020.12476>

17. Pererva, P., Kobieliava, T., Kuchinskyi, V., Garmash, S., Danko, T. (2021). Ensuring the Sustainable Development of an Industrial Enterprise on the Principle of Compliance-Safety. *Studies of Applied Economics*, 39 (5). doi: <http://doi.org/10.25115/eea.v39i5.5111>

18. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. New York: Routledge. 567.

For reading only