

ПРОМИСЛОВІСТЬ УКРАЇНИ У СПЕКТРІ ІНСТИТУЦІЙНИХ І БЕЗПЕКОВИХ ВИКЛИКІВ НА ШЛЯХУ ДО ІНДУСТРІЙ 4.0 ТА 5.0¹

Україна знаходиться в епіцентрі впливу потужних глобальних технологічних, геополітичних, національних викликів, зазнає невідворотних втрат і руйнувань внаслідок довготривалої війни, що призводить до значного поглиблення структурних деформацій, виснаження ресурсів, критичного звуження внутрішнього ринку, втрати міжнародної конкурентоспроможності тощо. Стійке зниження позицій України у ключових міжнародних індексах конкурентоспроможності та інноваційності (зокрема, 55-те місце у 2023 р., 60-те місце у 2024 р., 66-те місце у 2025 р. за показниками Global Innovation Index (GII)) свідчить про системний брак інвестицій та слабкі інституції — структурні проблеми у сфері інституційного забезпечення та технологічного розвитку накопичуються^{2,3}. Україна традиційно демонструє значно вищі результати в інноваційних продуктах (показник Outputs — 54-те місце у 2024/25), ніж у ресурсах (показник Inputs — 80-те місце), що становить реальну загрозу закріплення за Україною статусу «сировинної периферії» у системі глобального поділу праці.

Промисловість України, перебуваючи в спектрі деструктивних факторів, опинилася в точці біфуркації, де екстрене виживання перетинається з потребою забезпечення стійкості й подальшого повоєнного відновлення на принципово нових засадах «Build Back Better» (BBB), що зумовлює вибір між деіндустріалізацією та докорінною технологічною модернізацією [3; 6]. Повномасштабна війна ускладнила ті численні виклики, які постали перед українською промисловістю з часів збройного конфлікту на Донбасі та анексією Криму. Мова йде про втрати, скорочення, припинення діяльності як підприємств, так і цілих галузей. Наприклад, гірничодобувна промисловість та металургія ще з 2014 року зіткнулись з викликами та деструкціями, коли робота частини підприємств

зупинилась через бойові дії, а частина — опинилась на невідконтрольованих території України (значна частина підприємств гірничо-металургійної галузі зосереджена на території Луганської та Донецької областей). На початок 2014 року в Україні налічувалося 145 державних вугільних шахт; а на кінець 2025 р. діючих державних шахт на підконтрольній Україні території залишилось лише 19. Вони знаходяться у вкрай важкому стані, без перспективи подальшого розвитку. Адапте, згідно з кліматичними зобов'язаннями (кліматична нейтральність енергетичного сектору), взятими Україною щодо переходу на «зелену» енергетику та зменшення викидів, а також відповідно до Енергетичної стратегії України до 2050 р. планується закриття всіх вугільних шахт до 2035 р.⁴. Це приклад впливу війни та глобальних викликів «зеленого переходу» на національну промисловість і спосіб реагування на них. Такий стан ставить багато проблемних питань стратегічного характеру, відповіді на які треба шукати вже зараз.

Конкурентні позиції України залежатимуть багато в чому від переходу на нові технологічні уклади в парадигмі Індустрій 4.0/5.0^{5,6}. В умовах зatoryної війни багато підприємств припинили своє існування або вщент зруйновані, певна частина — релокована, інші можуть бути відновлені й переоснащені за наявності необхідних ресурсів. Оскільки промисловість України перебуває в точці біфуркації, перспектива «перезавантаження» якраз і криється у виборі державою, стейкхолдерами — суб'єктами економічних відносин, міжнародними партнерами та інвесторами переходу на нові технологічні уклади — інтеграцію робототехніки, ШІ та «розумних» фабрик через розбудову високотехнологічної, цифрової та циркулярної економіки. При цьому виникає багато нових питань і проблем, однак пріоритетами повоєнного віднов-

¹ Дослідження виконано в межах «Комплексного наукового дослідження щодо актуалізації промислової політики України на принципах Індустрій 4.0 та 5.0» Інституту економіки промисловості НАН України за рахунок бюджетних коштів, спрямованих на забезпечення проведення державними науковими установами наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок за результатами державної атестації та бюджетної теми «Забезпечення повоєнної розбудови промисловості України робочою силою»(КПКВК6541030)

² Ukraine Global Innovation Index (GII) Ranking (2020-2025). *World Intellectual Property Organization (WIPO)*. 2025. URL: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/ukraine> (дата звернення: 10.03.2026).

³ Ukraine rapid damage and needs assessment (RDNA5). *The World Bank, the Government of Ukraine, the European Union, the United Nations*. 2026. February. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022026094036395/pdf/P514499-22f93f3a-4278-42bc-b907-db9553d12069.pdf> (дата звернення: 15.02.2026).

⁴ Енергетична стратегія України на період до 2050 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 21 квіт. 2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text> (дата звернення: 10.03.2026).

⁵ European industrial strategy. *European Commission*. 2021. URL: https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy_en (дата звернення: 10.03.2026).

⁶ Industry 5.0 — Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. *European Commission*. 2021. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en (дата звернення: 10.03.2026).



лення стають екосистемність — людиноцентричність, стійкість (*resilience*) та адаптація до глобальних стандартів для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності [1; 6].

Війна простимулювала формування та розвиток мілітарної економіки в Україні, що стало чинником розвитку оборонно-промислового комплексу (ОПК) та технологій подвійного використання (*dual-use*). Це формує принципово нову виробничу реальність. Так, *MilTech* стає драйвером промислових інновацій і може стати потужним акселератором переходу до Індустрії 4.0/5.0 — за умови відповідного інституційного та регуляторного забезпечення. Тому виявлення та систематизація безпекових та інституційних викликів — на часі. Формування та розбудова власного високотехнологічного виробництва, забезпечення й розвиток внутрішнього ринку, технологічна та структурна модернізація мають стати ключовими пріоритетами державних стратегій, проактивної промислової політики України^{1,2}. Значною є потреба у формуванні ефективної національної промислової політики, здатної розширювати можливості для стійкості, сталості, відновлення на принципах «*Build Back Better*» (BBB). До того ж для України важливо, щоб засади національної промислової політики одночасно співвідносилися зі стратегічними засадами промислового розвитку ЄС — з «новою європейською промисловою конкурентною політикою» для посилення процесів євроінтеграції^{3,4}.

Отже, поєднання зовнішньої агресії, структурної слабкості промислової бази, інституційних дефіцитів та одночасного тиску євроінтеграційних вимог робить аналіз викликів розвитку вітчизняної промисловості в контексті Індустрії 4.0 та 5.0 актуальним, затребуваним часом завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідницькі напрацювання українських фахівців щодо стану, проблем, загроз, наслідків впливу війни на національну промисловість, пошуку шляхів забезпечення її стійкості та відновлення є за змістом солідними, різномірними, що формує багатопланову наукову палітру пошуку можливостей розв'язання гострих сучасних проблем, що накопичувались за період незалежності України й до сьогодні.

У науковому дискурсі активізувалися дослідження та дискусії щодо змісту, принципів та інструментів багатоаспектної реконструкції національної промисловості, яка має бути спрямована не лише на відновлення зруйнованого, але й на глибокі структурні трансформації національної економіки та промисловості на інноваційних засадах стійкості, сталого розвитку в умовах переходу до Індустрії 4.0, згодом — до Індустрії 5.0. Важливим науковим доробком цієї

спрямованості є публікації українських науковців, які розкривають стан, проблеми, ризики, загрози функціонуванню та розвитку національної промисловості в реаліях війни, її трансформацію в умовах євроінтеграції, цифровізації та переході до Індустрії 5.0. Це наукові праці колективу Інституту економіки промисловості НАН України (ІЕП НАН України), зокрема В. Вишневського, С. Князева, О. Амоші [2], Ю. Залозної [11], І. Підричєвої, В. Антонюк [4], О. Хандій [5], Н. Азьмук [1], В. Омеляненко, Д. Череватського, М. Солдак, Д. Чейляха, В. Михненка⁵, Ю. Харзівшвілі [6], І. Петрової [9] та інших. Дослідженню взаємопов'язаних безпекових та екологічних викликів, що супроводжують інноваційний розвиток і цифрову трансформацію промисловості України при переході до Індустрії 4.0/5.0 з позицій економічної безпеки, присвячено науковий доробок О. Хандій [5]. Дотичними до проблем інституційних викликів є розкриття нормативно-правових засад інвестиційної складової промислової політики України у парадигмі Індустрії 4.0/5.0, яке здійснює І. Петрова [9]. Обґрунтовує концептуальну модель інтелектуальної краудінвестингова платформи, що поєднає аналітичні можливості технологій Індустрії 4.0 та людиноцентричні принципи Індустрії 5.0 О. Сердюк [12].

Розкривають пастки периферізації національної економіки та промисловості (Україна — постачальник сировини та дешевої робочої сили) і можливі шляхи виходу через проактивну державну промислову політику В. Ляшенко та І. Підричєва [3].

Попри суттєвий науковий прогрес у дослідженні державної промислової політики, інституційної координації та цифрових трансформацій, в сучасних джерела переважно розглядаються ці напрями окремо — як теоретичні моделі дирижизму, інституціоналізму, технологізації в межах Індустрії 4.0 і 5.0. Тому особливо цінними є дослідження, присвячені формуванню екосистеми відновлення економіки України в парадигмі Індустрії 5.0, акцентуючи увагу на необхідності дотримання євроінтеграційних вимог шляхом імплементації в Україні ключових директив ЄС. Ці питання є предметом наукових пошуків Н. Азьмук [1]. Авторка акцентує на тому, що у контексті глобальних викликів цифровізації та подвійного переходу важливим є забезпечення засад флексибезпеки — поєднання гнучкості ринку праці для роботодавців (*flexibility*) та соціальної безпеки для працівників (*security*) [1, с. 252].

Актуальним і доцільним з точки зору надання адекватних відповідей на виклики сучасності є дослідження Д. Череватського, М. Солдак, Д. Чейляха та В. Михненка. Стратегію промислового відновлення України автори аналізують із позицій підходу, орієн-

¹ Антонюк В. П. Трансформаційні процеси у промисловості України в умовах воєнної економіки. *Блог ІЕП НАН України*. URL: <https://blog.iie.org.ua/transformatsijni-protsepy-u-promyslovosti-ukrainy-v-umovakh-voennoi-ekonomiky/> (дата звернення: 25.05.2026).

² Національна економічна стратегія на період до 2030 року : постанова Кабінету Міністрів України від 3 бер. 2021 р. № 179. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF> (дата звернення: 10.03.2026).

³ European Defence Industrial Strategy (EDIS) and European Defence Industry Programme (EDIP). *European Commission*. 2025. URL: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/edis-our-common-defence-industrial-strategy_en (дата звернення: 10.03.2026).

⁴ Regulation (EU) 2023/956 of the European Parliament and of the Council of 10 May 2023 establishing a carbon border adjustment mechanism. *Official Journal of the European Union*. 2023. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj/eng> (дата звернення: 10.03.2026).

⁵ Череватський Д., Солдак М., Чейлях Д., Михненко В. Дослідження розвитку національного промислового комплексу як процесу руху в економічному просторі. *Блог Інституту економіки промисловості НАН України*. 2026. URL: <https://blog.iie.org.ua/doslidzhennia-rozvytku-natsionalnoho-promyslovoho-kompleksu-iak-protsepu-rukhu-v-ekonomichnomu-prostoru/> (дата звернення: 10.03.2026).

тованого на збереження, відновлення та переосмислене використання наявного промислового, просторового й інфраструктурного потенціалів. Повоєнне відновлення промислового комплексу вони пропонують здійснювати через поєднання наявних ресурсів, залишкових активів і нових технологічних рішень для формування нової якості виробництва¹.

Аналіз викликів сталому розвитку, розробку методик, а також розрахунки стратегічних сценаріїв сталого розвитку промисловості України з позицій системної безпеки здійснює Ю. Харазішвілі. Він акцентує увагу на необхідності реіндустріалізації промисловості на новому науково-технологічному рівні та розробці й впровадженні проактивної промислової політики України [6], на визначенні перспектив та обмежень штучного інтелекту (ШІ) як ядра нової промислової революції.

Ідентифікацію зовнішніх і внутрішніх викликів і загроз національній економіці, українському суспільству здійснює авторський колектив під керівництвом Е. Лібанової [13]. Сутність новітньої соціально-трудова реальності та аргументацію змістових характеристик нової моделі праці та зайнятості — «Праця 5.0» представлено в роботах А. Колота² [8].

Однак, незважаючи на значний науковий доробок, залишаються невизначеними виклики та загрози безпекового та інституційного характеру, що виникають внаслідок довготривалої війни, глобальних зрушень, переходу до Індустрії 4.0 та 5.0.

Мета статті — визначити спектр викликів, що постали перед промисловістю України на сучасному етапі, розкрити особливості безпекових та інституційних викликів та загроз, пов'язаних з війною, цифровізацією (Індустрія 4.0), переходом до Індустрії 5.0.

Виклад основного матеріалу. Україна постала перед спектром величезних багатопланових викликів різного рівня і масштабу. Від того, як ми зможемо відповісти на них, якого прориву в економічному розвитку досягнемо, без перебільшення, залежить майбутнє країни. Як зазначає В. Геєць, в Україні вже започатковано дослідження напрямів якісного розвитку вітчизняної економіки на засадах упровадження високотехнологічних виробництв і принципів [7].

Національна промисловість України на сучасному етапі функціонує в умовах безпрецедентної синергії викликів глобального та екзистенційного характеру, зумовлених впливом повномасштабної війни, глобального технологічного переходу до парадигм Індустрії 4.0 та 5.0, дотриманням вимог євроінтеграції. Ці виклики трансформувалися у комплексну системну кризу безпекового, економічного, екологічного, інституційного характеру. Не можна не погодитися з В. Антонюк [4], яка доводить, що промисловість України вже у четвертий раз за період своєї незалежно-

сті стикається з величезними викликами суспільно-політичного характеру, які призводять до значних втрат її потенціалу. *Перший виклик* пов'язаний із збудуттям національної незалежності, яка призвела до руйнувань традиційних виробничих ланцюгів, трансформаційної кризи, зумовленою переходом від планової до ринкової економіки, неефективною приватизацією, відсутністю обґрунтованої економічної і промислової політики. *Другий виклик* пов'язаний зі світовою фінансовою кризою 2008-2010 рр., яка завдала значного удару національній промисловості, призвела до скорочення обсягів промислового виробництва у 2009 р. на 21,9%. *Третій виклик* був обумовлений збройною російською агресією на Донбасі, що розгорнувся з 2014 р. Він призвів до анексії Криму, окупації значної частини промислового Донбасу, де розміщалося близько 20% промислових підприємств, до втрати значної кількості промислових активів. Це спричинило скорочення випуску промислової продукції до 80% (індекс якої у порівняльних цінах у 2014 р. склав 82% до рівня 2013 року, а в 2015 р. — 81,2%). Внаслідок цих втрат та відсутності цілеспрямованої дієвої політики розвитку національної промисловості пришвидвилися темпи і масштаби деіндустріалізації економіки, обсяги випуску промислової продукції в цілому, особливо переробної промисловості. Занепад промислового виробництва та його низький технологічний рівень призвели до ослаблення економіки України, втрати потенціалу зростання, що стало одним із сприятливих чинників для розгортання повномасштабної війни проти України, що розпочалася з 2022 р. й триває досі. *Четвертим викликом* для національної промисловості стала руйнівна повномасштабна війна Росії проти України з 2022 р. Це призвело до того, що частина промислових виробників повністю припинила свою діяльність, значна кількість зменшила її обсяги, частина була змушена релокуватися в більш безпечні регіони або за кордон, що зумовило значне падіння промислового виробництва. В умовах безперервних бойових дій та атак втрати національної промисловості тривають при тому, що промисловий сектор все ж залишається одним із ключових секторів національної економіки України. Важка промисловість України є важливою складовою оборони та драйвером відновлення, бо вона забезпечує суттєву частку українського ВПК через постачання сировини, матеріалів та компонентів.

Ціна затьмяної війни виявляється надто високою для національної економіки. Так, з початку війни прямі збитки України перевищили \$195 млрд, сумарні економічні втрати — \$1,7 трлн. (див. рисунок).

Аналіз джерел^{3,4,5} показав, що від довготривалої війни найбільш постраждала галузь промисловості — гірничо-металургійний комплекс (ГМК) — тут біль-

¹ Там само.

² Колот А. М., Герасименко О. О., Ярмолюк-Крюк К. Сфера праці в умовах глобальної соціоекономічної реальності 2020: виклики для України. Київ : Фонд ім. Фрідріха Еберта в Україні, 2020. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a29a1941-7ebe-43a8-a4ef-b97e2752a146/content> (дата звернення: 10.03.2026).

³ Звіт про непрямі фінансові втрати економіки внаслідок військової агресії Росії проти України до кінця 2026 року. Аналітичний центр Київської школи економіки (KSE). 2026. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2026/02/KSE-Institute_Losses-2026-Report-ua-2.pdf (дата звернення: 11.02.2026).

⁴ Ukraine rapid damage and needs assessment (RDNA5). *The World Bank, the Government of Ukraine, the European Union, the United Nations*. 2026. February. URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022026094036395/pdf/P514499-22f93f3a-4278-42bc-b907-db9553d12069.pdf> (дата звернення: 15.02.2026).

⁵ Григоренко Ю. Яких втрат завдала війна українській економіці та ГМК. *GМК Center*. 2026. URL: <https://gmk.center.ua/posts/iaki-vtraty-zavdala-vijna-ukrainskij-ekonomitsi-ta-hirnycho-metallurhijnomu-kompleksu/> (дата звернення: 12.03.2026).

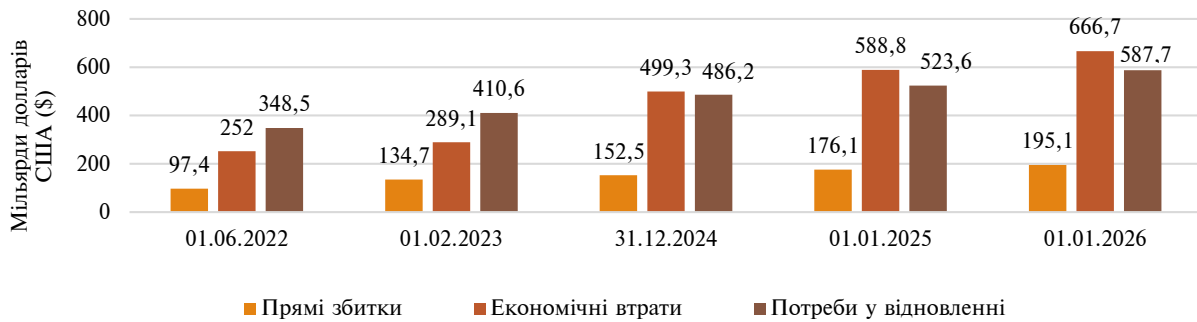


Рисунок. Оцінка прямих збитків, непрямих економічних втрат та фінансових потреб у відновленні економіки України (млрд доларів США)*

*Прямі збитки це – витрати на відновлення знижених або пошкоджених фізичних активів та інфраструктури. Економічні втрати – складаються з прямих втрат від фізичного руйнування промислових об'єктів та втраченого ВВП; потреби у відновленні та реконструкції за принципом «відбудувати краще, ніж було» (Build Back Better)

шість показників скоротилася на 50–70%. Загальні збитки промисловості й торгівлі становлять \$19,2 млрд, із яких 85% – втрати індустріального сектору. Найбільші втрати і пошкодження – у промислових і прифронтових областях: Донецькій, Луганській, Харківській, Київській, Запорізькій і Миколаївській (понад 80% сукупних втрат). Показники втрат національної економіки та промисловості свідчать про значний вплив системних викликів на її стан і перспективи, ключовими з яких є безпекові.

Отже, війна зумовила безпрецедентні виклики для вітчизняного виробництва національної промисловості, підприємництва. Збитки, завдані інфраструктурі, скорочення трудового потенціалу (внаслідок міграційних процесів та мобілізації), а також просторова релокація бізнесу суттєво обмежила виробничі можливості. На тлі фінансової нестабільності, інвестиційного дефіциту та порушення ланцюгів постачання традиційні управлінські моделі втрачають свою дієвість, вимагаючи пошуку нових шляхів забезпечення стійкості. Тому для українських підприємств стає життєво необхідним перехід до нових технологічних укладів – від Індустрії 3.0 (яка переважає) до Індустрій 4.0, й особливо 5.0, в основі якої – інноваційні рішення, адаптовані для забезпечення стійкості, продуктивності та ефективності підприємств у воєнний час.

На думку автора, по суті, в межах цієї класифікації, це – п'ятий виклик, пов'язаний з необхідністю технологічного стрибка для переходу від Індустрії 3.0 до Індустрій 4.0 та 5.0. Вітчизняні фахівці зазначають, що перехід на принципи Індустрії 5.0 є актуальним для України через ключові фактори, які є критично важливими для утримання та забезпечення стійкості економічного фронту, а саме: для забезпечення стійкості ланцюгів доданої вартості (ЛДВ) через активізацію кластерного руху, підтримку цього підходу вищими органами державної влади; для скоординованої децентралізації, застосування екосистемного підходу для скоординованості ЛДВ, їх ефективну взаємодію; для забезпечення економічної стійкості в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення; для переходу корпорацій, які працюють в Україні й мають

лідерські позиції в ряді секторів, на принципи ESG (*Environmental, Social, Governance*) – три ключові фактори сталого розвитку, за якими оцінюють відповідальність, етичність та довгострокову стійкість підприємства/компанії на ринку. Індустрія 5.0 – це нова концепція розвитку промисловості, що передбачає синергію між автоматизованими системами та людським інтелектом, спрямовану на досягнення сталого розвитку та покращення умов праці^{1,2}.

Оскільки зовнішні впливи на національну економіку посилюються, руйнування і втрати від війни тривають, євроінтеграції вимоги стають більш жорсткими, виникає потреба у *систематизації основних викликів розвитку національної промисловості на сучасному етапі*.

Промисловість України перебуває в точці біфуркації: між ризиком деіндустріалізації і можливістю докорінної технологічної модернізації за принципом Build Back Better (BBB) при переході до Індустрій 4.0 та 5.0. Авторська систематизація основних викликів розвитку національної промисловості в умовах глобальних змін, затяжної війни, необхідності переходу до Індустрій 4.0 та 5.0 та євроінтеграції зводиться до таких чотирьох груп викликів, а саме:

1) *Глобальні виклики* – ці виклики зумовлені глобальною трансформацією світової економіки, пов'язані із зовнішніми світовими трендами та регуляторними бар'єрами. Це зовнішні чинники та світові тренди, які Україна не може ігнорувати, оскільки вони визначають правила гри на світових, у т.ч. європейських ринках.

2) *Екзистенційні виклики* (пов'язані із загрозами існуванню – «бути чи не бути» національній промисловості) – це критичні загрози воєнного та демографічного характеру, які ставлять під питання сам факт існування України як індустріальної держави. Нереагування на ці виклики може призвести до повної деіндустріалізації, втраті конкурентоспроможності. Виклики, що мають екзистенційний характер, впливають не лише на технологічний або інституційний рівні, а й на фундаментальні аспекти існування національної економіки і промисловості, укра-

¹ Юрчак О. Про Індустрію 5.0 – чому це стає актуальним для України. *Платформа Industry4Ukraine*. 2023. URL: <https://www.industry4ukraine.net/publications/pro-industriyu-5-0-chomu-cze-staye-aktualnym-dlya-ukrayiny/> (дата звернення: 15.03.2026).

² Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. *European Commission*. 2021. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en (дата звернення: 10.03.2026).

їнського суспільства, його ціннісних орієнтирів та самоідентифікації. Це сукупність внутрішніх чинників, посилені військовою агресією, які ставлять країну в «точку біфуркації»: вибір між остаточною деіндустріалізацією та докорінною модернізацією за принципом «Build Back Better».

3) *Гібридні виклики* поєднують зовнішній військовий тиск з внутрішніми вразливостями. Ці виклики виникають на стику глобальних, євроінтеграційних вимог, воєнних дій (екзогенних факторів) та внутрішньої невідповідності економічної системи до надання гідних відповідей

4) *Внутрішні виклики* (віддзеркалюють специфіку українського середовища та ментальності) – це суто внутрішні економічні, управлінські та інститу-

ційні проблеми, які консервують технологічну відсталість країни, гальмують процеси забезпечення стійкості, відновлення, розвитку.

Специфіка викликів і загроз розвитку національної промисловості полягає у тому, що вони перетинаються у причинно-наслідковому фокусі. З огляду на мету дослідження, важливо визначити спектр основних викликів і загроз розвитку національної промисловості на сучасному етапі; ідентифікувати виклики за пропонуваною класифікацією, розкрити детально безпекові та інституційні.

Виклики і загрози промислового розвитку України є багаточисельними і різномантними. Проведений аналіз дозволив визначити спектр основних викликів та характер їх прояву (табл. 1).

Таблиця 1. Спектр стемних викликів промислового розвитку України на сучасному етапі

Виклик	Прояв
1	2
Геополітичні зрушення, несумісність даних та безпека	Глобальна суспільно-політична і соціально-економічна нестабільність, зумовлена перерозподілом сфер впливу та руйнуванням традиційних ринків. Посилення впливу геополітичних небезпек. Це проявляється у втраті експортних сегментів, зростанні соціальної напруги та відтоку капіталу. Одночасно відбувається мілітаризація світових економік: критичне зростання попиту на оборонні технології та виробли подвійного призначення вимагає від цивільної промисловості адаптації та конверсії виробництва. Стрімкий відрив країн-лідерів (технологічний розрив) – поки Україна бореться за виживання, світові лідери масово впроваджують генеративний ШІ, квантові обчислення та «фабрики-привиди». Вартість наздоганяючої модернізації для України щороку зростає. Конкуренція за капітал: світові венчурні фонди та інвестори переорієнтовані на безпечні ринки. Україна змушена конкурувати за фінансові ресурси у край невіддільних умовах. Необхідність швидкої адаптації до європейських техрегламентів та стандартів сумісності ^{1,2} . Проблеми сумісності даних між різними міжнародними системами, значні складнощі, неможливість об'єднати різні системи в єдину мережу. <i>Глобальний, екзистенційний виклик.</i>
Екологічні виклики – стійкість та зелений перехід	Екологічний виклик: «зелений» перехід та СВМ - запровадження європейського вуглецевого податку на імпорту. Для промисловості України екологія перестала бути лише питанням довкілля, ставши питанням перспектив виживання експорту. З 2026 року українські експортери металу, цементу та добрив будуть змушені сплачувати податок на викиди CO ₂ . Без радикальної еко-модернізації втрати економіки можуть скласти понад \$1,4 млрд на рік. Застарілі, технологічно відсталі промислові потужності України, які потерпають від воєнних наслідків, ризикують повністю втратити європейський ринок через високий вуглецевий слід продукції. Довоєнна українська промисловість – одна з найбільш «брудних» в Європі. На сьогодні цей виклик кардинально поглибився, стає загрозою. Зелений перехід – жорстка вимога ЄС в межах процесу євроінтеграції України. Інвестиційна прірва декарбонізації: загальна потреба у фінансуванні «зеленого» переходу до 2030 року оцінюється у \$102 млрд ³ – щорічні додаткові витрати на перехід важкої промисловості (металургія, хімія) на технології з низьким вмістом вуглецю (наприклад, «зелена сталь»). Різке підвищення цін на CO ₂ без зовнішньої підтримки призведе не до модернізації, а до посилення ризиків деіндустріалізації, зупинки виробництва та втрати конкурентоспроможності експорту. Відсутність ресурсів і чітких механізмів реагування. <i>Глобальний, гібридний виклик.</i>
Кібербезпека	Залежність від іноземних платформ: висока частка імпортного програмного забезпечення та хмарних сервісів створює ризики для цифрового суверенітету та безпеки даних ^{4,5} . Кібер-фізична вразливість є значною: стрімка цифровізація без належної інфраструктури захисту робить промислові об'єкти пріоритетними цілями для глобальних кібератак [7]. Також в умовах війни зросли ризики кібератак на цифрові об'єкти критичної інфраструктури, поширюється кібершпигунство, рівень кібергігієни залишається низьким ⁶ . <i>Глобальний, гібридний, внутрішній виклик.</i>

¹ European Defence Industrial Strategy (EDIS) and European Defence Industry Programme (EDIP). *European Commission*. 2025. URL: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/edis-our-common-defence-industrial-strategy_en (дата звернення: 10.03.2026).

² Interoperable Europe Act. *European Commission*. 2024. URL: <https://interoperable-europe.ec.europa.eu/interoperable-europe/interoperable-europe-act> (дата звернення: 10.03.2026).

³ Вуглецеве ціноутворення та фінансування декарбонізації в Україні та ЄС : аналітичне дослідження / GMK Center. 2025. Жовтень. URL: https://gmk.center/wp-content/uploads/2025/10/Carbon_pricing_16102025.pdf (дата звернення: 10.03.2026).

⁴ Там само.

⁵ The Single Market Programme. *European Commission*. 2025. URL: https://commission.europa.eu/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/single-market-programme/overview_en (дата звернення: 10.03.2026).

⁶ Аналіз цифрових компетенцій у промисловому секторі України: виклики та стратегії адаптації : звіт. *Асоціація «IT Ukraine», Платформа Industry4Ukraine*. 2025. URL: <http://itukraine.org.ua> (дата звернення: 10.03.2026).

1	2
Технологічний перехід до Індустрії 4.0 та 5.0	Технологічний перехід до Індустрії 4.0 та 5.0 національної промисловості — вимога глобалізованого світу, необхідність реалізації євроінтеграційного курсу. Це — глобальний виклик (першопричина), відповідь на який залежить від внутрішніх умов — насамперед інституційних, нормативно-правових, управлінських. Перетин глобальних викликів з внутрішніми є прикладом їхнього гібридного характеру. Глобальний контекст визначається внутрішніми, екзистенційними, безпековими аспектами. Платформа Industry4Ukraine ¹ вже має низку напрацьованих та проєктів в Індустрії 4.0, переходу до Індустрії 5.0 й, зокрема, інноваційному, цифровому та зеленому переходах. Розроблено Маніфест Індустрія 5.0.
Цифрова трансформація економіки	Залежність від іноземних цифрових платформ — висока частка імпортного програмного забезпечення (ПЗ) та хмарних сервісів створює ризики втрати контролю над даними. В Україні створено платформу Industry4Ukraine — це ключова національна платформа, що об'єднує бізнес-асоціації, промислові кластери, наукові установи та органи влади для реалізації переходу до Індустрії 4.0 та 5.0 в Україні. Ініціатива «Амбасадори Industry4Ukraine» спрямована на підтримку галузей української економіки та промислових підприємств, які постраждали від війни, від яких залежить основний внесок у ВВП України та післявоєнний економічний сталий розвиток. Формування скоординованої української екосистеми Індустрії 4.0. з переходом до Індустрії 5.0 — підґрунтя промислового розвитку України. <i>Глобальний, внутрішній виклик.</i>
Технологічна відсталість, деіндустріалізація	Хронічні проблеми деіндустріалізації (тягнуться з довоєнного періоду) — значний обсяг українських підприємств залишилися на низьких технологічних рівнях із низьким рівнем автоматизації, ускладненим імпортом технологій. Більшість підприємств перебувають на рівнях 3.0 із низькою автоматизацією, відстають від світового рівня інтеграції IoT, Big Data, ШІ ^{2,3} . Критична залежність від матеріальних активів посилюється зносом основних фондів на рівні 70–80%, низькою часткою витрат на R&D та переважанням низькотехнологічних секторів у національній економіці [4], високим рівнем тінізації, низькотехнологічною сировинною орієнтацією. Подолання цих проблем пов'язане з неоіндустріалізацією, впровадженням інноваційних екосистем, цифровою трансформацією промисловості, забезпеченням стійкості, людиноцентричності за принципами Індустрії 4.0/5.0. все це потребує значних капіталовкладень та інвестицій. <i>Внутрішній, гібридний, екзистенційний виклик.</i>
Демографічний кадровий дефіцит.	Демографічний та ресурсний виклики визначають межі фізичного виживання та перспективи економічного зростання з позицій людського капіталу країни. Масштаб людських втрат: населення на підконтрольних Україні територіях значно скоротилося і становить ~29–31 млн осіб. Лише за 2025 рік кількість населення зменшиться майже на 1 млн. осіб через поєднання надсмертності, ультранизької народжуваності та міграції. Демографічні порівняння за віковими критеріями показують значне потаріння населення: 81-річних жінок на 20% більше, ніж 18-річних дівчат. З 2022 р. відбулося критичне скорочення молоді вікової групи — 25–29 років: з 3,1 млн до 1,3 млн осіб; на сьогодні 1 працюючий забезпечує 1 непрацюючого і таке навантаження зростає. Прогнозується скорочення частки молоді (15–24 роки) утрічі до 2050 року, що змушує промисловість робити ставку на автоматизацію та залучення до праці пенсіонерів і ветеранів ⁴ . Тривалість життя населення України на 10–15 років менша, ніж у європейських країнах. Швидкі темпи старіння населення, активізація міграційних процесів внаслідок війни, відтік кваліфікованих кадрів за кордон та їх подальша асиміляція в країнах ЄС, зростання дисбалансів у соціально-демографічній сфері є значними перешкодами для відновлення національної економіки та промисловості. Під загрозою — збереження працездатного населення і чоловіків (середній вік українських військовослужбовців на фронті — близько 43 років), і жінок (масово виїжджають з країни). Криза людського капіталу — головний стримуючий фактор економічного відновлення економіки, її промислового сектору. <i>Екзистенційний, гібридний виклик.</i>
Інституційна слабкість та корупція	Нездатність державних органів ефективно планувати та реалізовувати промислову політику в умовах високих воєнних ризиків; слабкість інституційного забезпечення, регуляторних механізмів та корупційне навантаження є фундаментальними бар'єрами, що блокують технологічне оновлення та залучення інвестицій, необхідних для «зеленого» та цифрового переходів. Це — деструктивні чинники для бізнес-клімату. В Україні відсутній єдиний «штаб» — орган з модернізації та інноваційно-інвестиційного розвитку промисловості. Функції управління промисловістю, цифровізацією та інноваціями розпорознені між різними міністерствами та відомствами. Немає єдиного координаційного органу (на кшталт міністерств промислової трансформації в ЄС), який би відповідав за промислову політику в Україні, інноваційно-інвестиційну її складову та створення можливостей

¹ Маніфест та стратегічні цілі розвитку промисловості 4.0 в Україні. *Платформа Industry4Ukraine*. 2024. URL: <https://www.industry4ukraine.net/> (дата звернення: 12.03.2026).

² Там само.

³ Аналіз цифрових компетенцій у промисловому секторі України: виклики та стратегії адаптації : звіт. *Асоціація «IT Ukraine», Платформа Industry4Ukraine*. 2025. URL: <http://itukraine.org.ua> (дата звернення: 10.03.2026).

⁴ Корупція в Україні 2025: розуміння, сприйняття, поширеність : аналітичний звіт. *НАЗК*. 2026. Березень. URL: <https://nazk.gov.ua/uk/media/koruptsiya-v-ukraini-2025-rozuminnya-spruyunyattya-poshyrenist/> (дата звернення: 10.03.2026).

1	2
	<p>для повоєнного відновлення на засадах Індустрії 4.0/5.0. Слабкість нормативно-правової системи, декларативність реформ і програм, відсутність промислової політики в Україні посилює загрози економічній стійкості, ставить під сумнів повоєнне відновлення промисловості на нових технологічних засадах за принципом ВВВ, ефективне системне адміністрування відповідними процесами. Відсутність реальних бюджетів і механізмів імплементації стратегій (наприклад, НЕС-2030. Інвестиційний колапс через брак механізмів страхування воєнних ризиків у поєднанні з інституційною слабкістю стримує залучення іноземного капіталу, необхідного для модернізації за принципом «Build Back Better»^{1, 2}. <i>Внутрішній, гібридний виклик.</i></p>
Цифрова грамотність, навички	<p>Цифрова грамотність перестала бути лише «додатковою навичкою» і перетворилася на фундаментальну вимогу економічної безпеки та виживання промисловості. Перехід до Індустрії 4.0/5.0 вимагає від працівників навичок управління складними цифровими екосистемами (AI, Big Data, IoT). Українська промисловість змагається за кваліфіковані кадри не лише всередині країни, а й з глобальним ринком праці, де попит на цифрові компетенції зростає. При кадровому голоді загострюються проблеми кадрового забезпечення промисловості: спостерігається брак «SMART»-персоналу та розрив навичок (Skills Gap). Залишається відкритою проблема невідповідності компетенцій наявних кадрів вимогам людиноцентричної Індустрії 5.0. Цифрова грамотність стає не просто навичкою, а «страховкою від безробіття» та елементом економічної безпеки³ [6]. <i>Внутрішній, екзистенційний виклик.</i></p>
Ресурсний Resource &	<p>Розрив між потребами модернізації (Build Back Better) та реальними можливостями фінансування й відновлення. Порушення ланцюгів постачання сировини та готової продукції тхтпр доєнні дії, логістика стає складнішою, а ланцюги постачання – нестабільними, що порушує можливості підприємств підтримувати безперервне виробництво. Фінансові труднощі та нестача капіталу – зниження прибутків через падіння попиту, руйнування активів та зростання витрат, ускладнення доступу до фінансових ресурсів, вразливість підприємств, що призводить до банкрутства або скорочення виробництва. Сировинний виклик: для технологій Індустрії 4.0/5.0 та «зеленої» енергетики необхідні критичні матеріали (літій, графіт, рідкоземельні метали). Україна має ці ресурси, але їх видобуток вимагає великих капіталовкладень та захисту в умовах війни. Інвестиційна прірва: щорічна потреба у фінансуванні «зеленої» трансформації промисловості складає \$20–30 млрд, тоді як власні ресурси підприємств через війну виснажені. Загальний чек декарбонізації до 2030 року – \$102 млрд⁴. Фізичне знищення, критичне скорочення індустріального базису – втрата понад 500 великих і середніх промислових підприємств, заводів (30–40% важкої промисловості), що зруйнувало базові ланцюги постачання сировини. <i>Внутрішній, гібридний, екзистенційний виклик.</i></p>
Тіньова економіка, корупція	<p>Бюрократія, регуляторна нестабільність, тінізація економіки і корупція – критичні деструктивні фактори, які блокують масштабну технологічну модернізацію України, її перехід до Індустрії 4.0 / 5.0, гальмують євроінтеграційні процеси, шкодять успішній воєнній відсічі агресору. За оцінками експертів рівень тіньової економіки в Україні сягає майже 40% від офіційного ВВП. Це створює прямі бар'єри для технологічного стрибка. Через недоотримання податків до бюджету держава не має ресурсів для фінансування наукових інновацій, створення індустріальних парків, ІТ-хабів та надання субсидій для модернізації промислових виробництв, заводів. Через великий обсяг «тіні» держава змушена підвищувати податки (ПДВ, військовий збір) для бізнесу. Корупційні ризики б'ють по найвразливіших точках високотехнологічного сектору – інвестори оминають Україну – західні технологічні гіганти (Siemens, Schneider Electric, Cisco) готові заходити в Україну, відкривати R&D-центри та модернізувати українські заводи за умови <i>верховенства права</i>. В нинішніх умовах має місце спотворення держзакупівель (особливо в ОПК та MilTech) – замість закупівлі найбільш ефективних, інноваційних українських дронів чи автоматизованих систем керування боєм, корупційні схеми просувають технологічно застарілі, але «вигідні» чиновникам рішення. Є випадки, коли механізм індустріальних парків використовується як схема для ухилення від сплати мита та податків під прикриттям «пільг». Фінансування від МВФ, ЄС (Ukraine Facility) та США жорстко прив'язане до антикорупційних реформ, діджиталізації митниці та податкової системи. <i>Внутрішній, гібридний, екзистенційний виклик.</i></p>

Джерело: систематизовано та складено автором.

¹ Резолюція 1-ої всеукраїнської конференції «Індустрія 5.0». *Український кластерний альянс (УКА)*. 2023. URL: <https://www.clusters.org.ua/blog-single/resolution-of-the-ukrainian-conference-industry5-0/> (дата звернення: 12.02.2026).

² Industry 5.0 – Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. *European Commission*. 2021. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-towards-sustainable-human-centric-and-resilient-european-industry_en (дата звернення: 10.03.2026).

³ Аналіз цифрових компетенцій у промисловому секторі України: виклики та стратегії адаптації : звіт. *Асоціація «IT Ukraine», Платформа Industry4Ukraine*. 2025. URL: <http://itukraine.org.ua> (дата звернення: 10.03.2026).

⁴ Вуглецеве ціноутворення та фінансування декарбонізації в Україні та ЄС : аналітичне дослідження / GMK Center. 2025. Жовтень. URL: https://gmk.center/wp-content/uploads/2025/10/Carbon_pricing_16102025.pdf (дата звернення: 10.03.2026).

Аналіз системних викликів показує, що криза людського капіталу в поєднанні з фізичним руйнуванням промисловості та інституційною слабкістю створює ризик незворотної втрати промислового потенціалу України. Формування нової індустріальної парадигми неможливе без збалансованого підходу, що поєднує технічні інновації із соціальною відповідальністю, гуманістичними цінностями і культурною самосвідомістю.

Гібридні виклики виникають на стику глобальних, євроінтеграційних вимог, руйнівних наслідків війни (екзогенних факторів) та внутрішньої неготовності економічної системи, її промислового сектору.

Технологічний перехід до Індустрій 4.0 та 5.0 з позицій авторської «системи координат» ключових викликів розвитку національної промисловості відноситься і до глобальних, і до гібридних викликів, адже це – глобальний виклик (першопричина) з обов'язковою проекцією на внутрішні виклики. Глобальний контекст визначається:

- зовнішнім трендом — Індустрія 4.0 та 5.0 — це об'єктивний світовий процес автоматизації, цифровізації та гуманізації виробництва, який є вимогою конкурентоспроможності на глобальних ринках.

- регуляторним тиском ЄС — євроінтеграція вимагає від України відповідності європейським стандартам (зелений перехід, цифровізація, людиноцентричність), що і є основою Індустрії 5.0.

- ризиком ізоляції — якщо українська промисловість не здійснить цей перехід, вона не зможе інтегруватися в європейські ланцюги доданої вартості. Продукція просто буде неконкурентоспроможною на світовому ринку через технологічну відсталість.

Однак, перехід від Індустрії 3.0 до Індустрії 4.0 та 5.0 водночас є і **внутрішнім викликом**, що обумовлено специфікою його прояву в українських умовах. Сам технологічний перехід є глобальним трендом, але здатність або нездатність його здійснити в Україні — це суто внутрішня проблема. Загрози гальмування чи неспроможності здійснити перехід до Індустрій 4.0 та 5.0 зводяться до такого:

- консервації відсталості пов'язана з браком інноваційного мислення, застарілою інституційною базою та зношеністю фондів, що значно гальмує такий перехід зсередини.

- суперечливості української ментальності, що проявляється у браку стратегічного управління, невідповідності навичок та компетенцій працівників новим вимогам, звичка працювати за старими моделями (сировинна економіка) консервують технологічну бідність.

Отже, технологічний перехід до Індустрій 4.0 та 5.0 за своєю природою хоч і належить до глобальних викликів, оскільки формується зовнішніми світовими трендами та регуляторними вимогами ЄС, але його подолання критично залежить від вирішення внутрішніх проблем, надання відповідей саме на цей спектр викликів (подолання управлінської та технологічної відсталості, тінізації, корумпованості тощо).

Можливості технологічного переходу до Індустрій 4.0 та 5.0 безпосередньо пов'язані з такою архі-

важливою проблемою, як *технологічна відсталість підприємств промисловості України*. Цей виклик носить гібридний характер. Це виявляється у тому, що зовнішній руйнівний воєнний тиск накладається на внутрішню вразливість — хронічну технологічну відсталість і на хронічну деіндустріалізацію. Як наслідок, загроза деіндустріалізації актуалізується не лише через фізичне знищення заводів, а й через внутрішню непідготовленість системи до їх швидкої модернізації на засадах Індустрії 4.0/5.0.

Технологічна відсталість підприємств промисловості — виклик багатоплановий — поєднує ознаки і гібридних, і внутрішніх, і екзистенційних викликів. Це першопричина, хронічна внутрішня хвороба економічної системи, що впливає на рівень її конкурентоспроможності. Цей виклик є проявом одночасно внутрішньої інституційної та економічної проблеми, що існувала і хронічно накопичувалася ще до початку повномасштабної війни. Технологічна відсталість безпосередньо «консервує» розвиток через специфіку українського управлінського середовища, брак інвестицій в інновації та застарілі підходи до модернізації. Технологічна відсталість підприємств промисловості пов'язана з процесами деіндустріалізації, які в Україні розпочалися ще з 90-х років ХХ ст., стали хронічними і є безпосереднім проявом екзистенційної групи викликів. Деіндустріалізація — критична загроза самому факту існування національної промисловості («бути чи не бути»). Фізичне руйнування промислових підприємств через війну та окупацію територій, відтік кадрів та втрата виробничих активів і потужностей — це фактори, які ставлять під загрозу існування України як індустріальної держави.

Хронічні проблеми деіндустріалізації (тягнуться з довоєнного періоду) — значний обсяг українських підприємств залишалися на низьких технологічних рівнях із низьким рівнем автоматизації, ускладненим імпортом технологій. Більшість підприємств перебувають на рівнях 3.0 із низькою автоматизацією, відстають від світового рівня інтеграції IoT, Big Data, ШІ¹,². Критична залежність від матеріальних активів посилюється зносом основних фондів на рівні 70–80%, низькою часткою витрат на R&D та переважаням низькотехнологічних секторів у національній економіці [Антонюк проблеми розвитку], високим рівнем тінізації, низькотехнологічною сировинною орієнтацією.

До гібридних викликів також відносяться такі:

1. Логістична ізоляція та подорожчання виникають на стику зовнішнього воєнного тиску (блокада портів Чорного моря, ракетні удари по залізничних вузлах) та внутрішньої непідготовленості транспортної інфраструктури до різкої переорієнтації вантажопотоків. Станом на 2026 рік цей виклик призводить до зростання вартості доставки сировини та готовішої продукції в середньому на 50%, що робить українську продукцію (навіть із низькою собівартістю) неконкурентоспроможною у світі через «золоту логістику».

2. Пастка воєнного MilTech-аутсорсингу — Україна має найпотужніший у Європі кластер військових технологій (дрони, ШІ, РЕБ), але більшість ком-

¹ Аналіз цифрових компетенцій у промисловому секторі України: виклики та стратегії адаптації : звіт. Асоціація «IT Ukraine», Платформа Industry4Ukraine. 2025. URL: <http://itukraine.org.ua> (дата звернення: 10.03.2026).

² Маніфест та стратегічні цілі розвитку промисловості 4.0 в Україні. Платформа Industry4Ukraine. 2024. URL: <https://www.industry4ukraine.net/> (дата звернення: 12.03.2026).

понентів імпортується. попри статус світового лідера в розробці інноваційних військових рішень (ШІ-дрон-систем, засобів РЕБ, морських безпілотників), країна ризикує залишитися інженерно-сировинною лабораторією, так і не створивши власної потужної промислової бази. Гібридний виклик полягає у відсутності локального цивільного виробництва для масштабування цих інновацій.

3. Інвестиційний вакуум на тлі прямих збитків є одним із найгостріших гібридних викликів для національної промисловості України. Його парадокс полягає в тому, що потреба в капіталі для відновлення є рекордною за всю сучасну історію, але реальний приплив приватних інвестицій майже дорівнює нулю через екстремальні безпекові ризики. Промисловість опиняється у замкненому колі: без інвестицій неможливо модернізувати заводи під стандарти Індустрії 4.0/5.0, а без модернізації економіка втрачає здатність генерувати внутрішній капітал. Прямі збитки промисловості сягнули понад величезних масштабів. Приватний капітал витрачається на ремонти та виживання, а іноземні інвестори бояться заходити через відсутність механізмів страхування військових ризиків.

Внутрішні виклики розвитку національної промисловості віддзеркалюють суто внутрішні економічні, управлінські та інституційні проблеми, які консервують технологічну відсталість країни. Не випадково найбільшою проблемою в переході до Індустрії 5.0 українські профільні інституції — АППАУ, Український кластерний альянс¹, національний рух «Індустрія 4.0 в Україні», учасники платформи Industry4Ukraine — вбачають слабкість державних інституцій, що унеможливує скоординований рух усіх ключових стейкхолдерів у напрямку просунутих, «розумних» виробництв (безвідносно до 4.0 чи 5.0). Не зважаючи на численні пропозиції щодо розвитку Індустрії 4.0, з боку очільників національного руху «Індустрія 4.0 в Україні» й учасників платформи Industry4Ukraine, численні включення в державні політики та стратегії (у т.ч. в Національну Економічну Стратегію 2030), жодна з них не була імplementована. Головною причиною є відсутність в Україні сильних інституцій в цій сфері. Тому вкрай важливо Уряду створити Державну агенцію Індустрії 4.0 (5.0), за зразком європейських країн².

Інституційна слабкість держави обумовлюється і проявляється у наступному:

1) фрагментація управління, розпорошеність функцій між органами, застаріла управлінська культура — багато керівників підприємств досі мислять категоріями екстенсивного використання дешевої сили; вони психологічно та ментально не готові до людоцентричної та відкритої філософії Індустрії 5.0;

2) невідповідність, небажання, організаційно-управлінську розхитаність, пріоритет застарілих моделей управління в державному апараті перед завданнями радикальної модернізації. В умовах переходу до Індустрії 4.0 та 5.0 цей виклик виявляється у неспроможності державних органів створити стабільні, прозорі та ефективні «правила гри» для високотехнологічного бізнесу;

3) нездатність державних органів ефективно планувати та реалізовувати промислову політику в умовах високих військових ризиків; слабкість інституційного забезпечення, регуляторних механізмів та корупційне навантаження є фундаментальними бар'єрами, що блокують технологічне оновлення та залучення інвестицій, необхідних для «зеленого» та цифрового переходів. Це вагомий деструктивний чинник та загроза для сприятливого бізнес-клімату;

4) відсутність координуючого органу державної влади з модернізації та інноваційно-інвестиційного розвитку національної промисловості. На сьогодні в Україні відсутній відповідний єдиний «штаб» (на кшталт міністерств промислової трансформації в ЄС), який би відповідав за розробку та реалізацію промислової політики в Україні, інноваційно-інвестиційну її складову та створення можливостей для повоєнного відновлення на засадах Індустрії 4.0/5.0. Функції управління промисловістю, цифровізацією та інноваціями розпорошені між різними міністерствами та відомствами, а стратегії розвитку Індустрії 4.0/5.0 часто залишаються лише деклараціями на папері. Немає єдиного координаційного органу (на кшталт міністерств промислової трансформації в ЄС), який би відповідав за промислову політику в Україні, інноваційно-інвестиційну її складову та створення можливостей для повоєнного відновлення на засадах Індустрії 4.0/5.0.

5) інституційні виклики та загрози посилюються через слабкість нормативно-правової системи, декларативність реформ і програм. Відсутність концепцій, стратегій промислової політики в Україні, планів щодо їх реалізації посилює загрози забезпеченню економічній стійкості, ставить під сумнів повоєнне відновлення промисловості на нових технологічних засадах за принципом ВВВ, ефективне системне адміністрування відповідними процесами;

6) тінізація економіки, корупція — критичні деструктивні фактори, які блокують масштабну технологічну модернізацію України, її перехід до Індустрії 4.0/5.0, гальмують євроінтеграційні процеси, шкодять успішній військовій відсічі агресору. За оцінками експертів рівень тіншової економіки в Україні сягає майже 40% від офіційного ВВП. Це створює прямі бар'єри для технологічного стрибка. Через недоотримання податків до бюджету держава не має ресурсів для фінансування наукових інновацій, створення індустріальних парків, ІТ-хабів та надання субсидій для модернізації промислових виробництв, заводів. Через великий обсяг «тіні» держава змушена підвищувати податки (ПДВ, військовий збір) для бізнесу. Корупційні ризики б'ють по найвразливіших точках високотехнологічного сектору — інвестори оминають Україну — західні технологічні гіганти (Siemens, Schneider Electric, Cisco) готові заходити в Україну, відкривати R&D-центри та модернізувати українські заводи за умови верховенства права. В нинішніх умовах має місце спотворення держзакупівель (особливо в ОПК та MiTech) — замість закупівлі найбільш ефективних, інноваційних українських дронів чи автоматизованих систем керування боєм, корупційні схеми просувають технологічно застарілі,

¹ Резолюція 1-ої всеукраїнської конференції «Індустрія 5.0». Український кластерний альянс (УКА). 2023. URL: <https://www.clusters.org.ua/blog-single/resolution-of-the-ukrainian-conference-industry5-0/> (дата звернення: 12.02.2026).

² Там само.

але «вигідні» чиновникам рішення. Є випадки, коли механізм індустриальних парків використовується як схема для ухилення від сплати мита та податків під прикриттям «пільг». Фінансування від МВФ, ЄС (Ukraine Facility) та США жорстко прив'язане до антикорупційних реформ, діджиталізації митниці та податкової системи. Значна частка тіньової економіки (35–40%) створює недобросовісну конкуренцію. "Сірі" виробники демпінгують за рахунок несплати податків, тоді як легальний бізнес, що інвестує у цифровізацію та "білі" зарплати інженерам, зазнає збитків.

Отже, представлений спектральний аналіз викликів і загроз промисловому розвитку України, розкриття гібридних (безпекових) та внутрішніх (інституційних) викликів дозволяє оцінити стан національної промисловості для оптимального на них реагування в умовах війни, цифрового та зеленого переходів. Українська екосистема Індустрії 4.0 (цифровізація, IoT, робототехніка) та Індустрії 5.0 (людиноцентричність, сталість, стійкість до криз) сьогодні розвивається в надскладних умовах воєнного часу. Через руйнування великих підприємств, заводів акцент змістився на гнучкість, подвійний (цифровий та зелений) переходи і військові технології (MilTech).

Основним суб'єктом, рушійною силою цієї екосистеми виступають Асоціація підприємств промислової автоматизації України (АППАУ), яка на початку 2026 року затвердила оновлену стратегію переходу до відкритих екосистем Індустрії 5.0, а також Український кластерний альянс (УКА). Ці ключові українські структури займаються проблемами технологічного оновлення виробництва (АППАУ, УКА) формують бачення, можливості залучення технологій Індустрії 4.0/5.0 для подолання руйнівних наслідків війни в економіці та промисловості, забезпечення стійкості економічного фронту. Це вкрай важливо і доцільно з позиції подолання наслідків руйнування інфраструктури за рахунок впровадження цифрових двійників та автоматизованих систем управління виробничими процесами. Цифрові двійники доцільно використовувати для моделювання виробничих процесів, для дистанційного контролю, навіть коли фізичні об'єкти зруйновані. Колаборативні роботи (cobots) можуть працювати в умовах обмеженого доступу до людей і бути ефективним рішенням для відновлення вироб-

ництва у постраждалих регіонах. Технології штучного інтелекту (ШІ) можуть використовуватися для оптимізації логістики в умовах дефіциту транспортних шляхів, спричиненого руйнуванням інфраструктури. Подолати дефіцит робочої сили Індустрія 5.0 пропонує через автоматизацію рутинних процесів і використання ШІ для виконання складних завдань. Це дозволяє підприємствам продуктивно працювати в умовах зменшення кількості працівників. Важливим є те, що ключові українські структури, які займаються проблемами технологічного оновлення виробництва (АППАУ, УКА) стверджують, що Україна має великий потенціал для переходу до Індустрії 5.0, в першу чергу за критеріями: пасіонарне та креативне суспільство, науково-технічний та освітній потенціал, розвинуті стартап спільноти, кваліфікований персонал розробників та інтеграторів. Українські кейси Індустрій 4.0/5.0 показують, що наші інноватори мають чимало пропозицій для вітчизняних секторів; мова радше за готовність замовників та стимулюванням ринкового попиту на нові технології та рішення¹.

Отже, війна руйнує традиційні способи виробництва і формує необхідність радикальної перебудови індустриального сектору для адаптації в постконфліктному просторі. Загальний шлях надання відповідей на ключові виклики сучасності пов'язаний з неоіндустріалізацією, впровадженням інноваційних екосистем, цифровою трансформацією промисловості, забезпеченням стійкості, людиноцентричності за принципами Індустрій 4.0/5.0. все це потребує значних капіталовкладень та інвестицій, формування єдиної узгодженої екосистеми промислового розвитку України.

Синергійний вплив викликів і загроз на промисловий розвиток України в умовах переходу до Індустрій 4.0/5.0, євроінтеграції та воєнних небезпек потребує пошуку оптимальних шляхів реагування. Адже своєчасні й оптимальні відповіді на виклики сучасності дозволяють відкрити «вікно можливостей» для забезпечення стійкості і подальших трансформацій для повоєнної відбудови національної економіки і промисловості за принципом Build Back Better (відбудувати краще, ніж було). В Табл. 2 представлено сегментну структуру інституційних, воєнно-безпекових, технологічних викликів національної промисловості та можливі шляхи/інструменти реагування на них.

Таблиця 2. Спектр інституційних, воєнно-безпекових, технологічних викликів національної промисловості та шляхи/інструменти реагування

Сегментна структура викликів	Виклик/прояв	Інструменти реагування/відповіді на виклик
1	2	3
1. Державно-управлінські/інституційні виклики		
1. Фрагментація управління, інституційна розпорошеність, правова невідзначеність <i>Внутрішні, гібридні виклики</i>	Розпорошеність функцій управління промисловим розвитком між відомствами, інституційна слабкість, відсутність єдиного центру координації та управління промисловим розвитком	Інституціоналізація системи промислового та інноваційного розвитку економіки; ліквідація інституційної розпорошеності. Створення державного органу виконавчої влади національного рівня - наприклад, профільного Міністерства промисловості та інноваційного розвитку. Формування Національного офісу Індустрії 4.0/5.0 через створення міжвідомчого органу (із залученням Уряду, бізнесу та науки), який координуватиме впровадження інновацій за єдиним державним стандартом, формує політики промислової екосистеми, відповідне правове та інституційне забезпечення

¹ Резолюція 1-ої всеукраїнської конференції «Індустрія 5.0». Український кластерний альянс (УКА). 2023. URL: <https://www.clusters.org.ua/blog-single/resolution-of-the-ukrainian-conference-industry5-0/> (дата звернення: 12.02.2026).

1	2	3
<p>Декларативність стратегій</p> <p><i>Внутрішні виклики</i></p>	<p>Наявність стратегій, програм, планів – зокрема, Національна економічна стратегія на період до 2030 року, що на сьогодні залишається декларативною – без реальних бюджетів та механізмів впровадження.</p>	<p>Розробка стратегічних засад відновлення промисловості з жорсткою прив'язкою визначених стратегічних цілей до бюджетних процесів та створення системи адресної та персональної відповідальності.</p>
<p>Регуляторна нестабільність, забюрократизованість,</p> <p><i>Внутрішні виклики</i>, що консервують технологічну відсталість в Україні</p>	<p>Постійні зміни «правил гри», що заважають плануванню; зміни податкового поля та високий рівень бюрократичних бар'єрів перш за все для МСБ в промисловій сфері.</p>	<p>Радикальне спрощення, автоматизація та створення прогнозованого середовища для інвесторів, які готові фінансувати відновлення промисловості за принципом Build Back Better (BBB). Дотримання принципу «синхронізації з ЄС». Запровадження «Регуляторного мораторію» на час відбудови. Фіксація ключових податкових, митних та інвестиційних правил для промислових підприємств, що здійснюють модернізацію (перехід до Індустрії 4.0/5.0) не менше, ніж на 5–7 років. Запровадження жорсткого правила: жодне нове регулювання у промисловості не може бути ухвалене без глибокого прорахунку його впливу на інноваційну активність підприємств та терміни окупності інвестицій. Перехід на європейські сертифікати (Угода АСАА) – «промисловий безвіз»</p>
<p>Корупційні ризики</p> <p><i>Внутрішні виклики</i></p>	<p>Зловживання у тендерах щодо держзакупівель, ігнорування вітчизняного виробника, пріоритет локалізації.</p>	<p>Технологічна антикорупція (Інструменти Індустрії 4.0), Інституційні зміни та комплаєнс (Принципи ESG та ЄС). Стимулювання підприємств до впровадження стандарту ISO 37001 (Системи менеджменту протидії корупції) як умови для отримання держзамовлень. Розширення вимог локалізації (до 25%) у публічних закупівлях через Prozorro.</p>
<p>2. Воєнно-безпекові виклики</p>		
<p>Фізичні втрати виробничих активів критичним.</p> <p><i>Екзистенційний виклик</i>, спричинений війною</p>	<p>Фізичне знищення активів та розрив виробничих ланцюгів, складність їх відновлення на нових локаціях. Руйнування, ушкодження промислових підприємств через обстріли, бойові дії, релокація (де це можливо). Логістична криза. Блокада портів та обмежена пропускна здатність наземних кордонів</p>	<p>Реалізація принципу Build Back Better (BBB) на практиці - заборона на копіювання застарілих технологій. Обмеження на відновлення зруйнованих низькотехнологічних (Індустрія 2.0/3.0) чи сировинних виробництв у їхньому первинному вигляді. Державна та міжнародна підтримка має надаватися лише за умови, що нове виробництво проектується за стандартами Індустрії 4.0/5.0. Впровадження концепції «Цифрового близнюка» через створення цифрових 3D-моделей нових цехів, виробництв</p> <p>Забезпечення стійкості (Resilience) та безпеки активів через релокацію у форматі «Промислового розподілу»: замість відбудови гігантських старих заводів-монолітів (які є легкою ціллю) – створення мережі гнучких, географічно розподілених, інтегрованих середніх підприємств [Індустрія 4.0]. Створення швидкокомтованих модульних заводів. (Modular Factories), які «збираються» як конструктори із готових заводських блоків (модулів). Синхронізація з Ukraine Facility та міжнародними донорами.</p>
<p>2. Відсутність страхування від воєнних ризиків</p> <p><i>Екзистенційний виклик</i> головний бар'єр для іноземних і українських інвесторів</p>	<p>Відсутність системи гарантування інвестицій від воєнно-політичних ризиків та загроз.</p>	<p>Розбудова Національної системи страхування воєнних ризиків. Формування цільового державного фонду під управлінням уряду, для першого рівня покриття збитків (перша втрата) у разі руйнування виробничих активів промислових підприємств. Залучення міжнародного капіталу та перестраховання (міжнародне ППП).</p> <p>Багатостороннє агентство з гарантування інвестицій (MIGA, група Світового банку), Американську корпорацію з фінансування міжнародного розвитку (DFC) та Європейський інвестиційний банк (ЄІБ).</p>

1	2	3
3. Кадровий дефіцит <i>Критичний екзистенційний та внутрішній виклик</i>	Втрати спеціалістів через мобілізацію, міграцію, фізичні втрати через обстріли.	Прозоре «електронне бронювання»; програми повернення ветеранів, інвалідів до зайнятості у промисловості з відповідними умовами. Компенсація дефіциту кадрів через технології (Індустрія 4.0) — заміна дефіцитної ручної праці промисловими роботами, роботами. Запуск програм швидкої перекваліфікації (Reskilling/Upskilling) через створення інтенсивних курсів (від 1 до 6 місяців) для ветеранів, внутрішньо переміщених осіб (ВПО) та жінок з метою їхнього залучення у високотехнологічні сектори промисловості. Програми мають фінансуватися, зокрема, за кошти грантів ЄС (<i>Ukraine Facility</i>). Запровадження програм утримання талантів (Talent Retention)
3. Технологічні — перехід до Індустрій 4.0/5.0		
Цифровий розрив та застарілі активи <i>Внутрішні виклики, що консервують технологічну відсталість промисловості)</i>	Неможливість збирати дані в реальному часі заважає впровадженню прогностичної аналітики (коли система сама каже, що деталі скоро зламаються]	Прискорення цифровізації та радикальне оновлення фондів через концепцію технологічного стрибка, минаючи проміжні стадії. Ліквідація цифрового розриву в промисловості через державне субсидування "Цифрових аудитів". Формування та впровадження стратегії «гібридної модернізації», оскільки повна заміна обладнання («з нуля») часто є економічно неможливою. Створення Центрів цифрових інновацій (Digital Innovation Hubs — DIHs): Перехід до хмарних технологій, обчислень (Cloud-native) — винесення аналітики та управління базами даних у хмару (AWS, Azure, локальні провайдери)].
Цифровий розрив та брак SMART-персоналу	Нерівномірний доступ до ІТ-інфраструктури між регіонами та галузями; брак SMART-персоналу — інженерів-програмістів.	Грантові «цифрові ваучери» для МСБ; впровадження розширеної дуальної освіти.. Low-code та No-code рішення - щоб подолати брак програмістів, промисловість має переходити на інструменти, де додатки для управління цехом можна збирати як конструктор.
Кібервразливість промислових систем	Слабкий захист промислових автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП] від цілеспрямованих атак ¹ . Ризики зупинки заводів через хакерські атаки на АСУ ТП.	Створення галузевих центрів кібербезпеки (ISACs — <i>Information Sharing and Analysis Centers</i>] для промислових об'єктів. це некомерційні партнерські організації, що об'єднують компанії однієї промислової галузі (енергетика, транспорт, металургія тощо] для спільного захисту від кіберзагроз
Дефіцит компетенцій	Брак SMART-персоналу та фахівців, що поєднують знання інженерії та Data Science ²	Створення механізму, який здатен інтегрувати ІТ-технології безпосередньо у виробниче середовище; створення мережі Digital Innovation Hubs (DIHs]
Брак стандартів/несумісність даних	Проблеми сумісності даних (interoperability) між різними системами, неможливість об'єднати різні системи в єдину мережу.	Гармонізація з європейськими стандартами interoperability та обміну даними, цифрова трансформація України та інтеграція з єдиним цифровим ринком ЄС. Широке впровадження хмарних технологій в промислову екосистему

Безпекові, інституційні, технологічні, кадрові, екологічні, соціальні тощо виклики взаємодіють між собою, формуючи складну мережу факторів, де заогороження в одній сфері може викликати ланцюгову реакцію у інших. Наприклад, війна підсилює кадровий голод і демографічні проблеми, а разом із відсутністю системного управління та регуляторних інновацій

гальмує технологічну модернізацію. Цей взаємопов'язаний вплив утворює так звану «точку біфуркації» — критичний момент, у якому Україні потрібно прийняти ключові стратегічні рішення: здійснити докорінний прорив у модернізації чи поступитися позиціями, завдовжки втратити значну частину промислового потенціалу.

¹ Автоматизовані системи управління технологічними процесами (АСУ ТП] - це, умовно, «нервова система» заводу: датчики, контролери (PLC], сервери та пульти управління, які керують турбінами, верстатами, лініями розливу або плавильними печами. На відміну від звичайних комп'ютерів, збій тут веде до техногенних катастроф.

² Data Science перетворює фабрику/завод із «залізного механізму» на інтелектуальну систему — розумну фабрику/завод, яка сама вчиться працювати ефективніше

Висновки. Промисловість України перебуває на важливому історичному етапі, що характеризується складною взаємодією безпекових, технологічних, соціальних, екологічних та інституційних викликів, які формують системний синергійний комплекс, що ставить перед країною екзистенціальні питання щодо майбутнього промислового розвитку та національної безпеки. Успішна трансформація промисловості можлива лише через комплексний і багаторівневий підхід, який поєднує:

- 1) інституційну модернізацію із запровадженням нових моделей управління (зокрема, Міністерства промисловості та Офісу промислової модернізації);
- 2) технологічну модернізацію і цифрову трансформацію на основі принципів Індустрій 4.0 та 5.0, а також зелений перехід із впровадженням систем декарбонізації;
- 3) розвиток людського капіталу, соціальну стійкість, інклюзивність та підтримку ментального здоров'я працівників;
- 4) формування інноваційної інфраструктури і покращення інтеграції науки, бізнесу та влади.

Синергія викликів також створює підґрунтя для появи нових можливостей: наприклад, посилення оборонного сектору через MiITech може стати драйвером технологічних інновацій, а зелений перехід — рушієм інтеграції у європейські ланцюги поставок. Успішна трансформація вимагає комплексного, багаторівневого підходу, який одночасно визначає виклики на рівнях безпеки, технологій, екології, соціуму та інституційної структури. Промисловість України перебуває на межі радикальних змін, де лише гнучке, комплексне і водночас цілісне управління кризовими процесами дозволить забезпечити стійкість і конкурентоздатність у майбутньому. Магістральним шляхом виходу з цієї системної кризи є перехід від

фрагментарних заходів до формування цілісної екосистеми промислового розвитку України. Це передбачає одночасне врахування і ефективне реагування на спектр викликів — безпекових, інституційних, технологічних, кадрових, екологічних тощо у межах єдиної екосистеми промислового розвитку України на нових технологічних засадах.

Комплексний підхід до розвитку промисловості України, який враховує синергію викликів, потребує чітко сфокусованих стратегічних дій, що забезпечать не лише технологічну модернізацію, але й посилення інституційної спроможності, зелений перехід і розвиток людського потенціалу як базових елементів сталого і конкурентоспроможного економічного розвитку.

Концепція Build Back Better (BBB) є орієнтиром для побудови більш стійкої, гнучкої і конкурентоспроможної індустрії, що здатна адаптуватися до змін екзистенційного характеру і відповідати стандартам сучасного світового розвитку. Тільки системна, скоординована і гнучка реакція на виклики забезпечить Україні не просто збереження промислового потенціалу, а й зробить її драйвером сталого розвитку і національної безпеки у середньостроковій і довгостроковій перспективі. Індустрія 5.0 — це нова концепція розвитку промисловості, що передбачає синергію між автоматизованими системами та людським інтелектом, спрямовану на досягнення сталого розвитку та покращення умов праці.

Подальші наукові дослідження мають зосередитися на деталізації механізмів *smart regulation* (RIA 2.0), моделюванні впливу комплексних реформ на окремі сектори та розробці стратегічних сценаріїв, які враховують як глобальні, так і локальні виклики. Це дозволить трансформувати теоретичні засади «розумного регулювання» у конкретні дорожні карти для галузевих структур для проведення неіндустріальних реформ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Азьмук Н. А. Екосистема економічного відновлення України: координація державних політик у парадигмі Індустрії 5.0. *Економічний вісник Донбасу*. 2026. № 1 (83). С. 246–257. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1\(83\)-246-257](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1(83)-246-257)
2. Амоша О. І., Амоша О. О. Сучасне розподілене виробництво (мануфактура) як важлива частина української національно укоріненої промисловості майбутнього. *Економіка промисловості*. 2024. № 2 (106). С. 29–41. <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.029>
3. Ляшенко В. І., Підоричева І. Й. Структурні деформації підприємницького сектору та їх подолання в контексті економічного відновлення України. *Журнал європейської економіки*. 2023. Т. 22, № 2. С. 287–312. URL: <https://jeej.wunu.edu.ua/index.php/ukjee/article/view/1661> (дата звернення: 10.03.2026).
4. Антонюк В. П. Проблеми розвитку української промисловості та її кадрового забезпечення в умовах війни. *Економіка промисловості*. 2024. № 1 (105). С. 55–79. <https://doi.org/10.15407/econindustry2024.01.055>
5. Хандій О. О. Безпекові та екологічні виклики інноваційного розвитку та цифрової трансформації промисловості України в умовах переходу до Індустрій 4.0/5.0. *Економічний вісник Донбасу*. 2023. № 2 (72). С. 40–49. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1\(83\)-57-67](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1(83)-57-67)
6. Харазішвілі Ю. М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: монографія. Київ: НАН України, Інститут економіки промисловості, 2019. URL: https://iee.org.ua/wp-content/uploads/2019/02/Harazishvili_monograf_2019-ost.pdf (дата звернення: 15.03.2026).
7. Геєць В. М. Формування профілю стратегічно важливих видів промислової діяльності в Україні (погляд на перспективу). *Економіка України*. 2023. № 9 (724). С. 3–29. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2023.09.003>
8. Колот А. М. «Праця 5.0»: теоретико-прикладний концепт формування новітньої платформи соціально-трудового розвитку: препринт. Київ: КНЕУ, 2025. 84 с. <https://doi.org/10.33111/978-966-926-565-4>
9. Петрова І. П. Нормативно-правові засади інвестиційної складової промислової політики України в парадигмі Індустрій 4.0/5.0. *Економічний вісник Донбасу*. 2026. № 1 (83). С. 121–128. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1\(83\)-121-128](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1(83)-121-128)

10. Рудан В. Я., Підгаєць С. В. Індустрія 5.0 як інструмент забезпечення ефективного розвитку українських підприємств у період воєнних викликів. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 68. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-12-03-07>
11. Залознова Ю. С. Українська промисловість: сучасні виклики та проблеми розвитку. *Економіка України*. 2018. Т. 61, № 3 (676). С. 49–68. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2018.03.049>
12. Сердюк О. С. Інтелектуальна краудінвестингова платформа в системі державної промислової політики України. *Вісник економічної науки України*. 2025. № 2(49). С. 131–143. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.2\(49\).131-143](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.2(49).131-143)
13. Інституційне забезпечення резильєнтності економіки України : монографія / за ред. Е. М. Лібанової ; НАН України, Ін-т демографії та соціальних досліджень імені М. В. Птухи. Харків : ФОРМ Лібуркіна Л. М., 2025. URL: <https://repository.hneu.edu.ua/> (дата звернення: 11.03.2026).

Надійшла до редакції 16.04.2026 р.

Прийнята до друку 11.05.2026 р.

Опублікована 29.05.2026 р.

REFERENCES

1. Azmuk, N. A. (2026). Ecosystem of Ukraine's economic recovery: Coordination of public policies in the Industry 5.0 paradigm. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, 1(83), 246–257. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1\(83\)-246-257](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1(83)-246-257) [in Ukrainian].
2. Amosha, O. I., & Amosha, O. O. (2024). Modern distributed manufacturing (manufacture) as an important part of the Ukrainian nationally rooted industry of the future. *Ekonomika promyslovosti*, 2(106), 29–41. <http://doi.org/10.15407/econindustry2024.02.029> [in Ukrainian].
3. Liashenko, V. I., & Pidorycheva, I. I. (2023). Structural deformations of the entrepreneurial sector and their overcoming in the context of Ukraine's economic recovery. *Zhurnal yevropeiskoi ekonomiky*, 22(2), 287–312. <https://jeej.wunu.edu.ua/index.php/ukjee/article/view/1661> [in Ukrainian].
4. Antoniuk, V. P. (2024). Problems of development of Ukrainian industry and its personnel provision in the conditions of war. *Ekonomika promyslovosti*, 1(105), 55–79. <https://doi.org/10.15407/econindustry2024.01.055> [in Ukrainian].
5. Khandii, O. O. (2023). Security and environmental challenges of innovative development and digital transformation of Ukrainian industry in the transition to Industries 4.0/5.0. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, 2(72), 40–49. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1\(83\)-57-67](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1(83)-57-67) [in Ukrainian].
6. Kharazishvili, Yu. M. (2019). *System security of sustainable development: Assessment tools, reserves and strategic scenarios for implementation* [Monograph]. NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics. https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2019/02/Harazishvili_monograf_2019-ost.pdf [in Ukrainian].
7. Heiets, V. M. (2023). Shaping the profile of strategically important industrial activities in Ukraine (a look into the future). *Ekonomika Ukrainy*, 9(724), 3–29. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2023.09.003> [in Ukrainian].
8. Kolot, A. M. (2025). “Labor 5.0”: Theoretical and applied concept of forming the newest platform for socio-labor development [Preprint]. KNEU. <https://doi.org/10.33111/978-966-926-565-4> [in Ukrainian].
9. Petrova, I. P. (2026). Legal and regulatory frameworks of the investment component of Ukraine's industrial policy in the Industries 4.0/5.0 paradigm. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, 1(83), 121–128. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1\(83\)-121-128](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2026-1(83)-121-128) [in Ukrainian].
10. Rudan, V. Ya., & Pidhaiets, S. V. (2024). Industry 5.0 as a tool for ensuring effective development of Ukrainian enterprises in the period of military challenges. *Ekonomika ta suspilstvo*, 68. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-12-03-07> [in Ukrainian].
11. Zaloznova, Yu. S. (2018). Ukrainian industry: Current challenges and development problems. *Ekonomika Ukrainy*, 61(3), 49–68. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2018.03.049> [in Ukrainian].
12. Serdiuk, O. S. (2025). Intellectual crowdinvesting platform in the system of state industrial policy of Ukraine. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 2(49), 131–143. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.2\(49\).131-143](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2025.2(49).131-143) [in Ukrainian].
13. Libanova, E. M. (Ed.). (2025). *Institutional support for the resilience of Ukraine's economy* [Monograph]. M.V. Ptukha Institute for Demography and Social Studies of the National Academy of Sciences of Ukraine; FOP Liburkina L. M. <https://repository.hneu.edu.ua/> [in Ukrainian].

Received: 16.04.2026

Accepted: 11.05.2026

Published: 29.05.2026

Панькова О. В. Промисловість України у спектрі інституційних і безпекових викликів на шляху до Індустрій 4.0 та 5.0

У статті представлено комплексний аналіз викликів промислового розвитку України в умовах переходу до Індустрій 4.0 та 5.0 з урахуванням процесів деіндустріалізації, руйнівного впливу війни, євроінтеграційних вимог та потреб повоєнного відновлення за принципом Build Back Better (BBB). Запропоновано класифікацію ключових викликів промислового розвитку за таким розподілом: 1) глобальні виклики; 2) екзистенційні виклики; 3) гібридні виклики; 4) внутрішні виклики.

Надано оцінку сучасному стану національної промисловості, її втрат та потреб повоєнного відновлення. Систематизовано та ідентифіковано спектр ключових викликів, які постали перед національною економікою

та промисловим сектором. Досліджено комплекс безпекових та інституційних викликів, що визначають трансформацію промисловості України в умовах воєнного стану та глобального переходу до технологій Індустрій 4.0 та 5.0. Обґрунтовано шляхи й інструменти реагування на інституційні, воєнно-безпекові та технологічні виклики, а також визначено стратегічні напрями реагування на виклики національній промисловості.

Ключові слова: Індустрія 4.0, Індустрія 5.0; інституційні, безпекові, технологічні, кадрові виклики і загрози промислового розвитку, промислова політика України, принцип відновлення Build Back Better (BBB).

Pankova O. Ukraine's industry in the spectrum of institutional and security challenges on the way to Industries 4.0 and 5.0

The article presents a comprehensive analysis of the challenges to Ukraine's industrial development in the context of the transition to Industries 4.0 and 5.0, taking into account the processes of deindustrialization, the destructive impact of the war, European integration requirements, and the needs of post-war reconstruction based on the Build Back Better (BBB) principle. A classification of key challenges to industrial development is proposed according to the following distribution: 1) global challenges; 2) existential challenges; 3) hybrid challenges; and 4) internal challenges. An assessment of the current state of the national industry, its losses, and the needs of post-war recovery is provided. The spectrum of key challenges faced by the national economy and industry is systematized and identified. The study examines the complex of security and institutional challenges that determine the transformation of Ukraine's industry under martial law and the global transition to Industry 4.0 and 5.0 technologies. Ways and tools for responding to institutional, military-security, and technological challenges are suggested, along with strategic directions for addressing the challenges encountered by the national industry.

Keywords: Industry 4.0, Industry 5.0, institutional, security, technological, and human resource challenges and threats to industrial development, industrial policy of Ukraine, Build Back Better (BBB) recovery principle.

Панькова О. В. Промисловість України у спектрі інституційних і безпекових викликів на шляху до Індустрій 4.0 та 5.0. *Вісник економічної науки України*. 2026. № 1 (50). С. 158-172. [https://doi.org/10.37405/3041-1629.2026.1\(50\).158-172](https://doi.org/10.37405/3041-1629.2026.1(50).158-172)

Pankova, O. (2026). Ukraine's industry in the spectrum of institutional and security challenges on the way to Industries 4.0 and 5.0. *Visnyk ekonomichnoi nauky Ukrainy*, 1(50), 158-172. [https://doi.org/10.37405/3041-1629.2026.1\(50\).158-172](https://doi.org/10.37405/3041-1629.2026.1(50).158-172)