

УДК 338.246.87

JEL: O38

DOI: 10.18524/2413-9998.62.1.360147

О. В. Побережець

доктор економічних наук, професор

E-mail: olga-poberezhec@onu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1535-9991>

А. О. Гусєв

здобувач третього рівня вищої освіти

E-mail: onuexpfarmhusiev@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5855-831X>

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Французький бульвар, 24/26, м. Одеса, 65059, Україна

ІНДУСТРІЯ 4.0 ЯК ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

У статті досліджено роль Індустрії 4.0 у забезпеченні економічного розвитку України в умовах воєнного стану. Проаналізовано вплив ключових технологій на стійкість та модернізацію промисловості й інфраструктури. Визначено поточний стан діджиталізації економіки України у різних секторах, а також негативні наслідки воєнного стану на цифрову трансформацію. Встановлено, що впровадження таких інновацій є не лише фактором конкурентоспроможності, але й можливостями для «розумного» післявоєнного відновлення.

Ключові слова: Індустрія 4.0, економічний розвиток, цифрова трансформація, воєнний стан, стійкість економіки, інновації.

Вступ. Воєнний стан спричинив значні руйнування промислової та енергетичної інфраструктури України. Відбудова економіки вимагає не просто відновлення, а глибокої модернізації та впровадження нових технологічних рішень. Індустрія 4.0, що включає в себе кіберфізичні системи, штучний інтелект, інтернет речей, великі дані та інші новітні розробки, може стати основою для створення стійких, ефективних та інноваційних виробничих потужностей.

В умовах посилення конкуренції на міжнародних ринках підприємствам в Україні необхідно підвищувати свою продуктивність та якість продукції і послуг. Впровадження технологій Індустрії 4.0 дозволить оптимізувати виробничі процеси, зменшити витрати, покращити упра-

вління ланцюгами постачання та більш оперативно реагувати на запити ринку. Це є критично важливим чинником для інтеграції України у світові економічні структури.

Війна підкреслила вразливість традиційних виробничих моделей. Технології Індустрії 4.0 можуть забезпечити більшу автономність та гнучкість виробництва, дозволяючи швидке переналадження та децентралізацію. Це підвищує стійкість економіки до зовнішніх шоків, включаючи військові дії, та забезпечує безперервність виробничих процесів навіть у надзвичайних умовах воєнного стану.

Досвід України демонструє необхідність переходу від сировинної економіки до інноваційної, яка ґрунтується на високотехнологічних галузях. Індустрія 4.0 є фундаментом для такого переходу. Дослідження цієї теми дозволить розробити конкретні рекомендації щодо державної політики, освітніх програм та інвестиційних стратегій, спрямованих на стимулювання технологічної трансформації. Це сприятиме залученню інвестицій та формуванню сучасної економічної моделі України.

Огляд літератури. Дослідженням впливу Індустрії 4.0 на економічний розвиток України в умовах воєнного стану займалися наступні науковці: Сердюк О. С. [1]; Корогодова О. О.; Димида В. А.; Чалюк Ю. О. [2]; Отрода С. С., Петренко К. В.; Транченко О. М.; Смаглюк А. А., Кондрат О. Б. [3]; Білоцерківський О. Б. [4]; Панкова А. Ю., Вельможко К. Р. [5]; Потюк Ю. Б., Налутка П. В., Магнушевська Т. М. та інші. Зокрема, даними вченими досліджувалися такі аспекти економічного розвитку України: вплив цифрової трансформації та окремих технологій Індустрії 4.0; аналіз викликів воєнного стану; необхідність комплексного підходу щодо вирішення проблеми впровадження Індустрії 4.0. При цьому невирішеними серед науковців проблемами лишаються відсутність чіткої стратегії щодо імплементації концепції Індустрії 4.0 в умовах тривалого воєнного стану, а також визначення ефективних механізмів стимулювання розвитку технологій в умовах війни та для післявоєнного відновлення економіки України.

Метою статті є визначення ключових механізмів та інструментів впливу Індустрії 4.0 на економічний розвиток України в умовах воєнного стану.

Основними завданнями даного дослідження є:

- розкриття сутності та основних компонентів Індустрії 4.0;
- аналіз поточного стану та перспектив впровадження технологій Ін-

- дустрії 4.0 в економіці України;
- оцінювання впливу воєнного стану на процеси цифровізації та модернізації виробничих процесів в Україні;
- визначення ключових переваг і недоліків, а також можливостей і загроз, Індустрії 4.0 щодо забезпечення економічної стійкості та відновлення економіки країни;
- розробка рекомендацій щодо прискорення впровадження технологій Індустрії 4.0 в Україні.

Об'єктом даного дослідження є процеси економічного розвитку України; предметом — механізми впливу Індустрії 4.0 на економічний розвиток країни в умовах воєнного стану.

Методи дослідження. У процесі дослідження були використані наступні загальнонаукові та специфічні методи: аналіз і синтез індукція і дедукція, діалектичний метод, системний підхід, порівняльний аналіз, SWOT-аналіз.

Результати та обговорення. Четверта промислова революція (Індустрія 4.0) – технологічна та макроекономічна концепція, що визначає фундаментально новий етап розвитку промислового виробництва, а саме передбачає масштабну інтеграцію інформаційних технологій, злиття автоматизованого виробництва, обміну даних і виробничих технологій у єдину саморегульовану систему із мінімальним втручанням людини у виробничі процеси [6, с. 202].

На відміну від попередніх промислових революцій, що були зумовлені механізацією, масовим виробництвом та автоматизацією, Індустрія 4.0 характеризується горизонтальною та вертикальною інтеграцією виробничих процесів, які призводять до створення самодостатніх кіберфізичних систем. Ця концепція передбачає перехід від централізованого управління до децентралізованого прийняття рішень на рівні окремих виробничих компонентів. Метою цієї концепції є формування розумних фабрик, які здатні адаптуватися до змінних умов, що є критично важливим для забезпечення стійкості та функціональної безперервності будь-яких секторів економіки країни.

Імплементация концепції Індустрії 4.0 ґрунтується на синергетичній взаємодії низки технологічних платформ, кожна з яких виконує специфічну функцію в межах єдиної інтегрованої системи:

1) Інтернет речей – фундаментальна технологічна платформа, що забезпечує мережеве з'єднання фізичних об'єктів з інформаційно-упра-

влінськими системами. Використання Інтернету речей забезпечує дистанційний контроль виробничих потужностей та дозволяє оперативно реагувати на зміни в роботі обладнання, що є критично важливим в Україні в сучасних умовах;

2) Великі дані та аналітика — технологія, яка дозволяє працювати з надзвичайно великими, швидкозмінними та різноманітними обсягами даних, що генеруються Інтернетом речей. Аналітичні інструменти Великих даних в умовах воєнного стану можуть бути ключовим фактором для підвищення ефективності використання обмежених ресурсів та оптимізації логістичних ланцюгів;

3) Штучний інтелект — є ключовим аналітичним та управлінським компонентом системи, що використовує результати обробки Великих даних для автономного прийняття рішень. Застосування алгоритмів штучного інтелекту сприяє автоматизації складних процесів управління виробництвом, контролю якості та оптимізації логістичних ланцюгів. Їхня інтеграція дозволяє компенсувати дефіцит висококваліфікованих кадрів та забезпечити безперервність виробництва за таких умов, зокрема за відсутності достатніх трудових ресурсів через воєнні дії;

4) Кіберфізичні системи — інтегровані комплекси, що об'єднують обчислювальні та комунікаційні компоненти з фізичними процесами. Кіберфізичні системи є основою для розумної фабрики, оскільки дозволяють здійснювати безпосередню взаємодію між машинами, продуктами та людьми. Це забезпечує створення модульних та гнучких виробництв, які можуть оперативно змінювати конфігурацію та асортимент продукції. В умовах воєнного стану такі системи здатні забезпечити швидку переорієнтацію виробничих потужностей на випуск критично необхідної продукції;

5) Хмарні обчислення — є основою для зберігання та обробки даних, що генеруються в екосистемі Індустрії 4.0. Хмарні технології дозволяють забезпечити масштабованість, гнучкість та доступність обчислювальних ресурсів. У контексті сучасного становища в Україні, хмарні технології є стратегічно важливими для забезпечення стійкості бізнес-процесів, оскільки дозволяють оперативно відновити роботу підприємства в разі його фізичного пошкодження.

Аналіз світового досвіду впровадження концепції Індустрії 4.0 свідчить про її трансформаційний вплив на ключові аспекти економічного розвитку. У розвинених країнах, таких як США, Німеччина, Японія та

Південна Корея, державні та приватні інвестиції у цифрові технології є стратегічним пріоритетом. Наприклад, у Німеччині, ініціатива «Plattform Industrie 4.0» спрямована на інтеграцію цифрових технологій у традиційні промислові сектори, що дозволило значно підвищити продуктивність та конкурентоспроможність виробництв [7].

Водночас, країни, що розвиваються, зокрема Китай, Індія та В'єтнам, активно використовують технології Індустрії 4.0 для прискорення економічного зростання та переходу від моделі «виробництва за низькими витратами» до «виробництва з високою доданою вартістю». Зокрема, Китай реалізує масштабну програму «Made in China 2025», що передбачає впровадження робототехніки, штучного інтелекту та Інтернету речей для модернізації промисловості та досягнення технологічного лідерства. Такий досвід є особливо релевантним для країн, що розвиваються, зокрема, для України, оскільки демонструє, як ці технології можуть бути каталізатором для швидкого та якісного економічного розвитку [8].

Індустрія 4.0 та її практична реалізація призводить до глибоких та всеохоплюючих трансформацій у соціально-економічному середовищі країни. Варто відзначити, що Четверта промислова революція матиме одночасно як позитивний, так і негативний вплив на соціально-економічне макросередовище, а саме:

- нові можливості для зростання світової економіки (після світової фінансово-економічної кризи 2008-2009 рр. середньорічні темпи зростання глобальної економіки скоротилися з 5% до 3%. При цьому Індустрія 4.0 за рахунок використання сучасних технологій здатна забезпечити більш високий рівень сукупної пропозиції та сукупного споживання, що в середньостроковому періоді може призвести до прискорення темпів зростання глобальної економіки);

- нові перспективи щодо підвищення продуктивності праці (протягом Третьої промислової революції попри технологічний розвиток підвищення загальносвітової продуктивності праці майже не спостерігалося. При цьому інноваційні товари та послуги, що вироблятимуться (надаватимуться) в процесі Четвертої промислової революції, матимуть більш високу якість і функціональність та поставлятимуться на ринки, що принципово відрізнятимуться від традиційних. Це створює передумови для потенційного підвищення рівня продуктивності праці) [9, с. 32–33];

– загострення проблеми економічної нерівності населення (поява нових технологій спричиняє стрімке скорочення частки праці у структурі ВВП та її заміщення капіталом. У таких умовах головними бенефіціарами є постачальники фізичного та/або інтелектуального капіталу, що призводить до підвищення розшарування населення за доходами між власниками такого капіталу й найманими працівниками);

– посилення проблеми технологічного безробіття (розробка фундаментально нових технологій внаслідок наступного етапу науково-технічного прогресу призводить до повної автоматизації та роботизації бізнес-процесів і стрімкого скорочення попиту на людську працю. Слід зазначити, що перекваліфікація робочої сили за зразком трьох попередніх промислових революцій стане більш важким процесом та вимагатиме значно більше ресурсів, оскільки в умовах виникнення та розвитку штучного інтелекту зникатимуть не лише окремі професії, а й цілі галузі) [9, с. 37–40].

В Україні спостерігається суттєвий прогрес у цифровізації, насамперед, у сфері державних послуг (зокрема, проект «Дія»). Однак, рівень інтеграції технологій Індустрії 4.0 у виробничі сектори економіки країни залишається неоднорідним, а саме:

1) аграрний сектор — є одним із найбільш динамічних у впровадженні цифрових технологій. Зокрема, активно використовуються технології точного землеробства, включаючи GPS-навігацію для техніки, моніторинг полів за допомогою безпілотних літальних апаратів та супутників, а також системи аналізу ґрунту на основі великих даних. Це сприяє оптимізації внесення добрив, підвищенню врожайності, скороченню витрат та підвищенню рентабельності;

2) промисловий сектор — більшість промислових підприємств України, у тому числі великих, використовують застаріле обладнання та виробничі процеси, що стримує їх конкурентоспроможність. Проте, деякі передові компанії у металургії, машинобудуванні та енергетиці впроваджують окремі елементи Індустрії 4.0, зокрема, автоматизовані системи управління, Інтернет речей для моніторингу обладнання тощо. Здебільшого такі інновації є приватними ініціативами, спрямовані на підвищення ефективності виробництва;

3) сфера послуг — є найбільш цифровізованим сектором національної економіки, зокрема, діджиталізація найбільш помітною є у сферах державних послуг, фінансових послуг та електронної комерції. При

цьому цифровізація сектору послуг має великий потенціал для післявоєнного відновлення. Зокрема, розвиток технологій хмарних обчислень та штучного інтелекту дозволить оптимізувати роботу бізнесу, підвищити його стійкість та ефективність.

Варто відзначити, що тривалий воєнний стан в Україні здійснив істотний негативний вплив на цифрову трансформацію та впровадження Індустрії 4.0 в цілому. Основними негативними чинниками, що перешкоджають цифровому розвитку України під час війни є:

- всеохоплюючі руйнування всієї інфраструктури України, особливо у східних та частині південних регіонів (систематичні руйнування енергетичної, транспортної та телекомунікаційної інфраструктури становлять безпосередню загрозу для впровадження Індустрії 4.0. Відсутність стабільного електропостачання та якісного інтернет-зв'язку ускладнює роботу автоматизованого обладнання, хмарних сервісів та Інтернету речей. Такі умови унеможливають функціонування «розумних» фабрик, що залежать від безперебійного потоку даних та енергії. Відновлення інфраструктури має бути першочерговим завданням, яке передуватиме масштабному впровадженню технологій Індустрії 4.0);

- масова мобілізація та еміграція населення, що спричинило гострий дефіцит кадрів (висококваліфікована робоча сила є критично важливим чинником для впровадження Індустрії 4.0. Незважаючи на високий рівень адаптивності, гнучкості та можливість віддаленої роботи, втрата спеціалістів з робототехніки, програмістів та аналітиків даних негативно впливає на здатність підприємств впроваджувати та обслуговувати складні цифрові системи. Перехід до Індустрії 4.0 також вимагатиме перекваліфікації існуючих працівників, що в умовах воєнного стану є складним та тривалим процесом);

- порушення традиційних логістичних ланцюгів України, що знижує фінансову стійкість підприємств, що призводить до зниження їх схильності до інноваційно-інвестиційної діяльності (капітальні витрати на впровадження технологій Індустрії 4.0 вимагають значних фінансових ресурсів. Однак, невизначеність щодо майбутнього, високі ризики, пов'язані з руйнуваннями інфраструктури та нестабільністю країни в цілому, стримують як зовнішні, так і внутрішні інвестиції. Як наслідок, іноземні інвестори відкладатимуть фінансування проєктів Індустрії 4.0 в Україні, а підприємства в Україні вимушені перенаправляти наявні ресурси на підтримку поточної діяльності, відновлення пошкодженої

інфраструктури та забезпечення безпеки працівників, що істотно обмежує інноваційно-інвестиційний потенціал).

При цьому попри всі перелічені вище недоліки, ризики та загрози воєнний стан може стати і каталізатором цифрової трансформації та більш активного впровадження Індустрії 4.0, оскільки модернізація економіки стає не лише фактором глобальної конкурентоспроможності, але й критичною умовою для виживання країни та майбутнього післявоєнного відновлення економіки України.

Варто зазначити, що Індустрія 4.0 сприяє новим можливостям для підвищення стійкості і гнучкості виробництва, що, зокрема, сприятиме мінімізації негативних проявів воєнного часу, а саме:

- швидке перепрофілювання виробництва (новітні технології Індустрії 4.0 надають підприємствам критично важливу можливість швидкого перепрофілювання виробництва. В умовах війни та різких змін щодо потреб ринку та держави (перехід від виготовлення цивільної продукції до військової), гнучкість стає вирішальним чинником. Завдяки кіберфізичним системам та робототехніці виробничі лінії можуть бути оперативним переналаштовані з мінімізацією часу простою, що є неможливим для традиційних парадигм виробництва);

- диверсифікація ризиків (впровадження Індустрії 4.0 дозволяє ефективно диверсифікувати ризики, пов'язані з воєнними діями. Застосування хмарних технологій надає можливість зберігати виробничу інформацію, програмне забезпечення та бізнес-процеси на віддалених серверах, що забезпечує їхню інформаційну безпеку у випадку фізичного руйнування підприємства. Технології Інтернету речей дозволяють здійснювати віддалений моніторинг обладнання, що зменшує потребу в присутності персоналу в прифронтовій зоні активних бойових дій);

- забезпечення безперервності бізнес-процесів (новітні технології Індустрії 4.0 сприяють безперервності всіх бізнес-процесів. Зокрема, штучний інтелект та великі дані дозволяють підприємствам прогнозувати збої в ланцюгах постачання та/або знаходити альтернативні логістичні шляхи. Автоматизація та роботизація бізнес-процесів частково здатна компенсувати дефіцит кадрів, спричинений мобілізацією та еміграцією).

Майбутнє післявоєнне відновлення інфраструктури України є не лише питанням фізичного відновлення, але й стратегічною можливістю для повної модернізації на основі технологій Індустрії 4.0. Це дозволить створити не лише нові, але й «розумні» та стійкі інфраструктурні

об'єкти, здатні витримувати майбутні виклики. Зокрема, такими інноваціями у контексті післявоєнної відбудови можуть стати:

- моніторинг та аналіз руйнувань (технології Інтернету речей, можуть використовуватися для точної оцінки масштабів руйнувань, моніторингу стану будівель та мостів у реальному часі. Зібрані дані, оброблені за допомогою великих даних та штучного інтелекту, дозволяють швидко та ефективно планувати відновлювальні роботи, оптимізуючи використання ресурсів);

- «розумні» будівельні процеси (автоматизація та роботизація будівельних робіт, використання роботизованих екскаваторів та 3D-друку, можуть значно прискорити процес відбудови та мінімізувати ризики для будівельників. Застосування кіберфізичних систем дозволить координувати роботу різних машин, забезпечуючи високу точність та ефективність);

- цифровізація енергетичної інфраструктури (відновлення енергетичних мереж із впровадженням «розумних» технологій дозволить створити децентралізовану та стійку систему. Це включає використання інтелектуальних лічильників, що передають дані в режимі реального часу, та систем управління, які оптимізують розподіл енергії та автоматично виявляють поломки) [10].

В цілому, стратегія економічного розвитку України, зокрема в період воєнного стану та післявоєнного відновлення України викладена в Національній економічній стратегії на період до 2030 року, основними положеннями якої є:

- цифрова стійкість (перехід на хмарні технології та децентралізовані системи забезпечує безперервність бізнес-процесів навіть в умовах фізичного руйнування інфраструктури);

- відбудова інфраструктури («розумне» відновлення інфраструктури із використанням «розумних» технологій для створення нових, стійких та енергоефективних об'єктів);

- модернізація промисловості (перехід від сировинної економіки до інноваційної, тобто замість відновлення застарілих індустріальних об'єктів передбачається будівництво «розумних» підприємств, що використовують штучний інтелект для оптимізації виробничих процесів, 3D-друк та роботизацію);

- залучення інвестицій (модернізація на засадах Індустрії 4.0 призводить до підвищення привабливості проєктів для іноземних інве-

сторів, зацікавлених у високотехнологічних виробництвах);

– розвиток людського капіталу (зростання потреби у висококваліфікованих спеціалістах, які володіють навичками роботи з новітніми технологіями, що передбачає необхідність адаптації освітньої системи для умов цифрової економіки);

– інтеграція у глобальні ланцюги (впровадження технологій Індустрії 4.0 дозволить вітчизняним підприємствам відповідати світовим стандартам, що сприятиме їх інтеграції в міжнародні виробничі та логістичні ланцюги) [11].

Висновки. У результаті проведеного дослідження доведена позиція, що інноваційний розвиток управлінського капіталу визначається не лише рівнем професійної підготовки та досвіду управлінського персоналу, а й сформованим мотиваційним контекстом, у межах якого реалізується управлінська діяльність. Мотиваційний контекст виступає системоутворюючим механізмом, що забезпечує перехід від накопичення управлінських знань і здобутих компетенцій до їх практичного використання в інноваційних управлінських рішеннях. Крім того, звертається увага на зміст мотиваційного контексту інноваційного розвитку управлінського капіталу як сукупності внутрішніх і зовнішніх мотиваційних чинників, організаційних умов та управлінських практик, що формують стійку інноваційну поведінку менеджменту. Визначено положення, що домінування виключно зовнішніх стимулів або формальний підхід до мотивації знижують інноваційну активність управлінського персоналу та обмежують ефективність інвестицій у його розвиток. Важливим пропонується враховувати той факт, що інтеграція положень класичних і сучасних теорій мотивації з концепцією управлінського капіталу дозволяє розглядати мотивацію не як допоміжний інструмент управління, а як ключовий чинник інноваційної трансформації управлінської системи. Практична реалізація такого підходу створює передумови для підвищення адаптивності організацій, активізації управлінських інновацій та забезпечення сталого розвитку в умовах динамічних змін.

Список використаної літератури

1. Сердюк О. С. Стимулювання розвитку моделей виробництва Індустрії 4.0. Економічний вісник Донбасу. 2025. № 1 (79). С. 148–157. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2025-1\(79\)-148-157](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2025-1(79)-148-157)
2. Чалюк Ю. О. Діджиталізація як соціально-економічний феномен та драйвер сталого розвитку. Сталий розвиток економіки. 2025. № 4 (55). С. 122–128. <https://doi.org/>

[10.32782/2308-1988/2025-55-17](https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-55-17)

3. Смаглюк А. А., Кондрат О. Б. Оцінка впливу цифровізації на економічний розвиток: перспективи переходу до цифрової економіки. Академічні візії. 2025. Вип. 42. С. 1–15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15363710>
4. Білоцерківський О. Б. Діджиталізація економіки України та її оцінювання в контексті інноваційного розвитку. Вісник НТУ «ХПІ». Економічні науки. 2025. № 1. С. 118–123. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.1.118>
5. Панкова А. Ю., Вельможко К. Р. Вплив інноваційного розвитку промисловості на економічне зростання України. Сталій розвиток економіки. 2025. № 1 (52). С. 468–472. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-52-67>
6. Гусев А. О. Трансформація соціального забезпечення населення в умовах сучасної парадигми «Індустрія 4.0». Перспективи регулювання соціально-економічних процесів в Україні : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 6 жовтня 2023 р.). Одеса : Олді+, 2023. С. 201–204.
7. Plattform Industrie 4.0. Was ist Industrie 4.0? URL: <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>
8. Notice of the State Council on the Publication of Made in China 2025. URL: https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/t0432_made_in_china_2025_EN.pdf
9. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Geneva : World Economic Forum, 2016. 172 p.
10. Центр економічної стратегії. URL: <https://ces.org.ua>
11. Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року : постановка Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 р. № 179. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-п>

*Стаття надійшла 19.12.2025 р.
Прийнято до публікації: 10.03.2026 р.*

O. V. Poberezhets

Dr. Sc. (Economics), Professor

E-mail: olga-poberezhec@onu.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1535-9991>

A. O. Husiev

PhD student

E-mail: onuepfartemhusiev@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5855-831X>

Odesa I. I. Mechnikov National University

24/26 Frantsuzkyi Blvd., Odesa, 65059, Ukraine

INDUSTRY 4.0 AS A FACTOR OF ENSURING UKRAINE'S ECONOMIC DEVELOPMENT UNDER MARTIAL LAW

The article examines the critical role of Industry 4.0 in fostering Ukraine's economic development under wartime conditions. The study analyzes how key technologies like cyber-physical systems, AI, the IoT, and big data contribute to the resilience and

modernization of the nation's industrial and infrastructural sectors. It identifies the current status of digitalization within various economic sectors and the war's negative impacts on this digital transformation. The research posits that adopting these innovations is not just a driver of competitiveness but also a foundation for a "smart" post-war recovery. The war has caused widespread destruction of Ukraine's industrial and energy infrastructure, making economic reconstruction a matter of deep modernization rather than simple restoration. Industry 4.0, which includes cyber-physical systems, artificial intelligence, the Internet of Things, and big data, is crucial for creating resilient, efficient, and innovative production capabilities. To compete globally, Ukrainian enterprises must enhance productivity and product quality, and these technologies offer a way to optimize production, reduce costs, improve supply chain management, and respond quickly to market demands. This is essential for Ukraine's integration into global economic structures. The war has exposed the fragility of traditional manufacturing models, and Industry 4.0 provides the autonomy and flexibility needed for rapid adaptation and decentralization, boosting economic resilience against external shocks. Ukraine's experience highlights the need to shift from a raw-materials-based economy to an innovative, high-tech one, a transition for which Industry 4.0 serves as the bedrock. This research is vital for developing specific policy recommendations and investment strategies to stimulate this technological transformation.

The study's object is the processes of Ukraine's economic development, while its subject is the specific mechanisms by which Industry 4.0 influences this development during wartime.

Keywords: Industry 4.0, economic development, digital transformation, martial law, economic resilience, innovations.

References

1. Serdiuk, O. S. (2025). Stymuliuvannia rozvytku modelei vyrobnytstva Industrii 4.0 [Stimulating the development of Industry 4.0 production models]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, 1(79), 148–157. [https://doi.org/10.12958/1817-3772-2025-1\(79\)-148-157](https://doi.org/10.12958/1817-3772-2025-1(79)-148-157) (in Ukrainian)
2. Chaliuk, Y. O. (2025). Didzhytalizatsiia yak sotsialno-ekonomichni fenomen ta draiver staloho rozvytku [Digitalization as a socio-economic phenomenon and driver of sustainable development]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*, 4(55), 122–128. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-55-17> (in Ukrainian)
3. Smahliuk, A. A., & Kondrat, O. B. (2025). Otsinka vplyvu tsyfrovizatsii na ekonomichni rozvytok: perspektyvy perekhodu do tsyfrovoi ekonomiky [Assessing the impact of digitalization on economic development: Prospects for transition to a digital economy]. *Akademichni vizii*, 42, 1–15. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15363710> (in Ukrainian)
4. Bilotserkivskiy, O. B. (2025). Didzhytalizatsiia ekonomiky Ukrainy ta yii otsiniuvannia v konteksti innovatsiinoho rozvytku [Digitalization of Ukraine's economy and its assessment in the context of innovative development]. *Visnyk NTU "KhPI". Ekonomichni nauky*, 1, 118–123. <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2025.1.118> (in Ukrainian)
5. Pankova, A. Yu., & Velmozhko, K. R. (2025). Vplyv innovatsiinoho rozvytku

- promyslovosti na ekonomichne zrostantia Ukrainy [The impact of innovative industrial development on economic growth in Ukraine]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*, 1(52), 468–472. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-52-67> (in Ukrainian)
6. Husiev, A. O. (2023). Transformatsiia sotsialnoho zabezpechennia naselennia v umovakh suchasnoi paradyhmy “Industriia 4.0” [Transformation of social security under the modern Industry 4.0 paradigm]. In *Perspektyvy rehuliuвання sotsialno-ekonomichnykh protsesiv v Ukraini: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference* (pp. 201–204). Oldi+. (in Ukrainian)
 7. Plattform Industrie 4.0. (n.d.). Was ist Industrie 4.0? <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>
 8. State Council of the People's Republic of China. (2015). Notice of the State Council on the publication of Made in China 2025. https://cset.georgetown.edu/wp-content/uploads/t0432_made_in_china_2025_EN.pdf
 9. Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. World Economic Forum.
 10. Centre for Economic Strategy. (n.d.). <https://ces.org.ua>
 11. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2021). On approval of the National Economic Strategy for the period up to 2030 (Resolution No. 179 of March 3, 2021). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-n>