

УДК 330.341.

DOI: 10.31359/2411-5584-2018-33-2-51

**Л. І. ФЕДУЛОВА**

доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри менеджменту  
Київського національного  
торговельно-економічного університету,  
Україна, м. Київ.  
e-mail: fedulova2010@gmail.com



## **ГЛОБАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК: КЛЮЧОВІ ТРЕНДИ ТА ВИКЛИКИ ДЛЯ УКРАЇНИ<sup>1</sup>**

У статті розкрито сутність глобальних мегатрендів розвитку суспільства та охарактеризовано основні технологічні тренди й виклики, що стоять перед країнами. Визначено та обґрунтовано посилення ролі міжнародного трансферу технологій та проаналізовано динаміку технологічного балансу передових країн. Виявлено стан та можливості технологічного розвитку України у контексті слідування визначених трендів та розроблено пропозиції щодо підвищення результативності науково-технологічної політики.

**Ключові слова:** тренди, технологічний розвиток, трансфер технологій, науково-технологічна політика.

**JEL Classification:** F01; O33.

**Постановка проблеми.** Сьогодні технологічний імператив соціально-економічного розвитку набуває особливого значення й посиленої уваги у зв'язку із новим технологічним «стрибком» та прискоренням чергової науково-технологічної революції, результати якої з кожним днем стають все очевидними. Так, якщо на початку третього тисячоліття на перший план технологічного розвитку вийшли інформаційні та системні макротехнології, що забезпечують мультиплікаційний ефект високотехнологічних виробничих систем, транснаціональних виробничо-технологічних корпорацій та приско-

<sup>1</sup> © Федуллова Л. І., 2018. Стаття публікується на умовах ліцензії Creative Commons – Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Статтю розміщено на сайті збірника: <http://econtlaw.nlu.edu.ua>.

рене формування наукоємної структури інноваційної економіки, то в період до 2020–2030 рр. прогноуються серйозні трансформації зазначених технологій, які в зовсім близькому майбутньому спроможні змінювати спосіб життя та природу людини. Необхідність поглибленого визначення мегатрендів та оцінювання викликів на їхню дію створює можливості своєчасно впливати на хід подій та розробляти різні варіанти стратегічного розвитку економіки, прогнозувати темпи перетворень та обґрунтовано залучати ресурси.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В умовах все більшого посилення інтеграції та конвергенції, реалізації принципів саморозвитку сучасні соціально-економічні системи існують у триєдності технологічних, виробничих та інституціональних аспектів, що змушує науковців та експертів здійснювати прогностичні дослідження й визначати характерні мегатренди [1–3]. У зв'язку з новою хвилею активізації технологічного розвитку актуалізується увага до технологічних факторів формування нової моделі світової економічної системи, що у свою чергу розширює та поглиблює її природу та характеристики й обумовлює необхідність визначення та ідентифікації відповідних викликів для економіки України.

**Формулювання цілей.** Метою статті є розкрити сутність ключових глобальних мегатрендів світового розвитку та трендів технологічного розвитку, обумовлених результатами четвертої промислової революції. Оцінити інституційні можливості та потенціал України у напрямі слідування світовим трендам та розробити пропозиції щодо забезпечення відповідей на існуючі виклики, пов'язані з поширенням новітньої фази економіко-технологічної парадигми.

**Виклад основного матеріалу.** Сьогодні серед основних аспектів як глобалізаційних, так і глокалізаційних процесів справедливо називається технологічним і пов'язаний він із тим, що розв'язання соціально-економічних протиріч неможливе на основі технологічного способу виробництва, орієнтованого на сировинний ресурс і агресивні дії проти навколишнього середовища. Неоіндустріалізація, цифровізація, поява нових технологій і мобільних автоматизованих високотехнологічних виробництв – усе це приводить до суттєвих змін, які впливають на формування економіки розвинених країн і створюють виклики для країн, що розвиваються. Тому визначення глобальних трендів у розвитку світової економіки має усі шанси стати орієнтиром для оцінки широкого спектра альтернатив її майбутнього, а також вироблення підходів до реалізації довгострокових проектів, здійснення відповідних змін у компаніях.

Так, згідно з аналітичними оцінками експертів ОЕСР, до глобальних мегатрендів світового розвитку слід віднести такі [4]: 1) в екологічній сфері – зміна клімату і зростання антропогенного навантаження на довкілля спричи-

нять скорочення біорізноманітності та деградацію екосистем, підвищення вірогідності виникнення небезпечних природних явищ і екологічних катастроф; 2) у соціальній сфері – пришвидшиться курс на подовження тривалості життя в провідних країнах, відбуватиметься наростання процесів урбанізації і рух до реалізації моделі «розумного міста», зростання міжнародної міграції, посилення соціальної нерівності і поява нових соціальних класів, поширення соціальних та інклюзивних інновацій, трансформація системи освіти; 3) в економічній сфері – продовжиться трансформація традиційних і виникнення нових глобальних ланцюжків створення вартості у зв'язку зі зміною співвідношень між факторами виробництва на користь капіталу знань і відносним зниженням вартості матеріальних ресурсів, а також перехід до нових моделей інноваційної діяльності; кастомізації виробництва і споживання; виникнення і поширення нових бізнес-моделей, структурних змін на ринку праці; 4) в управлінській сфері – трансформація геополітичної ситуації і систем глобального управління буде викликана переходом до багатополарності і посилення боротьби держав за сфери впливу, зростанням регіональної нестабільності і загостренням світових проблем безпеки.

Найважливіший і найвпливовіший тренд – становлення нової парадигми науково-технологічного розвитку (нового технологічного устрою), пов'язане з розгортанням нової індустріальної революції – створенням, конвергенцією і проникненням в усі сфери життя інформаційно-комунікаційних технологій, штучного інтелекту, робототехніки, біотехнології; широким практичним використанням матеріалів з новими властивостями, електроніки нового покоління, нових джерел енергії, способів її зберігання і передачі. Таким чином, «у цьому світі, що змінюється, ІКТ можуть працювати двосічним мечем. З одного боку, технологічний прогрес має потенціал, щоб зміцнювати ефекти дестабілізації багатьох мегатрендів; з другого боку, вони мають потенціал для поліпшення відповідей людства на багато із глобальних викликів, що покривають планету. В будь-якому разі вони матимуть головний вплив, часто в несподіваних проявах» [5].

Отже, беззаперечним ключовим трендом на майбутні 10–20 років є четверта промислова революція (Індустрія 4.0), яка стирає межі між фізичними, цифровими і біологічними сферами. Йдеться про хвилю відкриттів, обумовлених розвитком можливостей у становленні зв'язку: роботи, дрони, «розумні» міста, штучний інтелект і дослідження головного мозку [5]. Головним чинником переходу на нову науково-технологічну парадигму стає масштабна *цифровізація* (digitization, digitalization) економіки [6]. З позицій технологічного розвитку при такому підході діє не одна технологія, а пакет виробничих технологій, започаткований на повномасштабній цифровізації всіх етапів життєвого циклу й усіх стадій переділу на основі синергії Інтернету речей

(Internet of Things, IoT), великих даних (Big Data) і кіберфізичних систем (Cyber-Physical Systems, CPSs).

У цьому контексті, враховуючи вражаючі швидкості поширення новітніх технологій, технологічний прогноз на 2018 р., вбачається таким: 1) штучний інтелект (ШІ) – прорив у медицині; 2) віртуальна реальність (VR) – операції – технології віртуальної реальності; 3) голосові технології – зміна моделі застосування продукції мультимедіа, голосові команди підвищать якість життя, насамперед людям з обмеженими можливостями; 4) ШІ – 30 % сьгоднішніх професій перестануть існувати взагалі, продовжиться заміна працівників офісів на алгоритми або на співробітників іншого формату. Так, у Goldman Sachs 600 трейдерів було замінено на 200 комп'ютерних інженерів. При цьому компанія, наприклад, автоматизує процес виходу на IPO; 5) ставка на безпілотні автомобілі [7].

Слід зазначити, що важливою тенденцією найближчої перспективи буде злиття різних технологій не для того, щоб виробити WOW-ефект на клієнта (різноманітні способи і методи в роботі, які приємно вражають клієнта), а з метою отримати максимальний практичний результат. Зокрема, упроваджуватимуться нові мобільні пристрої, які пов'яжуть технологію доповненої реальності із соціальними мережами, системами геолокації, навчальними і презентаційними програмами. Широкого поширення набуватимуть більш простіші технології. Одна з них – світлодіодні екрани. Останнім часом вони стають не лише інформаційним носієм, але і джерелами світла, елементом дизайну. Тепер їм можна надавати будь-яку форму, робити з них сцену, яскраві динамічні кулі, тобто, змінюючи кольори і графіку на світлодіодних екранах, можна влаштувати незабутнє світлове шоу навіть на невеликому просторі виставкового стенду. Ще одна технологія, що стала звичною, – це сенсорні екрани і столи. Ще недавно це було дуже дорого і маловживано, але тепер практично всі компанії використовують цей інтерактивний інструмент. Все обмежується лише уявою користувача, але використовувати тач-панелі для презентацій, квестів, вікторин можна дуже ефектно (одна із останніх новинок у цій сфері – тачскрини – сенсорні екрани з камерами відстежування QR-кодів гостей виставки або конгресу).

Значна роль у технологічному розвитку належить освіті. Відомий американський фізик, футуролог Мічіо Каку таким бачить *майбутнє освітньої сфери*: «Наш мозок не потрібно завантажувати зайвою інформацією, а вивільнений ресурс можна використовувати для розвитку навичок аналізу, аргументації та прийняття рішень; навчання стане індивідуальним та автономним. Ми будемо самі нести відповідальність за свою освіту та обирати, що на даний момент нам потрібно засвоїти і з ким спілкуватись; популярності

набудуть персональні навчальні та сертифікаційні портфоліо, що будуть визначати можливість кандидата займати відповідну посаду; підручники матимуть штучний інтелект, який сам визначатиме наповнення на кожен наступний сторінку залежно від інтересів читача і будуть в автоматичному режимі здійснювати апдейт усієї необхідної користувачу інформації; для досягнення успіху потрібно буде розвивати лише ті здібності, які недоступні роботам: уяву, креативність, ініціативність та лідерство, а суспільство перейде від товарної економіки до інтелектуально-креативної» [8].

Орієнтація виключно на сировину буде вести до занепаду. Необхідно буде розвивати *навички перероблення знань*. Відповідно серйозних змін зазнає ринок праці. Так, у рамках дослідження «Майбутнє працевлаштування» респонденти – світові роботодавці визначили 10 навичок, найбільш затребуваних до 2020 р., серед яких: розв’язання комплексних завдань; критичне мислення; творчі здібності; управлінські таланти; координація з іншими, емоційний інтелект, здатність міркувати і приймати рішення, орієнтація на обслуговування, навички ведення переговорів, когнітивна гнучкість [9]. У ситуації «цифрової нерівності» посиляться роль трансферу технологій як однієї із важливих складових інноваційного процесу й відповідно умови реалізації науково-технологічного потенціалу.

У міжнародній практиці забезпечення результативності трансферу технологій важлива роль належить законодавству, зокрема правовому регулюванню розподілу прибутку між окремим дослідником, інститутом і посередником, що сприяє комерціалізації.

Для визначення обсягу операцій у сфері трансферу технологій існує технологічний платіжний баланс (*technology balance of payments*), що об’єднує всі трансакції з нематеріальними технологічними активами (*intangible technological assets*) і є, таким чином, унікальним інструментом оцінки реальної участі країн у міжнародному обміні технологіями. Експерти ОЕСР виділяють такі чотири категорії, які входять до складу технологічного платіжного балансу: 1) трансфер технологій (за допомогою операцій з передачею патентів ліцензій, ноу-хау); 2) передача (через продаж, надання права користування франшизу) дизайну, товарного знака, зразка і т. ін.; 3) по-третє, надання технологічних послуг (включаючи підготовку технічних і технологічних досліджень, надання технічної допомоги); найбільш поширені види технологічних послуг – комп’ютерні, архітектурні, інженерні та інші технічні послуги; 4) передача результатів промислових НДДКР за кордон для їх практичного впровадження у виробництво [10].

В узагальненому вигляді статистика ТПБ представлена в збірках ОЕСР, що характеризують основні показники науково-технологічного розвитку

у країнах-членах цієї організації і деяких інших державах («Main Science and Technology Indicators»). Так, протягом 2005–2015 рр. США із суттєвою перевагою залишаються головною країною – експортером технологій (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Доходи і витрати 10 провідних країн – експортерів технологій  
(за методологією технологічного платіжного балансу, млн дол. США)**

№	Країна	2005	2010	2012	2014	2015
1	США	74826	100569	122568	134325	130834
2	Ірландія	21519	40878	55081	75486	73337
3	Німеччина	31372	58246	71206	75810	71836
4	Нідерланди	19353	–	40171	52122	56278
5	Велика Британія	29002	31120	39559	45790	41061
6	Японія	18402	27759	34102	34549	32631
7	Швейцарія	11560	20820	28311	32765	30336
8	Швеція	9750	17752	23617	28034	27970
9	Бельгія	6907	11771	14727	19195	17820
10	Іспанія	4435	15064	16126	19188	17100

*Джерело:* [10].

На жаль, України в даних оглядах немає. За наявності значного інтелектуального потенціалу через відсутність в усі роки незалежності ефективної технологічної політики технологічний розвиток економіки нашої країни залишається низьким, що постійно констатується відповідними статистичними дослідженнями. Так, Український інститут науково-технічної експертизи та інформації МОН України у 2017 р. здійснив моніторинг реалізації стратегічних та середньострокових пріоритетних напрямів інноваційної діяльності, визначених у законодавчих актах. Серед іншого встановлено: у 2016 р. трансфер технологій здійснено на договірній основі шляхом придбання технологій (35 од., у 2015 р. придбання не було) та передання (1074 од. – на 36,1% менше, ніж у 2015 р.). На придбання технологій на внутрішньому ринку одним розпорядником – МОН за чотирма пріоритетами (1 «Освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння



альтернативних джерел енергії»; 3 «Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій»; 4 «Технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу»; 7 «Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки»), найбільше придбано за напрямом 4, найменше – за напрямом 7. Усі технології придбано за формою договору «виключних майнових прав власності на винаходи, промислові зразки, корисні моделі» за середньою ціною 0,12 тис. грн. Переважна кількість технологій на внутрішньому (74,6%) та на зовнішньому (63,6%) ринках передана за формою «ліцензії, ліцензійні договори на використання винаходів, промислових зразків, корисних моделей», найменша – за формою «виключних майнових прав власності на винаходи, промислові зразки, корисні моделі» (1,7% – на внутрішньому та 27,3% – на зовнішньому). Лідером трансферу технологій визнано стратегічний пріоритет 4, за яким найбільше придбано (19) і передано (902) технологій та отримано від передання найбільше коштів (48728,29 тис. грн) [11].

Недостатня якість робіт з патентного захисту результатів інноваційної діяльності за світовими стандартами та оформлення закордонних охоронних документів, вкрай низький обсяг реалізації вітчизняної високотехнологічної продукції на ринках ЄС та світу, нераціональна структура вітчизняного експорту, малі обсяги науково-технічного обміну, дефіцит фахівців з питань організації трансферу технологій значно обмежують можливості українських суб'єктів господарювання щодо їх участі у міжнародному трансфері технологій обмежують. Отже, процес передання нових технологій як в Україні, так і за її межами, за даними офіційної статистики, залишається вкрай негативним, що є логічним результатом відсутності державної науково-технологічної й інноваційної політики, а звідси – нерегульованим процесом втрати науково-технологічного потенціалу за усіма його складовими і, як показує практика, цей процес набирає ознак незворотності. Існує також й інша тенденція, що не відображається в офіційних документах, проте відома на практиці: неконтрольований вивіз технологій за кордон у різних його формах, а дедалі більше – у формі технологічних знань через «втєчу мізків», а також через відсутність механізмів технологічної безпеки, коли створюються й реалізуються умови для масової дифузії знань у зарубіжні компанії.

І хоча позиції України за складовими «технологічна готовність» Індексу глобальної конкурентоспроможності протягом 2013–2018 рр. мали деяку позитивну динаміку (табл. 2), проте, якщо проаналізувати складову цього фактора, то строкатою є динаміка усіх субіндексів, за виключенням зростання позицій щодо використання ІКТ.

Таблиця 2

**Позиції України за складовими «технологічна готовність»  
Індексу глобальної конкурентоспроможності протягом 2013–2018 років**

<b>Складові Індексу глобальної конкуренто- спроможності</b>	<b>Рейтинг України 2013– 2014 (із 148 країн)</b>	<b>Рейтинг України 2014– 2015 (із 144 країн)</b>	<b>Рейтинг України 2015– 2016 (із 140 країн)</b>	<b>Рейтинг України 2016– 2017 (із 138 країн)</b>	<b>Рейтинг України 2017– 2018 (із 137 країн)</b>
Загальний	84	76	79	85	81
Технологічна готовність	94	85	86	85	81
<i>Технологічні запозичення</i>		114	103	91	111
наявність новітніх технологій	106	113	96	93	107
освоєння технологій на рівні фірми	100	100	100	74	84
прямі зовнішні інвестиції та передача технологій	131	127	117	115	118
<i>Використання ІКТ</i>		69	80	78	74
інтернет-користувачів, % населення	93	82	80	80	81
абоненти фіксованого широкопasmового зв'язку / на 100 жителів	71	68	72	64	63
пропускна здатність Інтернету / кб/с/на 1 користувача	84	50	64	68	54
активні абоненти широкопasmового зв'язку / на 100 жителів	94	107	121	130	115

*Джерело:* [12–16].

На наше переконання, одним із суттєвих факторів, які впливають на своєчасний вибір стратегічних пріоритетів науково-технологічної та інноваційно-промислової діяльності є відсутність постійної прогностичної роботи у напрямі здійснення технологічного маркетингу та проведення системних науково-обґрунтованих форсайт-досліджень. Враховуючи описані вище світові технологічні тренди й прогнози на 2020–2030 рр., звернемо увагу на дані табл. 3. Як бачимо, Форсайт економіки України передбачає й у подальшому



ігнорування тенденцій сприйняття інноваційної економіки, розвитку людського капіталу, відсутності «цифровізації» економіки.

Таблиця 3

**Головні кластери майбутньої економіки України  
та пріоритетність їх внеску в загальне зростання**

№ з/п	Кластер економіки	Внесок у загальне зростання економіки (%) 2015–2020	Внесок у загальне зростання економіки (%) 2020–2030	Оцінка внеску в загальне зростання економіки (1–10) 2015–2020	Оцінка внеску в загальне зростання економіки (1–10) 2020–2030	Часовий інтервал зростання кластера економіки (роки)
1	Аграрний сектор	14	17	6,0	7,0	2015–2020
2	Військово-промисловий комплекс	13	15	5,0	6,0	2015–2030
3	Інформаційно-телекомунікаційні технології	8	12	4,0	5,5	2015–2020
4	Створення нових речовин і матеріалів, нанотехнології	7	12	4,25	5,5	2020–2025
5	Енергетика	7	11	4,0	4,5	2017–2025
6	Високотехнологічне машинобудування	6	8	3,5	4,0	2020–2025
7	Розвиток транзитної інфраструктури	2	5	2,0	3,0	2020–2030
8	«Науки про життя» (біомедична інженерія, клітинна медицина, фармація)	1	5	1,5	3,0	2020–2025
9	Туризм	2	5	2,0	3,0	2017–2025
10	Інші кластери (переважно низькотехнологічні та сировинні)	40	10	9,5	4,25	2017–2030

Джерело: [17].

«Цифрова адженда України – 2020» як візія проголошує, що «цифрові» технології – основа добробуту України; а її місія – вдихнути нове життя в економіку та суспільство. Серед основних цілей визначено: стимулювання економіки та залучення інвестицій; трансформацію секторів економіки в конкурентоспроможні та ефективні; забезпечення доступності «цифрових» технологій; створення нових можливостей для реалізації людського капіталу, розвитку інноваційних, креативних та «цифрових» індустрій та бізнесу; досягнення світового лідерства щодо експорту «цифрової» продукції та послуг. Бар'єрами розвитку тренду реалізації 4.0 індустрії в Україні визначено недостатню обізнаність бізнесу, потенційних користувачів, галузей економіки щодо переваг та цінності сучасних технологій, що впливає на низький попит та відсутність ринку; незначну кількість R&D, розробок; орієнтацію стартапів у більшості випадків виключно на зовнішні ринки; нестачу фахівців та інженерів у цій сфері, неготовність системи освіти, відсутність кадрів і т. ін. [18]. На жаль, знову загальні слова, а потрібна конкретна Державна програма реалізації зазначених в адженді напрямів здійснення системної цифровізації країни.

Отже, погоджуємося з тими експертами, які вважають, що одна з головних проблем України в переході на цифрову економіку полягає в тому, що економічна політика держави вкрай повільно адаптується до нових технологій. У державі відсутні чіткі механізми стосовно того, як швидко вирішити проблему нерівності доходів, безробіття, регулювання міграції і зовнішньої торгівлі в умовах «цифровізації» економіки. Але Україна входить до ТОП-20 країн світу за обсягами експорту ІТ-продукції, працюють понад 100 тисяч українських ІТ-фахівців і понад 5 тисяч ІТ-компаній [19], отже, наша країна має ресурси щодо цифровізації.

Досягнення цілей соціально-економічного і науково-технологічного розвитку України залежить від реалізації таких умов: орієнтація секторів економіки і компаній на глобальну конкурентоспроможність, що передбачає врахування глобальних трендів, ефективне використання наявних науково-технологічних заділів у ряді сфер фундаментальних і прикладних досліджень; наявність гнучкої, сприйнятливої до інвестицій інноваційної екосистеми у напрямі реалізації технологічної модернізації тих, що існують, і розвитку нових галузей; інтеграція сектору досліджень і розробок у світовий науково-технологічний простір; наявність прозорого, ефективного інституційного середовища і якісних інститутів державного управління.

Загалом реалізація світових технологічних трендів та пошук результативних відповідей на виклики, що спричиняються ними, дозволить підвищити конкурентоспроможність секторів української економіки, зробить розвиток

цифрової економіки головним стратегічним курсом влади, суттєво вплине на розвиток ринку праці, перш за все у напрямі його «осучаснення», спричинить появу нових індустрій (кросплатформних із цифровою індустрією) та надасть серйозний поштовх для розвитку інноваційного підприємництва.

**Висновки.** Неоіндустріалізація (реіндустріалізація), цифровізація, поява нових технологій та мобільних автоматизованих високотехнологічних виробництв – все це стає ключовим трендом глобального соціально-економічного розвитку й приводить до радикальних змін, які продовжують формувати економіку розвинених країн і здійснюють суттєвий вплив на країни наздоганяючого розвитку.

Важливий напрям для посилення трансферу технологій як відповіді на світові технологічні тренди – формування високотехнологічних кластерів, які дозволять використовувати переваги найефективніших способів координації економічної системи (мережева взаємодія, ринкові механізми, партнерські угоди, аутсорсинг та ін.), що надасть можливість швидко й ефективно здійснювати трансфер нових знань, наукових відкриттів і винаходів у напрямі реалізації результатів четвертої промислової революції.

Державній владі усіх рівнів необхідно зробити реальні практичні кроки щодо розбудови сучасної науково-технологічної політики, яка передбачала б, зокрема, адаптаційний сценарій впровадження сучасних ефективних інструментів, що забезпечують підвищення попиту на наукові результати, технологічні інновації, поліпшення структури і якості їх пропозиції та зростання інвестиційної активності приватного бізнесу у напрямі здійснення цифровізації секторів національного господарства. Імперативом науково-технологічної політики повинна стати всебічна підтримка людського капіталу, включаючи молодих талановитих фахівців, що вибудовують професійну кар'єру у сфері науки, технологій, інновацій; створення сучасної інформаційно-технологічної інфраструктури (зокрема, її «м'якої» моделі); розвиток глибоких коопераційних зв'язків сфери науки, технологій, інновацій та громадянського суспільства усередині країни і в глобальному просторі на мережевій основі; підвищення якості управління технологічним розвитком. Зазначене потребує подальших системних наукових досліджень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Naisbitt J. Megatrends. Ten New Directions Transforming Our Lives. N. Y.: Warner Books, 1982.
2. Chui M., Manyika J., Mirenady M. Where machines could replace humans – and where they can't. (yet). McKinsey & Company, 2016. URL: <https://www.mckinsey.it/idee/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet> (дата звернення: 02.03.2018).

3. Global trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead? ESPAS, 2015. URL: <http://ec.europa.eu/epsc/sites/epsc/files/espas-report-2015.pdf> (дата звернення: 02.03.2018).
4. Science, Technology and Innovation Outlook. OECD, 2016. URL: [http://ewivlaanderen.be/sites/default/files/bestanden/oecd\\_science\\_technology\\_and\\_innovation\\_outlook\\_2016.pdf](http://ewivlaanderen.be/sites/default/files/bestanden/oecd_science_technology_and_innovation_outlook_2016.pdf) (дата звернення: 02.03.2018).
5. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. New York, 2017. P. 192.
6. Katz Raúl L. The Transformative Economic Impact of Digital Technology. Commission of Science and Technology for Development Eighteenth Session. Geneva, 2015. URL: [http://unctad.org/meetings/fr/Presentation/ecn162015p09\\_Katz\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/fr/Presentation/ecn162015p09_Katz_en.pdf) (дата звернення: 02.03.2018).
7. Окашин Р. 2018 год станет революционным для науки и технологий. ХАЙТЕК, 2017. URL: <https://hightech.fm/2017/12/18/vos> (дата звернення: 02.03.2018).
8. Kaku M. Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100. New York; London; Toronto; Sydney; Auckland: Doubleday, 2011. P. 416.
9. The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, 2016. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf) (дата звернення: 02.03.2018).
10. Main Science and Technology Indicators. OECD, 2017. URL: [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB) (дата звернення: 02.03.2018).
11. Стан інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій в Україні у 2016 році. Аналітична довідка. МОН України. Київ, 2017. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/stan2.pdf> (дата звернення: 02.03.2018).
12. The Global Competitiveness Report 2013–2014. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2013-14.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf) (дата звернення: 02.03.2018).
13. The Global Competitiveness Report 2014–2015. URL: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/> (дата звернення: 02.03.2018).
14. The Global Competitiveness Report 2015–2016. URL: [http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global\\_Competitiveness\\_Report\\_2015-2016.pdf](http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf) (дата звернення: 02.03.2018).
15. The Global Competitiveness Report 2016–2017. URL: [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf) (дата звернення: 02.03.2018).
16. The Global Competitiveness Report 2017–2018. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018> (дата звернення: 02.03.2018).
17. Форсайт економіки України: середньостроковий (2015–2020 роки) і довгостроковий (2020–2030 роки) часові горизонти (версія для обговорення) / наук. керівник проекту акад. НАН України М. З. Згуровський; Міжнародна рада з науки (ICSU); Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; Інститут прикладного системного аналізу НАН України і МОН України; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. Київ: НТУУ «КПІ», 2015. 36 с.
18. Цифрова адженда України – 2020 («Цифровий порядок денний» – 2020). URL: <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (дата звернення: 02.03.2018).

19. Цифровізація очікує всі сфери життя. *Урядовий кур'єр*. 2017. 12 липня. URL: <http://ukurier.gov.ua/uk/news/cifrovizaciya-ochikuye-vsi-sferi-zhittya> (дата звернення: 02.03.2018).

## REFERENCES

1. Naisbitt, J. (1982). *Megatrends. Ten New Directions Transforming Our Lives*. N. Y.: Warner Books.
2. Chui, M., Manyika, J., & Mirenady, M. (2016). *Where machines could replace humans – and where they can't. (yet)*. McKinsey & Company. Retrieved from <https://www.mckinsey.it/idee/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet>
3. ESPAS (2015). *Global trends to 2030: Can the EU meet the challenges ahead?* Retrieved from <http://ec.europa.eu/epsc/sites/epsc/files/espas-report-2015.pdf>.
4. OECD (2016). *Science, Technology and Innovation Outlook*. Retrieved from [https://ewivlaanderen.be/sites/default/files/bestanden/oecd\\_science\\_technology\\_and\\_innovation\\_outlook\\_2016.pdf](https://ewivlaanderen.be/sites/default/files/bestanden/oecd_science_technology_and_innovation_outlook_2016.pdf).
5. Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. New York.
6. Katz, R. L. (2015). *The Transformative Economic Impact of Digital Technology. Commission of Science and Technology for Development Eighteenth Session*. Geneva. Retrieved from [http://unctad.org/meetings/fr/Presentation/ecn162015p09\\_Katz\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/fr/Presentation/ecn162015p09_Katz_en.pdf).
7. Okashin, R. (2017). *2018 god stanet revolyutsionnyim dlya nauki i tehnologiy. [2018 will be revolutionary for science and technology]*. HAYTEK. Retrieved from <https://hightech.fm/2017/12/18/vos> [in Russian].
8. Kaku, M. (2011). *Physics of the Future: How Science Will Shape Human Destiny and Our Daily Lives by the Year 2100*. New York London Toronto Sydney Auckland: Doubleday.
9. World Economic Forum (2016). *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Retrieved from [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf).
10. OECD (2017). *Main Science and Technology Indicators*. Retrieved from [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB).
11. MON Ukrainy (2017). *Stan innovatsiinoi diialnosti ta diialnosti u sferi transferu tekhnolohii v Ukraini u 2016 rotsi. Analitychna dovidka [Status of innovation activities and activities in the field of technology transfer in Ukraine in 2016. Analytical Reference]*. Kyiv. Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/innovatsii-transfer-tehnologiy/stan2.pdf> [in Ukrainian].
12. World Economic Forum (n.d.). *The Global Competitiveness Report 2013–2014*. Retrieved March 02, 2018, from [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2013-14.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf).
13. World Economic Forum (n.d.). *The Global Competitiveness Report 2014–2015*. Retrieved March 02, 2018, from <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/>.
14. World Economic Forum (n.d.). *The Global Competitiveness Report 2015–2016*. Retrieved March 02, 2018, from [http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global\\_Competitiveness\\_Report\\_2015-2016.pdf](http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf).

15. World Economic Forum (n.d.). *The Global Competitiveness Report 2016–2017*. Retrieved March 02, 2018, from [http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017\\_FINAL.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf).
16. World Economic Forum (n.d.). *The Global Competitiveness Report 2017–2018*. Retrieved March 02, 2018, from <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>.
17. NAN Ukrainy, Mizhnarodna rada z nauky (ICSU), Natsionalnyi tekhnichnyi universytet Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi instytut»; Instytut prykladnoho systemnoho analizu NAN Ukrainy MON Ukrainy, & Svitoviy tsentr danykh z heoinformatyky ta staloho rozvytku (2015). *Forsait ekonomiky Ukrainy: serednostrokovyi (2015–2020 roky) i dovhostrokovyi (2020–2030 roky) chasovi horyzonty [Foresight of the Ukrainian economy: medium-term (2015-2020) and long-term (2020-2030) time horizons]*. Kyiv: NTUU «KPI». [in Ukrainian].
18. *Tsyfrova adzhenda Ukrainy – 2020 («Tsyfrovyi poriadok denniy» – 2020) [Digital Adzhenda of Ukraine 2020 («Digital Agenda» – 2020)]*. (2016, December). Retrieved from <https://uccr.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> [in Ukrainian].
19. Tsyfrovizatsiia ochikuie vsi sfery zhyttia [Digitalization awaits all spheres of life]. (2017, July 12). *Uriadovyi kurier – Government Courier*. Retrieved from <http://ukurier.gov.ua/uk/news/cifrovizatsiya-ochikuye-vsi-sferi-zhittya/> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 06.03.2018 р.

Стаття пройшла рецензування 30.03.2018 р.

Стаття рекомендована до опублікування 16.04.2018 р.

### **Л. И. ФЕДУЛОВА**

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента Киевского национального торгового-экономического университета, Украина, г. Киев

## **ГЛОБАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ: КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ УКРАИНЫ**

В статье раскрыта сущность глобальных мегатрендов развития общества и охарактеризованы основные технологические тренды и вызовы, которые стоят перед странами. Определено и обосновано усиление роли международного трансфера технологий и проанализирована динамика технологического баланса передовых стран. Проанализировано состояние и возможности технологического развития Украины в контексте следования определенным трендам и разработаны предложения относительно повышения результативности научно-технологической политики.

**Ключевые слова:** тренды, технологическое развитие, трансфер технологий, научно-технологическая политика.



**L. I. FEDULOVA**

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Management, Kyiv National University of Trade and Economics, Ukraine, Kyiv

## **GLOBAL TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT: KEY TRENDS AND CHALLENGES FOR UKRAINE**

**Problem setting.** Nowadays, a technological imperative of socio-economic development is of particular importance. Economists pay especial attention to this imperative because of a new technological «leap» and acceleration of the next scientific and technological revolution.

**Recent research and publications analysis.** During the past few years, contemporary socio-economic systems exist in unity of technological, production and institutional aspects under increasing intensification of processes of integration and convergence, as well as implementation of principles of self-development. Ukrainian researchers thoroughly consider peculiarities and implications of results of the fourth industrial revolution. However, research of global technological trends and challenges stipulated by these implications are away from the spotlight.

**Paper objective.** The article aims at indication of the sense of key global megatrends of world development and trends of technological development stipulated by the results of the fourth industrial revolution. In addition, the author intends to estimate institutional opportunities and the potential of Ukraine towards following the world trends and to propose steps in order to respond current challenges related to expansion of the new phase of economic and technological paradigm.

**Paper main body.** Nowadays, international expert organizations draw especial attention to neo-industrialization, digitalization and emergence of mobile automatized high-technology production as global megatrends. All this factors lead to significant changes affecting formation of economies of developed countries and form challenges for developing countries.

The most important and influential trend contemplates formation of the new paradigm of scientific and technological development (the new techno-economic paradigm) related to the launch of the new industrial revolution: formation, convergence and penetration into all spheres of information and communication technologies, artificial intelligence, robotics and biotechnologies; large-scale practical application of materials with new properties, the next generation of electronics, new sources of energy, ways of storage and transmission of energy.

The author determines that, despite existence of the considerable intellectual potential, there has been no effective technological policy over the entire period of independence of Ukraine. Corresponding statistical research confirms that a level of technological development of the Ukrainian economy is low. Implementation of the global technological trends



and search for appropriate responds to the challenges caused by these trends will enable to enhance competitiveness of particular sectors of the Ukrainian economy, to make development of the digital economy the main strategical goal of the authority, to significantly influence labor market development, to cause emergence of new industries and to seriously trigger development of innovative entrepreneurship.

**Conclusions of the research.** Activity of high-technology clusters should be oriented towards expansion of technical and technological opportunities of its members and enhancement of competitiveness. Comprehensive support of human capital, formation of modern information and technological infrastructure should become an imperative of the scientific and technological policy.

#### **The main Abstract of the article**

**Abstract.** The article considers the sense of global megatrends of social development and characterizes the main technological trends and challenges countries deal with. The author has indicated and substantiated strengthening the role of international technology transfer and analyzed dynamics of the technological balance of leading countries. The author has examined the state and opportunities of technological development of Ukraine in the context of following the determined trends and developed propositions regarding the increase of effectiveness of the scientific and technological policy.

**Key words:** trends, technological development, technology transfer, scientific and technological policy.

#### **Article details:**

Received: 06 March 2018

Revised: 30 March 2018

Accepted: 16 April 2018