

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Науково-практичний журнал

Scientific and practical journal



**Економіка
Промисловості**
Economy of Industry

Видається з 1997 року

Виходить щоквартально



№ 2 (86)

2019

**Науково-практичний журнал «Економіка промисловості» видається з 1997 р.
Свідоцтво про державну реєстрацію журналу КВ № 23249-13089ПР від 22.03.2018 р.
Виходить щоквартально**

Журнал внесено до Переліку наукових фахових видань України
(відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 24.10.2017 р. № 1413)

ISSN 1562-109X (Print)
ISSN 2306-532X (Online)

Журнал зареєстровано у Міжнародному центрі
періодичних видань (ISSN International
Center, м. Париж)

Журнал «Економіка промисловості» індексується українською загальнодержавною реферативною базою даних «Україніка наукова» і представлений у **Науковій електронній бібліотеці періодичних видань НАН України**. Видання розміщено у світовій електронній бібліотеці наукової періодики **EBSCO Publishing**. Журнал внесено до світового каталогу наукових періодичних видань **Ulrich's Periodicals Directory**. З листопада 2011 р. видання включено до міжнародної наукометричної бази «Наукова електронна бібліотека **E-Library.Ru** (Російського індексу наукового цитування – **РИНЦ**)». Журнал внесено до переліку журналів міжнародного індексу наукового цитування **Index Copernicus** (Польща). Видання індексується вільно доступною системою **Google Scholar**. З 2013 р. науково-практичний журнал «Економіка промисловості» індексується у міжнародних наукометричних базах: **DRJI** (Directory of Research Journals Index) та **Research Bible** (Токіо, Японія).

Засновники:

Національна академія наук України,
Інститут економіки промисловості

E-mail:

RPokotylenko@gmail.com,
admin@econindustry.org.
Web: www.econindustry.org.
Web: iie.org.ua

Адреса редакції:

вул. М. Капніст, 2,
Київ, Україна, 03057.
Тел.: (044) 200-55-71.
Моб.: (095) 291-03-11

Науково-редакційна рада:

АМОША О.І. (голова редакційної ради, акад. НАН України, Інститут економіки промисловості НАН України), АЛЕКСАНДРОВ І.О. (д.е.н., проф. Одеський національний політехнічний університет), ГЕСЦЬ В.М. (акад. НАН України, Інститут економіки та прогнозування НАН України), ДЕМЕНТЬЄВ В.В. (д.е.н., проф. Фінансовий університет при Уряді Російської Федерації), КВІЛІНСЬКІ А. (к.е.н., Лондонська академія науки і бізнесу, Англія), ЛІБАНОВА Е.М. (акад. НАН України, Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України), МАКОГОН Ю.В. (д.е.н., проф. Маріупольський національний університет).

Редакційна колегія:

ВИШНЕВСЬКИЙ В.П. (головний редактор, акад. НАН України, Інститут економіки промисловості НАН України), ЗАЛОЗНОВА Ю.С. (заст. головного редактора, чл.-кор. НАН України, Інститут економіки промисловості НАН України), ПОКОТИЛЕНКО Р.В. (заст. головного редактора, відповідальний редактор, к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), ГАРКУШЕНКО О.М. (секретар редакційної колегії, к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), АНТОНЮК В.П. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), БРЮХОВЕЦЬКА Н.Ю. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), БУЛІСЄВ І.П. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), КРАВЧЕНКО О.О. (д.е.н., проф. Державний університет інфраструктури і технологій), МАЙБУРОВ І.А. (д.е.н., проф. Уральський федеральний університет ім. першого Президента Росії Б.М. Єльцина, Росія), МИХНЕНКО В. (к.е.н., Оксфордський університет, Велика Британія), НОВІКОВА О.Ф. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), ПАЙОНК К. (д.е.н., проф. Економічний університет у Познані, Польща), ПІДРИЧЕВА І.Ю. (к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), ПОГОРЛЕЦЬКИЙ О.І. (д.е.н., проф. Санкт-Петербурзький державний університет, Росія), СОЛДАК М.О. (к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), ХАРАЗІШВІЛІ Ю.М. (д.е.н., проф. Інститут економіки промисловості НАН України), ЧЕКІНА В.Д. (к.е.н. Інститут економіки промисловості НАН України), ЧЕРЕВАТСЬКИЙ Д.Ю. (к.т.н. Інститут економіки промисловості НАН України).

Статті для публікації в науково-практичному журналі відбираються на умовах конкурсу, за результатами внутрішнього та зовнішнього рецензування. Відповідальність за достовірність фактів, дат, назв, власних імен, даних, цитат несуть безпосередньо автори статей. Редакція може не поділяти висловлені у статтях думки та висновки, що не покладає на неї ніяких зобов'язань. Передруки і переклади дозволяються лише за згодою автора та редакції. Матеріали друкуються мовою оригіналу.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту економіки промисловості НАН України
(протокол № 8 від 19.06.2019 р.)

© Інститут економіки промисловості НАН України
© Економіка промисловості, 2019

ЗМІСТ

ПРОБЛЕМИ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збаразська Л.О. Напрями стратегії розвитку «смарт» промисловості в українських реаліях.....	5
Вієцька О.В. Перспективи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг в Україні.....	30
Чекіна В.Д., Воргач О.А. Державне регулювання оподаткування доходів фізичних осіб у контексті формування персоналу для смарт-промисловості.....	51

ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ І ВИРОБНИЧИХ КОМПЛЕКСІВ

Амоша О.І., Нікіфорова В.А. Світовий досвід становлення металургійних смарт-виробництв: особливості, напрями, наслідки.....	84
Дасів А.Ф., Мадих А.А., Охтень О.О. Моделювання оцінки рівня смарт-індустріалізації	107

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

Хандій О.О. Державна підтримка трансформації трудових відносин в ІТ-сфері в умовах цифровізації економіки.....	126
---	-----

НАУКОВА ДИСКУСІЯ

Череватський Д.Ю. Про світ-системний підхід до дослідження економіки промисловості.....	146
--	-----

РЕЦЕНЗІЇ

Лемещенко П.С. Капіталізація підприємств в умовах інституціональних змін: теорія, практика, оцінка, моделювання (рецензія на цикл монографій відділу проблем економіки підприємств Інституту економіки промисловості Національної академії наук України, підготовлених за результатами НДР відділу)	160
--	-----

ПРОБЛЕМИ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 338.45:336.22:005.216.3(477)

doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry.2019.02.05>

Лариса Олександрівна Збаразська,

канд. екон. наук, с.н.с.

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, Україна, м. Київ, вул. М. Капніст, 2

e-mail: zbarazska@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0001-6768-0643>

НАПРЯМИ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ «СМАРТ» ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНСЬКИХ РЕАЛІЯХ

Проаналізовано проблеми формування стратегії розвитку «смарт» промисловості в Україні, сфокусовано увагу на визначенні її пріоритетних напрямів.

Розкрито стратегічне значення переходу до «смарт» виробництв у промисловості України в умовах глобальних викликів, світових промислових трендів та внутрішніх завдань соціально-економічного розвитку. Нова якість інформаційно-комунікаційних технологій і нові формати їх використання у промислових процесах та продуктах створюють реальне підґрунтя для трансформації традиційних промислових виробництв у «смарт» системи. Вони розглядаються як ключовий стратегічний фактор забезпечення високої адаптивності, соціально-економічної ефективності та глобальної конкурентоспроможності національних економік на сучасному етапі розвитку. Як тривалий та інвестиційно витратний процес, формування «смарт» промисловості потребує стратегії, цілі та напрями якої мають бути адекватними пріоритетам як економічного, так і суспільного розвитку країни.

Запропоновано концепцію аналітичної моделі для визначення пріоритетних напрямів стратегії розвитку «смарт» промисловості. Аналітична модель обґрунтування охоплює шість предметних блоків: мотивація до «смартизації»; ідентифікація напрямів; ключові фактори розвитку напрямів; потенціал напрямів; імовірні ризики; готовність до реалізації (вихідні умови).

Аргументовано, що мотивація ключових суб'єктів (суспільство, держава, бізнес) до реалізації «смарт» інновацій нині ще не є чітко сформованою, стратегічно усвідомленою та інституційно забезпеченою. Становлення «смарт» промисловості передбачає системні та комплексні інновації, які зачіпають інтереси багатьох суб'єктів у промисловій і суміжних сферах діяльності. Тому важливо орієнтуватися на широкий спектр взаємоузгоджених стратегічних цілей розвитку суспільства й економіки, потенційних наслідків та ризиків застосування новітніх «смарт» технологій. У контексті стратегічних пріоритетів соціально-економічного розвитку України запропоновано включити у стратегію «смарт» промисловості такі цільові напрями, як забезпечення національної безпеки (по усьому комплексу аспектів), розвиток та економічна ефективність виробництва, охорона довкілля, розвиток людського капіталу, розвиток економіки територій, інтеграція у глобальну виробничу мережу.

Зроблено висновки щодо економічної актуальності, сфер і соціально-економічних наслідків застосування у промисловості України базових «смарт» технологій, які значною мірою впливають на підвищення факторної та загальної ефективності виробництва (промислова роботизація, штучний інтелект, Інтернет речей). Окреслено першочергові завдання промислової політики для ефективної розбудови industry 4.0 на основі «смарт» інновацій.

Ключові слова: промисловість, промислова стратегія, промислова політика, «смарт» технології, інновації, «індустрія 4.0», Україна.

JEL: O14; O33; L60; L52

© Л. О. Збаразська, 2019

Світова промисловість, як і світова економіка загалом, нині виходить на нову траєкторію функціонування і розвитку, просторові та динамічні параметри якої формуються під впливом широкомасштабного розгортання четвертої промислової революції (4 IR). Принциповими ознаками останньої є прискорена та всеохоплююча (інклюзивна у широкому розумінні) імплементація новітніх технологій, що базуються на глибокій цифровізації та інтелектуалізації як безпосередньо промислового виробництва, так і всіх його взаємозв'язків із суміжними системами. Саме нова якість інформаційно-комунікаційних технологій і нові формати їх використання у промислових процесах та продуктах створили реальне підґрунтя для трансформації традиційних промислових систем у «смарт» («розумні») системи. Становлення таких систем розглядається як ключовий фактор високої адаптивності, соціально-економічної ефективності та глобальної конкурентоспроможності національних економік в умовах системних викликів сучасного етапу розвитку.

Становлення «смарт» промисловості потребує поглибленого опрацювання стратегії її розвитку. Промислово розвинені країни вже не тільки мають відповідні стратегії, але і досить успішно реалізують їх та постійно актуалізують, реагуючи на поточні зміни умов та можливостей. Проте в Україні стратегія промислового розвитку з орієнтацією на перехід до моделі industry 4.0 наразі не набула формату, узгодженого на рівні компетентних державних інституцій. Це надає проблемі формування стратегії промислової «смартизації» практичної актуальності. Водночас огляд вітчизняних публікацій дозволяє констатувати певний дефіцит концептуальних напрацювань, присвячених упровадженню «смарт» інновацій у специфічних економічних та промислових реаліях України, що свідчить про актуальність відповідних наукових досліджень.

Мета статті – окреслити концептуальні засади обґрунтування напрямів стра-

тегії розвитку «смарт» промисловості на основі аналізу стратегічних викликів, світових промислових трендів, національної специфіки макроекономічних, структурних, інституційних умов та пріоритетів розвитку національної промисловості у середньостроковій перспективі.

Останнім часом значну увагу аналізу змісту, завдань, соціально-економічних наслідків розгортання четвертої промислової революції (як системного процесу загалом, так і за окремими технологічними напрямками, такими як цифровізація / дигіталізація, роботизація, штучний інтелект, біотехнології, 3D-друк та ін.) приділено у публікаціях таких міжнародних інституцій, як Єврокомісія, ОЕСР, ЮНІДО, ВЕФ [1-5].

Принципово важливі положення для дослідження змісту та системних наслідків розгортання 4 IR містяться у джерелі [6].

У контексті даного дослідження важливо звернути увагу на тезу К. Schwab про актуальність і водночас складність вироблення стратегічного бачення сучасних трансформацій: «Ті, хто сьогодні готує рішення, часто спіймані у пастку традиційного, лінійного мислення або занадто поглинуті багаторазовими кризами, що потребують їх уваги, щоб думати стратегічно про сили руйнування й інновацій, які формують наше майбутнє»¹. Також становлять інтерес висновки науковця про найважливіші зміни та нові економічні можливості (наслідки) для сфери бізнесу: «У цілому є чотири головних ефекти, які четверта промислова революція чинить на бізнес, – на споживачькі очікування, продуктове розширення, спільні інновації та організаційні форми»².

¹ Today's decision-makers, however, are too often trapped in traditional, linear thinking, or too absorbed by the multiple crises demanding their attention, to think strategically about the forces of disruption and innovation shaping our future.

² On the whole, there are four main effects that the Fourth Industrial Revolution has on business – on customer expectations, on product enhancement, on collaborative innovation, and on organizational forms.

У вітчизняному науковому доробку слід відзначити, по-перше, роботи, в яких відображено результати досліджень щодо сучасних тенденцій, найактуальніших проблем та стратегічних завдань розвитку вітчизняної промисловості у найближчій перспективі [7-11].

По-друге, це публікації, безпосередньо присвячені становленню «сма́рт» промисловості. Так, автори колективної монографії [12] розкривають зміст, завдання і напрями «сма́рт» промисловості як невід’ємної складової цифрової економіки в Україні, перехід до якої є загальносвітовим трендом. У роботі [13] увагу сконцентровано на аналізі «сма́ртизації» в контексті неоіндустріальної моделі розвитку, а також на її потенційних можливостях та проблемах здійснення. Галузеву специфіку цілей, пріоритетних завдань та очікуваних результатів імплементації як неоіндустріальної концепції загалом, так і розвитку «сма́рт» виробництв зокрема досліджено в роботах [14; 15].

Таким чином, поступово напрацьовується наукове підґрунтя для осмислення та управлінського впорядкування процесу «сма́ртизації» промисловості в Україні. Утім залишається багато питань концептуального характеру щодо визначення його пріоритетів.

Становлення «сма́рт» промисловості – це тривалий процес системних трансформацій комплексного змісту, який охоплює практично всі стадії відтворювального, виробничого та продуктового циклів, усі рівні промислової структури (включно з інфраструктурною складовою), різні види виробництв (галузі), усі ключові виробничі фактори. Відтак об’єктивно виникає проблема вибору пріоритетів (цільових, просторових, часових) відповідно до поставлених завдань і можливостей. Це потребує певного визначення інтересів і пріоритетів усіх зацікавлених у промисловому розвитку агентів (держави, бізнесу, суспільства) як основи обґрунтування напрямів «сма́рт» стратегії та послідовності дій промислової

політики стосовно методів та інструментарію досягнення цілей «сма́ртизації».

Головна мета обґрунтування – виявити ті вектори руху та концентрації зусиль і ресурсів, які можуть забезпечити досягнення результатів із необхідними (очікуваними) характеристиками для реалізації цілей подальшого розвитку базової системи (промисловість) та суміжних із нею (економічної, соціальної, екологічної). Системний підхід при обґрунтуванні потребує врахування інтересів усіх рівнів та об’єктів (економіки, промислового сектору та його галузей, адміністративно-територіальних утворень й економічних регіонів, окремих підприємств, бізнес-структур, підприємців). Принцип комплексності передбачає функціональну (за функціями виробництва й управління) та факторну (фактори-компоненти та фактори-умови) інклюзивність обґрунтування. Першочергову увагу приділено загальнопромислому рівню.

Для належного обґрунтування напрямів, з урахуванням особливості «сма́ртизації» як довгострокового проекту, пов’язаного з великими інвестиціями та комплексними інноваціями (у тому числі поза межами промислового сектору), передусім треба визначитися зі стратегічними цілями розвитку економіки і суспільства. Саме вони мають стати стратегічними орієнтирами (установками) для розробки національної концепції «сма́рт» промисловості, а потім – для формування базових платформ якісно нової взаємодії у тріаді «суспільство-держава-бізнес» задля її успішної імплементації.

Актуальність стратегічної парадигми формування «сма́рт» концепції зумовлена також тим, що наразі українська практика опрацювання різних концепцій (як економіки загалом, так і щодо окремих секторів) часто страждає на історичну ностальгію за минулими економічними показниками та адміністративними механізмами державного управління. Тобто минуле розглядається як еталон або орієнтир.

За нинішніх революційних технологічних змін 4 IR та глобальних цивілізацій-

них зрушень таке тяжіння до традицій швидше може відіграти роль гальма, ніж катализатора у процесі розвитку. І проблема не тільки в тому, що кардинально змінилися «сценарні обставини» (політичні й економічні, глобальні, локальні та ін.). Головна проблема – це зміна поколінь. Покоління, яке має підстави для ностальгії (історичну пам'ять, досвід), практично уже повністю вийшло (або незабаром вийде) за межі діючої економічної системи. А для нової продуктивної сили – людини XXI століття – минуле є абстрактним, значною мірою чужим, а тому неприйнятним, перш за все як дієвий посил, мотив до ефективної участі у суспільному виробництві.

Отже, *будь-які національні стратегії соціально-економічного розвитку мають бути максимально націлені на образи (моделі) майбутнього*, контури якого окреслені вже зараз, а перші паростки зросли і є відчутними для цих нових учасників (агентів) сучасних модернізаційних процесів.

З урахуванням трендів глобалізації при розробці стратегічних орієнтирів для економіки України як основи «смарт» трансформації промисловості доцільно орієнтуватися на домінуючі стратегії світового економічного та промислового розвитку, які визначають загальний вектор глобальних змін. Сьогодні цей сучасний рамковий контекст промислового прогресу визначає визнана у міжнародному форматі стратегія всеохоплюючого, сталого та динамічного розвитку. Її головні орієнтири та завдання відображають концепції сталого розвитку та неоіндустріалізації на основі інноваційних моделей («зеленої», «циркулярної» економіки та ін.). Тому при економічному обґрунтуванні слід брати до уваги саме взаємопов'язаність напрямів становлення промислового «смарт» сектору зі стратегічними цілями глобального розвитку та потенційні наслідки для досягнення останніх у конкретних умовах національної економіки.

Водночас становлення «смарт» промисловості в Україні має здійснюватися у

межах загального стратегічного курсу соціально-економічного розвитку країни на засадах неоіндустріальної концепції. Цей авторський концептуальний посил щодо обґрунтування «смарт» стратегії є співзвучним із позицією дослідників [13].

Неоіндустріальна концепція передбачає, зокрема, системну реконструкцію промислового виробництва шляхом масштабної імплементації широкого спектру технологічних досягнень четвертої промислової революції – ІКТ, композитні матеріали, 3D-друк, технології штучного інтелекту, «хмарні обчислення», біоінжиніринг та ін. У підсумку має відбутися формування новітніх організаційно-технологічних систем industry 4.0 як основи високопродуктивної, гнучкої та динамічної економіки. Становлення «смарт» промисловості пов'язане насамперед із домінантою інформаційно-комунікаційних інновацій у промислових системах та бізнес-моделях, заснованих на розвитку штучного інтелекту, розподілених баз «великих даних», промислового інтернету речей (IIoT), цифрових платформ е-комерції, що відображає процес інтелектуалізації та просторово-мережевої інтеграції виробництва.

Оскільки становлення «смарт» промисловості є специфічним етапом загального процесу сучасного промислового розвитку, напрями промислової «смарт» стратегії мають бути коректно узгоджені з концептуальними моделями (цілями, завданнями, механізмами) інших компонентів промислової системи. У даному дослідженні становлення «смарт» промисловості розглядається головним чином як складова секторальної – промислової стратегії розвитку, тому воно має бути узгоджене із загальною Стратегією розвитку промисловості України. Упродовж 2017-2019 рр. її проект «пережив» уже кілька робочих варіантів і етапів опрацювання. Основні стратегічні напрями як пріоритети державної промислової політики були озвучені на першій урядовій презентації проекту Стратегії

тегії (вересень 2017 р.)¹ Проте спільне рішення між КМУ та ВРУ ще наразі не знайдено, а отже, Стратегію не ухвалено. Утім послідовною залишається орієнтація уряду на чотири цільових напрями розвитку промисловості: «енергоефективність, просування технологій – індустрія 4.0, економічна децентралізація та smart-регулювання промисловості» (станом на березень 2018 р.)²

Науково-аналітичне обґрунтування напрямів промислової «смарт» стратегії пропонується здійснювати за концептуальною моделлю, яка містить такі основні предметні блоки аналізу:

- 1) мотивація до промислової «смартизації»;
- 2) ідентифікація напрямів «смарт» стратегії;
- 3) ключові фактори («драйвери» та умови розвитку напрямів);
- 4) потенціал напрямів (основні наслідки/ефекти);
- 5) ймовірні ризики;
- 6) готовність до реалізації (вихідні умови).

Така послідовність аналітичного обґрунтування є універсальною для будь-якого рівня та суб'єкта промислової системи. Специфічний зміст для кожного з них зумовлений їх конкретними інтересами, завданнями, потенціалом для розвитку.

Особливості мотивації до промислової «смартизації»

Аналіз мотивації (спонукальної причини) до «смартизації» має суттєве значення для вироблення стратегії в цілому та вибору окремих напрямів. За характером

(змістом) вона тісно корелює з інтересами та цілями розвитку. Її інтенсивність зумовлюється співвідношенням та ступенем «тиску» різних чинників впливу. Розкриття мотивів дає відповідь на питання про усвідомлення суб'єктом значення, цілеспрямованості стратегії чи певних дій – «для чого це потрібно?». Саме мотивація як «усвідомлена необхідність» певних устремлень і дій сьогодні великою мірою визначає конкретний зміст (специфічність) й ефективність процесів будь-якого розвитку.

Чинники впливу на мотивацію можуть бути класифіковані за різними ознаками. У площині стратегічного підходу до промислового розвитку в умовах поглиблення глобалізації принциповим є розподіл чинників на внутрішні (локальні) та зовнішні (глобальні). У кожній із цих груп доцільно виокремити три базові прагматичні причини, які впливають на формування мотивації до промислових реформ: політичні (включно з безпековою складовою), економічні (у широкому спектрі цілей), соціальні. Для різних акторів промислової сфери «вага» цих аргументів буде відрізнятися. Проте мають бути виявлені «ареали спільності» локально-суб'єктних мотивів як основа формування загальної, внутрішньо узгодженої стратегії. У цьому аспекті актуальним предметом поглибленого дослідження може стати мотивація держави та бізнесу (у цілому та галузевих професійних спільнот, окремих бізнес-структур).

Крім розподілу мотивації на зовнішню та внутрішню (за сферою походження), можлива її типологія за іншими ознаками: за часовим періодом – довго-, середньо- та короткострокова; за стратегічним призначенням – забезпечення конкурентного лідерства (повного чи секторально обмеженого, технологічного чи продуктового); проблемно орієнтована (подолання існуючих проблем); освоєння нових бізнес-моделей (ресурсоспоживання, бізнес-комунікацій із контрагентами, корпоративного управління тощо); за характером та масш-

¹ Див. детальніше: <http://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=32d138a2-34c0-4136-9175-3376ccab80f5&title=MinekonomrosvitkuPrezntuStrategiiuRozvitkuPromislovostiDoKintsia2017-Roku>

² Див. детальніше: <http://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=4a6c9681-706f-4e90-af67-09710f657411&title=MaksimNefodovPredstavivBachenniaUriaduSchodoRozvitkuPromislovosti-UkrainiVParlamenti>

табністю цілей – амбіційна, консервативна, помірна (інерційна).

Якщо підходити до аналізу мотивації з позицій різних економічних шкіл, то можна говорити про такі типи, як технократична (мотив – найвища факторна віддача, перш за все від технологій), інноваційна (мотив – технологічне або продуктове лідерство, нарощування креативного потенціалу), інституційно-цивілізаційна (мотив – поліпшення інтегрованого простору/середовища для розвитку людини і суспільства). Така типологія певною мірою є умовною, однак може мати корисне методичне значення.

Стосовно мотивації до становлення «сма́рт» промисловості в Україні важливо акцентувати факт домінуючої ролі зовнішніх чинників. Йдеться про такі глобальні виклики для розвитку світової економіки в цілому і промисловості зокрема, як висока невизначеність та нестабільність розвитку, уповільнення темпів зростання, різкі гео-економічні та геополітичні структурні зрушення, зростання ресурсних обмежень, критичний рівень екологічних загроз від господарської діяльності, загострення соціально-економічної нерівності. Українська економіка і промисловість унаслідок високого ступеня експортної орієнтованості змушені насамперед пристосовуватися до цих трендів.

З іншого боку, вітчизняна промисловість (як і економіка в цілому) поки що не виявила «генетично-наслідкової» схильності до інновацій як джерела розвитку через дві основні причини: інерція історичної звички до зовнішнього примусу в умовах планового господарства та існування можливостей отримання рентних доходів унаслідок неконкурентних умов використання ресурсів (природних чи інституційно перерозподілених). Таким чином, технологічна еволюція промислової бази відбувалася і відбувається переважно як процес «змушеної», зовнішньо мотивованої (генерованої ззовні) адаптації до технологічних змін.

Сьогодні ситуація з мотивацією до інноваційної активності поліпшується над-

звичайно повільно, що може суттєво впливати і на динаміку становлення «сма́рт» промисловості. Можна говорити лише про те, що змінюються «ретранслятори» глобальних викликів, впливаючи на інтенсивність вмотивованості вітчизняних промислових виробників. (Наприклад, цю роль можуть відігравати ТНК, залучаючи окремих національних виробників у свої глобальні виробничі ланцюжки. Певний «тиск» для посилення мотивації видів промислової діяльності до запровадження «сма́рт» технологій справляє також Угода про Асоціацію з ЄС – через зростання інтересу до виходу на ринок ЄС.)

З урахуванням ситуації та середньострокового потенціалу економіки є підстави очікувати, що зовнішній чинник (глобальні та регіональні тренди) залишиться визначальним для формування мотивації до інноваційного промислового розвитку в Україні. Утім позитив такої мотивації полягає в її спрямованості на стратегічні пріоритети.

Водночас необхідно послідовно формувати і зміцнювати підвалини для посилення внутрішніх чинників мотивації до реалізації «сма́рт» стратегії. Головною умовою для цього є створення інституційного середовища, у якому можливе формування чіткої архітектури інтересів усіх акторів промислової діяльності, їх послідовна реалізація та захист. Йдеться насамперед про реальне становлення ефективної національної інноваційної системи, а також про системність формування і підтримки ефективного інноваційного попиту зі збалансованою структурою внутрішньої та експортної складових.

В оцінці характеру й інтенсивності мотивації важливо також дослідити ступінь конфліктності інтересів. Зв'язок видається досить очевидним: висока конфліктність послаблює мотивацію до змін, особливо в умовах надмірно високої та зростаючої невизначеності перспектив національного та глобального розвитку. Тому подолання найбільш суперечливих інтересів між суб'єктами суспільства або бізнесу є важ-

ливою передумовою для формування чіткої та тривалої мотивації до запровадження «сма́рт» інновацій.

Ідентифікація напрямів «сма́рт» стратегії

Становлення «сма́рт» промисловості може відбуватися за кількома напрямками залежно від обраних ознак систематизації. Узагальненими ознаками є технологічні характеристики (за базовими технологіями), цілеспрямованість (ефективність, модернізація, розвиток можливостей), структурні компоненти промислової системи (об'єктно-предметна локалізація), потенційні наслідки (ресурсозбереження, екологізація, соціально-трудова) та ін.

Найбільш поширеною нині є типологія за технологічною ознакою, за якою головними напрямками «сма́ртизації» визнаються гнучка промислова автоматизація та роботизація (роботи та антропоморфні системи), технології штучного інтелекту, інформаційно-аналітичні мережі «великих даних», промисловий інтернет речей.

Обираючи актуальні технологічні напрями промислового розвитку, доцільно звернутися до експертних прогнозів перспективних технологічних новацій, які стануть основою світової економіки у найближчі 15-20 років. Наприклад, згідно з доповіддю Міжнародної ради щодо порядку денного у сфері майбутнього ПО та суспільства у межах ВЕФ 2016 визначено 21 напрям, за якими вже до 2025 р. «буде досягнуто вирішальної точки в розвитку» [16], серед яких практично необмежений доступ до послуг збереження та обробки даних у «хмарних» сервісах, зростання підключених до інтернету датчиків до 1 трлн, прорив у використанні блокчейн-технологій для різних баз даних, значне просування штучного інтелекту у сферу кваліфікованої праці, зростання обсягів продукції, виробленої за технологіями 3D-друку, та ін.

Водночас у площині економічного обґрунтування пріоритетного значення

набуває систематизація напрямів «сма́ртизації» за стратегічними цілями соціально-економічного розвитку національної економіки.

У глобальному форматі ці цілі мають бути визначені з орієнтацією на адаптовані до українських реалій «Цілі Сталого Розвитку 2030», ухвалені на саміті ООН у 2015 р. [17]. Визначаючи цілі розвитку у національно-локальному форматі, певною мірою доцільно враховувати компаративні оцінки для України у міжнародних рейтингах (конкурентоспроможності, інновацій, і т.п.), а також внутрішні аналітично-експертні висновки щодо проблем, стратегічних завдань та реальних можливостей промислового розвитку в Україні.

З урахуванням глобального та національного контексту промислового розвитку може бути запропонований такий синтетичний формат цільових напрямів становлення «сма́рт» промисловості в Україні:

розвиток промислових виробництв (перехід до ефективних за технологічними та соціально-економічними критеріями моделей виробництва/споживання промислової продукції і послуг);

екологізація виробництва/продукції (на основі реалізації концепцій «зеленої» і «циркулярної» економіки, а також інших, екологічно безпечних моделей господарювання та довгострокового розвитку);

розвиток та ефективне використання людського капіталу як ключового фактора інформаційно-інноваційної економіки / промисловості (нова якість робочих місць, вищий рівень безпеки праці, структурне удосконалення ринку праці, зростання вільного часу для відпочинку та самовдосконалення тощо);

оптимізація розвитку територій і громад на основі промислово-інфраструктурних «сма́рт» середовищ;

ефективна регіональна та глобальна інтеграція у світові промислові процеси і структури (зокрема, GVCs & GSCs).

Ключові фактори розвитку напрямів («драйвери» та умови)

Аргументація актуальності окремих напрямів для промислової «сма́рт» стратегії має враховувати аналітичні висновки щодо ключових факторів, які впливають на їх становлення та результативність. У загальному випадку ці фактори поділяються на універсальні (у площині розгляду «сма́ртизації» як інноваційно-інвестиційного процесу) та специфічні (з урахуванням технологічних та інших особливостей «сма́рт» інновацій).

Серед універсальних факторів впливу на розвиток «сма́рт» виробництв важливими є макроекономічні параметри (їх стабільність та позитивна динаміка), структура промисловості й економіки, ринкові тренди, інвестиції, людський капітал, R&D. Слід акцентувати увагу на галузево-технологічній структурі промисловості та інноваційному попиті.

Теоретично доведено і практично визнано, що попит є потужним «драйвером» розвитку економіки, значення якого зростає [4]. Його інноваційна складова (на нові технології та нову продукцію) відіграє вирішальну роль у становленні та розвитку інноваційних секторів виробництва, а отже, у зміцненні глобальної конкурентоспроможності національних економік. Про це свідчать відповідні світові рейтинги (зокрема [18]).

В Україні «рушійний» потенціал попиту взагалі й інноваційного тим більше нині є досить обмеженим – через негативні фінансово-економічні наслідки ринкових трансформацій, світової кризи 2008-2009 рр., деіндустріалізацію, специфіку політики доходів, значний дефіцит інвестиційних ресурсів тощо. Нерозвиненість інноваційної складової попиту зумовлена також структурно-галузевими деформаціями (домінування низькотехнологічних виробництв первинної переробки сировини та матеріалів) і високою залежністю внутрішнього ринку від інноваційного імпорту.

Тому є підстави розглядати питання структурного розвитку та активного фор-

мування інноваційного попиту у національній економіці як нерозривно взаємопов'язані та невідкладні в контексті становлення «сма́рт» промисловості.

Більшість специфічних факторів – це елементи універсальних, які набувають особливого значення в умовах запровадження інформаційно й інтелектуально насичених «сма́рт» технологій. Наприклад, стосовно людського капіталу це фактори якості вищої та середньої спеціальної інженерної освіти, зайнятості в ІТ-секторі, трудової міграції кваліфікованих фахівців, рівня та міжгалузевих пропорцій оплати праці. Серед структурних особливого значення набувають галузева структура виробництва за рівнем технологій, ступенем інноваційності, ринковою орієнтацією. Аналогічна ситуація з фактором R&D – для становлення «сма́рт» виробництв надважливою є концентрація їх у певних сферах, таких як дослідження та розробка ІКТ, розробка систем штучного інтелекту.

Крім чинників економічного характеру, важливе значення мають інституційні. Тут доцільно вирізняти дві ключові групи: перша пов'язана із системами державного управління економікою / промисловістю, а друга – з законодавчо-нормативним урегулюванням використання ключового для технологій industry 4.0 ресурсу – інформаційного.

Що стосується факторів першої групи, то йдеться насамперед про якість державного управління (забезпечення адекватної динаміки й обґрунтованості прийняття рішень, перш за все щодо стратегічного управління розвитком) та конкурентного середовища. Інша сторона питання якості державного управління – налагодження ефективної взаємодії у тандемі «державабізнес», побудованої на принципах довіри, збалансуванні інтересів, економічної відповідальності. Нині такі механізми фактично не працюють або є неефективними, що стає стримуючим фактором для розробки і реалізації будь-яких взаємоузгоджених стратегій розвитку.

Основний фактор другої групи – це якість законодавчо-нормативного забезпечення комерційного використання інформаційних ресурсів, зокрема, big data. Йдеться про реалізацію принципів «мережевої нейтральності» щодо різних операторів, доступності, у тому числі систем штучного інтелекту, до інформаційних систем різного рівня, ефективної інтеграції всіх учасників і ресурсів «інформаційного поля», формування та функціонування «цифрових платформ» як децентралізованих інституцій взаємодії, е-комерції тощо.

Багатогранність аналізу ключових факторів потребує окремого детального опрацювання, орієнтованого на фактори, визначені як найбільш проблемні в конкретних галузевих умовах.

Потенціал напрямів

Обґрунтування напрямів «сма́рт» стратегії має спиратися на аналіз досягнення можливого (припустимого для національної економіки) балансу між їх потенційними наслідками (ефектами) та ймовірними ризиками. Тому методологія аналітичного обґрунтування передбачає, по-перше, ґрунтовний аналіз наслідків імплементації напрямів (за обраними репрезентативними кількісними або якісними індикаторами), по-друге, аналіз потенційних ризиків.

Аналіз наслідків може здійснюватися з різним ступенем агрегації елементів промислової системи, структурованих за обраними ознаками: організаційно-господарський рівень (промисловість - галузь/виробництво-підприємство); макроекономічні сектори (попит - пропозиція; проміжне споживання - додана вартість - експорт / імпорт); фактори виробництва (праця - капітал - технології); промисловий цикл (виробництво, відтворення, за функціональними стадіями); проблемний контент (ресурсна база; інвестиції - інновації; операційна ефективність; конкурентоспроможність). Наведено лише орієнтовний набір потенційних аналітичних об'єктів, який може змінюватися відповідно до побажань інституцій – розробників «сма́рт» стратегії.

Потенційні наслідки/ефекти становлення «сма́рт» промисловості суттєво різняться також за часовою ознакою – коротко-, середньо- та довгострокові, що слід урахувати при розробці «сма́рт» стратегій для різних часових горизонтів.

У дослідженні увагу зосереджено на аналізі організаційно-економічних наслідків ключових технологічних інновацій класу «сма́рт».

Потенційні можливості «сма́рт» технологій для промислового розвитку цілком логічно аналізувати через призму загальних наслідків технологічних новацій 4 IR. Першоджерелом для їх групування можуть служити відомі експертно-аналітичні дослідження [2; 5; 6; 19].

Основні організаційно-економічні ефекти «сма́ртизації» виробництва забезпечуються за рахунок:

підвищення ефективності виробництва (унаслідок скорочення факторних витрат, збільшення обсягів продажів і доходів від реалізації, зменшення трансакційних витрат, диверсифікації та підвищення якості продукції тощо);

зміни формату обігу товарів, послуг, фінансового, інтелектуального капіталу (унаслідок входження виробників до глобальних виробничих мереж, оптимальної виробничої спеціалізації та кооперації у межах світового розподілу праці, цифровізації виробничої та інфраструктурної мережі);

скорочення відтворювального і виробничого циклів (унаслідок поліпшення динаміки та якості R&D на базі «сма́рт» ІКТ, поглиблення науково-технічної інтеграції, усунення інформаційно-інтелектуальних обмежень «людського чинника» та ін.).

Масштаби та послідовність проявів ефектів залежать від організаційно-технологічних особливостей конкретного виробництва (галузі), характеристик «сма́рт» проекту та процесу його впровадження.

Для аналізу й оцінки основних ефектів становлення «сма́рт» промисловості в

цілому та її окремих напрямів пропонуються такі агреговані ключові індикатори:

параметри утворення інноваційної доданої вартості (обсяги, темпи, структура);

оптимальна (стратегічно ефективна) міжфакторна та міжгалузева реструктуризація капіталу, спрямована на розвиток наукоємної промисловості;

зростання капіталізації промислових активів (насамперед у високотехнологічних виробництвах).

У межах запропонованої структури агрегованих критеріїв ефективності напрямів «смартизації» має розроблятися детальніший набір показників-індикаторів з урахуванням об'єктної та галузевої специфіки і можливостей інформаційно-методичного супроводу аналітичного процесу.

З урахуванням пріоритетності вирішення стратегічних завдань загальноекономічного та загальнопромислового значення доцільно насамперед зосередитися на аналізі впливу «смарт» виробництв на глобальну конкурентоспроможність, інтеграційні та виробничо-коопераційні процеси, безпекову сферу.

Очікуваними макроекономічними наслідками становлення «смарт» промисловості слід вважати зростання обсягів і темпів створення ВВП (унаслідок підвищення продуктивності, структурного вдосконалення, поліпшення ресурсоефективності), підвищення рівня й удосконалення структури зайнятості, поліпшення зовнішньоторговельного балансу (зокрема, в результаті збільшення інноваційної складової експорту та зменшення її частки в імпорті), збільшення інвестицій на основі власних джерел, зміцнення національної валюти (унаслідок зростання ВВП та оптимізації пропорцій експорту/імпорту).

Для української промисловості пріоритетними напрямами становлення «смарт» промисловості слід вважати ті, які першочергово забезпечать якісні зрушення у структурі, ресурсоефективності та динаміці промислового виробництва («смарт» проекти у високотехнологічних галузях

ОПК та ресурсоефективні «смарт» технології у базових галузях).

Становлення «смарт» виробництв має потенціал позитивного впливу на конкурентоспроможність на основі поліпшення якості продукції (за всіма функціональними та споживчими параметрами), всебічної орієнтації на запити ринку і конкретних споживачів, забезпечення оптимального співвідношення «якість/ціна», прискорення появи та реалізації інноваційних продуктових рішень, розширення ринків збуту у межах е-комерції тощо.

Ключові об'єкти «смартизації» для підвищення рівня промислової конкурентоспроможності – освоєння «смарт» продукції у високотехнологічних галузях, де Україна ще має певний потенціал (перш за все аерокосмічна, авіа- та суднобудування), упровадження новітніх обробних технологій у машинобудуванні, а також реалізація проектів розвитку цифрових інфраструктурних мереж.

Як зазначено вище, становлення «смарт» виробництв може сприяти прискореному розвитку нових регіонально-глобальних схем виробничої кооперації національних товаровиробників, а також різновекторній та багатофункціональній інтеграції у світові промислово-економічні процеси та структури. У цьому аспекті пріоритет повинні мати напрями, пов'язані зі створенням інформаційно-комунікаційних систем для управління та організації виробництва з використанням «великих даних», цифрових платформ е-комерції.

У сучасних умовах особливе значення мають «смарт» напрями, наслідки яких визначають якість і динаміку розвитку безпекового сектору держави. У цьому контексті практично будь-які напрями «смарт» інновацій можуть вважатися пріоритетними для включення у промислову «смарт» стратегію – запровадження продукції та виробничо-управлінських систем зі штучним інтелектом, роботизованої техніки, безлюдних комплексів тощо.

Запропонована класифікація об'єктів аналізу, основних економічних наслідків /

ефективних та критеріїв-індикаторів створює методичні засади для алгоритмізації та організаційного впорядкування процедури аналітичного обґрунтування напрямів «смарт» стратегії.

Ймовірні ризики

Закономірним явищем будь-якого розвитку є ризики як у формі потенційних загроз, так і конкретних втрат. На етапі обґрунтування напрямів «смарт» стратегії доцільно зосередитися переважно на якійсь оцінці потенційних загроз для поточного функціонування та стратегічного розвитку національної промисловості.

В умовах виразних трендів світової науково-технічної та інформаційно-технологічної нерівності «смарт» технології (як і інші здобутки 4 IR) створюють для національної економіки/промисловості певні ризики «інтелектуального неоколоніалізму». Технологічно просунуті країни та фірми, випереджаючи загальний тренд, створюють й експортують інтелектуально насичені ІКТ, реалізуючи додаткові можливості для формування різновиду технологічної ренти – інтелектуальної та її переливання у свої економіки. Тим самим відсталі економіки потрапляють у сферу економічних інтересів розвинутих країн, а отже, у залежність від них. Проте цей процес стає все менше передбачуваним, оскільки технологічний прогрес та його високий динамізм швидко змінюють склад лідерів та аутсайдерів. Особливо в окремих промислових виробництвах, що кардинально змінює гео економічну, а за нею і геополітичну архітектуру.

В Україні існують передумови для такого ризику, оскільки наразі рівень розвитку власної пропозиції науково-технологічних розробок, необхідних для «смартизації», є недостатнім (хоча сектор ІКТ демонструє непогану динаміку та ефективність у національній економіці). Водночас за умови реалізації ефективного моделі зростання цього сектору, а також сфери R&D і ринку праці промисловість України має шанс не тільки нейтралізувати цей ризик,

але і потрапити у коло бенефіціарів «інтелектуальної ренти», створюючи конкурентоспроможні «смарт» продукти та послуги.

Ще один аспект аналізу потенційних ризиків зумовлений визнанням «смарт» промисловості як інтегрованої системи інформаційно-комунікаційних мереж виробництва і розподілу. Тому методологічний «ключ» такого аналізу перебуває у площині ризиків, безпосередньо пов'язаних із використанням інформації. Однак, крім того, можна очікувати на трансформацію традиційних економічних ризиків в умовах інформатизації та цифровізації. Так, зокрема, нині серйозну загрозу для національної економіки становить товарна залежність від зовнішніх ринків (у частині експорту промислової продукції та ресурсного імпорту). При становленні «смарт» промисловості вона з високою імовірністю може бути посилена ще й інформаційною залежністю, оскільки так звані big data значною мірою матимуть нерезидентне походження. Тому їх використання супроводжуватиметься як зростанням відповідних фінансових витрат, так і можливими «інформаційними пастками» (ризиками).

Таким чином, проблема (загроза) економічної залежності та пов'язаних із нею ризиків не знімається з порядку денного промислового розвитку України. Скоріше за все вона трансформується – як предметно (від ризиків матеріального генезису до віртуального, інформаційного), так і географічно (залежно від того, з якими агентами на ринку інформаційно-комунікаційних послуг матиме справи вітчизняна промисловість).

Чи не найбільшу увагу привертають сьогодні ризики для зайнятості та ринків праці. На національних і глобальному рівнях можна зустріти досить суперечливі прогнозні оцінки щодо наслідків імплементації технологічних здобутків 4 IR. Спільною є точка зору, згідно з якою кардинальні зміни у структурі зайнятості неминучі як результат масштабного зникнення одних робочих місць та появи інших, які потребують інших навичок та компетенцій. Що-

до підсумкового балансу цих змін, то думки дослідників й аналітиків різняться досить помітно: від оптимістичних очікувань великої кількості робітників «нової якості» до песимістичних прогнозів значного вивільнення нині працюючих у реальному виробництві та зумовленого цим ризику зростання безробіття як соціально-економічної проблеми. Крім ризику надмірного безробіття, є також очікування щодо ризику поглиблення диференціації доходів зайнятих у технологічно різних секторах.

Слід відзначити, що для вітчизняних реалій соціально-трудова ризики можуть виявитися значно відчутнішими, ніж в індустріально розвинених країнах, де працівники в цілому більш адаптовані до інноваційних моделей розвитку. Тому варто лише підкреслити надзвичайну актуальність поглибленого аналізу наслідків «смартизації» для всіх аспектів трудових відносин із метою формування дієвої програми превентивних заходів соціальної підтримки робітників.

Готовність до реалізації «смарт» напрямів

Етап аналізу готовності до «смартизації» має на меті виявити особливості вихідних умов, за яких різні суб'єкти починають практичну реалізацію «смарт» стратегії. Аналіз та оцінку готовності до реалізації «смарт» стратегії загалом і за обраними напрямками пропонується здійснювати у кількох аспектах:

мотиваційна зрілість (відповідність інтересів та цілей ключових суб'єктів загальної «смарт» стратегії);

ресурсне забезпечення (обсяги та якість необхідних виробничих ресурсів – енергетичних, матеріальних, трудових, фінансових; часові ліміти);

науково-технологічне забезпечення (розвиток R&D, доступність зовнішніх ринків техніко-технологічних інновацій);

можливості використання факторів-драйверів та нейтралізації/подолання обмежень (ризиків) для реалізації завдань за напрямом (параметри та тренди ринкового

попиту, умов конкуренції, наявні конкурентні переваги);

інституційні умови (особливості державної політики, розвиток специфічних для реалізації напрямів інститутів, законодавчо-нормативна база).

Мотиваційна зрілість. Принциповим є питання про спрямованість та ступінь реального усвідомлення основними агентами, задіяними у промисловості, власних мотиваційних устремлінь. Рівень мотиваційної готовності до становлення «смарт» промисловості доцільно оцінювати насамперед за наявністю стратегічної складової.

На загальнодержавному рівні як ключових агентів інноваційного розвитку виокремлено суспільство, державу, бізнес, оскільки саме вони, по-перше, є носіями національних економічних інтересів; по-друге, мають можливості та повноваження для вироблення і практичної реалізації національної стратегії промислового розвитку.

Мотиваційну зрілість українського суспільства щодо сприйняття нової моделі промислового виробництва не можна оцінити однозначно. З одного боку, суспільний запит на кардинальні зміни в економіці як джерело зростання добробуту давно поставлений на порядок денний; з іншого – відсутність більш-менш відчутних результатів від попередніх трансформацій в економіці зумовлює втрату суспільної зацікавленості й довіри до чергових стратегій та програм. У випадку «смарт» модернізації промисловості превалюють негативні очікування стосовно втрати робочих місць та зростання безробіття. Тому у площині розвитку «смарт» промисловості суспільство є помірно вмотивованим, переважно як «колективний споживач» (а не виробник) «смарт» продукції. Доречно нагадати, що вільний доступ до імпорту «смарт» товарів і відкритість світового ринку праці суттєво послаблюють мотивацію суспільства до внутрішніх інноваційних змін. Сьогодні більш значущим чинником формування стратегічної складової суспільної мотивації до промислової «смартизації» стало загост-

рення ситуації з безпекою та суверенітетом держави, що потребує дійсно стратегічних рішень та дій для розвитку економіки і перш за все промисловості.

На мотиваційну готовність держави вирішальною мірою впливають два основних чинники: глибина соціально-економічних проблем (бюджетні проблеми, рівень життя, зайнятість, екологічні загрози тощо) та вичерпаність традиційних шляхів їх вирішення. Домінує бюджетно-фінансова мотивація, «прив'язана» до поточної ситуації, – необхідно забезпечити різке зростання податкових надходжень, поліпшити пропорції зовнішньоторговельного та платіжного балансів, збільшити доходи населення. Певне посилення стратегічних мотивів зумовлене актуалізацією інтересів національної безпеки і державного суверенітету. Проте дійсно стратегічний рівень мотивації держави до інноваційного розвитку промисловості, зокрема, на базі «смарт» технологій, не можна вважати достатнім, хоча б тому, що цілісного образу «промисловості майбутнього» в Україні ще не створено.

Мотиваційні характеристики вітчизняного бізнесу формуються переважно під зовнішнім тиском посилення глобальної конкуренції, геоекономічних структурних змін, динамічності та невизначеності тенденцій промислового розвитку. Стратегічна орієнтація мотивації, безумовно, тісно корелює з масштабами та структурними особливостями конкретного виробництва, присутністю на глобальних ринках, наявними інвестиційними ресурсами. Проте основним у мотиваційному механізмі залишається фактор комерційної ефективності – потенційне зростання виробництва, продажів, прибутків тощо.

Мотивація бізнесу до стратегічних інноваційних рішень (зокрема «смарт» проектів) сьогодні суттєво обмежується невизначеністю ринків і нестабільністю процесів економічного розвитку загалом. Крім того, на послаблення стратегічної компоненти мотивації впливають чинники форми власності та рівня монополізації. У

державних корпораціях мотивація до впровадження інноваційних стратегій розвитку об'єктивно є пасивною – у межах директивних настанов і бюджетів розвитку. Тому мотиваційна готовність цього сектору визначається нині (і визначатиметься у подальшому) якістю державної промислової політики та управління державною власністю. Мотивація приватного бізнесу залежить від якості корпоративного менеджменту та бачення майбутніх перспектив на ринках нової продукції та у глобальних виробничих структурах. Мотиваційна готовність бізнесу до реалізації інноваційних стратегій, у тому числі «смарт», може бути вищою за умов надійного захисту прав власності, прийнятного (помірного) фіскального тиску, стимулюючої інвестиційно-кредитної політики. Водночас високий рівень монополізації галузевих ринків відіграватиме стримуючу роль у формуванні стратегічної вмотивованості бізнесу до масштабної «смартизації», оскільки зберігатимуться джерела рентних доходів. У цьому сенсі диференціація промислових галузей за ознакою мотиваційної готовності є доволі помітною відповідно до особливостей конкурентного середовища.

Крім вищезазначеного, стратегічна складова мотивації бізнесу може посилюватися лише при досить високому рівні соціальної мотивації бізнес-еліти. Не тільки у сенсі загальноновизнаних трактувань соціальної відповідальності (хоча це вихідний пункт), але і щодо реальної зацікавленості в розвитку суспільства і країни (а не лише власних доходів). Приклади такої відповідальності надає сьогодні бізнес промислово розвинених країн, зокрема, висуваючи на перший план стратегій неоіндустріального розвитку саме соціогуманітарні цілі та завдання.

Ресурсне забезпечення. При обґрунтуванні напрямів «смартизації» не можна обійти питання ресурсного забезпечення. З урахуванням інноваційної інформаційно-комунікаційної природи новітніх «смарт» технологій на перший план такого аналізу висуваються проблеми наявності, якості,

вартості ІКТ та інших сучасних промислових технологій (адитивних, лазерних, біоінжинірингу та ін.) відповідно до структурно-галузевих особливостей національної промисловості.

У цьому контексті становлять інтерес дані Держслужби статистики України про використання ІКТ за видами економічної діяльності у 2017 р. [20].

Кожне четверте підприємство в економіці, яке використовувало комп'ютери, належить до обробної промисловості (код С). Подальшу статистику надано для цієї групи підприємств. Майже 4,5% обстежених підприємств обробної промисловості не використовують комп'ютери. Частка підприємств обробної промисловості, які мали вихід в Інтернет, у загальній кількості по економіці становить 25%. Серед підприємств галузі, які використовували комп'ютери, 98% мали вихід до мережі Інтернет; з них 71% – через широкосмуговий доступ, а 25% – через мобільні пристрої. Частка підприємств, які мали локальні мережі, дорівнює 62%. Інтернет використовується переважно для поштового зв'язку (майже 99% підприємств обробної промисловості з доступом до мережі), здійснення банківських операцій (97%), отримання інформації про товари та послуги (91%) та органів державної влади (80%).

Майже половина (49,5%) обробних підприємств із доступом в Інтернет мали веб-сайт, який забезпечував обслуговування клієнтів (42% підприємств), посилення на підприємства в соціальних медіа (17,7%), формування замовлень споживачів у режимі онлайн (12,4%), оголошення про трудові вакансії (11,8%), спостереження за статусом розміщених замовлень (11,1%) та ін.

Послуги хмарних обчислень купували протягом року 9,3% підприємств, які мали доступ до мережі. Із них за видами послуг (частка підприємств): фінансові або бухгалтерські прикладні програми – 57,8%, електронна пошта – 53,4, офісне програмне забезпечення – 42,2, сервіс для зберігання

файлів – 36,4, хостинг бази даних – 35,5% та ін.

Детальніше аналітичні порівняння тенденцій розвитку ІКТ в Україні та світі розглянуто у публікації [21].

Розбудова складних промислових «смарт» систем на рівні окремих підприємств, корпорацій, регіонів потребує насамперед локально-виробничого впровадження «смарт» устаткування та «смарт» комплексів із характеристиками industry 4.0.

Сьогодні ринки такої техніки і технологій розвиваються досить швидко, особливо це стосується робототехніки, принтерів 3D, лазерного устаткування, систем штучного інтелекту (AI-технологій) тощо. Їх якість також задовольняє основні вимоги сучасного виробництва. Науково-технологічна та виробнича інтеграція сприяє розширенню кола виробників і конкуренції між ними, що, у свою чергу, зумовлює поліпшення цінових трендів на цих ринках та постійне підвищення якості високотехнологічної продукції. Наразі вітчизняна складова на цьому ринку є незначною. І це не тільки послаблює загальну здатність до становлення «смарт» виробництв, але і створює підвалини для ризиків технологічної залежності та пов'язаних із цим соціально-економічних втрат (перетікання створеної у промисловості/економіці вартості, консервація статусу вітчизняних виробників як низькотехнологічних «сателітів» глобальних корпорацій та виробничих мереж, подальша деградація ринку праці за кваліфікаційними характеристиками тощо).

Ринок промислової робототехніки. За даними Міжнародної федерації робототехніки (IFR), у 2017 р. обсяг ринку промислової робототехніки досяг 16,2 млрд дол. і швидко зростає [22]. У тому ж році було продано 381 тис. промислових роботів (ІР). За прогнозами IFR, до 2021 р. обсяги продажів зростуть до 630 тис. Якщо у 2017 р. на виробництвах перебувало в експлуатації майже 2,1 млн роботів, то, за тими самими оцінками, у 2021 р. показник зросте до 3,8 млн шт. (очікувані щорічні

темпи зростання становлять 16%). За географією продажів та використання ПР лідирує Азіатсько-Тихоокеанський регіон – 262, Америка – 66 (у тому числі США – 33), Європа – 42 тис. шт. Основними країнами-споживачами робототехніки є Китай, Японія, Південна Корея, США та Німеччина (сумарний обсяг становить 73% світового ринку).

Як правило, попит на ПР стимулюється розвитком автомобілебудування та споживчої електроніки: на автогалузь припадає 33% усіх роботів у промисловій експлуатації. Значний парк ПР функціонує на виробництвах електроніки (32% продажів у 2017 р.), машинобудування і металургії (10%), хімічної та харчової промисловості.

Масштаби роботизації вимірюються показником «щільність» – кількість ПР на 10 тис. робочих у виробництві. У 2017 р. середньосвітовий показник «щільності роботизації» зафіксовано на рівні 85 ПР, в Європі – 106, в Америці – 91. В окремих країнах він у рази більше: Південна Корея – 710, Сінгапур – 658, Німеччина – 322, Японія – 308, Швеція – 240 ПР на 10 тис. робочих.

Показово, що, наприклад, Китай суттєво і швидко нарощував використання ПР на основі імпорту з подальшою локалізацією на своїй території відповідних виробництв відомих світових фірм та розгортанням власного виробництва.

Не менш важливими є енергетичний та кадровий аспекти ресурсного забезпечення.

З точки зору споживання електроенергії промисловість була і залишається великим, але низькоефективним споживачем. Перехід до сучасних виробництв рівня industry 4.0 апіорі розглядається як шлях до зростання енергоефективності промисловості. Проте при реалізації оптимістичного сценарію промислового розвитку в Україні (як і у світі загалом) енергоспоживання матиме зростаючий тренд за обсягами та посилення вимог до надійності (якості) надходження енергоресурсу. Зокрема, «просторово-мережева» структура «смарт»

виробництв об'єктивно зумовлює високу мультиплікацію економічних втрат при будь-яких нестандартних ситуаціях в енергозабезпеченні. Це потребує додаткового узгодження відповідних галузевих стратегій розвитку та поліпшення регуляторної політики у цій сфері.

З урахуванням існуючих проблем в енергетичному секторі України (сировинні, технологічні, інституційні, цінові) слід наголосити на важливості прискореного вирішення завдань його розвитку як передумови становлення «смарт» промисловості в Україні.

Не менш важливим і складним завданням у контексті становлення «смарт» промисловості є якісне кадрове забезпечення. У вітчизняних публікаціях, присвячених ринку праці загалом і його структурним аспектам, висвітлюється проблема дефіциту висококваліфікованих кадрів у промисловості, спричинена демографічними тенденціями, зростанням трудової еміграції, незадовільною якістю освіти, втраченою інтересу молоді до роботи на виробництві.

Звернімося знову до даних Держслужби статистики України стосовно використання ІКТ за видами економічної діяльності у 2017 р. [20].

В обробній промисловості частка середньої кількості працівників (включаючи штатних та позаштатних), які використовували комп'ютер, у % до середньої кількості працівників підприємства складала лише трохи більше третини – 35,2% (по економіці – 34,9%). Із них (працівників) тільки 52,4% мали доступ до мережі Інтернет. Лідерами стали галузі «інформація та телекомунікації» (80%), «професійна, наукова та технічна діяльність» (68,4%), «надання інших видів послуг (77,3%), «оптова та роздрібна торгівля» (48,6%). Лише чверть (26%) підприємств обробної галузі мали фахівців з ІКТ, та тільки кожне десяте з обстежених здійснювало набір фахівців з ІКТ.

Утім «смарт» виробництва потребують фахівців якісно іншого рівня підготов-

ки, насамперед у частині сучасних ІКТ, упровадження систем безперервної освіти упродовж життя, посилення мобільності кадрів. Вирішення проблеми кадрового забезпечення «смайт» промисловості можливе при скоординованому реформуванні систем освіти, політики зайнятості та оплати праці.

Безумовно, надто важливим аспектом аналізу готовності є оцінка можливостей фінансового забезпечення. Оскільки «смайт» проекти, як правило, є капіталоємними та довгостроковими, постає питання залучення з різних джерел значних обсягів саме довгострокових інвестицій. Як свідчить офіційна статистика та відзначають науковці й аналітики, саме з цим існують значні проблеми. Це є важливою ознакою недостатнього рівня готовності промисловості в цілому для здійснення масштабних інноваційних стратегій розвитку.

Однак інвестиційна проблема зумовлюється не стільки дефіцитом коштів (достатньо згадати, який обсяг коштів обертається поза банківською системою – у тіні та в населення), скільки невизначеністю перспектив розвитку, попиту, ризиків, відсутністю дієвих механізмів спрямування інвестицій у реальний сектор та державної підтримки інноваційно-інвестиційної діяльності.

Сучасна структура капіталовкладень в економіку України свідчить про надзвичайно негативну ситуацію з рухом до інноваційно-інформаційної моделі розвитку. Зокрема, за даними Держслужби статистики України [23], у 2018 р. капітальні інвестиції у матеріальні активи по економіці склали 91,1%, у нематеріальні – лише 6,7%, з них у програмне забезпечення та бази даних – 2% від загального обсягу. Водночас позитивом є переважне вкладення інвестицій у нові активи – 68,2% по групі матеріальних активів та 90,8% – по нематеріальних.

Що стосується джерел фінансування, то ключовим залишаються власні кошти підприємств та організацій. Так, у 2017 р. частка державного бюджету у фінансуван-

ні капіталовкладень у промисловості (135,6 млрд грн) становила лише 0,4% від освоєних обсягів (510,7 млн грн). У 2018 р. вона зменшилася до 0,2% (446,8 млн грн від 179,7 млрд грн). Частка кредитів комерційних банків у фінансуванні капітальних інвестицій в економіку протягом 2010-2017 рр. скоротилася удвічі – з 12,7 до 6,6%.

Про особливості фінансування інновацій на промислових підприємствах України свідчать такі дані Держслужби статистики [24]. У 2017 р. на інновації підприємства витратили 9,1 млрд грн, у тому числі на придбання машин, обладнання та програмного забезпечення – 5,9 млрд грн (65%), на внутрішні та зовнішні науководослідні розробки – 2,2 млрд грн (24%), на придбання інших зовнішніх знань (придбання нових технологій) – 0,02 млрд грн та на інші роботи, пов'язані зі створенням й упровадженням інновацій (інші витрати), – 1,0 млрд грн.

Основним джерелом фінансування інноваційних витрат у 2017 р. залишалися власні кошти підприємств – 7704,1 млн грн, або 84,5% загального обсягу витрат на інновації. Кошти державного бюджету отримали 8 підприємств, місцевих бюджетів – 17, загальний обсяг становив 322,9 млн грн (3,5%); кошти вітчизняних інвесторів отримали 5 підприємств, іноземних – 3, загалом їх обсяг становив 380,9 млн грн (4,2%); 21 підприємство скористалося кредитами, обсяг яких становив 594,5 млн грн (6,5%).

Аналітичні дані свідчать, що інвестиційне забезпечення становлення «смайт» виробництв цілком залежить від фінансового «оздоровлення» економіки і промисловості, а в середньостроковій перспективі потребує різнобічної підтримки та стимулювання з боку держави.

Науково-технологічне забезпечення. При розгляді питання ресурсного забезпечення підкреслено значення розвиненості та доступності ринків інноваційної продукції. Проте світова практика свідчить, що зазвичай в авангарді технологічного про-

гресу опиняються країни, де є розвинений сектор R&D, здатний постійно пропонувати власні якісні розробки нової техніки та технологій. Розвиток і сучасний стан вітчизняного сектору R&D характеризуються негативними трендами за останні майже три десятиліття – і щодо обсягів витрат, і щодо кількості фахівців, і, як результат, щодо якості й ефективності науково-технічних розробок.

Зокрема, за даними Держслужби статистики України у 2017 р. 15,5% нових технологій було придбано за кордоном (129 з 832), 37% – як результат досліджень та розробок. Водночас лише 8 підприємств створили нові технології, з яких 59 передали іншим підприємствам, у тому числі 2 – за кордон [24].

Для поліпшення ситуації варто зосередитися на двох напрямках дій – усебічне державне сприяння розвитку вітчизняного сектору R&D (у тому числі у межах розвитку міжнародного науково-технічного простору) та забезпечення у середньостроковій перспективі широкого доступу виробників до світового ринку інноваційних розробок.

Можливості використання факторів-драйверів та нейтралізації/подолання обмежень (ризиків). Вище розглянуто основні універсальні та специфічні (для процесів «смартизації») фактори-драйвери, які можуть певним чином вплинути на перебіг реалізації «смарт» стратегії, а також найбільш імовірні ризики, які потребують аналітичних оцінок. Частково можливості використання ресурсного чинника розкрито при аналізі наявних інвестицій, науково-технологічних розробок, окремих характеристик задіяного людського капіталу. Слід ще раз підкреслити, що обмеженими залишаються можливості задіяння структурного чинника для становлення «смарт» виробництв, оскільки структура промисловості України за видами виробництв не відповідає світовим трендам щодо галузевого впровадження інноваційних «смарт» технологій. Загальна інноваційна активність підприємств як така може відіграти певну

позитивну роль «драйвера», однак для цього потрібно реалізувати також низку системних стимулюючих заходів з боку держави, на які потрібні час і гроші.

Можливості нейтралізації негативів (ризиків), які сьогодні можна розглядати як очікувані, обмежуються, з одного боку, недоопрацьованістю стратегічних аспектів промислового розвитку, а з іншого – дефіцитом фінансового ресурсу для компенсаторних механізмів, насамперед, у соціальній сфері.

Більш обґрунтований аналіз можливостей використання факторів та нейтралізації ризиків є доцільним у контексті розвитку конкретних галузевих виробництв, підприємств, промислових територіальних комплексів.

Інституційні умови. З урахуванням стратегічної цілеспрямованості системних «смарт» перетворень, а також їх структурної складності (об'єктно-суб'єктна, цільова, предметна та ін.) концептуально слід виходити з того, що головну інституційну роль модератора та координатора має відігравати держава (у межах закріплених за законодавчою та виконавчою владою функцій та повноважень у сфері стратегічного планування, координації та регулювання соціально-економічного розвитку) при дотриманні принципу консенсусу інтересів на основі повномасштабного діалогу з бізнесом і суспільством. Світовий досвід підтверджує, що без державних ініціатив та відповідної фінансово-економічної та регуляторної підтримки аналогічні масштабні проекти не мають належної динаміки та ефективності або навіть залишаються на рівні сценарних розробок.

Сьогодні вітчизняні державні інституції недостатньо готові до виконання своїх стратегічних функцій. Як зазначено вище, наразі навіть не затверджено на компетентному рівні державної влади Стратегію розвитку промисловості як рамкову урядову ініціативу. Раніше розроблені галузеві стратегії втрачають свою актуальність та адекватність новітнім трендам і потребам розвитку економіки.

Готовність інституту держави визначається також можливостями бюджету та рівнем політичної довіри до нього. Сьогоднішній стан цих факторів не сприяє формуванню якісної «сма́рт» стратегії та її успішній реалізації.

Впливовим чинником, який характеризує інституційну готовність до становлення «сма́рт» промисловості, є стан конкурентного середовища загалом і в окремих промислово-виробничих сегментах. Якість конкуренції може суттєво вплинути на процес «сма́ртизації» – на цілі, завдання, динаміку, а також результати. Причому йдеться не тільки про ринкову конкуренцію, але і про інститут політичної конкуренції, який впливатиме на стратегічні пріоритети і бюджетні параметри «сма́рт» стратегії та окремих проектів через механізми лобювання. Проте насамперед важливо включити до «сма́рт» стратегії ті напрями, де фактор економічної конкуренції може забезпечити динамічне зростання ефективності виробництва як ключової мети. Йдеться насамперед про галузі / виробництва, які працюють на ринках із розвиненим конкурентним середовищем.

Підсумовуючи положення щодо обґрунтування «сма́рт» стратегії для промисловості України, пропонуються висновки щодо передумов і перспектив становлення основних технологічних «сма́рт» напрямів.

Промислова роботизація

Функціонально-цільове призначення – працевзаміщення (переважно у фізично важких, небезпечних, монотонних та прецизійних виробництвах).

Головні аргументи щодо стратегічної актуальності: критична демографічна ситуація; вплив робочих кадрів; активні процеси трудової еміграції; тренди зниження середньостатистичного рівня підготовки кадрів; перехід до концепції високих стандартів оплати праці; посилення вимог до соціальної відповідальності бізнесу; зростання вимог до швидкості та точності технологічних операцій. Доцільно також урахувати високу динаміку роботизації у ПРК

та країнах, що швидко розвиваються (зокрема Китай): подальше відставання від світового тренду може дуже негативно вплинути на глобальну конкурентоспроможність вітчизняної промисловості.

Потенційні сфери промислового використання:

в основних виробничих процесах – сировинно-, матеріалообробні, збиральні, контрольно-вимірювальні технології; вантажно-підйомні та транспортувальні процеси;

в інфраструктурних виробничих процесах – обслуговування та ремонт устаткування і споруд; складське господарство; виробнича та внутрішньозаводська логістика.

Соціально-економічні наслідки: абсолютне та структурне скорочення зайнятих, насамперед у важких, важкодоступних і небезпечних виробництвах; нейтралізація негативів антропогенного впливу на якість продукції та безпеку виробництва; компенсація вад ринку праці – дефіциту висококваліфікованих кадрів, трудової еміграції; оптимізація витрат на оплату праці.

Штучний інтелект

Функціонально-цільове призначення – працевзаміщення (переважно у сфері інтелектуально-управлінської праці); оптимізація виробничо-технологічних та організаційно-економічних процесів.

Головні аргументи щодо стратегічної актуальності: вплив висококваліфікованих фахівців із промислового сектору; «розрив» між фактичним рівнем управління та сучасних вимог до нього в умовах зростання невизначеності та динамічності економічних систем; високодинамічне зростання «інформаційної ємності» виробничих й управлінських процесів (понад середні можливості людини); збільшення вимог до індивідуалізації (персоналізації) продукції з відповідним розширенням зв'язків «виробник-споживач»; розвиток тренду «просторової ентропії» промислового виробництва; реалізація «мережевих» структур виробничої взаємодії.

Потенційні сфери промислового використання:

в інформаційно-комунікаційній сфері – аналітичні, управлінські, комунікативні процеси, побудовані на мережевих засадах та використанні технологій обробки й аналізу даних (зокрема, системи клієнтської підтримки, ризик-менеджмент, е-комерція та ін.);

в управлінській та креативно-дизайнерській сфері – проектування продукції, оптимізація бізнес-моделей, технологічних, логістичних, сервісних процесів; підготовка персоналу;

у виробництві – моніторинг, контроль і регулювання техніко-технологічних систем, устаткування, якості продукції; оптимізація технологічних процесів.

Соціально-економічні наслідки: абсолютне скорочення та/або структурна оптимізація зайнятих, насамперед у сегментах «технічної» управлінської праці; нейтралізація негативів антропогенного впливу на управлінські процеси (у тому числі послаблення/ліквідація передумов для протиправної діяльності та конфліктних ситуацій); компенсація вад ринку праці (дефіциту висококваліфікованих кадрів, трудової еміграції).

Промисловий інтернет речей (IIoT)

Функціонально-цільове призначення – розширення просторових меж та оптимізація локалізації виробництва; «переформатування» схем виробничої кооперації; забезпечення нової якості виробничих і бізнес-комунікацій; поглиблення інформаційно-структурної інтегрованості виробничих та корпоративних систем.

Головні аргументи щодо стратегічної актуальності: об'єктивна потреба в реалізації сучасних концепцій управління виробництвом (господарською діяльністю) у режимі реального часу; посилення вимог до контрольно-моніторингових функцій у сфері технічної та екологічної безпеки промислового виробництва; високодинамічне зростання «інформаційної ємності» виробничих й управлінських процесів та

аналітичного навантаження на працівників (понад середні можливості людини); зростання вимог до індивідуалізації (персоналізації) продукції з відповідним розширенням зв'язків «виробник-споживач»; активізація тренду «просторової ентропії» промислового виробництва; реалізація «мережевих» структур виробничої взаємодії.

Потенційні сфери промислового використання:

виробництво складної продукції з розгалуженою системою коопераційних зв'язків (переважно інноваційно активні високотехнологічні виробництва);

виробництва, інтегровані у міжнародні GVCs та GSCs.

Соціально-економічні наслідки: економія виробничих витрат, поліпшення характеристик виробництва (гнучкість, швидкість, продуктивність) і продукції (якість); підвищення рівня управління виробництвом.

Висновки. Обґрунтування напрямів становлення «смарт» промисловості в Україні слід розглядати як ключовий етап розробки загальної Стратегії розвитку промисловості на засадах інноваційної моделі неоіндустріалізації та в рамках орієнтирів Стратегії всеохоплюючого, сталого та динамічного розвитку.

Запропонована концепція обґрунтування орієнтована на стратегічні пріоритети України, визначені в контексті цілей і завдань глобального та національного розвитку.

Аналітична модель обґрунтування охоплює шість базових блоків: мотивація до «смартизації»; ідентифікація напрямів; ключові фактори розвитку напрямів; потенціал напрямів; імовірні ризики; готовність до реалізації (вихідні умови). Аргументовано, що мотивація ключових суб'єктів (суспільства, держави, бізнесу) до смартизації нині ще не є чітко сформованою, стратегічно усвідомленою та інституційно забезпеченою. Глобалізація, як базовий тренд сучасного розвитку світової економіки, вже має і матиме визначальний вплив на мотивацію при формуванні промислової

стратегії на середньо- та довгострокову перспективу. З урахуванням вітчизняної специфіки та зарубіжного досвіду доведено актуальність державних ініціатив та відповідної фінансово-економічної і регуляторної підтримки для практичного переходу до реалізації «сма́рт» стратегії у промисловості України.

У контексті стратегічних пріоритетів соціально-економічного розвитку України (національна безпека, динамізм та ефективність економіки, рівень життя) пріоритетними цільовими напрямками становлення «сма́рт» промисловості доцільно визначити державно-безпековий, економічно-екологічний, соціально-трудоий. У сучасних умовах будь-які напрями «сма́рт» інновацій, наслідки яких визначають якість і динаміку розвитку безпекового сектору держави, мають вважатися пріоритетними для включення у промислову «сма́рт» стратегію. У середньостроковій перспективі доцільною для України є концентрація «сма́рт» стратегії на ключових технологічних напрямках, які суттєво впливають на підвищення факторної та загальної ефективності виробництва, – промислова роботизація, штучний інтелект, Інтернет речей.

Обґрунтованість «сма́рт» стратегії та успішність її реалізації значною мірою залежать від системності та комплексності аналізу потенційних наслідків, а також якості обраних оціночних критеріїв й індикаторів. З урахуванням світових тенденцій методологічно важливо орієнтуватися на широкий спектр стратегічних цілей економічного розвитку загалом і промислового зокрема, а отже, потенційних наслідків і ризиків. Методологічні та методичні засади їх відбору та інформаційного забезпечення є актуальним науково-практичним завданням для подальших досліджень.

У межах запропонованої структури агрегованих критеріїв ефективності напрямів «сма́ртизації» потребує подальших розробок деталізація показників-індикаторів з урахуванням об'єктної та галузевої специфіки і можливостей інформаційно-методичного супроводу аналітичного процесу.

Література

1. For a European Industrial Renaissance. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Brussels. 22.01.2014. 52014DC0014. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0014&from=EN>

2. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), “Enabling the Next Production Revolution: The Future of Manufacturing and Services – Interim Report” (Paris: OECD, June 2, 2016), URL: <https://www.oecd.org/mcm/documents/Enabling-the-next-production-revolution-the-future-of-manufacturing-and-services-interim-report.pdf>

3. United Nations Industrial Development Organization, 2017. Structural Change for Inclusive and Sustainable Industrial Development. Vienna. 180 p. URL: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-06/EBOOK_Structural_Change.pdf

4. United Nations Industrial Development Organization, 2017. Industrial Development Report 2018. Demand for Manufacturing: Driving Inclusive and Sustainable Industrial Development. Vienna. URL: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/IDR2018_FULL%20REPORT.pdf

5. Fourth Industrial Revolution on Supply Chains, 2017. World Economic Forum. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Impact_of_the_Fourth_Industrial_Revolution_on_Supply_Chains_.pdf

6. Klaus Schwab. 2016. The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

7. Мазур В. Л. Проблеми промислової політики в Україні. *Економіка України*. 2016. № 11 (660). С. 3-18; № 12 (661). С. 47-60.

8. Вишневський В. П., Збаразська Л. О., Заніздр М. Ю., Чекіна В. Д. та ін. *Національна модель неіндустріального розвитку України*. Вишневський В. П. (заг.

ред.). Київ: Ін-т економіки пром-сті НАН України, 2016. 514 с.

9. Вишне夫斯基 В. П. Глобальная неоиндустриализация и ее уроки для Украины. *Экономика Украины*. 2016. № 8 (649). С. 26-43.

10. Гиршфельд А. Создание стратегии развития промышленности – живой процесс. *Зеркало недели. Украина*. 2017. № 4. URL: http://gazeta.zn.ua/promyshlennost/sozдание-strategii-razvitiya-promyshlennosti-zhivouy-process_.html.

11. Залознова Ю. С. Українська промисловість: сучасні виклики та проблеми розвитку. *Економіка України*. 2018. № 3. С. 49-68.

12. Вишневський В. П., Вісцька О. В., Гаркушенко О. М., Князев С. І., Лях О. В., Чекіна В. Д., Череватський Д. Ю. *Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку*. В. П. Вишневський (заг. ред.). Київ: Ін-т економіки пром-сті НАН України, 2018. 192 с.

13. Вишневський В. П., Князев, С. И. Смарт-промисленность: перспективы и проблемы. *Экономика Украины*. 2017. №7(660). С. 22-37.

14. Нікіфорова В.А. Металургійна промисловість світу: сучасні виклики та тенденції розвитку (аналітичний огляд). *Економіка промисловості*. 2018. № 1 (81). С. 86-114. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.086>

15. Шевцова Г.З. Хімічна індустрія 4.0 як галузева концепція реалізації основ четвертої промислової революції. *Економічний вісник Донбасу*. 2017. № 2 (48). С. 35-41.

16. Технологические прорывы, которые мы совершим до 2030 года. *Капитал*. URL: <https://www.capital.ua/ru/publication/80609-tekhnologicheskie-proryvy-kotorye-my-sovershim-do-2030-goda>

17. Цілі Сталого Розвитку: Україна. Національна доповідь. *Міністерство економічного розвитку і торгівлі України*.

2017. URL: http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf.

18. World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2017-2018. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>

19. Будущее рынка труда. Противоборство тенденций, которые будут формировать рабочую среду в 2030 году. URL: <https://www.pwc.ru/publications/workforce-of-the-future-rus.pdf>

20. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах України у 2017 р. *Державна служба статистики України*. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zv/ikt/viktp2017_u.xls

21. Гаркушенко О. Н. Информационно-коммуникационные технологии в эпоху становления смарт-промышленности: проблемы определения и условия развития. *Економіка промисловості*. 2018. № 2(82). С. 50-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.050>

22. The International Federation of Robotics (IFR). World Robotics - Industrial Robot Report 2018. URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-industrial-robot-sales-doubled-over-the-past-five-years>

23. Капітальні інвестиції. *Державна служба статистики України*. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ioz.htm

24. Інноваційна діяльність промислових підприємств України у 2017 році: доповідь. *Державна служба статистики України*. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm.

References

1. Communication from the commission to the European parliament, the Council, the European economic and Social committee and the Committee of the regions (2014). For a European Industrial Renaissance /* COM/2014/014 final */ Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0014&from=EN>

2. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) (2016). Enabling the Next Production Revolution: The Future of Manufacturing and Services – Interim Report. *OECD*. (Paris: June 2, 2016). Retrieved from <https://www.oecd.org/mcm/documents/Enabling-the-next-production-revolution-the-future-of-manufacturing-and-services-interim-report.pdf>
3. United Nations Industrial Development Organization (2017). Structural Change for Inclusive and Sustainable Industrial Development. *United Nations Industrial Development Organization*. Vienna. 180 p. Retrieved from https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-06/EBOOK_Structural_Change.pdf
4. United Nations Industrial Development Organization (2017). Industrial Development Report 2018. Demand for Manufacturing: Driving Inclusive and Sustainable Industrial Development. *United Nations Industrial Development Organization*. Vienna. Retrieved from https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/IDR2018_FULL%20REPORT.pdf
5. Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains (2017). *World Economic Forum*. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Impact_of_the_Fourth_Industrial_Revolution_on_Supply_Chains_.pdf
6. Klaus Schwab (2016). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>
7. Mazur, V. L. (2016). Problems of the industrial policy in Ukraine. *Economy of Ukraine*, 2016. № 11 (660). pp 3-18; № 12 (661). pp. 47-60 [in Ukrainian].
8. Vishnevsky, V. P., Zbarazska, L. O., Zanizdra, M. Yu., Chekina, V. D. and etc. (2016). *National model of neoindustrial development of Ukraine*. In V. P. Vishnevsky (Ed.). Kyiv: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Ukrainian].
9. Vishnevsky, V. P. (2016). Global neoindustrialization and its lessons for Ukraine. *Economy of Ukraine*, № 8 (649), pp. 26-43 [in Russian].
10. Girshfeld A. (2017, February). Creation of strategy of development of industry is a living process. *Zerkalo nedeli. Ukraina*, № 4. Retrieved from http://gazeta.zn.ua/promyshliennost/sozdanie-strategii-razvitiya-promyshlennosti-zhivoy-process-_.html [in Russian].
11. Zaloznova Yu. S. (2018). Ukraine's industry: modern challenges and development problems. *Economy of Ukraine*, № 3 (676), pp. 49-68 [in Ukrainian].
12. Vishnevsky, V., Viyecka, O., Gar-kushenko, O., Knyazev, S., Lyach, A., Chekina, V. & Cherevatskiy, D. (2018). Smart industry in the era of digital economy: prospects, directions and mechanisms of development. In V. Vishnevsky (ed.). Kyiv: Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine [in Ukrainian].
13. Vishnevsky, V. P., & Knjazez, S. I. (2017). Smart industry: prospects and problems. *Economy of Ukraine*, № 7 (660), pp. 22-37 [in Russian].
14. Nikiforova, V. A. (2018). World steel industry: current challenges and development trends (analytical overview). *Econ. promisl.*, № 1 (81), pp. 35-41 [in Ukrainian]. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.086>
15. Shevtsova, G. Z. (2017). Chemicals 4.0 as a sectoral concept of implementation the foundations of the fourth industrial revolution. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, № 2 (48), pp. 35-41 [in Ukrainian].
16. Technological breaches that we will accomplish to 2030. (2016, December). *Capital*. Retrieved from <https://www.capital.ua/ru/publication/80609-tekhnologicheskie-proryvy-kotorye-my-sovershim-do-2030-goda> [in Russian].
17. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine (2017). Sustainable Development Goals (SDGs): Ukraine. National Report. *Ministry of Economic Develop-*

ment and Trade of Ukraine. Retrieved from http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReport_UA_Web_1.pdf [in Ukrainian].

18. World Economic Forum (2018). The Global Competitiveness Report 2017-2018. Retrieved from <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>

19. Workforce of the future: The competing forces shaping 2030 (2018). Pwc. Retrieved from <https://www.pwc.ru/publications/workforce-of-the-future-rus.pdf> [in Russian].

20. State Statistic Service of Ukraine (2017). The use of Information and communication technologies at enterprises in 2017. *State Statistic Service of Ukraine*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zv/ikt/viktp2017_u.xls [in Ukrainian].

21. Garkushenko, O. M. (2018). Information and communication technologies in the era of the smart industry development:

problems of definition and conditions of development. *Econ. promisl.*, 2(82), pp. 50-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.050> [in Russian]

22. The International Federation of Robotics (2018). World Robotics – Industrial Robot Report 2018. *The International Federation of Robotics*. Retrieved from <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/global-industrial-robot-sales-doubled-over-the-past-five-years>.

23. State Statistic Service of Ukraine (2018). Capital investment. *State Statistic Service of Ukraine*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ioz.htm [in Ukrainian].

24. State Statistic Service of Ukraine (2018). Innovation activity of Ukrainian industrial enterprises in 2017: Report. *State Statistic Service of Ukraine*. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm [in Ukrainian].

Лариса Александровна Збарзская,

канд. экон. наук, с.н.с.

Институт экономики промышленности НАН Украины
03057 Украина, г. Киев, ул. М. Капнист, 2

e-mail: zbarazska@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0001-6768-0643>

НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ «СМАРТ» ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УКРАИНСКИХ РЕАЛИЯХ

Проанализированы проблемы формирования стратегии развития «смарт» промышленности в Украине, прежде всего в части определения ее приоритетных направлений.

Раскрыто стратегическое значение перехода к «смарт» производствам в промышленности Украины в условиях глобальных вызовов, мировых промышленных трендов и внутренних задач социально-экономического развития. Новое качество ИКТ и новые форматы их применения в промышленных процессах и продукции создают реальную основу для трансформации традиционных производств в «смарт» системы. Они рассматриваются как ключевой стратегический фактор обеспечения высокой адаптивности, социально-экономической эффективности и глобальной конкурентоспособности национальных экономик на современном этапе развития. Как продолжительный и инвестиционно затратный процесс, формирование «смарт» промышленности требует стратегии, цели и направления которой должны быть адекватными приоритетам как экономического, так и общественного развития страны.

Предложена концепция аналитической модели для определения приоритетных направлений стратегии развития «смарт» промышленности. Аналитическая модель обоснована

вания охватывает шесть предметных блоков: мотивация к «смартизации»; идентификация направлений; ключевые факторы развития направлений; потенциал направлений; вероятные риски; готовность к реализации (исходные условия).

Аргументировано, что мотивация ключевых субъектов (общество, государство, бизнес) к осуществлению «смарт» инноваций сегодня еще не является четко сформированной, стратегически осознанной и институционально обеспеченной. Становление «смарт» промышленности предусматривает системные и комплексные инновации, которые затрагивают интересы многих субъектов в промышленной и смежных сферах деятельности. Поэтому важно ориентироваться на широкий спектр взаимосогласованных стратегических целей развития общества и экономики, потенциальных последствий и рисков применения новейших «смарт» технологий.

В контексте стратегических приоритетов социально-экономического развития Украины предложено включить в стратегию «смарт» промышленности такие целевые направления, как обеспечение национальной безопасности (по всему комплексу аспектов), развитие и экономическая эффективность производства, защита окружающей среды, развитие человеческого капитала, развитие экономики территорий, интеграция в глобальную производственную сеть.

Сделаны выводы об экономической актуальности, сферах и социально-экономических последствиях применения в промышленности Украины базовых «смарт» технологий, которые существенно влияют на повышение факторной и общей эффективности производства, – промышленная роботизация, искусственный интеллект и Интернет вещей. Очерчены первоочередные задачи промышленной политики для эффективного построения industry 4.0 на основе «смарт» инноваций.

Ключевые слова: промышленность, промышленная стратегия, промышленная политика, «смарт» технологии, «индустрия 4.0», инновации, Украина.

Larysa O. Zbarazska,

PhD in Economics

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 M. Kapnist Str.

e-mail: zbarazska@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0001-6768-0643>

DIRECTIONS OF «SMART» INDUSTRY DEVELOPMENT STRATEGY IN UKRAINIAN REALITIES

This paper deals with problems of forming the strategy for «smart» industry development with focus on the defining of its priority directions.

The strategic importance of transition to the «smart» production of Ukrainian industry in conditions of global challenges, world industrial trends and internal tasks of social and economic development are highlighted. Constant ICTs' improvement and new formats of their application in industrial processes and products created the real basis for transformation of traditional plants to «smart» systems. They are examined as a key strategic factor for provision of high adjustment, social and economic efficiency, as well as global competitiveness of national economies in modern world. As a long-term process and the one that demand high investments, forming of the «smart» industry requires defining the strategy, goals and directions, which must be adequate to priorities of both economic and social development of the country.

An analytical model's concept is offered for designation of the priority directions of the «smart» industry development strategy. The analytical model embraces six subject blocks: moti-

vation to "smart" innovation; identification of directions; key factors of directions' development; potential of directions; estimated risks; readiness to realization (initial conditions).

It is argued, that motivation of key subjects (society, state, business) to implement «smart» innovations today is not clearly formed, strategically realized and institutional provided. An establishing of «smart» industry envisages availability of a system and complex of innovations, which affect interests of many subjects in industrial and contiguous spheres of activity. Therefore, it is important to be oriented on the wide spectrum of concerted strategic goals of society and economy development, as well as potential consequences and risks of the newest "smart" technologies' application.

In the context of strategic priorities of social and economic development of Ukraine it is suggested to include in the strategy such peculiar directions, as providing the national security (on all complex of aspects), development and economic efficiency of production, environmental protection, human capital development, local economies development, integration into the global manufacturing network.

The conclusions on economic significance, spheres, social and economic consequences of key «smart» technologies' application in Ukrainian industry (industrial robotics, artificial intelligence and Internet of Things) are that the latter have substantial influence on increase of factor and general efficiency of manufacturing. Primary concerns of industrial policy are outlined for the effective formation of "Industry 4.0" on the basis of «smart» innovations.

Keywords: industry; manufacturing industry; industrial strategy; industrial policy; «smart» technologies; innovation; "industry 4.0"; Ukraine.

JEL: O14; O33; L60; L52

Формати цитування:

Збаразська Л. О. Напрями стратегії розвитку «сма́рт» промисловості в українських реаліях. *Економіка промисловості*. 2019. № 2 (86). С. 5-29. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.05>

Zbarazska, L. (2019). Directions of «smart» industry development strategy in Ukrainian realities. *Econ. promisl.*, 2 (86), pp. 5-29. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.05>

Надійшла до редакції 12.04.2019 р.

Олеся Віталіївна Вієцька,*канд. екон. наук, с.н.с.*

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, Україна, м. Київ, вул. М. Капніст, 2

e-mail: info.violes@gmail.com<http://orcid.org/0000-0003-0051-2746>

ПЕРСПЕКТИВИ ОПОДАТКУВАННЯ ПРИБУТКУ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ЦИФРОВИХ ТОВАРІВ ТА ПОСЛУГ В УКРАЇНІ

Традиційна система оподаткування прибутку корпорацій не відповідає тенденціям зростаючого ринку цифрових товарів та послуг, а також особливостям нових цифрових бізнес-процесів і бізнес-моделей. Це обумовлює необхідність створення нової системи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг.

Сьогодні сформувався фактори, які мають бути враховані при побудові нової системи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг, а саме: наразі відсутнє чітке визначення цифрових товарів та послуг, межі між цифровими, частково цифровими та нецифровими товарами та послугами, а також бізнес-процесами, бізнес-моделями та компаніями; у зв'язку з широким розповсюдженням цифрових бізнес-процесів та бізнес-моделей важливо створити та накопичити досвід оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів і послуг; при реалізації цифрових товарів та послуг існує імовірність виникнення «доходів без громадянства»; поява нових бізнес-процесів та бізнес-моделей зумовлює виникнення нових поглядів на формування вартості цифрових товарів і послуг, які мають ураховуватися при оподаткуванні прибутку від їх реалізації; в умовах глобалізації та цифровізації різниця між ціною цифрових товарів у різних країнах може викривляти рішення компаній та споживачів, а різниця між ціною фізичних і цифрових товарів може впливати на потенційні податкові надходження до бюджету; існують альтернативні позиції щодо того, чи насправді реальна ефективна податкова ставка цифрових компаній вища за реальну ефективну податкову ставку традиційних компаній; поява цифрових бізнес-моделей сприяє формуванню нових або трансформації старих підходів до розрахунків, зокрема рекламний бартер.

Усі заходи, спрямовані на створення системи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг, можна розділити на такі групи: дискусії Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР); ініціативи Європейської Комісії (ЕК); національні рішення. Виходячи з можливості трансформації податку на прибуток підприємств у податок на виведений капітал наразі існує п'ять основних альтернатив оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг: 1) відмова від оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг; 2) всеосяжне визначення цифрових товарів та послуг, включення їх у загальну систему оподаткування прибутку підприємств; 3) тотальна відмова від оподаткування прибутку підприємств та перехід на оподаткування виведеного капіталу; 4) упровадження податку на доходи від реалізації цифрових послуг – Digital Services Tax (DST); 5) створення нової системи оподаткування, заснованої на використанні сучасних блокчейн-технологій.

З урахуванням переваг та недоліків кожної з представлених альтернатив розроблено рекомендації щодо вдосконалення системи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг. Розраховано, що за умови впровадження DST державний бюджет України може отримувати щорічно до 2021 р. від 10 до 15 млн дол. США.

Ключові слова: цифрові товари та послуги, оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг, податок на прибуток, податок на доходи від реалізації цифрових послуг, Digital Services Tax (DST).

JEL: H250, L810

© О.В. Вієцька, 2019

У загальному розумінні цифрові товари та послуги (digital goods and services) – це нематеріальні товари та послуги, які повністю постачаються з використанням інформаційних технологій. Створення та підтримка цифрових товарів та послуг зумовлює виникнення нових бізнес-процесів, наприклад, накопичення й управління великих даних, алгоритмічних аукціонів тощо. Як наслідок, можливість отримання прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг передбачає появу нових бізнес-моделей, зокрема використання великих даних та алгоритмічних аукціонів для отримання прибутку від реалізації цифрової реклами. Це є важливими передумовами для становлення смарт-промисловості.

Щодо динаміки розвитку ринку цифрових товарів та послуг, то до 2023 р. він буде динамічно розвиватися (CAGR¹ виручки за 2019-2023 рр. становитиме від 2,5 до 24,5%), а рівень проникнення користувачів щорічно зростатиме [7; 8]. Разом із тим у даний час на ринку присутня незначна кількість ключових гравців, при цьому у глобальному порівнянні вагома частина доходу генерується у США (виключення становить ринок мобільних ігор) [7; 8].

Таким чином, поява нових бізнес-процесів і бізнес-моделей, значні масштаби ринку та динаміка його зростання, а також зосередження податкових надходжень у руках фактично однієї країни при отриманні прибутків за рахунок користувачів із різних країн світу зумовлюють необхідність пошуку ефективних підходів до оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг.

У світовій спільноті активно ведуться обговорення щодо того, чи може традиційний податок на прибуток підприємств ефективно функціонувати в умовах цифровізації, а також якою має бути система оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг. В окремих роботах як аргумент на користь трансформації тра-

диційного підходу до оподаткування прибутку корпорацій наводяться проблеми, пов'язані з неможливістю традиційного податку на прибуток корпорацій ефективно виконувати свої функції в умовах глобалізації та цифровізації [14; 24; 28]. У роботах [26; 29] продемонстровано чинники, які можуть впливати на зростання та скорочення податкових надходжень до бюджету за рахунок оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг. М. Bauer [4] присвятив дослідження порівнянню ефективної ставки податку компаній, які працюють за традиційними та цифровими бізнес-моделями, а Ch. Fuchs [16] запропонував новий погляд на формування вартості в умовах цифрового ринку праці і, як наслідок, новий підхід до оподаткування прибутку від реалізації цифрової реклами. Також активно обговорюються запропоновані ОЕСР, ЄК та окремими країнами світу ініціативи з упровадження нових систем оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг [5; 6].

Мета статті – визначити перспективи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг саме для України. Для досягнення цієї мети доцільно узагальнити фактори, які впливають на формування системи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг; дослідити міжнародні та національні ініціативи окремих країн світу; оцінити переваги та недоліки альтернативних підходів до оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг; сформулювати рекомендації для України.

Фактори, які впливають на формування системи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг

Аналіз світових дискусій, оцінка динаміки розвитку ринку цифрових товарів та послуг, а також дослідження цифрових бізнес-процесів і бізнес-моделей дозволяє констатувати, що при формуванні системи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг доцільно врахувати низку факторів.

¹ CAGR (Compound Annual Growth Rate) – середньорічний темп зростання з урахуванням складного проценту.

1. Оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг передбачає чітке визначення того, що являють собою цифрові товари та послуги; де межа між цифровими та нецифровими товарами та послугами; які бізнес-процеси, бізнес-моделі та компанії є цифровими, частково цифровими або нецифровими.

Наприклад, модель зрілості цифрових послуг, запропонована Управлінням цифрового уряду Західної Австралії, відповідно до якої виділяють 6 рівнів [10]:

рівень 0 – нецифрові послуги – надаються вручну від початку до кінця без використання інформаційних технологій;

рівень 1 – послуги з цифровою підтримкою – надаються частково з використанням інформаційних технологій, де клієнт повинен виконати певний ручний процес (наприклад, надрукувати форму, поставити мокрий підпис, зробити телефонний дзвінок тощо). Не вважається цифровою послугою;

рівень 2 – цифрові послуги – з позиції клієнтів надаються повністю з використанням інформаційних технологій. Зберігаються деякі ручні (нецифрові) процеси з боку компанії, які дозволяють завершити надання послуг;

рівень 3 – повністю цифрові послуги – надання послуг повністю цифровізоване, включаючи всі зворотні процеси;

рівень 4 – керовані цифрові послуги – надання послуг повністю цифровізоване, а також контролюється і керується;

рівень 5 – оптимізовані цифрові послуги – надання послуг повністю цифровізоване, а також контролюється і керується разом із постійним удосконаленням бізнесу.

Виходячи з цієї моделі, більшість послуг, які надаються сучасними компаніями, тією чи іншою мірою є цифровими. Підтвердженням цьому також є той факт, що у 2015 р. цифрова економічна група ОЕСР зробила висновок про те, що наразі фактично неможливо обійти цифрові технології [1, с. 11]. Цифровізація торкнулася майже всіх секторів економіки. Багато традиційно

нецифрових секторів тепер мають цифрові бізнес-моделі. Отже, рішення про те, які компанії мають бути оподатковані як цифрові, неминуче виявиться суб'єктивним і стане джерелом значних конкурентних викривлень [4, с. 3].

2. Наразі державні бюджети країн світу разом з іншими традиційними податками наповнюються за рахунок оподаткування прибутку компаній, які працюють на основі традиційних бізнес-моделей. Цифрові бізнес-моделі є нетрадиційними, а тому наповнення бюджету за рахунок оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг розглядається як додаткові надходження. Проте згодом те, що вважається нетрадиційними бізнес-моделями, може стати традиційним. Це зумовлено тим, що зараз більшість активної частини населення представляє покоління X та Y¹, які ще певний час будуть підтримувати існування традиційних бізнес-моделей (наприклад, споживання друкованих книг через офлайн, а не скачування електронних книг через онлайн-магазини або читання безпосередньо через цифрові платформи). Проте з часом частка цифрового покоління Z стане домінувати і традиційні бізнес-моделі поступово замінюватимуться цифровими. Отже, до того часу важливо створити та накопичити досвід оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг. Навіть за умови, якщо в перші роки це передбачатиме додаткові витрати на формування та відпрацювання нових механізмів визначення вартості, проведення наукових досліджень та розробок у сфері блокчейн-технологій тощо.

3. Оскільки цифрові товари та послуги реалізуються через інтернет, а часто і з використанням посередника у вигляді цифрової платформи, імовірним є виникнення «доходів без громадянства». Коли плат-

¹ Покоління X – особи, які народилися у 1965-1979 рр.

Покоління Y – особи, які народилися у 1980-1994 рр.

Покоління Z – особи які народилися після 1995 р. [20].

форма має фізичну присутність у країні А, продавець – у країні В, а споживач – у країні С, виникає питання щодо того, під дію якого податкового законодавства підпадають доходи від їх угоди. У цьому контексті важливим є розуміння того, що проблему оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг доцільним є вирішувати на наднаціональному рівні. Національні рішення можуть виступати як перехідний варіант до того часу, поки не буде сформоване глобальне вирішення проблеми.

4. Поява нових бізнес-процесів і бізнес-моделей зумовлює появу нових поглядів на формування вартості цифрових товарів та послуг, які мають урахуватися при оподаткуванні прибутку від їх реалізації. У табл. 1 наведено альтернативні погляди на формування вартості цифрових товарів та послуг на прикладі компанії Google. Сама компанія дотримується традиційної позиції та вважає, що вартість створюється там, де знаходяться комп'ютерні технології, створюється програмне забезпечення й алгоритми, а податки сплачуються там, де компанія має офіційне представництво. Разом з тим теорія цифрової праці Ch. Fuchs обґрунтовує, що вартість цифрових послуг компанії Google створюють користувачі, які беруть участь у формуванні великих даних [16]. Адже саме за допомогою накопичених великих даних і типу аудиторії, яка обирається як цільова, алгоритмічні аукціони визначають вартість цифрової реклами. Отже, прибуток від реалізації цифрових товарів та послуг має оподатковуватися у тих країнах, мешканці яких брали участь у формуванні великих даних та взаємодіяли з цифровою рекламою (переглядали або «клікали» на неї).

5. В умовах глобалізації та цифровізації різниця між ціною цифрових товарів у межах країн може викривляти рішення компаній та споживачів, а різниця між ціною фізичних та цифрових товарів може впливати на потенційні податкові надходження до бюджету. На рис. 1 наведено порівняння цін на друковані й електронні

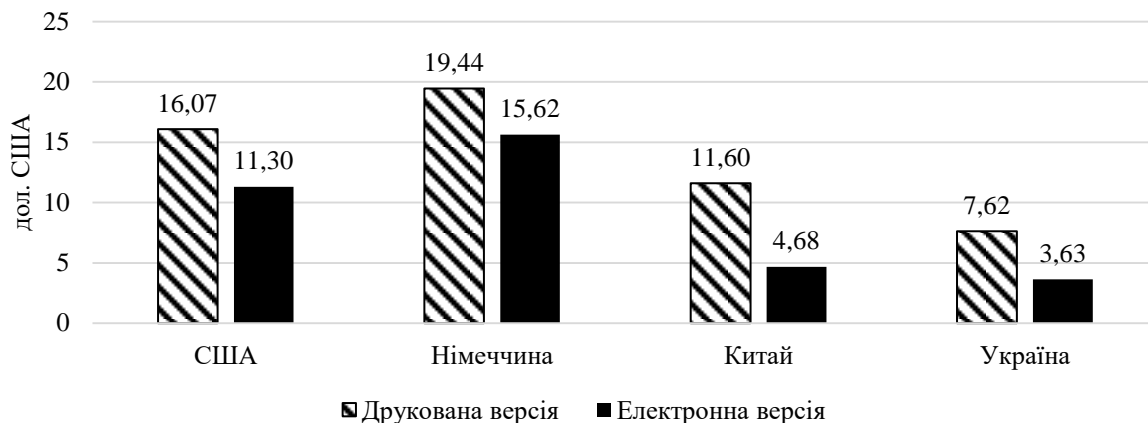
версії книг в окремих країнах світу, у тому числі в Україні. З одного боку, ціни на друковані та електронні книги значно варіюють залежно від країни (від 7,62 до 19,44 дол. США за друковану версію книги та від 3,63 до 15,62 дол. США за електронну). В умовах глобалізації та цифровізації це може вплинути на рішення компаній і споживачів щодо того, у якій країні реалізовувати та у якій країні споживати цифровий товар. З іншого боку, середнє по країнах співвідношення цін на друковані та електронні версії книг становить 1:0,64 (від 1:0,80 у Німеччині до 1:0,48 в Україні). Це може бути пов'язано з тим, що ланцюжок створення вартості електронної версії книги порівняно з друкованою є коротшим, а маржинальні витрати – нижчими. Отже, враховуючи поступовий перехід від фізичних товарів до цифрових, при формуванні системи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів доцільно брати до уваги не лише потенційні зростання надходжень до бюджету від податку на прибуток, але і потенційне недоотримання від інших видів податків (зокрема, податку на доходи фізичних осіб, ПДВ тощо).

6. Передбачається, що нинішні міжнародні правила оподаткування прибутку не відповідають сучасним тенденціям розвитку світової економіки, оскільки не враховують сучасні бізнес-моделі отримання прибутків у цифровому просторі. Вони не містять справедливих процедур оподаткування компаній, які не мають фізичної присутності у межах певної країни, проте мають присутність цифрову та отримують прибутки від реалізації цифрових товарів та послуг. Це призводить не лише до втрат податкових надходжень до бюджетів країн, але і до формування несправедливості в оподаткуванні традиційних та цифрових компаній, дестимулюючи діяльність перших [14; 24]. У дослідженні [4] продемонстровано, що реальна ефективна податкова ставка цифрових компаній вища за реальну ефективну податкову ставку традиційних компаній (рис. 2).

Таблиця 1 – Альтернативні погляди на формування вартості цифрових послуг на прикладі компанії Google¹

Погляд з позиції компанії Google	Погляд з позиції теорії цифрової праці Ch. Fuchs
Вартість цифрових послуг компанії Google створюють комп'ютерні технології, програмне забезпечення та алгоритми	Вартість цифрових послуг компанії Google створюють користувачі, які формують великі дані, беручи участь у пошуку в інтернеті, формуючи контент (написання блогів, розміщення відео і фото), та створенні реакцій (лайків та коментарів)
Штаб-квартира компанії Google розташована у Каліфорнії. Звідти компанія керує серверами, обробляє пошукові запити. Програмне забезпечення та алгоритми компанії Google розробляються інженерами, які працюють у Каліфорнії. Отже, вартість цифрових послуг компанії Google створюється у Каліфорнії	Інженери компанії Google, які працюють у штаб-квартирі у Каліфорнії, створюють програмне забезпечення та алгоритми, які є безкоштовними, тобто компанія Google не отримує від них прибутку. Прибуток компанія отримує від реалізації рекламного простору в інтернеті та розповсюдження реклами з використанням алгоритмічних аукціонів. Уся реклама є цільовою, тобто демонструється відповідній аудиторії виходячи із залишених нею великих даних
Податки мають сплачуватися там, де створюється вартість цифрових послуг. Компанія Google має сплачувати податки у Каліфорнії	Вартість рекламних послуг залежить не від програмного забезпечення або алгоритму, а від того, яку аудиторію обрано для демонстрації реклами та яка конкуренція між рекламодавцями на аукціоні за показ реклами саме цій аудиторії. Отже, аудиторія визначає вартість цифрової реклами. Як наслідок, податки мають сплачуватися у країні, де розташовані користувачі, які проглядали рекламу (у випадку з оплатою за перегляд) або натискали на рекламу (у випадку з оплатою за «клік»)
Реалізація цифрової реклами компанією Google відбувається в безмежному інтернет просторі, а не у конкретній країні. Цифрова реклама реалізується на основі аукціонів, заснованих на алгоритмах, які чітко не визначають фізичне розташування реклами. Офіційне представництво та європейські рахунки компанії Google зареєстровані в Ірландії. Звідти і відбувається реалізація цифрової реклами компанією Google європейським клієнтам. Прибуток від реалізації цифрової реклами європейським споживачам компанії Google має оподатковуватися в Ірландії	Хоча реклама компанії Google відбувається в безмежному інтернет-просторі, вона демонструється конкретній аудиторії, яка описується чітким географічним місцем розташування. Зокрема, компанія Google так описує аукціон: «Користувач виконує пошук, і система Google Ads відбирає всі оголошення, ключові слова яких відповідають введеному запиту. З отриманого переліку оголошень система вилучає непридатні (наприклад, націлені на іншу країну або відхилені за порушення правил). 3-поміж решти право на показ отримують лише оголошення з достатнім рейтингом. Рейтинг оголошення визначається за даними про ставку, якість оголошення, пороги рейтингу, контекст пошуку, а також прогнозований вплив розширень та інших форматів оголошення [27]» Таким чином, оподаткування має та може ґрунтуватися на інформації про місцезнаходження обраної аудиторії. Прибуток від реалізації цифрової реклами компанії Google має оподатковуватися у країнах, жителі яких взаємодіяли з такою рекламою (переглядали або «клікали» на неї)

¹ Складено за даними джерел [16; 27].

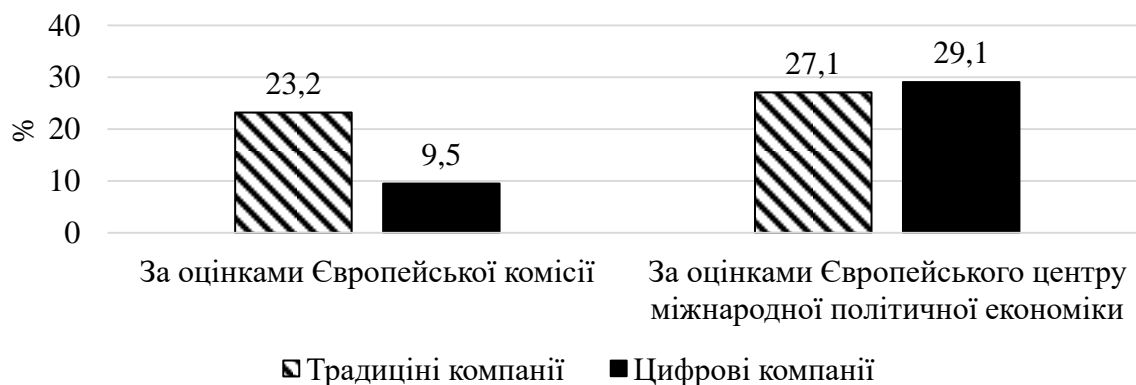


Складено за даними джерел [23; 33].

Рисунок 1 – Порівняння цін на друковані та електронні версії книг в окремих країнах світу станом на 2018 р.

Отже, впровадження додаткових видів податків, якими обкладатимуться суто цифрові компанії, може призвести до зворотного ефекту – викривлень інвестицій-

них рішень та дестимулювання компаній, які працюють на основі цифрових бізнес-моделей.



Складено за даними джерела [4].

Рисунок 2 – Реальна ефективна податкова ставка традиційних та цифрових компаній за оцінками ЄК та Європейського центру міжнародної політичної економіки

7. Поява цифрових бізнес-моделей сприяє формуванню нових або трансформації старих підходів до розрахунків. Так, наприклад, розрахунок за цифрові товари та послуги може бути не грошовим, а у формі бартеру, наприклад, рекламного бартеру. Суми операцій з рекламного бартеру можуть сягати мільйони доларів США [18], а отже, потребують додаткової уваги щодо їх контролю та оподаткування.

Урахування всіх зазначених факторів є складним завданням, яке наразі намага-

ються вирішити фахівці багатьох країн світу. Результатом має стати розроблений та впроваджений механізм оподаткування цифрових компаній, які отримують прибуток у певній країні, не маючи там фізичної присутності.

Міжнародні та національні ініціативи окремих країн світу

Усі заходи, спрямовані на створення системи оподаткування прибутку від реалі-

зації цифрових товарів та послуг, можна розділити на такі групи:

- дискусії ОЕСР;
- ініціативи ЄК;
- національні рішення.

Дискусії ОЕСР

У 2015 р. ОЕСР було прийнято план дій BEPS¹, який включає 15 необхідних заходів для перегляду умов міжнародного оподаткування, у тому числі захід, спрямований на оподаткування цифрових компаній. Даний захід передбачав аналіз та вирішення таких питань: цифрова присутність у країні без створення оподатковуваної присутності; віднесення вартості, яка створюється в результаті передачі інфор-

мації користувачам за допомогою реалізації цифрових товарів та послуг; кваліфікація та визначення джерела доходу в нових моделях ведення бізнесу; забезпечення податкових зборів з ПДВ / податку на торговельну діяльність.

На початку 2019 р. ОЕСР запропонувала документ, у якому представлено пропозиції щодо оподаткування цифрових компаній (табл. 2). До 1 березня 2019 р. цей документ проходив публічні обговорення. У червні 2019 р. ОЕСР планує підготувати рекомендації, а до кінця 2020 р. – прийти до остаточної угоди щодо оподаткування цифрових компаній.

Таблиця 2 – Пропозиції ОЕСР щодо оподаткування цифрових компаній¹

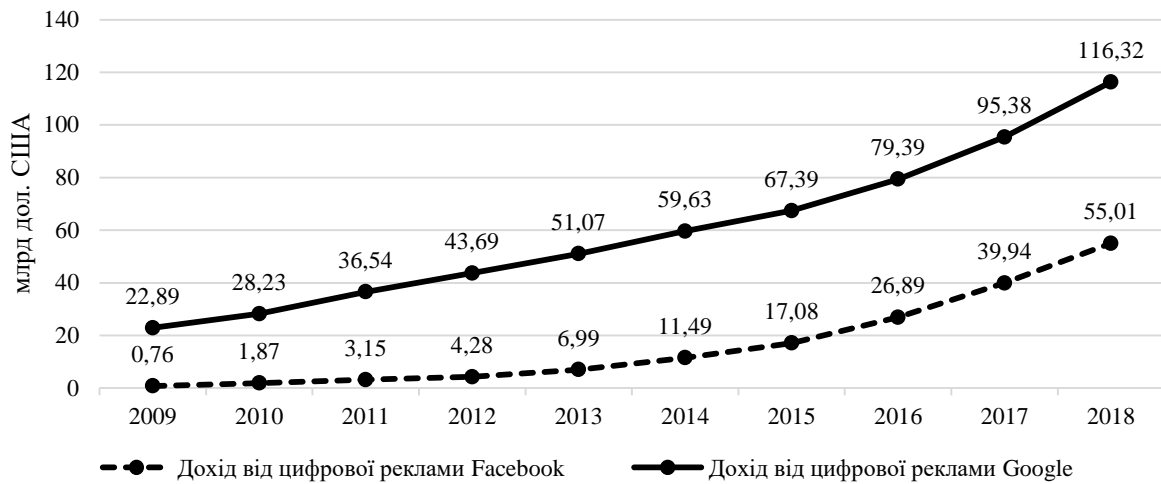
Об'єкт регулювання	Що пропонується?	Як реалізувати?
Оцінка залученості користувачів у діяльність компанії в тій чи іншій країні	Зобов'язати компанії перевести частину прибутку в юрисдикції, де знаходяться користувачі, навіть якщо у компанії там немає фізичної присутності	Один із варіантів реалізації такої пропозиції передбачає прибуток від поточної діяльності оподатковувати за старими правилами, а залишковий прибуток розподіляти серед країн, які будуть стягувати з нього податок
Маркетингові нематеріальні активи	Розглядати такі активи як створені в тій країні, де працює компанія	Країна зможе обкладати податком весь або частину залишкового прибутку, пов'язаного з такими активами, а прибуток, який залишиться, буде розподілятися між підрозділами компанії за правилами трансфертного ціноутворення
Істотна економічна присутність компанії у країні	Встановити критерієм виручку, що отримується у довгостроковій перспективі, але тільки у зв'язку з іншими факторами, зокрема: наявністю бази користувачів, цифрового контенту, місцевих платежів; підтримки сайту місцевою мовою; відповідальністю за кінцеву доставку продукту або послуги; підтримки післяпродажного обслуговування, ремонту; маркетингової діяльності	Такі доходи можуть бути оподатковані у джерела їх виплати, але так, щоб не виникало подвійного оподаткування

¹ Складено за даними джерела [2].

¹ Action Plan on Base Erosion and Profit Shifting (BEPS) – План дій щодо протидії розмиванню оподаткованої бази і виведенню прибутку з-під оподаткування.

Під дію наведених пропозицій потрапляють насамперед американські компанії, такі як Google, Facebook, Amazon, Apple. Так, наприклад, компанії Google та Facebook являють собою дуополію на рин-

ку цифрової реклами – при 269,85 млрд дол. США світових витрат на цифрову рекламу у 2018 р. [7] ці дві компанії отримали доходи в розмірі 171,36 млрд дол. США (рис. 3).



Складено за даними джерел [13; 17].

Рисунок 3 – Дохід від реклами компаній Facebook та Google за 2009-2018 рр.

При цьому значна частка витрат на цифрову рекламу припадає на європейські країни. Зокрема, у 2017 р. у Великобританії витрати на цифрову рекламу становили 13,99 млрд дол., у Німеччині – 6,00, у Франції – 4,73, у Болгарії – 4,46 млрд дол. Для порівняння: в Україні витрати на цифрову рекламу становили 0,35 млрд дол., а в Росії – 0,07 [12].

У зв'язку з тим, що прибуток, отриманий від реалізації цифрових товарів та послуг, може потрапити під подвійне оподаткування (з початку під податок з доходу у країнах Європи, а потім – під податок на прибуток корпорацій у США), США виступає з пропозицією знайти альтернативний підхід.

Паралельно з пропозиціями ОЕСР ЄК також працює над вирішенням питання щодо оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг.

Ініціативи ЄК

У 2018 р. ЄК було запропоновано нові законодавчі ініціативи, спрямовані на створення справедливого оподаткування доходів цифрових компаній і стимулюван-

ня підприємницької активності в цілому [14]. Основне довгострокове завдання ЄК полягає у спільній реформі системи оподаткування прибутку корпорацій, яка передбачає реєстрацію та оподаткування прибутків компаній у країні, де вони максимально взаємодіють зі споживачами через цифрові канали. Це дозволить країнам-членам ЄС оподатковувати прибуток тих корпорацій, які не мають фізичної присутності на їх території, проте генерують там свої доходи.

Цифрова компанія вважатиметься платником податку та матиме цифрову присутність у країні-члені ЄС, якщо дотримується хоча б одна з умов [14]:

сума щорічних доходів компанії у країні-члені ЄС перевищує 7 млн євро;

у поточному податковому році компанія має понад 100 тис. споживачів у зазначеній країні;

протягом поточного податкового року компанія має понад 3 тис. бізнес-контрактів на реалізацію цифрових товарів та послуг.

Спільне реформування системи оподаткування прибутків корпорацій також вплине на критерії розподілу прибутків між країнами-членами ЄС. Так, у пріоритеті будуть інтереси тих країн, на території яких компанія отримала максимальні прибутки від реалізації цифрових товарів та послуг. Це буде можливо, наприклад, завдяки інформації щодо місцезнаходження споживача в момент реалізації угоди.

Також ЄК запропонувала введення тимчасового непрямого податку – Digital Services Tax (DST) – на доходи, отримані в результаті надання певних цифрових послуг, зокрема на цифрову рекламу, цифрову посередницьку діяльність, яка дозволяє користувачам взаємодіяти з іншими користувачами і може полегшити продаж товарів і послуг між ними, а також на продаж даних, згенерованих з наданої користувачами інформації. Ставка податку становитиме 3% від доходу компаній із загальним річним доходом не менше 750 млн євро і доходами на території ЄС не менше 50 млн євро. Передбачається, що податкові надходження будуть збиратися країнами-членами ЄС, в яких знаходяться споживачі таких послуг.

Наразі ведуться дискусії щодо того, наскільки запропонований ЄК податок буде життєздатним. Слід відзначити недоліки запропонованих ЄК ініціатив [4; 6; 21]:

- 1) дублюють поточні дискусії ОЕСР;
- 2) загрожують фіскальному суверенітету країн-членів ЄС;
- 3) засновані на технічно складному та дорогому з точки зору реалізації механізмі визначення вартості, яку створюють користувачі;
- 4) базуються на спірному твердженні про те, що компанії, побудовані на основі цифрових бізнес-моделей, стикаються з більш низькими ефективними податковими ставками, ніж компанії, побудовані на основі традиційних бізнес-моделей;
- 5) передбачають оподаткування валового, а не чистого доходу, що, як наслідок: створює каскадні ефекти, які можуть призвести до подвійного або потрійного оподаткування операцій;

посилює податковий тиск на цифрові компанії, які працюють із низькою нормою прибутку;

дестимулює зростання цифрових компаній;

стимулює ухилення від оподаткування шляхом створення податкових схем, заснованих на оптимізації розмірів компанії;

б) не відповідають принципу податкової нейтральності, адже можуть призвести до дестимулювання окремих секторів економіки, компанії яких побудовані на основі традиційних бізнес-моделей, але розширюють свою цифрову присутність (наприклад, автомобілебудування).

Для підтримання ініціатив ЄК необхідна згода всіх країн-членів ЄС. Проте позиції країн розділилися – поки одні виступають проти (Ірландія, Швеція, Данія), інші розробляють свої національні рішення.

Національні рішення

У табл. 3 наведено національні рішення окремих країн світу щодо оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг.

Більшість розроблених країнами-членами ЄС рішень щодо оподаткування доходів від реалізації цифрових товарів та послуг є інтерпретаціями запропонованих ЄК ініціатив і не позбавлені їх недоліків. Як зазначено вище, в умовах глобалізації та цифровізації проблему оподаткування цифрових компаній доцільно вирішувати на наднаціональному рівні, оскільки будь-які рішення на національному рівні можуть привести до створення схем з ухилення від сплати податку (як прямо – з боку цифрової компанії, так і опосередковано – з боку споживачів¹), а також до ймовірності подвійного оподаткування.

¹ Коли в Росії з 2019 р. було введено ПДВ на покупку цифрової реклами у Facebook, це, відповідно, збільшило витрати на рекламу на 20%. У зв'язку з тим, що дана норма розповсюджувалася на акаунти, для яких Росія була вказана як країна компанії, це призвело до перереєстрації акаунтів на інші країни, наприклад Україну.

Таблиця 3 – **Національні рішення окремих країн світу щодо оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг**¹

Країна	Національні рішення
Австрія	З 2020 р. планується введення цифрового податку у розмірі 5% від доходу цифрових компаній
Великобританія	З 2020 р. планується введення цифрового податку на внутрішній дохід у розмірі 2%, яким будуть оподатковуватися цифрові компанії з річним доходом понад 500 млн фунтів стерлінгів (638 млн дол. США). Перші 25 млн фунтів стерлінгів (31,9 млн дол. США) доходу, отриманого на території Великобританії, будуть звільнені від оподаткування
Італія	Законом про бюджет 2019 р. № 145/2018 в Італії було впроваджено новий податок на цифрові послуги (DST). Цей податок замінює запропонований у 2017 р. «податок на інтернет». Ставка нового податку становить 3% від обороту цифрової компанії. Під оподаткування підпадають цифрові компанії з річним доходом понад 750 млн євро і загальною сумою цифрових послуг на території Італії понад 5,5 млн євро
Німеччина	Уряд Німеччини розглядає варіанти оподаткування прибутку від реалізації цифрових послуг. Однією з альтернатив є оподаткування доходів цифрових компаній за ставкою 15%. Також розглядається варіант, відповідно до якого компанії-резиденти, що розміщують цифрову рекламу, виступатимуть у ролі податкових агентів та сплачуватимуть до бюджету суму податку, нарахованого з доходу від реалізації такої цифрової реклами
Франція	У Франції обговорюється можливість введення податку GAFA ¹ в розмірі 3% з обороту цифрових компаній. Він буде націлений на компанії з річним оборотом понад 750 млн євро та продажами у Франції понад 25 млн євро. За допомогою цього податку передбачається мобілізувати до бюджету 500 млн євро
США	У січні 2018 р. Верховний суд США виніс рішення, відповідно до якого податкова служба штату може оподатковувати цифрові компанії, які отримують прибутки в цьому штаті, навіть якщо вони не мають там фізичної присутності. У жовтні 2018 р. у Конгресі США було представлено законопроект про справедливе оподаткування цифрових товарів і послуг, який сприятиме нейтральності, простоті та справедливості в оподаткуванні цифрових товарів та послуг

¹ Складено за даними джерел [5; 6; 9; 11; 15; 19; 22; 25].

Альтернативні підходи до оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг для України

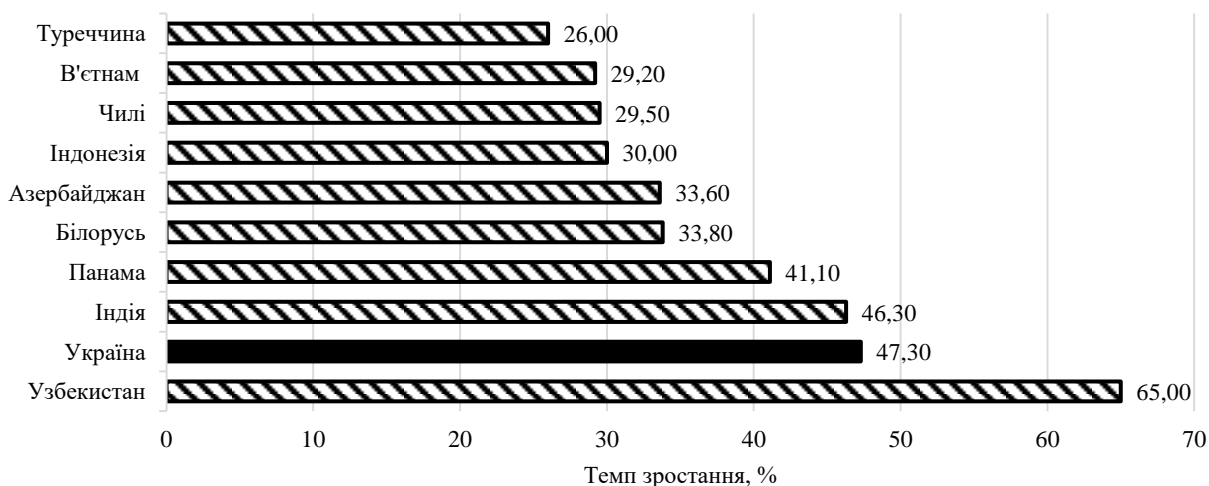
Україна являє собою один із перспективних рекламних ринків щодо зростання витрат у медіа (рис. 4). Тому вирішення проблем оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг в Україні є актуальним.

Цифрові компанії, які отримують прибутки в Україні, оподатковуються (п. 141.4 ст. 141 Податкового кодексу України):

податком на прибуток підприємств – за умови наявності у країні постійного представництва;

нерезидентним податком – за умови перерахування представництвом доходу з походженням в Україні своєму нерезиденту

¹ GAFA – аббревіатура, яка походить від перших літер в назві цифрових компаній Google, Apple, Facebook, Amazon.



Складено за даними джерела [3].

Рисунок 4 – Рекламні ринки з найбільшим зростанням витрат у медіа за період 2018-2021 рр. у поточних цінах 2018 р.

або за умови відсутності у нерезидента офіційного представництва в Україні.

З урахуванням цього, а також ініціатив ОЕСР та ЄК, можна визначити альтернативи щодо вирішення питання про оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг в Україні:

удосконалення або трансформація податку на прибуток підприємств з одночасним налагодженням механізму стягування нерезидентного податку;

упровадження ініціатив ОЕСР або ЄК;

побудова принципово нової системи оподаткування.

У табл. 4 наведено переваги та недоліки альтернативних підходів до оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг, які можуть бути впроваджені в Україні.

Таблиця 4 – Переваги та недоліки альтернативних підходів до оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг

Альтернатива	Переваги	Недоліки
1	2	3
Відмова від оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг	<ul style="list-style-type: none"> - сприяє розвитку цифрових компаній; - приваблює іноземні інвестиції; - не передбачає додаткових фінансових витрат на адміністрування 	<ul style="list-style-type: none"> - не мобілізує додаткові податкові надходження до бюджету; - не дозволяє накопичувати досвід оподаткування компаній, які працюють на основі цифрових бізнес-моделей (як національних, так і транснаціональних); - дестимулює підприємства, які працюють на основі традиційних бізнес-моделей; - викривляє інвестиційні рішення; - дозволяє створювати оптимізаційні податкові схеми міжнародними цифровими компаніями з метою ухилення від сплати податків

1	2	3
<p>Всеосяжне визначення цифрових товарів та послуг, включення їх у загальну систему оподаткування прибутку підприємств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - мобілізує додаткові податкові надходження до бюджету; - дозволяє накопичувати досвід оподаткування національних компаній, які працюють на основі цифрових бізнес-моделей; - сприяє податковій нейтральності на національному рівні 	<ul style="list-style-type: none"> - передбачає додаткові фінансові витрати на адміністрування - не дозволяє оподатковувати транснаціональні цифрові компанії, які мають цифрову, проте не мають фізичної присутності у країні; - дестимулює національні цифрові компанії; - дозволяє створювати оптимізаційні податкові схеми міжнародними цифровими компаніями з метою ухилення від сплати податків; - не має емпірично підтвердженого економічного ефекту
<p>Тотальна відмова від оподаткування прибутку підприємств та перехід на оподаткування виведеного капіталу</p>	<ul style="list-style-type: none"> - сприяє розвитку цифрових компаній; - приваблює іноземні інвестиції; - скорочує фінансові витрати на адміністрування; - забезпечує зростання фінансових можливостей підприємств; - стимулює приплив внутрішніх і зовнішніх інвестицій; - забезпечує прозорість фінансової звітності; - скорочує витрати на адміністрування податку; - формує довірчі відносини між державою і платниками податків [28] 	<ul style="list-style-type: none"> - не мобілізує додаткові податкові надходження до бюджету за рахунок оподаткування цифрових національних та транснаціональних компаній; - не дозволяє накопичувати досвід оподаткування компаній, які працюють на основі цифрових бізнес-моделей (як національних, так і транснаціональних); - дозволяє створювати оптимізаційні податкові схеми міжнародними цифровими компаніями з метою ухилення від сплати податків; - не виключає вірогідності скорочення податкових надходжень до бюджету в перші роки впровадження; - не має емпірично підтвердженого економічного ефекту
<p>Упровадження податку на доходи від реалізації цифрових послуг (DST)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - є справедливим з позиції сучасної теорії цифрової праці; - мобілізує додаткові податкові надходження до бюджету; - дозволяє накопичувати досвід оподаткування національних компаній, які працюють на основі цифрових бізнес-моделей 	<ul style="list-style-type: none"> - дублює поточні дискусії ОЕСР; - загрожує фіскальному суверенітету країн-членів ЄС; - заснований на технічно складному та дорогому механізмі визначення вартості; - створює каскадні ефекти, які можуть привести до подвійного або потрійного оподаткування операцій; - посилює податковий тиск на цифрові компанії, які працюють із низькою нормою прибутку; - дестимулює зростання цифрових компаній

1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> - стимулює ухилення від оподаткування шляхом створення податкових схем, заснованих на оптимізації розмірів компанії; - не відповідає принципу податкової нейтральності [6]; - спричиняє імовірність подвійного оподаткування
Створення нової системи оподаткування, заснованої на використанні сучасних блокчейн-технологій	<ul style="list-style-type: none"> - передбачає створення нових сучасних форматів податкової бази; - дозволяє відмовитися від посередницьких послуг підприємств як податкових агентів; - нараховує та мобілізує податки в режимі реального часу або наближеного до нього; - дозволяє відмовитися від авансових податкових платежів та податків, що розраховуються шляхом співставлення доходів і видатків за період часу; - формує новий підхід до податкового адміністрування, заснованого на принципах прозорості, контрольованості, безпечності, ефективності; - мобілізує додаткові податкові надходження до бюджету; - скорочує витрати на адміністрування податків [28, с. 111-114] 	<ul style="list-style-type: none"> - не має досвіду впровадження такої податкової системи; - передбачає зростання державних видатків на наукові дослідження та розробки у сфері блокчейн-технологій – у коротко- та середньостроковій перспективі; - потребує перекваліфікації адміністративного персоналу у STEM-персонал; - несе ризик соціального неприйняття – зв'язок із криптовалютами, які злочинці використовують з метою приховування своєї діяльності; - несе регуляторні ризики – відсутній достатній досвід реалізації масштабних блокчейн-проектів у регульованому середовищі; - несе технічні загрози – проблеми з пропускнуною спроможністю, затримкою обробки транзакцій, розмірами і швидкістю поширення даних, безпекою у вигляді можливості «атаки 51%», відмінністю версій, забезпеченням сумісності множинних ланцюжків тощо [28, с. 111-112; 30; 32]

Пропозиції для України

З урахуванням намагання України трансформувати чинний податок на прибуток підприємств і перейти на податок на виведений капітал, а також загального вектора країни вбік ЄС можна сформулювати такі рекомендації щодо оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг в Україні.

1. Оскільки Україна наразі не має достатніх фінансових ресурсів для інвесту-

вання в розвиток смарт-промисловості, створення додаткових податкових надходжень до бюджету за рахунок оподаткування доходів від реалізації цифрових товарів та послуг може мати певні позитивні наслідки. Отже, альтернатива щодо повної відмови від оподаткування доходів від реалізації цифрових товарів і послуг є недоцільною.

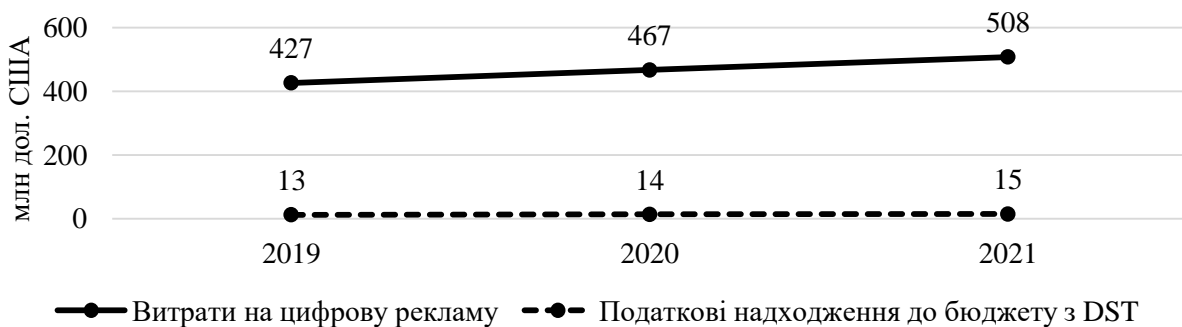
2. Якщо Україна перейде на альтернативну систему оподаткування прибутку

підприємств – податок на виведений капітал, то вона не зможе стягувати податки з прибутків цифрових компаній. Альтернативна система оподаткування передбачає виникнення податкового зобов'язання в момент виведення капіталу або прирівняних до нього операцій. Як наслідок, отримання прибутків від реалізації цифрових товарів та послуг не буде підпадати під оподаткування. Отже, альтернатива щодо всеосяжного визначення цифрових товарів та послуг та включення їх у загальну систему оподаткування прибутку корпорацій не дозволить оподатковувати доходи від реалізації цифрових товарів та послуг.

3. Упровадження національного вирішення проблеми оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів і послуг може призвести до виникнення значних витрат бюджету, спрямованих на здійснення додаткових досліджень і створення тех-

нічно складного механізму визначення вартості, а також до імовірності виникнення подвійного оподаткування, що несприятливо позначиться на загальному іміджі країни.

4. Україні необхідно накопичувати досвід оподаткування цифрових компаній, а також стежити за світовими тенденціями в оподаткуванні. Підтримка майбутніх ініціатив ОЕСР або ЄК щодо оподаткування цифрових компаній з одночасним переходом на податок на виведений капітал може мати для України найбільший економічний ефект. Так, ураховуючи поточні витрати на цифрову рекламу в Україні [12], їх потенційні темпи зростання (рис. 5), а також запропоновану ЄК ставку DST, можна зробити прості прогнози щодо додаткових податкових надходжень до бюджету від упровадження поточної ініціативи ЄК – введення DST.



Розраховано з урахуванням того, що у 2017 р. в Україні витрати на цифрову рекламу становили 350 млн дол.; темп зростання витрат до 2021 р. становитиме 47,3%, ставка DST – 3%.

Рисунок 5 – Перспективи податкових надходжень з DST до бюджету України у 2019-2021 рр.

Упровадження DST може принести додаткові податкові надходження до бюджету України від 10 до 15 млн дол. Це може виявитися важливою підтримкою на етапі відмови від податку на прибуток підприємств та переходу на податок на виведений капітал, що забезпечить скорочення податкових надходжень до бюджету у перші роки реформи.

Введення DST або будь-якої іншої ініціативи ОЕСР або ЄК щодо оподатку-

вання прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг, заснованої на теорії цифрової праці, потребує пошуку та впровадження механізмів визначення вартості, яка була створена у тій чи іншій країні користувачами, а також сплати податку. Зокрема, це можна реалізувати шляхом:

пропорційного розподілу за критерієм зареєстрованих у країні користувачів – податок сплачує цифрова компанія;

пропорційного розподілу за критерієм залишених реакцій (лайків, коментарів, тощо) мешканцями відповідної країни – податок сплачує цифрова компанія;

пропорційного розподілу за критерієм рекламних витрат на ту або іншу країну – податок сплачує цифрова компанія;

визначення витрат на споживання цифрових товарів та послуг – податок сплачує податковий агент цифрової компанії, який є резидентом – юридичною особою, яка або сама споживає цифрові товари та послуги, або виступає посередником у споживанні цифрових товарів та послуг резидентами – фізичними особами.

Для впровадження в Україні оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг доцільним є вирішення технічних, технологічних, економічних та правових проблем, які стримують розвиток цифрової економіки у країні [30, с. 63].

У технічному та технологічному контексті важливо розробити та впровадити механізм визначення вартості, яка створена в Україні, та механізм сплати податку на прибуток від реалізації цифрових товарів та послуг. Також доцільним є вживання заходів, спрямованих на розширення техніко-технологічного забезпечення приватного та державного секторів задля можливості впровадження сучасних підходів до визначення вартості й оподаткування.

В економічному та правовому контексті в законодавстві України необхідно визначити поняття «цифрові товари», «цифрові послуги», «реалізація цифрових товарів та послуг»; розробити критерії та класифікацію цифрових товарів та послуг. Також доцільно визначитися з податковою політикою щодо оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг та критеріями, за якими вважається, що компанія-нерезидент має цифрову присутність в Україні. При прийнятті рішення щодо впровадженні DST у Податковий кодекс України мають бути внесені відповідні правки, спрямовані на гармонізацію наявних у податковій системі України по-

датків та уникнення подвійного оподаткування.

Наступним кроком у трансформації податкової системи України, що потребує подальших досліджень, може стати формування передумов створення принципово нової системи оподаткування цифрових товарів та послуг, заснованої на використанні сучасних цифрових технологій, зокрема блокчейн.

Література

1. Addressing the Tax Challenges of the Digital Economy. OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project. Action 1: 2015 Final Report. OECD, 2015. URL: https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/addressing-the-tax-challenges-of-the-digital-economy-action-1-2015-final-report_9789264241046-en#page1
2. Addressing the Tax Challenges of the Digitalisation of the Economy. OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project. Public Consultation Document. OECD, 2019. URL: <https://www.oecd.org/tax/beps/public-consultation-document-addressing-the-tax-challenges-of-the-digitalisation-of-the-economy.pdf>
3. Advertising markets with the highest major media expenditure growth worldwide between 2018 and 2021. Statista, 2018. URL: <https://www.statista.com>
4. Bauer M. Digital Companies and Their Fair Share of Taxes: Myths and Misconceptions. RECIPE Occasional Paper, 2018. URL: http://ecipe.org/app/uploads/2018/02/ECI_18_OccasionalPaper_Taxing_3_2018_LY08.pdf
5. Bunn D. A Distortionary and Complex Digital Tax Proposal from the UK. *Tax Foundation*. 2018. URL: <https://taxfoundation.org/distortionary-complex-digital-tax-proposal-uk/>
6. Bunn D. A Summary of Criticisms of the EU Digital Tax. *Tax Foundation*. 2018. Fiscal Fact № 618. URL: <https://taxfoundation.org/eu-digital-tax-criticisms/>

7. Digital advertising. Digital Market Outlook. *Statista*. 2018. URL: <https://www.statista.com/outlook/digital-markets>
8. Digital media. Digital Market Outlook. *Statista*. 2018. URL: <https://www.statista.com/outlook/digital-markets>
9. Digital Goods and Services Tax Fairness Act of 2018. *Congress.gov*. 2018. URL: <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/senate-bill/3581/text>
10. Digital Services – definition and examples. Guidance: Classification chart for digital services including definitions and digital service maturity model. *Government of Western Australia*. 2018. URL: <https://www.wa.gov.au/sites/default/files/2018-07/Digital%20services%20definition%20and%20examples.pdf>
11. Eckert V., Jacob-Phillips Sh. Germany looks into tax move on foreign internet firms – report. *Reuters*. 2019. URL: <https://uk.reuters.com/article/uk-eu-tax-digital-germany/germany-looks-into-tax-move-on-foreign-internet-firms-report-idUKKCN1Q40NV>
12. European countries ranked by digital advertising spending in 2017. *Statista*. 2018. URL: <https://www.statista.com/statistics/448891/largest-digital-ad-markets-in-europe/>
13. Facebook. *Statista*. 2019. *Statista*, 2018. URL: <https://www.statista.com>
14. Fair Taxation of the Digital Economy. *European Commission*. 2018. URL: https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/company-tax/fair-taxation-digital-economy_en
15. France unveils plans for its GAFA tax, a new taxation on digital companies. *Euronews*. 2019. URL: <https://www.euronews.com/2019/03/06/france-unveils-plans-for-its-gafa-tax-a-new-taxation-on-digital-companies>
16. Fuchs Chr. The online advertising tax. A Digital Policy Innovation. CAMRI Policy Briefs 1. 2018. URL: <https://www.jstor.org/stable/j.ctv5vddvv>
17. Google. Alphabet. *Statista*. 2019. URL: <https://www.statista.com>
18. How a Media Barter Can Extend Your Advertising Budget. *Capitol media solutions*. 2018. URL: <https://capitolmediasolutions.com/blog/media-barter-to-extend-ad-budget/>
19. Italy introduces new digital services tax. *EY Tax Insight*. 2019. URL: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Italy_introduces_new_digital_services_tax/\\$FILE/2019G_012828-18Gbl_Indirect_Italy%20introduces%20new%20digital%20services%20tax.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Italy_introduces_new_digital_services_tax/$FILE/2019G_012828-18Gbl_Indirect_Italy%20introduces%20new%20digital%20services%20tax.pdf)
20. McCrindle M. New generations at work: attracting, recruiting, retraining and training Generation Y. Norwest Business Park, New South Wales: McCrindle Research, 2006. 25 p.
21. Næss-Schmidt H. S., Thelle M. H., Basalisco B., Sørensen P., Lumby B.M. The Proposed EU Digital Services: Effects on welfare, growth and revenues. *Copenhagen Economics*. 2018. URL: <https://www.copenhageneconomics.com/publications/publication/the-proposed-eu-digital-services-tax-effects-on-welfare-growth-and-revenues>
22. Nash C. Austria Wants ‘Digital Barter’ Tax on Functions Like Google Search, 2017. URL: <https://www.breitbart.com/tech/2017/05/01/austria-wants-digital-barter-tax-on-functions-like-google-search/>
23. Price comparison of hardcover books and eBooks in \$ US. *Statista*. 2018. URL: <https://www.statista.com>
24. Questions and Answers on the Action Plan for Fair and Efficient Corporate Taxation in the EU. Fact Sheet. *European Commission*. 2015. URL: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-5175_en.htm
25. Valente P. The Italian Web Tax from a National and International Perspective. *European Taxation*. 2018. URL: https://static1.squarespace.com/static/55a50b8ee4b00f4e23b93618/t/5b30c65388251b30912b77ea/1529923158712/2018_05_PV_The+Italian+Web+Tax+from+a+National+and+International+Perspective.pdf
26. Vishnevsky V. P., Chekina V. D. Robot vs tax inspector or how the fourth industrial revolution will change the tax system: a review of problems and solutions.

Journal of Tax Reform. 2018. Vol. 4, no. 1. pp. 6-26. doi: <http://doi.org/10.15826/jtr.2018.4.1.042>

27. Аукціон. *Google support*. 2019. URL: <https://support.google.com/google-ads/answer/142918?hl=uk>

28. Виєцкая О. В. Современные тенденции в налогообложении прибыли корпораций: перспективы налога на выведенный капитал. *Экономика промышленности*. 2018. № 2(82). С. 23-49. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.024>.

29. Вишневецький В. П., Вієцька О. В., Гаркушенко О. М. та ін. *Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку*. Київ: Ін-т економіки пром-сті НАН України, 2018. 192 с.

30. Гаркушенко О. Н., Тиель М. НДС в условиях перехода к цифровой экономике: уроки для Украины. *Экономика промышленности*. 2018. № 4 (84). С. 42-71. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.042>.

31. Генкин А. Блокчейн-скептики: реальны ли угрозы и риски? *Деловой журнал «Инвест-Форсайт»*. 2017. URL: <https://www.if24.ru/blokchejnskeptiki-realny-li-ugrozy-i-riski/>

32. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики. Москва: Олимп-Бизнес, 2015. 142 с.

33. Хиты продаж. Издательство Наш формат. 2019. URL: https://www.yakaboo.ua/book_publisher/view/Nash_Format/?book_publication=Jelektronnaja&custom=is_top_sale

References

1. OECD (2015). Addressing the Tax Challenges of the Digital Economy. OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project. Action 1: 2015 Final Report. Retrieved from https://read.oecd-ilibrary.org/taxation/addressing-the-tax-challenges-of-the-digital-economy-action-1-2015-final-report_9789264241046-en#page1

2. OECD (2019). Addressing the Tax Challenges of the Digitalisation of the Economy. OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project. Public Consultation Document. Retrieved from <https://www.oecd.org/tax/beps/public-consultation-document-addressing-the-tax-challenges-of-the-digitalisation-of-the-economy.pdf>

3. Statista (2018). Advertising markets with the highest major media expenditure growth worldwide between 2018 and 2021. Retrieved from <https://www.statista.com>

4. Bauer, M. (2018). Digital Companies and Their Fair Share of Taxes: Myths and Misconceptions. RECIPE Occasional Paper. Retrieved from http://ecipe.org/app/uploads/2018/02/ECI_18_OccasionalPaper_Taxing_3_2018_LY08.pdf

5. Bunn, D. (2018). A Distortionary and Complex Digital Tax Proposal from the UK. *Tax Foundation*. Retrieved from <https://taxfoundation.org/distortionary-complex-digital-tax-proposal-uk/>

6. Bunn, D. (2018). A Summary of Criticisms of the EU Digital Tax. *Tax Foundation. Fiscal Fact*. № 618. Retrieved from <https://taxfoundation.org/eu-digital-tax-criticisms/>

7. Statista. (2018). Digital advertising. Digital Market Outlook. Retrieved from <https://www.statista.com/outlook/digital-markets>

8. Statista. (2018). Digital media. Digital Market Outlook. Retrieved from <https://www.statista.com/outlook/digital-markets>

9. Digital Goods and Services Tax Fairness Act of 2018 (2018). Retrieved from <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/senate-bill/3581/text>

10. Government of Western Australia (2018). Digital Services – definition and examples. Guidance: Classification chart for digital services including definitions and digital service maturity model. Retrieved from <https://www.wa.gov.au/sites/default/files/2018-07/Digital%20services%20definition%20and%20examples.pdf>

11. Eckert, V., & Jacob-Phillips, Sh. (2019). Germany looks into tax move on foreign internet firms – report. *Reuters*. Retrieved from <https://uk.reuters.com/article/uk-eu-tax-digital-germany/germany-looks-into-tax-move-on-foreign-internet-firms-report-idUKKCN1Q40NV>
12. Statista (2018). European countries ranked by digital advertising spending in 2017. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/448891/largest-digital-ad-markets-in-europe/>
13. Statista (2018). Facebook. Statista. 2019. Retrieved from <https://www.statista.com>
14. European Commission (2018). Fair Taxation of the Digital Economy. Retrieved from https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/company-tax/fair-taxation-digital-economy_en
15. Euronews (2019). France unveils plans for its GAFA tax, a new taxation on digital companies. Retrieved from <https://www.euronews.com/2019/03/06/france-unveils-plans-for-its-gafa-tax-a-new-taxation-on-digital-companies>
16. Fuchs, Chr. (2018). The online advertising tax. A Digital Policy Innovation. CAMRI Policy Briefs 1. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/j.ctv5vddvv>
17. Statista (2019). Google. Alphabet. Retrieved from <https://www.statista.com>
18. How a Media Barter Can Extend Your Advertising Budget (2018). Retrieved from <https://capitolmediasolutions.com/blog/media-barter-to-extend-ad-budget/>
19. EY Tax Insight (2019). Italy introduces new digital services tax. Retrieved from [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Italy_introduces_new_digital_services_tax/\\$FILE/2019G_012828-18Gbl_Indirect_Italy%20introduces%20new%20digital%20services%20tax.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Italy_introduces_new_digital_services_tax/$FILE/2019G_012828-18Gbl_Indirect_Italy%20introduces%20new%20digital%20services%20tax.pdf)
20. McCrindle, M. (2006). New generations at work: attracting, recruiting, retraining and training Generation Y. Norwest Business Park. New South Wales: McCrindle Research. 25 p.
21. Næss-Schmidt, H. S., Thelle, M. H., Basalisco, B., Sørensen, P., & Lumby, B.M. (2018). The Proposed EU Digital Services: Effects on welfare, growth and revenues. Copenhagen Economics. Retrieved from <https://www.copenhageneconomics.com/publications/publication/the-proposed-eu-digital-services-tax-effects-on-welfare-growth-and-revenues>
22. Nash, C. (2017). Austria Wants ‘Digital Barter’ Tax on Functions Like Google Search. Retrieved from <https://www.breitbart.com/tech/2017/05/01/austria-wants-digital-barter-tax-on-functions-like-google-search/>
23. Statista (2018). Price comparison of hardcover books and eBooks in \$ US. Retrieved from <https://www.statista.com>
24. European Commission (2015). Questions and Answers on the Action Plan for Fair and Efficient Corporate Taxation in the EU. Fact Sheet. Retrieved from http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-5175_en.htm
25. Valente, P. (2018). The Italian Web Tax from a National and International Perspective. European Taxation. Retrieved from https://static1.squarespace.com/static/55a50b8ee4b00f4e23b93618/t/5b30c65388251b30912b77ea/1529923158712/2018_05_PV_The+Italian+Web+Tax+from+a+National+and+International+Perspective.pdf
26. Vishnevsky, V. P., & Chekina, V. D. (2018). Robot vs tax inspector or how the fourth industrial revolution will change the tax system: a review of problems and solutions. *Journal of Tax Reform*, Vol. 4, no. 1, pp. 6-26. doi: <http://doi.org/10.15826/jtr.2018.4.1.042>
27. Google support (2019) Auktzion. Retrieved from <https://support.google.com/google-ads/answer/142918?hl=uk>
28. Viietska, O. V. (2018). Modern trends in corporate income taxation: perspectives of the withdrawn capital tax. *Econ. promisl.*, 2 (82), pp. 23-49. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.024> [in Russian].
29. Vishnevsky, V. P., Viietska, O. V., Garkushenko, O. M., Kniaziev, S. I., Liah,

O. V., Chekina, V. D., & Cherevatsky, D. Yu. (2018). Smart industry in the digital era: perspectives, direct and mehanzmi development. In V. P Vishnevsky (Ed.); NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine, 192 p.

30. Garkushenko, O. N. & Thiel, M. (2018). VAT in conditions of transition to the digital economy: lessons for Ukraine. *Econ. promisl.*, 4(84), pp. 42-71. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.042>.

31. Genkin, A. (2017). Blockchain skeptics: are the threats and risks real? Busi-

ness magazine «Invest-Foresight». Retrieved from <https://www.if24.ru/blokchejnskeptiki-realny-li-ugro-zy-i-riski/> [in Russian].

32. Svon, M. (2015). Blockchain. The scheme of the new economy. Moskow: Olymp-Business, 142 c. [in Russian].

33. Publishing Our format. (2019). Best-sellers. Retrieved from https://www.yakaboo.ua/book_publisher/view/Nash_Format/?book_publication=Jelektronnaja&custom=is_top_sale/ [in Russian].

Олеся Витальевна Виецкая,

канд. экон. наук, с.н.с.

Институт экономики промышленности НАН Украины
03057, Украина, г. Киев, ул. М. Капнист, 2

e-mail: info.violes@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-0051-2746>

ПЕРСПЕКТИВЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ПРИБЫЛИ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ЦИФРОВЫХ ТОВАРОВ И УСЛУГ В УКРАИНЕ

Традиционная система налогообложения прибыли корпораций не соответствует тенденциям растущего рынка цифровых товаров и услуг, а также особенностям новых цифровых бизнес-процессов и бизнес-моделей. Это обуславливает необходимость создания новой системы налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг.

На сегодняшний день сформировался ряд факторов, которые должны быть учтены при построении новой системы налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг, а именно: пока отсутствует четкое определение цифровых товаров и услуг, границы между цифровыми, частично цифровыми и нецифровыми товарами и услугами, а также бизнес-процессами, бизнес-моделями и компаниями; до момента широкого распространения цифровых бизнес-процессов и бизнес-моделей важно создать и накопить опыт налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг; при реализации цифровых товаров и услуг есть вероятность возникновения «доходов без гражданства»; появление новых бизнес-процессов и бизнес-моделей обуславливает возникновение новых взглядов на формирование стоимости цифровых товаров и услуг, которые должны учитываться при налогообложении прибыли от их реализации; в условиях глобализации и цифровизации разница между ценой цифровых товаров в пределах стран может искажать решения компаний и потребителей, а разница между ценой физических и цифровых товаров может влиять на потенциальные налоговые поступления в бюджет; существуют альтернативные позиции относительно того, действительно ли реальная эффективная налоговая ставка цифровых компаний выше реальной эффективной налоговой ставки традиционных компаний; появление цифровых бизнес-моделей способствует формированию новых или трансформации старых подходов к расчетам, в частности рекламный бартер.

Все мероприятия, направленные на создание системы налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг, можно разделить на следующие группы: дискуссии Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР); инициативы Европей-

ской Комиссии (ЕК); национальные решения. Исходя из вектора Украины в направлении Европейского Союза, а также возможности трансформации налога на прибыль предприятий в налог на выведенный капитал, существует пять основных альтернатив налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг: 1) отказ от налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг; 2) всеобъемлющее определение цифровых товаров и услуг и включение их в общую систему налогообложения прибыли предприятий; 3) тотальный отказ от налогообложения прибыли предприятий и переход на налогообложение выведенного капитала; 4) введение налога на доходы от реализации цифровых услуг – Digital Services Tax (DST); 5) создание новой системы налогообложения, основанной на использовании современных блокчейн-технологий. С учетом преимуществ и недостатков каждой из представленных альтернатив разработаны рекомендации по совершенствованию системы налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг. Рассчитано, что при условии внедрения DST государственный бюджет Украины будет получать ежегодно до 2021 г. от 10 до 15 млн долл. США.

Ключевые слова: цифровые товары и услуги, налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг, налог на прибыль, налог на доходы от реализации цифровых услуг, Digital Services Tax (DST).

Olesia V. Vietska,

PhD in Economics

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, M. Kapnist Str., 2

e-mail: info.violes@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0003-0051-2746>

PERSPECTIVES OF TAXING AN INCOME FROM DIGITAL GOODS AND SERVICES' SALES IN UKRAINE

The traditional system of corporate income taxation does not match the growing digital goods and services market, as well as the characteristics of new digital business processes and business models. This necessitates the creation of new system of taxing an income from digital goods and services' sales.

To date, a number of factors that should be taken into account, when building a new system of taxation of income from digital goods and services' sales have emerged: 1) there is no precise definition of digital goods and services, clear boundaries between digital, partially digital and non-digital goods and services, as well as business processes, business models and companies; 2) it is important to create and accumulate experience in taxation of income from digital goods and services' sales prior the wide spread of digital business processes and business models; 3) there is the likelihood of emerging a "stateless income" when selling digital goods and services; 4) the introduction of new business processes and business models leads to the rise of new views on value formation of digital goods and services, which should be taken into account when taxing income from their implementation; 5) in the context of globalization and digitalization the difference between the price of digital goods within countries can distort the decisions of companies and consumers, and the difference between the price of physical and digital goods can affect potential tax revenues; 6) there are alternative views on whether the real effective tax rate of digital companies is higher than the real effective tax rate of traditional companies; 7) the emergence of digital business models contributes to the formation of new or transformation of old approaches to settlements, for example, advertising barter.

All activities, aimed at creating a system of taxing an income from digital goods and services' sales can be divided into the following groups: discussions of the Organization for Economic Cooperation and Development; initiatives of the European Commission; national decisions. Considering the vector of Ukraine towards membership in the European Union, as well as the possibility of transforming the corporate income tax into a withdrawn capital tax, there are five main alternatives for taxing an income from digital goods and services' sales: 1) abandonment to tax an income from digital goods and services' sales; 2) a comprehensive definition of digital goods and services and their inclusion in the general system of corporate income taxation; 3) a total cancellation from corporate income tax and transition to withdrawn capital tax; 4) introduction of a tax on income from digital services' sales – Digital Services Tax (DST) 5) creation of a new tax system, based on the modern blockchain technologies. Taking into account advantages and disadvantages of each of the presented alternatives, recommendations on improving the system of taxing an income from digital goods and services' sales were developed. In particular, in the paper is calculated that, in case of DST introduction, the state budget of Ukraine will receive annually from 10 to 15 million US dollars by 2021.

Keywords: digital goods and services, taxing an income from digital goods and services' sales, income tax, tax on income from digital services' sales, Digital Services Tax (DST).

JEL: H250, L810

Формати цитування:

Вісцька О. В. Перспективи оподаткування прибутку від реалізації цифрових товарів та послуг в Україні. *Економіка промисловості*. 2019. № 2 (86). С. 30-50. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry 2019.02.030>

Viietska, O. V. (2019). Perspectives of taxing an income from digital goods and services' sales in Ukraine. *Econ. promisl.*, 2 (86), pp. 30-50. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry 2019.02.030>

Надійшла до редакції 14.05.2019 р.

Вікторія Денисівна Чекіна,*канд. екон. наук, с.н.с.*e-mail: vdchekina@gmail.com<https://orcid.org/0000-0003-2118-901X>;**Олена Анатоліївна Воргач**

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, Україна, м. Київ, вул. Марії Капніст, 2

e-mail: vorgach.lena@gmail.com<https://orcid.org/0000-0003-3686-4858>

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ОПОДАТКУВАННЯ ДОХОДІВ ФІЗИЧНИХ ОСІБ У КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ПЕРСОНАЛУ ДЛЯ СМАРТ-ПРОМИСЛОВОСТІ

Подано стислий аналіз теоретичних і практичних аспектів державного регулювання оподаткування доходів фізичних осіб для стимулювання формування STEM-персоналу в контексті розвитку смарт-промисловості в Україні.

Визначено, що основним драйвером смарт-промисловості є STEM-персонал, який має сучасні цифрові навички. З урахуванням стрімкого розвитку технологій навички персоналу потребують постійного оновлення, що приводить до необхідності концепції навчання впродовж життя. Це передбачає створення стимулів для персоналу інвестувати у власну освіту, одним із яких може стати податок на доходи фізичних осіб.

Досліджено світові теоретичні концепції прибуткового оподаткування. Визначено, що саме комбінація бази, ставки і пільг може послужити інструментом стимулювання інвестицій в освіту.

Проаналізовано досвід зарубіжних країн із різними податковими системами, що відповідають теоретичним концепціям прибуткового оподаткування. У результаті аналізу встановлено, що найбільш дієвим інструментом ПДФО в зарубіжних країнах є податкові пільги на освіту. Крім того, в розвинених країнах значний вплив на стимулювання розвитку STEM-персоналу мають державні програми і державно-приватні партнерства.

Досліджено податкову систему України та її можливості для стимулювання формування STEM-персоналу. Виявлено, що податкових пільг на освіту в країні небагато, державні програми не розроблені, а система державно-приватного партнерства недосконала. Формування STEM-персоналу перебуває на початковому законодавчому етапі, і поки що вжито заходи щодо його впровадження на рівні загальної середньої освіти.

На основі теоретичних положень і аналізу зарубіжного досвіду запропоновано рекомендації щодо державного регулювання формування і розвитку STEM-персоналу в Україні. Вони базуються на реформуванні системи ПДФО при діючому податку на прибуток і введенні податку на виведений капітал, який скасовує оподаткування дивідендів фізичних осіб. Основними заходами стимулювання STEM-освіти визначено пільги і преференції щодо ПДФО на освіту з додатковим використанням державних програм і налагодження партнерських відносин між державою і бізнесом.

Ключові слова: податок на доходи фізичних осіб, ПДФО, податкова система, державне регулювання, STEM-персонал, людський капітал, смарт-промисловість, STEM-освіта, навчання впродовж життя, освіта дорослих.

JEL: H240, I26

Глобальна цифровізація економіки і розвиток технологій виводять промисловість багатьох країн на новий смарт-рівень.

Особливістю смарт-промисловості стають підприємства, що базуються на кіберфізичних виробничих системах. Такі системи

© В. Д. Чекіна, О. А. Воргач, 2019

представлені програмним забезпеченням, інтегрованим у фізичні процеси, та інформаційно-комунікаційними технологіями, які автономно обмінюються інформацією по всьому ланцюжку створення вартості продукції [1, с. 24]. Елементи такої системи, які здійснюють збір, обробку та передачу великих даних, автономно виконують і контролюють ряд завдань і в той же час взаємодіють із персоналом шляхом управління і контролю з його боку [2]. Це потребує підвищення рівня розвитку людського капіталу, оскільки цифрові трансформації виробництва висувають вимоги не тільки до кількості, але і до якості персоналу.

Одним із напрямів розвитку людського капіталу для смарт-промисловості є формування STEM-персоналу¹, який, поперше, повинен мати сучасні цифрові навички, а по-друге, регулярно їх оновлювати. Наразі система освіти відстає від змін у характері праці [1]. Дослідження McKinsey Global Institute, здійснене у 9 країнах світу, показало, що 40% роботодавців відзначають відсутність у персоналу базових цифрових навичок, а 60% – недостатню STEM-підготовку персоналу [3].

В Україні також має місце дефіцит персоналу, компетенції якого відповідали б сучасним вимогам цифрової економіки, згідно з аналітичним звітом «Якою має бути політика навчання дорослих в Україні?». До того ж у країні поки що відсутня політика освіти впродовж життя (lifelong learning) для дорослих, що може дозволити їм в умовах технологічних змін та глобалізації постійно підвищувати свою кваліфікацію або перенавчатися та відповідати вимогам ринку праці [4, с. 3-7].

Відповідно до результатів досліджень [5, с. 16-21; 6, с. 5] для створення ефективної системи безперервного навчання велике значення має співпраця персоналу, бізнесу та держави.

З боку персоналу – усвідомлення важливості освіти впродовж життя та інвестицій у власну освіту, підвищення кваліфікації та перекваліфікації.

Проблемою європейських підприємств є низький рівень бажаючих безперервно навчатися. Серед працездатного населення він становить лише 11% [5, с. 8].

З боку бізнесу – фінансування освіти, підвищення кваліфікації та перекваліфікації персоналу (європейські великі підприємства вже зараз 50% своїх витрат направляють на навчання персоналу [5, с. 8]). Крім того, важливе значення має участь бізнесу у програмах, націлених на побудову державно-приватного партнерства у сфері формування розвитку STEM-персоналу.

З боку держави – різноманітні державні програми, спрямовані на популяризацію освіти впродовж життя, налагодження партнерських відносин із бізнесом у сфері формування розвитку STEM-персоналу, реформування системи освіти та методів професійної підготовки персоналу, а також державне регулювання інвестицій в освіту впродовж життя за рахунок упровадження податкових пільг та преференцій.

Одним із можливих інструментів стимулювання інвестицій в освіту, підвищення кваліфікації та перекваліфікації персоналу може виступати система оподаткування доходів фізичних осіб (ПДФО)², а саме комбінація бази, ставки, пільг та преференцій.

У рамках даної статті передбачається дослідити світові теоретичні концепції прибуткового оподаткування, оцінити вплив видів систем ПДФО у країнах на стимулювання інвестицій в освіту та смарт-промисловість, а також вплив державного регулювання формування STEM-персоналу за допомогою інструментів ПДФО зарубіжними країнами та Україною.

Стимулювання формування і розвитку STEM-персоналу – порівняно нова ініціатива країн світу з нарощування цифрового людського капіталу. Тому поки немає достатньої інформації в літературі, де оцінювався б досвід застосування конкретних

¹ Скорочення від Science, Technology, Engineering, Mathematics.

² Відповідає прибутковому податку (personal income tax) в зарубіжній літературі.

інструментів і пропонувалися б рекомендації щодо його стимулювання. Питання про необхідність швидкого вирішення цієї проблеми порушуються у звітах та аналітичних дослідженнях зарубіжних організацій (наприклад, McKinsey Global Institute, European Parliament, Centre for Tax Policy and Administration OECD [1; 3; 7]). Вони звертають увагу на невідповідність освітніх програм STEM-освіти, висувають пропозиції щодо створення стимулів для інвестування приватних осіб і підприємств у цифровий людський капітал не тільки за допомогою державної підтримки, але й оподаткування, зокрема податку на доходи фізичних осіб.

Залежність розвитку виробництва від збільшення інвестицій в освіту відзначена ще в 60-х роках у дослідженні Т. Schultz [8], де було введено поняття «людський капітал». У той же час G. Becker [9] розширив це питання, висунувши концепцію навчання на робочому місці¹ (On-the-Job Training) і розділивши освіту на формальну² та неформальну³, визначив вигоди роботодавців і персоналу для інвестування в людський капітал. Теоретичні обґрунтування концепції людського капіталу в подальшому послужили основою для вивчення податкових стимулів до інвестування в освіту. Наприклад, такі економісти, як Дж. Стігліц [10], Н.С. Розен [11] розглядали вплив ставки і пільг з податку на доходи фізичних осіб на повернення інвестицій в освіту, розраховували втрати і вигоди приватних осіб і держави.

Із розвитком смарт-промисловості змінилися вимоги до персоналу, зроста

¹ Мається на увазі підвищення кваліфікації у професії.

² Формальна освіта належить до системи освіти країни, інституціоналізована, охоплює всі рівні освіти – від початкового до вищого, підлягає обов'язковій сертифікації національними органами освіти.

³ Неформальна освіта є доповненням до формальної, інституціоналізована, але сертифікація національними органами освіти не обов'язкова. Являє собою процес безперервного навчання (курси підвищення кваліфікації, семінари, самонавчання).

потреба в набутті навичок STEM і безперервній освіті для їх оновлення відповідно до технологій, що постійно розвиваються. Тому виникла необхідність знайти такі стимули, які будуть мотивувати персонал постійно навчатися і нададуть їм для цього більше можливостей.

Незважаючи на те що в зарубіжній літературі відсутні публікації про стимулювання саме STEM-освіти, за останній час можна відзначити роботи науковців, які досліджували можливості стимулювання інвестицій у навчання за допомогою прибуткового податку незалежно від STEM. Так, D. Krueger та A. Ludwig, досліджуючи ефективність пільг при прогресивному податку, зазначають, що він зменшує стимули до навчання [12]. Однак застосування при цьому податкових пільг зменшує викривлення прогресивного податку і мотивує до прийняття рішення про навчання. А в роботі І. Мановської [13] розглядається питання стимулювання на робочому місці (підвищення кваліфікації), при якому порівнюється оподаткування доходів двох працюючих при прогресивній і плоскій ставці. Автор стверджує, що плоский податок перешкоджає інвестуванню персоналу у власну освіту і впливає на його мобільність у межах професії та поза нею. На думку S. Dynarski та J. Scott-Clayton [14], податкові пільги можуть бути хорошим інструментом за умови, якщо вони не будуть складними. Однак позитивний ефект від них для інвестування в освіту матиме місце тільки при взаємодії з діючою податковою системою країни. S. Bednar та D. Gicheva [15] у результаті аналізу впливу податкових пільг на стимули до освіти працюючого персоналу встановили, що більша кількість дорослих готові навчатися при їх застосуванні.

Незважаючи на багатосторонні погляди економістів і неоднозначність думок, усі вони побудовані на застосуванні різних інструментів податку на доходи фізичних осіб, які не повинні створювати перешкод один одному у стимулюванні персоналу до навчання. В умовах розвитку STEM-персоналу актуальною стає побудова такої

податкової системи, яка сприятиме інвестуванню в освіту разом із підтримкою держави і бізнесу.

Метою статті є аналіз та оцінка державного регулювання оподаткування доходів фізичних осіб у країнах світу, включаючи Україну, щодо стимулювання інвестицій в освіту, підвищення кваліфікації та перекваліфікації персоналу, а також визначення можливих напрямів використання

ПДФО як одного з інструментів формування STEM-персоналу для розвитку смарт-промисловості в Україні.

Концептуальні положення регулювання розвитку STEM-персоналу для смарт-промисловості за рахунок ПДФО

Виходячи з комбінації бази та ставки, наразі виділяють три основні теоретичні концепції ПДФО, кожна з яких має як переваги, так і недоліки (табл. 1, 2).

Таблиця 1 – Теоретичні концепції прибуткового оподаткування (income taxation)¹

Елементи оподаткування	Трудові доходи фізичних осіб	Доходи від капіталу фізичних осіб, у т.ч.:	
		доходи від приросту капіталу та дивіденди	інші доходи від капіталу
<i>Всеосяжна концепція (comprehensive income taxation)</i>			
Суть концепції: трудові доходи і доходи від капіталу представлені єдиною податковою базою та оподатковуються за прогресивною ставкою. Історія виникнення: запропонована німецьким вченим G. Schanz у 1896 р., надалі спрощена американськими економістами R.M. Haig (1921 р.) та H.C. Simons (1938 р.).			
База ПДФО	Оподатковуються	Оподатковуються	Оподатковуються
Ставка ПДФО	Прогресивна	Прогресивна	Прогресивна
Податок на прибуток корпорації	Не оподатковуються	Оподатковуються	Не оподатковуються
<i>Двоїста концепція (dual income taxation)</i>			
Суть концепції: трудові доходи та доходи від капіталу представлені у вигляді окремих податкових баз. Трудові доходи оподатковуються за прогресивною ставкою, доходи від капіталу – за плоскою. Історія виникнення: запропонована датським економістом N. Ch. Nielsen у 1980 р. з метою збільшення міжнародної мобільності капіталу. Введена у 1987 р. у Данії, потім у країнах Північної Європи (Норвегії, Швеції, Фінляндії) у 1990-х роках			
База ПДФО	Оподатковуються	Оподатковуються	Оподатковуються
Ставка ПДФО	Прогресивна	Плоска	Плоска
Податок на прибуток корпорації	Не оподатковуються	Оподатковуються	Не оподатковуються
<i>Плоска концепція (flat income taxation)</i>			
Суть концепції: податкова система представлена двома податковими базами: трудовий дохід та інвестиційний (дохід від капіталу). Обидва типи доходів оподатковуються за однією і тією самою ставкою. Історія виникнення: сформульована американськими вченими R.E. Hall та A. Rabushka у 1981 р. (з доповненнями у 1995 р.) для реформування податкової системи США			
База ПДФО	Оподатковуються	Не оподатковуються	Оподатковуються
Ставка ПДФО	Плоска	0%	Плоска
Податок на прибуток корпорації	Не оподатковуються	Оподатковуються	Не оподатковуються

¹ Складено за джерелами [16, с. 2; 17, с. 57-61; 18, с. 4-8; 19, с. 148-149].

Таблиця 2 – Порівняння переваг та недоліків теоретичних концепцій прибуткового оподаткування (income taxation) ¹

Концепція	Критерії	Переваги	Недоліки
1	2	3	4
Всеосяжна	1. Принцип соціальної справедливості за критерієм вертикальної рівності	Дотримується	–
	2. Принцип соціальної справедливості за критерієм горизонтальної рівності	–	Не дотримується ¹
	3. Принцип нейтральності податкової системи	–	Не дотримується ²
	4. Вплив на податкові надходження до бюджету	Сприяє збільшенню	–
	5. Вплив на витрати на адміністрування	–	Сприяє збільшенню
	6. Вплив на відплив капіталу з країни	–	Сприяє збільшенню за рахунок подвійного оподаткування доходів від капіталу
	7. Вплив на стимулювання заощаджень та інвестицій фізичних осіб	–	Сприяє зменшенню за рахунок прогресивної ставки
	8. Подвійне оподаткування доходів від капіталу	–	Присутнє
	9. Вплив на переміщення суб'єктами підприємницької діяльності своїх доходів між категоріями з метою зменшення податкового зобов'язання	Не сприяє	–
	10. Простота визначення податкової бази	–	Не притаманна
	11. Вплив на організацію податкового адміністрування	–	Ускладнює адміністрування
Двоїста	1. Принцип соціальної справедливості за критерієм вертикальної рівності	Дотримується ³	–
	2. Принцип соціальної справедливості за критерієм горизонтальної рівності	–	Дотримується ⁴
	3. Принцип нейтральності податкової системи	–	Не дотримується ⁵
	4. Вплив на податкові надходження до бюджету	–	Сприяє зниженню за рахунок плоскої ставки на доходи від капіталу
	5. Вплив на витрати на адміністрування	Сприяє зменшенню	–

¹ В. Genser зазначає, що певною мірою може досягатися і горизонтальна справедливість. Коли в одному податковому періоді платники з однаковим рівнем доходу оподатковуються за однією ставкою, в результаті їх чистий дохід є однаковим [20, с. 437].

² В. Genser стверджує, що певною мірою нейтральність забезпечується, коли при збільшенні одного з компонентів доходу загальний дохід збільшується на ту саму граничну суму та застосовується однакова гранична ставка на всеосяжний дохід платника, незалежно від джерел [20, с. 437].

³ R. Boadway вказує, що досягається за рахунок прогресивної ставки для трудових доходів [21, с. 7].

⁴ За висновками R. Boadway, забезпечується за рахунок пропорційної ставки на широку базу доходів від капіталу [21, с. 7].

⁵ P. Sørensen стверджує, що певний ступінь нейтральності досягається за рахунок плоскої ставки на доходи від капіталу та шляхом включення до податкової бази доходів від капіталу, які важко оподатковувати, що зменшує деформацію [22, с. 7].

1	2	3	4
	6. Вплив на відплив капіталу з країни	Сприяє зменшенню за рахунок відсутності подвійного оподаткування доходів від капіталу	–
	7. Вплив на стимулювання заощаджень та інвестицій фізичних осіб	Сприяє стимулюванню за рахунок плоскої ставки на доходи від капіталу	–
	8. Подвійне оподаткування доходів від капіталу	Відсутнє	–
	9. Вплив на переміщення суб'єктами підприємницької діяльності своїх доходів між категоріями з метою зменшення податкового зобов'язання	–	Сприяє
	10. Простота визначення податкової бази	–	Не притаманна
	11. Вплив на організацію податкового адміністрування	Спрощує адміністрування	–
Плоска	1. Принцип соціальної справедливості за критерієм вертикальної рівності	–	Не дотримується
	2. Принцип соціальної справедливості за критерієм горизонтальної рівності	Дотримується ¹	–
	3. Принцип нейтральності податкової системи	Дотримується	–
	4. Вплив на податкові надходження до бюджету	–	Сприяє зниженню у перші роки впровадження
	5. Вплив на витрати на адміністрування	Сприяє зменшенню	–
	6. Вплив на відплив капіталу з країни	Сприяє збільшенню за рахунок відсутності подвійного оподаткування доходів від капіталу та 0% ставки на доходи від капіталу	–
	7. Вплив на стимулювання заощаджень та інвестицій фізичних осіб	Сприяє стимулюванню за рахунок 0% ставки на доходи від капіталу	–
	8. Подвійне оподаткування доходів від капіталу	Відсутнє	–
	9. Вплив на переміщення суб'єктами підприємницької діяльності своїх доходів між категоріями з метою зменшення податкового зобов'язання	–	Сприяє
	10. Простота визначення податкової бази	Притаманна	–
	11. Вплив на організацію податкового адміністрування	Спрощує адміністрування	–

¹ Складено за джерелами [16; 19-25].

¹ R. Hall, A. Rabushka вважають, що певною мірою досягається вертикальна справедливість за рахунок введення сімейних виключень із доходу для осіб з низькими доходами, що додає прогресивності в оподаткуванні [25, с. 81].

Більшість країн світу за основу своїх систем ПДФО обрали всеосяжну та двоїсту концепції. Лише останнім часом деякі з країн почали переходити на альтернативні системи оподаткування доходів фізичних осіб, які базуються на плоскій концепції (Естонія, Грузія, Латвія). Оскільки така концепція є стимулюючою щодо інвестиційної діяльності фізичних осіб, а додаткові інвестиційні ресурси відіграватимуть одну з важливих ролей у розвитку країн в умовах цифровізації світової економіки, вона може виявитися більш прийнятною для становлення і розвитку смарт-промисловості.

Для формування STEM-персоналу більш прийнятними вважаються податкові пільги та преференції з ПДФО. Це можуть бути різного роду податкові вирахування, податкові кредити, звільнення від оподаткування тощо. Усі вони можуть бути спрямовані на стимулювання інвестицій фізичних осіб в освіту, підвищення кваліфікації та перекваліфікацію. Для формування STEM-персоналу такі пільги мають бути цільовими та спрямовуватися саме на набуття STEM-навичок. Особливо актуальним це може виявитися у країнах з економікою, що розвивається, та емерджентною економікою, адже вони постійно відчувають дефіцит державних коштів на стимулювання розвитку освіти та науки.

Отже, в умовах цифровізації світової економіки для стимулювання становлення та розвитку смарт-промисловості більш прийнятною є комбінація плоскої концепції ПДФО, спрямованої на залучення додаткових інвестицій, та пільг і преференцій з ПДФО, спрямованих на формування STEM-персоналу. Аналогічний підхід уже використовується на практиці в Естонії та деяких інших країнах із плоскою системою прибуткового оподаткування.

Зарубіжний досвід стимулювання розвитку STEM-персоналу для смарт-промисловості за рахунок ПДФО

При дослідженні зарубіжного досвіду стимулювання розвитку STEM-персоналу для смарт-промисловості за рахунок

ПДФО оцінено позиції країн у міжнародних рейтингах, які характеризують їх технологічний розвиток, STEM-освіту населення, конкурентоспроможність системи ПДФО (табл. 3).

Для простеження причинно-наслідкового зв'язку між індексами табл. 3 і визначення впливу показників оподаткування на показники технологічного розвитку та рівня STEM-освіти виконано лінійний парний регресійний аналіз за допомогою пакета аналізу в програмі Excel. Із відібраних 38 країн в аналізі використано дані 35 країн, які мають індекси по всіх показниках.

Лінійний парний регресійний аналіз даних табл. 3 показав такі результати:

при визначенні залежності індексу технологічної готовності (залежної змінної) від індексу конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів (незалежної змінної) одержано коефіцієнт кореляції $r = 0,22$, коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,05$, а при залежності від індексу конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу $r = 0,28$, $r^2 = 0,08$, значення яких вказують на відсутність взаємозв'язку (22 і 28%) та незначний відсоток (5 і 8%) впливу кожного індексу оподаткування на індекс технологічної готовності. Розраховані за F-критерієм Фішера Значущість $F = 0,21$ та Значущість $F = 0,1$ для кожної парної регресії ($\alpha = 0,05$) підтверджують, що одержаний результат регресії є статистично не значущим;

при визначенні залежності індексу інновацій від індексу конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів одержано значення $r = 0,46$, $r^2 = 0,21$, а при залежності від індексу конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу $r = 0,33$, $r^2 = 0,11$, що вказує на слабкий взаємозв'язок (46 і 33%) та незначний відсоток (21 і 11%) впливу кожного індексу оподаткування на індекс інновацій. Значущість $F = 0,01$ і Значущість $F = 0,04$ для кожної регресії ($\alpha = 0,05$) показує, що одержаний результат регресії є статистично значущим з вірогідністю похибки до 5%;

Таблиця 3 – Показники рейтингів конкурентоспроможності зарубіжних країн за 2017-2018 рр.¹

Країна	Технологічний розвиток		Рівень STEM-освіти		Оподаткування ²	
	Індекс технологічної готовності (Technological readiness)	Індекс інновацій (Innovation)	Індекс вищої освіти та навчання (Higher education and training)	Світовий індекс людського капіталу (ноу-хау субіндекс) (Global Human Capital Index (Know-how subindex))	Індекс міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів (International Tax Competitiveness Index Income Tax)	Індекс міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу (International Tax Competitiveness Index Capital Gains/Dividends)
1	2	3	4	5	6	7
<i>Країни з високим рівнем доходу на душу населення (від 12056 дол. США і вище)³</i>						
Австралія	0,20	0,20	0,07	0,22	0,69	0,66
Австрія	0,12	0,09	0,12	0,08	0,49	0,80
Бельгія	0,14	0,12	0,08	0,12	0,60	0,26
Великобританія	0,03	0,09	0,15	0,08	0,74	0,89
Греція	0,36	0,55	0,32	0,27	0,71	0,40
Данія	0,09	0,07	0,04	0,04	0,57	0,97
Естонія	0,15	0,22	0,14	0,20	0,06	0,31
Ізраїль	0,05	0,02	0,15	0,06	0,97	0,49
Ірландія	0,13	0,14	0,07	0,12	0,91	1,00
Ісландія	0,07	0,18	0,09	0,04	0,26	0,57
Іспанія	0,20	0,31	0,20	0,24	0,23	0,60
Італія	0,30	0,25	0,30	0,18	0,46	0,71
Канада	0,17	0,17	0,09	0,15	0,51	0,91

¹ За кожним із показників досліджено різну кількість країн, тому країни з однаковим значенням індексу за різними показниками не можуть бути рівнозначними. Для можливості зіставлення показників кількість країн у рейтингу представлено як умовну одиницю і всі індекси переведені в єдину одиницю виміру за шкалою від 0 до 1. Значення, близькі до нуля, є вищими, а значення, близькі до одиниці, – нижчими. Розрахунок за кожним показником здійснено шляхом ділення індексу кожної країни на кількість країн по ньому. Наприклад, 35 позицію займає Португалія за світовим індексом міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів із 35 країн і Греція за субіндексом ноу-хау світового індексу людського капіталу із 130 країн. Переведення індексу цих країн в єдину одиницю виміру здійснюється діленням 35 позиції за кожним показником на кількість досліджуваних у ній країн (Португалія – $35:35 = 1$; Греція – $35:130 = 0,27$). Так, країни з однією і тією самою 35 позицією за різними показниками при переведенні їх у порівнянність мають вже неоднакові позиції.

Розраховано за даними джерел [26-28].

² Визначальними критеріями розрахунку індексів у довіднику International Tax Competitiveness Index 2018 були: ступінь прогресивності ставки прибуткового податку, ступінь подвійного оподаткування доходів і складність податкової системи. Вище оцінюється нижчий їх рівень.

³ За даними глобального рейтингу економік країн світу за показником валового національного доходу на душу населення. Розраховано The World Bank [29].

1	2	3	4	5	6	7
Корея	0,21	0,13	0,18	0,19	0,40	0,29
Латвія	0,27	0,61	0,31	0,32	0,03	0,31
Люксембург	0,01	0,11	0,36	0,07	0,54	0,09
Нідерланди	0,02	0,04	0,03	0,09	0,66	0,14
Німеччина	0,06	0,04	0,11	0,05	0,29	0,74
Нова Зеландія	0,09	0,15	0,05	0,17	0,34	0,03
Норвегія	0,08	0,10	0,06	0,05	0,37	0,77
Польща	0,34	0,43	0,30	0,18	0,14	0,51
Португалія	0,19	0,23	0,25	0,21	1,00	0,46
Словаччина	0,31	0,49	0,45	0,26	0,17	0,37
Словенія	0,26	0,26	0,18	0,14	0,77	0,14
США	0,04	0,01	0,02	0,10	0,80	0,69
Угорщина	0,29	0,45	0,53	0,28	0,09	0,40
Фінляндія	0,12	0,03	0,01	0,02	0,83	0,86
Франція	0,15	0,12	0,16	0,11	0,94	0,94
Чехія	0,24	0,26	0,20	0,16	0,11	0,23
Чилі	0,28	0,38	0,19	0,50	0,20	0,63
Швейцарія	0,01	0,01	0,04	0,01	0,43	0,11
Швеція	0,04	0,05	0,13	0,02	0,63	0,83
Японія	0,11	0,06	0,17	0,15	0,86	0,54
<i>Країни з вищим за середній рівнем доходу на душу населення (від 3896 до 12055 дол. США)</i>						
КНР	0,53	0,20	0,34	0,34	н/д	н/д
Туреччина	0,45	0,50	0,35	0,45	0,31	0,06
Мексика	0,52	0,41	0,60	0,37	0,89	0,20
<i>Країни з нижчим за середній рівнем доходу на душу населення (від 996 до 3895 дол. США)</i>						
В'єтнам	0,23	0,52	0,61	0,92	н/д	н/д
Україна	0,34	0,45	0,26	0,29	н/д	н/д

при визначенні залежності індексу вищої освіти та навчання від індексу конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів $r = 0,22$, $r^2 = 0,05$, а від індексу конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу $r = 0,37$, $r^2 = 0,14$, що вказує на слабкий взаємозв'язок (22 і 37%) та незначний відсоток (5 і 14%) впливу кожного індексу оподаткування на індекс вищої освіти та навчання. Розраховані результати Значущість $F = 0,21$ і Значущість $F = 0,03$ при порівнянні з α , показують, що одержаний результат першої регресії є статистично незначущим, а другої – значущим із вірогідністю похибки до 5%;

при визначенні залежності світового індексу людського капіталу від індексу конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів $r = 0,31$, $r^2 = 0,1$, а при залежності від індексу конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу $r = 0,34$, $r^2 = 0,12$, що вказує на слабкий взаємозв'язок (31 і 34%) та незначний відсоток (1% і 12) впливу кожного індексу оподаткування на світовий індекс людського капіталу. Розраховані Значущість $F = 0,07$ і Значущість $F = 0,05$ при порівнянні з α показують, що одержаний результат першої регресії є статистично незначущим, а другої – значущим із вірогідністю похибки до 5%.

Отже, за даними регресійного аналізу встановлено, що немає чіткого зв'язку між конкурентоспроможністю системи ПДФО та технологічним розвитком і розвитком STEM-освіти у країнах. Це можна пояснити тим, що конкурентоспроможність податкової системи багато в чому залежить від обраної концепції оподаткування, ставки податку, простоти нарахування та сплати податку, які не відображають здатності системи ПДФО стимулювати витрати на STEM-освіту. Більше того, чим вищою є ставка податку, тим сильнішими можуть бути стимули, які пропонує система ПДФО за рахунок пільг і преференцій. Це потребує більш детального аналізу систем ПДФО, наявності пільг і преференцій з податку, а також державних програм щодо розвитку STEM-персоналу у зарубіжних країнах.

Далі розглянуто системи прибуткового оподаткування доходів фізичних осіб зарубіжних країн з позиції стимулювання STEM-освіти. Для аналізу відібрано країни, що мають високі індекси в рейтингах (див. табл. 3), їх податкові системи відповідають різним теоретичним концепціям та стимулюють STEM-освіту за допомогою податкових пільг і державних програм. Як прик-

лад країни, що розвивається, розглянуто КНР.

Естонія

Країна виділяється своєю альтернативною податковою системою та активною цифровізацією навчального процесу на всіх рівнях освіти – з дошкільної до вищої. У міжнародних рейтингах (див. табл. 3) Естонія зайняла високі позиції за всіма індексами: технологічної готовності – 0,15; інновацій – 0,22; вищої освіти та навчання – 0,14; людського капіталу (ноу-хау субіндекс) – 0,2; міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів – 0,06; міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу – 0,31.

В основу податкової системи Естонії покладено плоску концепцію R.E. Hall та A. Rabushka. Її впровадження відбувалося у два етапи: перший – у 1994 р. було введено однакову плоску ставку на податок з доходів фізичних осіб та податок на прибуток; другий – у 2000 р. у результаті введення податку на виведений капітал були звільнені від оподаткування дивіденди фізичних осіб [30]. Податкову систему Естонії станом на 2018 р. наведено на рис. 1.



Складено за джерелами [31, с. 45-47; 32].

Рисунок 1 – Система ПДФО в Естонії

Податкова система Естонії передбачає єдину плоску ставку на всі трудові доходи фізичних осіб та повне звільнення від оподаткування їх доходів від капіталу. Така податкова система має більш високий ступінь відповідності критеріям рейтингу, якими є низький рівень прогресивності ставки прибуткового податку, рівень подвійного оподаткування доходів і складності податкової системи. Це сприяло оде-

ржанню високих індексів за показниками оподаткування.

В Естонії прибутковий податок з доходів фізичних осіб служить інструментом стимулювання STEM-освіти для розвитку сучасних цифрових навичок персоналу.

Так, у рамках загальних пільг на освіту урядом передбачені податкові пільги та інші преференції з ПДФО для формування STEM-персоналу. Вони представлені

у вигляді податкових знижок (tax allowances)¹ на витрати на освіту:

віднімаються з оподаткованого доходу всі витрати на навчання дітей резидентів до 26 років (§ 26 Income Tax Act);

віднімаються з оподаткованого доходу в розмірі 50% від доходу платника витрати на освіту, пов'язану з поточною професійною діяльністю [32; 33, с. 43, 229].

До того ж підлягають звільненню від ПДФО (§ 19 Income Tax Act):

стипендії з державного бюджету для студентів очної форми навчання, інвалідів очної та заочної форм, для підготовки вчителів у сфері інформаційних технологій;

стипендії від некомерційних фондів та об'єднань, від уряду іноземних держав у зв'язку з навчально-науковими дослідженнями;

гранти, що виплачуються з державного бюджету, від некомерційних фондів та об'єднань, від уряду іноземних держав для здійснення наукової діяльності [32; 34, с. 31].

Значний вплив на залучення персоналу до STEM-навчання має державна підтримка у вигляді державних програм. У 2013 р. в Естонії створено Фонд інформаційних технологій для освіти HITSA, який діє відповідно до The Estonian Lifelong Learning Strategy 2020 [35]. Фонд підтримується і фінансується державою через Міністерство освіти і науки на основі партнерських відносин для забезпечення цифрових навичок на всіх рівнях освіти. Фонд HITSA реалізує державні програми:

ProgeTiger – з розвитку цифрових навичок дошкільної, шкільної, професійно-технічної освіти, підвищення компетенції вчителів, розповсюдження цифрових навчальних матеріалів. Програма орієнтована на інженерні науки, дизайн і технології, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ);

StudyITin.ee – з розвитку ІКТ у вищій освіті, яка базується на партнерстві між

¹ Податкова знижка – вирахування законодавчо встановленої суми із загального доходу до оподаткування.

університетами, ІТ-компаніями та державою [36].

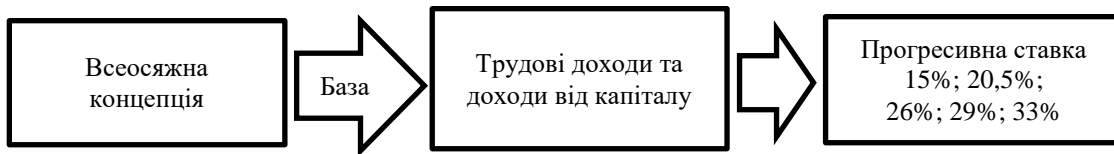
Отже, незважаючи на плоску податкову систему з помірною ставкою з податку на доходи фізичних осіб, в Естонії передбачено використання пільг і преференцій з ПДФО на освіту, фінансування державних програм з розвитку STEM-персоналу, які також залучають бізнес до участі в них. До того ж завдяки податку на виведений капітал, що стимулює бізнес реінвестувати прибуток у свій розвиток, бізнес має можливість більшою мірою фінансувати підвищення кваліфікації та перекваліфікацію свого персоналу.

Канада

Канада позиціонує себе як країна зі значною кількістю персоналу з необхідними цифровими навичками і планує незабаром стати лідером смарт-промисловості [37]. Вона має високі значення індексів у міжнародних рейтингах (див. табл. 3), окрім індексів за показниками оподаткування: за індексом технологічної готовності – 0,17; інновацій – 0,17; вищої освіти та навчання – 0,09; людського капіталу (ноу-хау субіндекс) – 0,15; міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів – 0,51; міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу – 0,91.

Податкова система Канади заснована на всеосяжній концепції R.M. Haig та H.C. Simons. Уперше її було запропоновано The Carter Royal Commission on Taxation у 1966 р. та частково реалізовано у 1972 р. [38, с. 3-4]. Податкову систему Канади станом на 2018 р. наведено на рис. 2.

У цій країні діє прогресивна шкала з високою ставкою податку на всі доходи платника незалежно від джерела їх отримання. Така система прибуткового оподаткування має низький ступінь відповідності критеріям рейтингу і тому отримала низькі індекси за показниками оподаткування. Однак при системі з прогресивною ставкою у держави більше можливостей щодо надання державних трансфертів.



Складено за джерелом [39].

Рисунок 2 – Система ПДФО в Канаді

У Канаді достатньо пільг і преференцій з ПДФО для формування STEM-персоналу. Вони представлені в рамках загальних пільг на освіту у вигляді податкових кредитів (tax credit), що зменшують витрати на освіту:

податковий кредит, що не відшкодується (non-refundable tax credit),¹ – зменшує податкове зобов'язання на 15% плати на здобуття вищої освіти або професійної підготовки платника податку або члена його сім'ї. Невичерпана сума кредиту може бути перенесена на невизначений термін, поки її не буде вичерпано;

податковий кредит, що не відшкодується, для студентів – зменшує податкове зобов'язання на 15% суми сплачених відсотків по студентському кредиту, податковий кредит може бути перенесений на 5 років та переданий іншому члену сім'ї [33, с. 230; 40].

Законодавством Канади передбачено звільнення від ПДФО:

державних стипендій на здобуття освіти студентів очної форми навчання;

державних стипендій на здобуття освіти студентів заочної форми – звільняються від податку в межах витрат на навчання та навчальні матеріали;

грантів на дослідження – звільняються від оподаткування в межах витрат на нього [33, с. 230; 41].

До того ж у Канаді поширені державні програми розвитку STEM-персоналу на

¹ Податковий кредит, що не відшкодується, зменшує податкове зобов'язання доки воно не дорівнюватиме нулю. Тобто платник отримує повернення тільки на суму податку, що має сплатити.

всіх рівнях освіти. Федеральне агентство Natural Sciences and Engineering Research Council Канади фінансує програми у сфері природничих наук та інженерії для студентів і викладачів професійно-технічної та вищої освіти, партнерські програми між університетами, промисловістю і державою для інвестування у науково-дослідні проекти та підготовку кадрів [42].

У 2017 р. створено державну програму CanCode, що є частиною Canada's Innovation and Skills Plan [43] та фінансується з державного бюджету. Програма спрямована на розвиток цифрових навичок у сфері STEM у дошкільному та шкільному навчанні дітей при підготовці вчителів та їх професійного розвитку [44].

Окрім державних програм з підтримки розвитку STEM-персоналу в країні розповсюджено фінансування STEM-освіти бізнесом у вигляді державно-приватного партнерства. Так, компанія General Motors of Canada у партнерстві з державними навчальними закладами фінансує численні STEM-програми на рівні від шкільного до професійного та вищого навчання для каталізації розвитку STEM-персоналу [45].

Очевидно, що висока ставка ПДФО дозволяє Канаді за рахунок пільг і преференцій створювати стимули для персоналу на здобуття STEM-освіти та запроваджувати державні програми. Також значну роль у стимулюванні STEM-навчання відіграє зацікавленість бізнесу, який активно залучається до державно-приватного партнерства з метою задоволення своєї потреби у дефіциті STEM-персоналу.

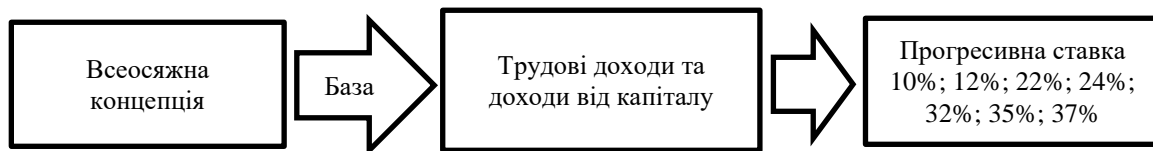
США

США були першою країною, яка для підвищення рівня національної освіти в 1958 р. ухваленням Закону про освіту для національної оборони (National Defense Education Act) зорієнтувала її на навчання в галузі математики та природничих наук, чим запровадила термін STEM [46, с.13]. В умовах розвитку смарт-промисловості країна продовжує притримуватися цього напрямку.

У міжнародних рейтингах (див. табл. 3) індекси США мають вищі значення за показниками технологічного розвитку та рівня STEM-освіти, ніж інші країни. Значення країни в рейтингу є такими: за індексом технологічної готовності – 0,04; інно-

вацій – 0,01; вищої освіти та навчання – 0,02; людського капіталу (ноу-хау субіндекс) – 0,10; міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів – 0,80; міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу – 0,69.

Податкова система США базується на всеосяжній концепції R.M. Haig та H.C. Simons. Її основу завжди становило оподаткування доходів фізичних осіб із максимальним наближенням до ідей всеосяжної концепції; офіційно її було впроваджено у 1986 р. шляхом прийняття The Tax Reform Act [47, с. 2]. Податкову систему США станом на 2018 р. наведено на рис. 3.



Складено за джерелом [48].

Рисунок 3 – Система ПДФО у США

Система прибуткового оподаткування США представлена єдиною базою оподаткування доходів фізичних осіб за прогресивною ставкою. Оскільки її прогресивність та високий граничний розмір ставки мають незначний ступінь відповідності критеріям рейтингу, країна одержала низькі індекси за показниками оподаткування.

Незважаючи на прогресивність податкової системи, у США передбачені численні пільги та преференції для формування STEM-персоналу в рамках загальних пільг на освіту.

1. Податкові кредити (tax credit) для зменшення витрат на освіту (до одного студента застосовується тільки один вид кредиту):

The American Opportunity Tax Credit – податковий кредит, що відшкодовується (refundable tax credit)¹ частково. Надається

тільки у зв'язку з витратами на оплату навчання та навчальних матеріалів на 4 роки вищої освіти при будь-якій формі навчання (максимально 2500 дол. на рік). Кредит на одного студента складає 100% від перших 2000 дол. витрат, пов'язаних із навчанням, за мінусом стипендії та 25% від наступних 2000 дол. При перевищенні суми кредиту податкового зобов'язання 40% кредиту повертаються платнику [33, с. 235; 49];

Lifetime Learning Tax Credit (податковий кредит на навчання впродовж всього життя) – податковий кредит, що не відшкодовується. Застосовується як 20% від перших 10000 дол. витрат на оплату освіти та навчальних матеріалів за мінусом стипендії на навчання на бакалавраті та в аспірантурі, при перепідготовці та підвищенні кваліфікації [33, с. 236].

на всю суму кредиту, навіть якщо вона більше суми сплачуваного податку. Тобто платник має отримати повернення всієї суми кредиту.

¹ Податковий кредит, що відшкодовується, передбачає зменшення податкового зобов'язання

2. Податкові знижки (tax allowances) на витрати на освіту:

у вигляді вирахування (deduction) з оподаткованого доходу платника витрат на вищу освіту для себе і членів сім'ї. Максимальна сума вирахування становить 4000 дол. витрат на навчання та навчальні матеріали за мінусом стипендії для платників із доходом до 80000 дол. [33, с. 236; 50];

вирахування з доходу відсотків по студентському кредиту. Максимальне вирахування складає 2500 дол. на рік, якщо дохід студента не перевищує 70000 дол. на рік [33, с. 236].

Крім того, повному звільненню від ПДФО підлягають:

стипендії на здобуття освіти студентів очної форми навчання на здобуття вищої освіти бакалавра або вищого ступеня;

стипендії та гранти або їх частка в межах витрат на навчання або дослідження та необхідні для цього матеріали. Застосовується незалежно від того, пов'язана освіта з роботою чи ні;

стипендії на навчання за кордоном [33, с. 235; 51].

США відрізняється від інших аналізованих країн значною кількістю державних програм зі стимулювання STEM-освіти. Департаментом освіти країни представлено низку програм для штатів із підтримки і розвитку STEM-персоналу, які передбачають їх державне інвестування:

загальні державні програми підтримки STEM-освіти (ESEA Flexibility, Career and Technical Education: Basic Grants to States та ін.);

програми первинного STEM-навчання учнів та студентів, стимулювання навчання вчителів, залучення меншин (Upward Bound Math and Science Program, Minority Science and Engineering Improvement Program, Math Science Partnerships, Teacher Incentive Fund STEM та ін.);

програми для грантоотримувачів із пріоритетом вибору STEM-освіти з метою розвитку STEM у школах, професійного STEM-розвитку вчителів, підтримки про-

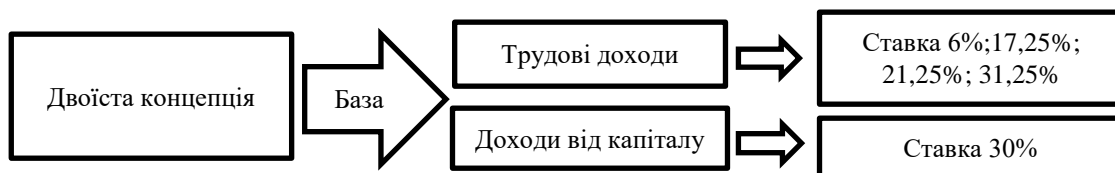
фесійної та вищої STEM-освіти серед студентів і працюючих (Magnet Schools Assistance, 21st Century Community Learning Centers, Transition to Teaching, National Professional Development Program, Fund for the Improvement of Postsecondary Education та ін.) [52].

Таким чином, система прибуткового оподаткування США відрізняється найвищою ставкою ПДФО серед розглянутих країн, але має найбільшу кількість податкових пільг на STEM-навчання та безліч різних державних програм на його підтримку. Це дає уряду можливість дотримуватися напряму розвитку STEM-персоналу найближчим часом.

Фінляндія

Уряд Фінляндії дотримується принципу рівного доступу всіх громадян до освіти та забезпечує їм безкоштовне навчання на всіх її рівнях – від дошкільної до вищої [53]. Такі дії дозволяють підтримувати високий ступінь національної освіти. У результаті в міжнародних рейтингах країна виділяється найвищими показниками рівня STEM-освіти серед досліджуваних країн. Її індекси (див. табл. 3) у міжнародних рейтингах становлять: за індексом технологічної готовності – 0,12; інновацій – 0,03; вищої освіти та навчання – 0,01; людського капіталу (ноу-хау субіндекс) – 0,02; міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів – 0,83; міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу – 0,86.

Податкова система Фінляндії більш розповсюджена в країнах Північної Європи (Данія, Норвегія, Швеція). Основу системи становить двоїста концепція, запропонована у 1980 р. датським економістом N.Ch. Nielsen. У Фінляндії двоїсту концепцію було запроваджено у 1993 р. Незважаючи на те що впродовж наступних років вона зазнала змін з боку ставки, країна дотримується обраної концепції [22, с. 2; 23, с. 1694]. Податкову систему Фінляндії станом на 2018 р. наведено на рис. 4.



Складено за джерелом [54].

Рисунок 4 – Система ПДФО у Фінляндії

У Фінляндії діє прогресивна шкала з високою ставкою податку на трудові доходи платника та теж доволі висока плоска ставка на доходи від капіталу. І хоча плоска ставка податку для оподаткування доходів від капіталу є прагненням до нейтральності, така система прибуткового оподаткування все ж недостатньо відповідає критеріям міжнародного рейтингу. У результаті країна має низькі індекси за показниками оподаткування.

Проте високі податки дозволяють Фінляндії повністю фінансувати освіту громадян, тому пільги та преференції фізичним особам для формування STEM-персоналу не передбачені [55]. Податковою системою встановлено умови, за якими можна отримати звільнення від сплати ПДФО. Так, наприклад, звільняються:

державні гранти, отримані на основі публічного звернення за заявкою, та державні стипендії;

стипендії та гранти, надані на наукові дослідження в державному секторі;

стипендії з інших джерел не підлягають оподаткуванню, якщо не перевищують розміру щорічного гранту (20 309,40 євро на 2017 р.) [56].

За даними Національного агентства з освіти у Фінляндії фінансується освіта державою, фінансування поділяється між державними та місцевими органами влади. Більшість приватних навчальних установ також отримують державне фінансування. Платним може бути тільки навчання дорослих, але для нього доступна система навчальних грантів та кредитів [53]. Тому державних програм підтримки навчання доволі мало та переважно вони належать:

по-перше, до навчання в аспірантурі, здійснення наукових досліджень, для іноземних студентів. Для цього надається підтримка у вигляді стипендій, відшкодування витрат на проживання та проїзд: докторські програми центру міжнародної мобільності СІМО – Nordplus та EDUFI; державна докторська програма – Finnish Government Scholarship Pool [57; 58].

по-друге, до професійної освіти та навчання (VET) у системі СВQ, що включено в національну систему кваліфікацій Міністерства освіти. Метою є навчання дорослих новим навичкам та підтримка кваліфікації впродовж життя, яка частіше здійснюється на робочому місці [59; 60].

Отже, уряд Фінляндії не пропонує пільг з ПДФО та інших преференцій на STEM-навчання, але стимулює розвиток STEM-персоналу за допомогою безкоштовної освіти на всіх рівнях та доступності її кожному громадянину країни. Незважаючи на те що навчання дорослих, тобто підвищення кваліфікації та перекваліфікація, здійснюється на платній основі, для нього передбачена державна програма підтримки. Це може прискорити розвиток STEM-персоналу серед уже працюючого населення.

КНР

За даними Deloitte у міжнародному рейтингу конкурентоспроможності промисловості 2016 р. (Global Manufacturing Competitiveness Index)¹ КНР очолила п'ятірку країн-лідерів, таких як США, Ні-

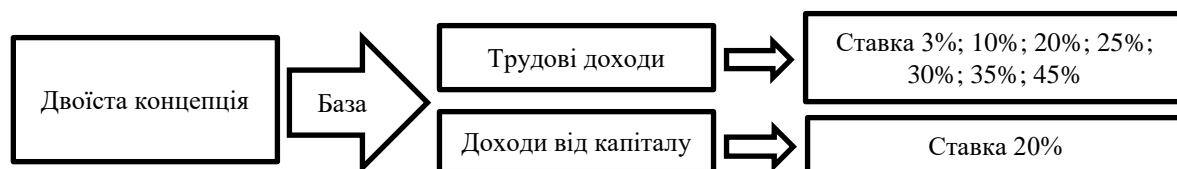
¹ Оцінка розвитку промисловості виконується компанією Deloitte один раз на три роки.

меччина, Японія, Південна Корея. Розвитку інноваційних технологій у промисловості сприяло збільшення державою витрат на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) та на активне формування STEM-персоналу [61, с. 4, 8]. Останньому відведено значну роль, тому країна приділяє пильну увагу осучасненню освіти.

Однак індекси КНР за показниками рівня STEM-освіти і технологічного розвитку у міжнародних рейтингах (див. табл. 3) є найнижчими порівняно з аналізованими країнами: за індексом технологічної готовності – 0,53; інновацій – 0,20; вищої освіти та навчання – 0,34; людського капіталу (ноу-хау субіндекс) – 0,34. За індексами міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів і міжнародної конкурентоспро-

можності прибуткового оподаткування доходів від капіталу дані відсутні, тому немає можливості дати оцінку КНР за конкурентоспроможністю системи оподаткування. Втім можна дослідити особливості її податкової системи та порівняти їх з іншими країнами.

Система прибуткового оподаткування доходів фізичних осіб у КНР не має офіційно прийнятої концепції. Але згідно з критеріями бази та ставки в Законі Individual Income Tax Law of the People's Republic of China [62] можна визначити, що в основу податкової системи КНР покладено двоїсту концепцію, запропоновану у 1980 р. датським економістом N.Ch. Nielsen. Податкову систему КНР станом на 2018 р. наведено на рис. 5.



Складено за джерелом [63].

Рисунок 5 – Система ПДФО в КНР

Таким чином доходи фізичних осіб у КНР оподатковуються окремо залежно від джерела їх походження. До трудових доходів застосовується прогресивна шкала ставок із високою граничною ставкою, яка є найвищою серед досліджуваних країн. А доходи від капіталу оподатковуються за плоскою помірною ставкою з метою стимулювання фізичних осіб до інвестування своїх заощаджень. При такому низькому ступені відповідності критеріям у міжнародному рейтингу конкурентоспроможності оподаткування країна навряд чи мала б високі індекси за показниками.

Щодо пільг та преференцій для формування STEM-персоналу в рамках загальних пільг на освіту, то податковим законодавством КНР (Article 6 Individual Income Tax Law of the People's Republic of China)

передбачені податкові знижки [62]. Так, підлягають повному вирахуванню з оподаткованого доходу витрати на освіту дітей та безперервне навчання дорослих. Повністю звільняються від ПДФО (Article 4 (1) Individual Income Tax Law of the People's Republic of China) стипендії з державного та місцевих бюджетів для студентів КНР і зарубіжні стипендії у сфері освіти та науки [62].

Пріоритетним напрямом КНР у розвитку STEM-персоналу є фінансування державних навчальних закладів освіти за рахунок державних інвестицій. До того ж урядом заплановано поступове збільшення частки державного фінансування освіти із зростанням національної економіки. Також державою на різних рівнях надається підтримка підприємствам, громадським орга-

нізаціям, фізичним особам, що створюють і фінансують приватні заклади освіти [64].

З приводу державних програм слід зазначити, що в КНР діє програма професійної освіти та навчання (VET) дорослих для розширення навичок для потреб виробництва та створення доступу для подальшого навчання. Програма повністю фінансується державою на національному та місцевому рівнях [65].

Також урядом фінансуються такі стипендіальні програми для іноземних студентів (включають плату за навчання, проживання, страхування):

державні стипендії Bilateral Program, Chinese University Program, Great Wall Program, EU Program, AUN Program, PIF Program;

стипендія Інституту Конфуція – Confucius Institute Scholarship;

програма досліджень Confucius China Studies Program – програми для спільних досліджень та програм для китайських досліджень в аспірантурі [66].

Таким чином, податкова система КНР є складною з високою прогресивною ставкою та має обмежену кількість пільг і преференцій на навчання. Однак країна намагається сприяти стимулюванню STEM-освіти шляхом державного фінансування освіти, впровадження державних стипендіальних програм та програм підтримки навчання дорослих. Можна припустити, що країна зайняла позицію вище середньої за показниками рівня STEM-освіти у міжнародному рейтингу завдяки державному фінансуванню освіти, яке в подальшому буде збільшуватися.

Аналіз зарубіжного досвіду свідчить, що, по-перше, наразі відсутній достатній досвід стимулювання розвитку STEM-персоналу за рахунок ПДФО; по-друге, у країнах із розвинутою економікою, які демонструють високі позиції в рейтингах, що характеризують їх технологічний розвиток і розвиток STEM-освіти, витрати на науку та освіту в державному бюджеті є значними, а державно-приватне партнерство –

розвиненим. Тому в таких країнах стимулювання розвитку STEM-персоналу впроваджується як за рахунок державних програм та колаборації держави і бізнесу, так і за рахунок створення стимулів з ПДФО (Естонія, Канада, США).

Серед пільг та преференцій, які використовуються для стимулювання розвитку STEM-персоналу в аналізованих країнах за рахунок ПДФО, слід виокремити:

податковий кредит для зменшення податкового зобов'язання з податку на суму витрат на STEM-освіту (використовується в Канаді та США);

податкову знижку у вигляді вирахування з податкової бази суми витрат на STEM-освіту (використовується в Естонії, США, КНР);

звільнення від оподаткування державних і недержавних стипендій на STEM-освіту (використовується в Естонії, Канаді, США, Фінляндії, КНР);

звільнення від ПДФО доходів за грантами на дослідження за STEM-напрямами (використовується в Естонії, Канаді, США, Фінляндії, КНР).

Щодо можливості застосування проаналізованого досвіду у країнах з економікою, що розвивається (наприклад, КНР), та емерджентною економікою (в тому числі в Україні), то слід зауважити, що в них витрати на науку та освіту в державному бюджеті є незначними, а державно-приватне партнерство не таке розвинене. Тому для таких країн на перший план може виходити стимулювання розвитку STEM-персоналу за рахунок пільг і преференцій з ПДФО.

Аналіз вітчизняної практики стимулювання розвитку STEM-персоналу

STEM є новим напрямом в освіті України, але вже дуже розповсюдженим. Наразі здійснюються активні кроки для поширення STEM-освіти в Україні та розвитку STEM-персоналу. З боку громадськості створено STEM-коаліцію, проводяться STEM-заходи у школах та застосовуються STEM-підходи у закладах позашкі-

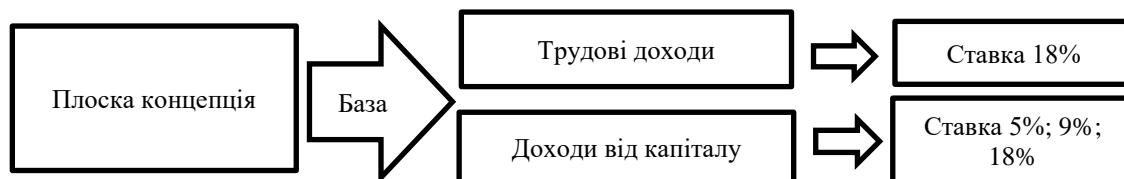
льної освіти. На законодавчому рівні розроблено «Концепцію розвитку цифрової економіки і суспільства України на 2018-2020 рр.» [67], згідно з якою заплановано поступову цифровізацію навчальних закладів, посилення природничо-математичних предметів і технічної творчості, поширення закладів освіти із STEM-програмою, упровадження цифрових платформ та освітянських ресурсів для вчителів, фінансування яких здійснюватиметься в межах державного бюджету та ін.

Однак поки що Законом України «Про освіту» [68] введено обов'язковими тільки природничо-математичні предмети у старших профільних класах. Залучені школи до впровадження в них STEM-освіти, згідно з Наказом МОН України «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки» [69]. Створено Інститут модернізації змісту освіти, який займається питаннями реформування загальної середньої освіти в Україні з упровадженням STEM. Одним із важливих кроків цього інституту стала розробка методичних рекомендацій щодо впровадження STEM-освіти у закла-

дах загальноосвітньої та позашкільної освіти [70]. Щодо навчання дорослих, то в Україні ще не розроблені політика та механізм стимулювання їх до STEM-освіти.

Рейтинг України за показниками рівня STEM-освіти близький до рейтингів КНР, але має вищі індекси. У міжнародних рейтингах (див. табл. 3) індекси України є більш низькими, ніж у досліджуваних розвинених країнах: за індексом технологічної готовності – 0,34; інновацій – 0,45; вищої освіти та навчання – 0,26; людського капіталу (ноу-хау субіндекс) – 0,29. Щодо індексів міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування трудових доходів та міжнародної конкурентоспроможності прибуткового оподаткування доходів від капіталу, то дані по них відсутні. Однак можна зробити деякі висновки, розглянувши систему прибуткового оподаткування країни.

Підґрунтям для податкової системи України стала плоска концепція R.E. Hall та A. Rabushka. Її було впроваджено реформою ПДФО у 2016 р. шляхом введення однакової плоскої ставки на податок з доходів фізичних осіб та податок на прибуток [71]. До цього діяла всеосяжна податкова система з малопрогресивною шкалою ставок. Податкову систему України станом на 2018 р. наведено на рис. 6.



Складено за джерелом [71].

Рисунок 6 – Система ПДФО в Україні

Усі доходи фізичних осіб в Україні, незалежно від джерела їх походження, оподатковуються за єдиною плоскою ставкою 18%, за виключенням деяких доходів від капіталу, для яких передбачені дещо нижчі ставки. Реформою було спрощено податкову систему країни, але підвищено

ставку, яка все ж таки є найнижчою з аналізованих країн. За оцінкою податкової системи Україна могла б отримати вищі позиції у міжнародному рейтингу конкурентоспроможності оподаткування, оскільки відповідає таким критеріям рейтингу, як відсутність прогресивності ставки прибут-

кового податку і складності податкової системи, але не відповідає критеріям подвійного оподаткування доходів, що знизило б її позиції.

Поки що Податковий кодекс України не містить пільг та преференцій з ПДФО для стимулювання формування STEM-персоналу серед дорослих, оскільки першим кроком уряду стало реформування загальної середньої освіти. Однак у рамках загальних пільг на освіту в податковому законодавстві можна виділити податкову знижку (пп. 166.3.3 ПКУ) [71], до якої включаються витрати на освіту.

Проте податкова знижка має свої обмеження. По-перше, її сума не повинна бути вищою за річну суму заробітної плати платника (пп. 166.4.2) [71], тобто повернути можливо тільки 18% витрат на освіту. По-друге, право скористатися нею надається тільки до кінця звітнього року і не переноситься на наступний (пп. 164.4.3) [71], тобто повернути ці витрати вже неможливо.

Крім того підлягають звільненню від ПДФО доходи платника, отримані ним у вигляді:

сплати роботодавцем підвищення кваліфікації платника (пп.165.1.37) [71] незалежно від розміру;

сплати роботодавцем за навчання платника у вітчизняних вищих і професійно-технічних закладах навчання (пп.165.1.21) [71], але в розмірі не вище трьох мінімальних зарплат на місяць, встановлених у звітному році;

державної та недержавної стипендії, сума якої не повинна бути вище розміру зазначеного у пп. 169.4.1 ПКУ [71], частина перевищення оподатковується на загальних підставах.

Отже, пільг на освіту в Україні не так багато, як в інших країнах, оскільки освіта вважається безкоштовною. Згідно із Законом України «Про освіту» (ст. 78 р. X) [68] фінансування освіти державою забезпечується за рахунок коштів державного та місцевого бюджетів у розмірі 7% ВВП на рік.

Повністю безкоштовною є освіта у державних дошкільних, шкільних та позашкільних закладах. Щодо професійно-технічної та вищої освіти, то її фінансування здійснюється вибірково за державним замовленням в межах коштів бюджету. Фінансується з бюджету підвищення кваліфікації педагогічних та науково-педагогічних працівників у розмірі 2% їх заробітної плати.

Державних програм з розвитку STEM-персоналу на всіх рівнях освіти в Україні поки що немає, але урядом планується їх розробка. Також держава закликає бізнес долучатися до стимулювання формування STEM-персоналу шляхом створення державно-приватного партнерства.

Що стосується вже здійсненого, то слід відзначити закріплення STEM-напряму на законодавчому рівні [68; 69; 70]; створення Інституту модернізації змісту освіти, який займається впровадженням STEM-освіти в Україні; створення електронних шкільних підручників, які є в широкому доступі на сайті МОН України. Також на сайті є навчальні плани та програми для допомоги педагогам, безкоштовний курс з вивчення англійської мови від Асоціації інноваційної та цифрової освіти та Академії навичок Lingva.Skills [72].

Досить розповсюдженими стали в Україні цифрові освітні платформи, створені ініціативною громадськістю, такі як:

Prometheus – платформа безкоштовних онлайн-курсів. Це громадський проект, який створений і фінансується за рахунок грантів та приватних пожертв, співпрацює з бізнесом та МОН України [73]. На платформі представлені відео-курси за різними галузями освіти для школярів, освітян і бажаючих самонавчатися;

EdEra – студія онлайн-освіти та онлайн-курсів. Також громадський проект, повністю безкоштовний, фінансується за рахунок приватних спонсорських коштів [74]. Курс більшою мірою орієнтований на освітян та учнів, включає відео-уроки, електронні підручники, конспекти, доповнення до шкільної програми;

Відкритий університет Майдану – онлайн-платформа громадської освіти. Проект є безкоштовним, фінансується за рахунок приватних пожертв і грантів. Курс спрямований на особистий розвиток, соціальне підприємництво, комунікації [75].

Сучасні освітні онлайн-платформи стають необхідним доповненням до формальної освіти, що дозволяє розширяти свої знання з певної дисципліни під час навчання в освітніх закладах або оновлювати знання за своєю професійною кваліфікацією. Вони є важливою складовою для розвитку STEM-освіти.

Таким чином, незважаючи на те що STEM-напрямок є в Україні новим, уже здійснені перші законодавчі заходи для його подальшого формування. Однак поки що уряд зосереджений на впровадженні STEM у початкову освіту. Що стосується розвитку STEM-персоналу серед дорослих, то наразі ще не розроблено законодавчих механізмів. З боку системи ПДФО є деякі інструменти у вигляді пільг та звільнень від податку, які можуть стати основою формування стимулів щодо ПДФО для персоналу.

Пропозиції щодо регулювання розвитку STEM-персоналу за рахунок ПДФО

Виходячи з дослідження концептуальних положень, а також аналізу зарубіжного досвіду регулювання розвитку людського капіталу для смарт-промисловості за рахунок ПДФО, можна сформулювати такі рекомендації щодо вдосконалення системи ПДФО в Україні з урахуванням двох можливих сценаріїв розвитку податкової системи, пов'язаних із реформуванням прибуткового оподаткування.

Перший сценарій – податок на прибуток підприємств не змінюється.

1. У цьому випадку система ПДФО не потребує радикальних змін, адже без одночасної зміни системи оподаткування прибутку підприємств, це не дозволить досягти всіх переваг плоскої концепції. При цьому діюча ставка 18%, по-перше, є

невисокою (для порівняння: середня ставка ПДФО у країнах-членах ЄС у 2018 р. становить 38,6% [76]), тож не створює надмірного податкового навантаження на платників податку, а по-друге, дорівнює ставці податку на прибуток підприємств, що дозволяє досягти певною мірою податкової нейтральності.

2. Одночасне впровадження пільг з ПДФО щодо стимулювання розвитку STEM-персоналу:

податковий кредит для зменшення податкового зобов'язання з податку на суму витрат резидентів на професійно-технічну освіту та вищу STEM-освіту та післядипломне навчання за STEM-напрямами з можливістю перенесення витрат на майбутні періоди¹ до повного погашення. Такий вид пільги застосовується Канадою та США;

податкова знижка у вигляді вирахування з податкової бази витрат резидентів на професійно-технічну освіту, вищу STEM-освіту та післядипломне навчання за STEM-напрямами в розмірі, що не перевищує доходу, з можливістю перенесення витрат на майбутні періоди до повного погашення. Така податкова знижка застосовується в Естонії, США та КНР;

звільнення від оподаткування державних і недержавних стипендій на професійно-технічну, вищу STEM-освіту, а також академічних стипендій. Наразі державні та недержавні стипендії на освіту не оподатковуються в межах розміру, визначеного в пп. 169.4.1 ПКУ [71]. Такі звільнення використовуються в Естонії, Канаді, США, Фінляндії, КНР;

звільнення від ПДФО доходів за грантами на дослідження за STEM-напряма-

¹ Для формулювання загальних умов надання податкового кредиту та податкової знижки доцільним є здійснення додаткових досліджень, спрямованих на оцінку ефективності цих видів пільг з позиції стимулювання витрат на освіту, підвищення кваліфікації та перекваліфікацію за STEM-напрямами.

ми, які застосовуються в Естонії, Канаді, США, Фінляндії, КНР.

Запропоновані рекомендації дозволять лише частково стимулювати формування та розвиток смарт-промисловості, оскільки, з одного боку, сприятимуть здобуттю молоддю професійно-технічної та вищої STEM-освіти, залученню персоналу до підвищення кваліфікації та набуттю STEM-навичок, що приведе до формування та подальшого розвитку STEM-персоналу, але з іншого – не стимулюватимуть приватні інвестиції, що обмежуватиме інвестиційні можливості країни.

Другий сценарій – перехід від податку на прибуток підприємств на податок на виведений капітал.

1. За таким сценарієм система ПДФО потребує суттєвих змін, тому що введення податку на виведений капітал передбачає зміни в оподаткуванні дивідендів фізичних осіб. У зв'язку з цим податкова база має включати трудові доходи та доходи від капіталу за вирахуванням інвестиційного доходу (дивіденди, приріст капіталу) фізичних осіб, що оподатковується податком

на виведений капітал. Ставку ПДФО доцільно залишити без змін у розмірі 18%.

2. Пільги з ПДФО щодо стимулювання розвитку STEM-персоналу пропонується впровадити такі саме, як у першому сценарії.

Оскільки в перші роки запровадження податку на виведений капітал можливе скорочення податкових надходжень до бюджету, важливо впроваджувати запропоновані заходи у НДФЛ поступово. У перші роки застосування податку на виведений капітал доцільно ввести у практику лише пільги на освіту, а при досягненні стабільних податкових надходжень до бюджету – повністю змінити систему оподаткування доходів фізичних осіб, у тому числі відмовитися від оподаткування дивідендів.

Для оцінки витрат платника податку та бюджету країни за період 15 років у табл. 4 наведено умовний приклад розрахунку за діючою системою ПДФО та запропонованими сценаріями. Приклад не враховує інфляцію, підвищення заробітної плати та вартості освіти; суми доходу платника та витрат на освіту є умовними.

Таблиця 4 – Умовний розрахунок витрат платника податку і державного бюджету за діючою системою ПДФО та запропонованими сценаріями за 15-річний період, тис. умовних грошових одиниць¹

Показник	Діюча система ПДФО*	Перший сценарій	Другий сценарій
Заробітна плата платника податку	900	900	900
Сума сплаченого податку з доходу	162	162	162
Витрати платника на освіту	120	120	120
Податкова пільга	21,6	120	120
Повернення витрат на освіту платнику	21,6	120	120
Податкові надходження до бюджету	140,4	42	42
Витрати бюджету на пільги	21,6	120	120

¹ Розраховано О.А. Воргач.

* Сума сплаченого ПДФО та податкова знижка на освіту розраховані згідно розділу IV ПКУ за алгоритмом представленим на сайті Державної фіскальної служби України: <http://zak.sfs.gov.ua/media-ark/news-ark/310892.html>

При діючій системі оподаткування платнику, який навчається, повертається лише 18% витрат на освіту із заробітної

плати, тоді як при запропонованих сценаріях вони повертаються повністю. При цьому відзначається зменшення доходів

бюджету за рахунок інвестування держави в освіту персоналу за допомогою пільг. Також у двох запропонованих сценаріях зменшиться обсяг доходів бюджету через звільнення від оподаткування стипендій. При діючій системі ПДФО до бюджету повертається близько 12% витрат на них за рахунок оподаткування частки стипендій, що перевищує неоподатковувану їх суму (п. 165.1.26 ПКУ) [71]. Однак витрати держави на STEM-навчання поступово повернуться у вигляді податкових надходжень після отримання платником більш високої кваліфікації та відповідно за рахунок більш високої заробітної плати.

Висновки

1. Виходячи з концептуальних положень щодо податку на доходи фізичних осіб слід відзначити, що для активізації підготовки STEM-персоналу і розвитку смарт-промисловості більш прийнятною може стати система прибуткового оподаткування, заснована на плоскій концепції, оскільки плоска ставка та широка база спрощують податкову систему і мінімізують надмірне податкове навантаження. У комбінації з пільгами та преференціями така система стимулюватиме інвестування фізичних осіб у STEM-навчання. До того ж за рахунок відсутності оподаткування дивідендів фізичних осіб вона дозволяє уникати подвійного оподаткування доходів платників податків та сприятиме залученню додаткових інвестицій у смарт-промисловість.

2. На основі аналізу досвіду зарубіжних країн встановлено, що у світі поки що не накопичено достатнього досвіду стимулювання розвитку STEM-персоналу за рахунок ПДФО. Зазвичай для залучення персоналу до STEM-навчання та навчання взагалі використовуються такі інструменти ПДФО, як пільги і преференції, що повністю або частково компенсують витрати на освіту. Додатковими заходами є різні державні програми зі стимулювання персоналу до освіти та державно-приватні партнерства, що залучають бізнес до підвищен-

ня кваліфікації та перекваліфікації свого персоналу.

Для країн з емерджентною економікою та економікою, що розвивається, більш притаманне використання пільг та преференцій з ПДФО для стимулювання розвитку STEM-персоналу. У країнах із розвиненою економікою, окрім пільг та преференцій з ПДФО, виділяються значні кошти з бюджету на державні програми для стимулювання STEM-освіти, а також широко використовується інститут державно-приватного партнерства.

3. Для України запропоновано рекомендації щодо стимулювання розвитку STEM-персоналу за рахунок ПДФО, які передбачають два основних сценарії реформування системи ПДФО.

Перший – при незмінних ставках ПДФО та податку на прибуток пропонується впровадження пільг з ПДФО у вигляді податкової знижки, податкового кредиту та звільнень від податку стипендій і грантів на дослідження за STEM-напрямами. Це дозволить стимулювати інвестування в освіту та сприятиме розвитку STEM-персоналу, що лише частково стимулюватиме смарт-промисловість. Схожий підхід використовується у Канаді, США, КНР.

Другий – також пропонується залишити незмінною ставку податку та впровадити такі самі пільги та звільнення з ПДФО при одночасному введенні податку на виведений капітал, який дозволить стимулювати приватні інвестиції у смарт-промисловість і буде розширювати інвестиційні можливості країни. Аналогічний підхід впроваджено в Естонії.

При справлянні податку на виведений капітал може спостерігатися скорочення податкових надходжень до бюджету. Тому запропоновано реформувати систему ПДФО поступово. У першу чергу доцільно ввести пільги та преференції на STEM-освіту, а після стабілізації бюджетних надходжень – звільнити від оподаткування ПДФО доходи фізичних осіб від капіталу.

Запропоновані рекомендації в короткостроковому періоді дозволяють простимулювати підготовку та подальший розвиток STEM-персоналу. У середньостроковому періоді, із скасуванням оподаткування дивідендів фізичних осіб, – простимулювати приватні інвестиції, а в довгостроковому – сформувати сприятливі умови для формування та розвитку смарт-промисловості на основі ПДФО.

Також слід зауважити, що максимальний ефект може дати вдосконалення системи ПДФО з паралельним упровадженням державних програм і налагодженням партнерських відносин між державою та бізнесом у сфері стимулювання розвитку STEM-освіти та STEM-персоналу.

Для переведення зазначених пропозицій у практичну площину необхідно виконати більш точні розрахунки витрат платника податку та бюджету з урахуванням дисконтування, відсотків на позичені державою кошти для фінансування пільг, кваліфікації платника, який навчається або перенавчається, та попиту на їх працю, що визначає напрями подальших досліджень.

Література

1. Policy Department A: Economic and Scientific Policy Industry 4.0. *European Parliament*. 2016. URL: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU\(2016\)570007_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU(2016)570007_EN.pdf) (last accessed 05.05.2019).
2. Monostori L. Cyber-physical Production Systems: Roots, Expectations and R&D Challenges. *Procedia CIRP* 17, 2014, pp. 9-13.
3. Manyika J. Technology, Jobs, and the Future of Work. McKinsey Global Institute. Briefing note PREPARED for the Fortune Vatican forum, December 2016 Updated February 2017, 5 pp.
4. Коришко Р., Лазаренко О. Якою має бути політика навчання дорослих в Україні? Аналітичний звіт. *Проект «Громадська синергія»*. URL: https://www.civic-synergy.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Navchannya_doroslyh_v_Ukrayini.pdf (Дата звернення: 05.05.2019).
5. Digitalisation and the World of skills and education. European Tech & Industry Employers. Ceemet 2018. URL: https://www.ceemet.org/sites/default/files/ceemet_digitalisation_and_skills_report_spreads.pdf (last accessed: 05.05.2019).
6. Lifelong Learning Reforming education for an age of technological and demographic change. Institute of Directors (GB) Policy Report, 2016. URL: <https://www.iod.com/Portals/0/PDFs/Campaigns%20and%20Reports/Employment%20and%20Skills/Life%20Long%20Learning%20Report.pdf?ver=2016-09-14-124014-230> (last accessed: 05.05.2019).
7. Taxation and Skills. How tax systems impact skills development in OECD countries. URL: <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/taxation-and-skills-brochure.pdf> (last accessed: 05.05.2019).
8. Schultz T. Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 1961. Vol. 51, № 1. pp. 1-17.
9. Becker G. Investment in Human Capital: Effects on Earnings. URL: <http://www.nber.org/chapters/c3733.pdf> (last accessed: 05.05.2019).
10. Стиглиц Дж. Экономика государственного сектора. Москва: ИНФРА-М, 1997. 720 с.
11. Rosen H.S. Public Finance. Burr Ridge. Illinois: Irwin, 1992. 657 p.
12. Krueger D., Ludwig A. Optimal Progressive Labor Income Taxation and Education Subsidies When Education Decisions and Intergenerational Transfers are Endogenous. *American Economic Review: Papers & Proceedings*. 2013. Vol. 103. № 3, pp. 496-501. doi: <http://dx.doi.org/10.1257/aer.103.3.496>
13. Manovskii I. Productivity Gains from Progressive Taxation of Labor Income. URL: http://economics.sas.upenn.edu/~manovski/papers/prod_gains_from_prog_tax.pdf (last accessed: 05.05.2019).
14. Dynarski S., Scott-Clayton J. Tax Benefits for College Attendance. 2016. URL:

<http://www.nber.org/papers/w22127.pdf> (last accessed: 05.05.2019).

15. Bednar S., Gicheva D. Tax benefits for graduate education: Incentives for whom? *Economics of Education Review*, 2013. Vol. 36, pp. 181-197. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.07.001>

16. Alm J. Is the Haig-Simons Standard Dead? The Uneasy Case for a Comprehensive Income Tax. Tulane Economics Working Paper Series, March 2018, 27 p.

17. Sørensen P. From the Global Income Tax to the Dual Income Tax: Recent Tax Reforms in the Nordic Countries. *International Tax and Public Finance*, 1994, February. Vol. 1 (1). pp. 57-79. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00874089>

18. Hall R., Rabushka A. The Flat Tax. Stanford, California: Hoover Institution Press, 1995. 34 p.

19. Teller L. The Flat Tax: An Analysis of America's Most Controversial Tax Reform Idea. URL: <https://www.american.edu/spa/publicpurpose/upload/2011-Public-Purpose-Flat-Tax.pdf> (last accessed: 08.05.2019).

20. Genser B. Moving Towards Dual Income Taxation in Europe. *FinanzArchiv: Public Finance Analysis*. 2007. Vol. 63. № 3. pp. 436-456. doi: <http://dx.doi.org/10.1628/001522107X250140>

21. Boadway R. The Dual Income Tax system – an overview. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/6630927.pdf> (last accessed: 08.05.2019).

22. Sørensen P. Dual income taxes: a Nordic tax system. Tax Reform in Open Economies Edward Elgar, 2010. 34 p.

23. Bird R., Zolt E. Dual Income Taxation: A Promising Path to Tax Reform for Developing Countries. World Development, 2011. Vol. 39. № 10. pp. 1691-1703. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.04.008>

24. Sørensen P. Dual Income Taxation: Why and how? CESifo Working Paper № 1551. Category 1: Public Finance, 2005. 34 p.

25. Hall R., Rabushka A. The Flat Tax. Stanford, California: Hoover Institution Press, 2007. 228 p.

26. The Global Human Capital Report 2017. World Economic Forum. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Human_Capital_Report_2017.pdf (last accessed 08.05.2019).

27. International Tax Competitiveness Index 2018. Tax Foundation 2018. URL: <https://files.taxfoundation.org/20181026153532/2018-International-Tax-Competitiveness-Index-Tax-Foundation.pdf> (last accessed: 08.05.2019).

28. World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2017–2018. URL: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf> (last accessed: 08.05.2019).

29. World Bank Country and Lending Groups 2017. The World Bank. URL: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519> (last accessed: 09.05.2019).

30. Funke M. Determining the taxation and investment impacts of Estonia's 2000 income tax reform. URL: http://www.taloustieteellinenyhdistys.fi/images/stories/fep/f2002_2d.pdf (last accessed: 09.05.2019).

31. Doing business and investing in Estonia 2018. PwC. URL: <https://www.pwc.com/ee/et/publications/DoingBusinessinEstonia/Doing%20Business%202018.pdf> (last accessed: 09.05.2019).

32. Income Tax Act. In force 2018. Estonia. URL: <https://www.riigiteataja.ee/en/eli/525042018001/consolidate#para4> (last accessed: 09.05.2019).

33. Taxation and Skills 2017. OECD. URL: <http://www.oecd.org/ctp/taxation-and-skills-9789264269385-en.htm> (last accessed: 09.05.2019).

34. National Student Fee and Support Systems in European Higher Education 2017/18. European Commission. URL: <http://www.anefore.lu/wp-content/uploads/20>

17/11/EURYDICE-FEES-AND-SUPPORT-2017-18.pdf (last accessed: 09.05.2019).

35. The Estonian Lifelong Learning Strategy 2020. URL: https://www.hm.ee/sites/default/files/estonian_lifelong_strategy.pdf (last accessed: 09.05.2019).

36. Information Technology Foundation for Education HITSA. URL: <https://www.hitsa.ee/it-education> (last accessed: 09.05.2019).

37. Canada can be an Industry 4.0 winner. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/canada-can-industry-40-winner-matthew-wetmore?trk=prof-post> (last accessed: 09.05.2019).

38. Milligan K. Tax Policy for a New Era: Promoting Economic Growth and Fairness. URL: https://www.cdhowe.org/sites/default/files/attachments/research_papers/mixed/benefactors_lecture_2014.pdf (last accessed: 11.05.2019).

39. Canada. Individual Taxes on personal income 2018. *PwC*. URL: <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Canada-Individual-Taxes-on-personal-income> (last accessed: 11.05.2019).

40. Canada. Individual – Other tax credits and incentives 2018. *PwC*. URL: <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Canada-Individual-Other-tax-credits-and-incentives> (last accessed: 11.05.2019).

41. Research grants. Income Tax Folio S1-F2-C3, Scholarships, Research Grants and Other Education Assistance. URL: <https://www.canada.ca/en/revenue-agency/services/tax/technical-information/income-tax/income-tax-folios-index/series-1-individuals/folio-2-students/income-tax-folio-s1-f2-c3-scholarships-research-grants-other-education-assistance.html#> (last accessed: 11.05.2019).

42. Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada. Government of Canada. URL: http://www.nserc-crsng.gc.ca/index_eng.asp (last accessed: 11.05.2019).

43. Canada's Innovation and Skills Plan 2017. URL: https://www.budget.gc.ca/2017/docs/themes/Innovation_en.pdf (last accessed: 11.05.2019).

44. The CanCode program. Innovation, Science and Economic Development Canada. Government of Canada. URL: <https://www.ic.gc.ca/eic/site/121.nsf/eng/home> (last accessed: 11.05.2019).

45. GM Canada Brings STEM Education to Students Through Camps and Program Funding. URL: <https://media.gm.ca/media/ca/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/ca/en/2017/Jul/0710-Stem-Month-Feature.html> (last accessed: 11.05.2019).

46. Geldis Ch. A Mapping of Historical Discourses in STEM Advocacy Literature. URL: https://repository.asu.edu/attachments/135159/content/Geldis_asu_0010N_14043.pdf (last accessed: 11.05.2019).

47. Duff D. Rethinking the Concept of Income in Tax Law and Policy. URL: https://taxprof.typepad.com/taxprof_blog/files/Duff.pdf (last accessed: 11.05.2019).

48. United States. Individual – Taxes on personal income. *PwC*. URL: <http://taxsummaries.pwc.com/ID/United-States-Individual-Taxes-on-personal-income#> (last accessed: 11.05.2019).

49. American Opportunity Tax Credit. IRS. URL: <https://www.irs.gov/credits-deductions/individuals/aotc> (last accessed: 11.05.2019).

50. Tuition and Fees Deduction at a Glance. IRS. URL: <https://www.irs.gov/credits-deductions/individuals/tuition-and-fees-deduction-at-a-glance> (last accessed: 13.05.2019).

51. Scholarships, Fellowship Grants, and Other Grants. IRS. URL: <https://www.irs.gov/taxtopics/tc421> (last accessed: 13.05.2019).

52. Green Strides: Environment, Health and Facilities at EDSTEM Programs at ED. U.S. Department of Education. URL: <https://www2.ed.gov/about/inits/ed/green-strides/stem.html> (last accessed: 13.05.2019).

53. Administration and funding. Finnish National agency for education. URL: https://www.oph.fi/english/services/faqs/administration_and_funding (last accessed: 13.05.2019).

54. Finland. Individual – Other tax credits and incentives 2018. *PwC*. URL: <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Finland-Individual-Taxes-on-personal-income> (last accessed: 13.05.2019).

55. Finland Individual – Other tax credits and incentives 2018. *PwC*. URL: <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Finland-Individual-Other-tax-credits-and-incentives> (last accessed: 15.05.2019).

56. Taxation of a scholarship/grant 2017. URL: <https://www.jyu.fi/en/work-withus/international-staff-guide/living-in-finland/taxation/taxation-of-a-scholarship-grant> (last accessed: 15.05.2019).

57. Finnish Government Scholarship Pool Programme 2019-2020 for Doctoral Studies/Research. URL: <http://www.opportunitydesk.org/2018/08/23/finnish-government-scholarship-pool-programme-2019-2020/> (last accessed: 15.05.2019).

58. Nordplus and other Nordic programmes. *Finnish National agency for education*. URL: http://www.cimo.fi/programmes/nordplus_and_other_nordic_programmes (last accessed: 15.05.2019).

59. Competence-based qualifications for adults. *Finnish National agency for education*. URL: https://www.oph.fi/english/curricula_and_qualifications/competence_based_qualifications_for_adults (last accessed: 15.05.2019).

60. Finland country profile in education and training. *UNESCO Institute for Lifelong Learning*. URL: <https://uil.unesco.org/document/finland-country-profile-education-and-training> (last accessed: 10.05.2019).

61. Global Manufacturing Competitiveness Index 2016. *Deloitte*. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Manufacturing/gx-global-mfg-competitiveness-index-2016.pdf> (last accessed: 10.05.2019).

62. Individual Income Tax Law of the People's Republic of China. URL: http://www.npc.gov.cn/npc/xinwen/2018-09/05/content_2060671.htm (last accessed: 10.05.2019).

63. China, People's Republic of Individual – Taxes on personal income 2018. *PwC*. Available: <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Peoples-Republic-of-China-Individual-Taxes-on-personal-income> (last accessed: 10.05.2019).

64. Chapter VII - Education Investment and Safeguards of Conditions. Education Law of the People's Republic of China. URL: <https://www.chinaeducer.com/en/edulaw.php> (last accessed: 10.05.2019).

65. Shanghai-China: Career and Technical Education. National Center on Education and the Economy. URL: <http://ncee.org/what-we-do/center-on-international-education-benchmarking/top-performing-countries/shanghai-china/shanghai-china-school-to-work-transition/> (last accessed: 10.05.2019).

66. Full Free Scholarships in China for International Students: Study in China for Free. China's University and College Admission System (CUCAS). URL: https://feature.cucas.edu.cn/Articles/Full-Free-Scholarships-in-China-for-International-Students:-Study-in-China-for-Free_1504.html (last accessed: 10.05.2019).

67. Розпорядження КМУ від 17.01.2018 р. «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (Дата звернення: 14.05.2019).

68. Закон України «Про освіту». Відомості Верховної Ради. 2017. № 38-39, ст. 380 (зі змінами і доповн.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (Дата звернення: 14.05.2019).

69. Наказу МОН України від 17.05.2017 № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки». URL:

<https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBMOAPKaXJGVlk1bVZ2cFk/view> (Дата звернення: 14.05.2019).

70. Лист ІМЗО від 19.07.2018 № 22.1/10-2573 «Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти на 2018/2019 навчальний рік». URL: <https://imzo.gov.ua/2018/07/20/lyst-imzo-vid-19-07-2018-22-1-10-2573-metodychni-rekomendatsiji-schodo-rozvytku-stem-osvity-u-zakladah-zahalnoji-serednoji-ta-pozashkilnoji-osvity-na-2018-2019-navchalnyj-rik/> (Дата звернення: 14.05.2019).

71. Податковий кодекс України. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 13-14, № 15-16, № 17, ст.112 (зі змінами і доповн.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (Дата звернення: 14.05.2019).

72. Lingva.Skills. Міністерство освіти і науки України. URL: <https://lingva.ua/> (Дата звернення: 10.05.2019).

73. Цифрова платформа Prometheus. URL: <https://prometheus.org.ua/about-us/> (Дата звернення: 10.05.2019).

74. Студія онлайн-освіти EdEra. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/online-osvita-v-ukraini/29672247.html> (Дата звернення: 10.05.2019).

75. ВУМ Online. URL: <https://vumonline.ua/about-project/> (Дата звернення: 10.05.2019).

76. European Union Personal Income Tax Rate 1996 – 2018. URL: <https://tradingeconomics.com/european-union/personal-income-tax-rate> (last accessed 10.05.2019).

References

1. Policy Department A: Economic and Scientific Policy Industry 4.0 (2016). *European Parliament*. Retrieved from [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU\(2016\)570007_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/570007/IPOL_STU(2016)570007_EN.pdf) (last accessed 05.05.2019).

2. Monostori, L. (2014). Cyber-physical Production Systems: Roots, Expectations

and R&D Challenges. *Procedia CIRP* 17. pp. 9-13.

3. Manyika, J. (December 2016 Updated February 2017). Technology, Jobs, and the Future of Work. McKinsey Global Institute. *Briefing note PREPARED for the Fortune Vatican forum*. 5 pp.

4. Korishko, R., & Lazarenko, O. (2018). What should be the policy of adult education in Ukraine? Analytical report. *The project "Public Synergy"*. Retrieved from https://www.civic-synergy.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Navchannya_doroslyh_v_Ukrayini.pdf [in Ukrainian].

5. Digitalisation and the World of skills and education (2018). *European Tech & Industry Employers*. Ceemet. Retrieved from https://www.ceemet.org/sites/default/files/ceemet_digitalisation_and_skills_report_spreads.pdf

6. Lifelong Learning Reforming education for an age of technological and demographic change (2016). *Institute of Directors (GB) Policy Report*. Retrieved from <https://www.iod.com/Portals/0/PDFs/Campaigns%20and%20Reports/Employment%20and%20Skills/Life%20Long%20Learning%20Report.pdf?ver=2016-09-14-124014-230>

7. Taxation and Skills. How tax systems impact skills development in OECD countries (2017). *Oecd.org*. Retrieved from <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/taxation-and-skills-brochure.pdf>

8. Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*. Vol. 51, № 1. pp. 1-17.

9. Becker, G. (1975). Investment in Human Capital: Effects on Earnings. *Chapter II of the volume from the National Bureau of Economic Research*. Retrieved from <http://www.nber.org/chapters/c3733.pdf>

10. Stiglitz, J. (1997). *Economy of the Public Sector*. Moscow: INFRA-M, 720 p.

11. Rosen, H. S. (1992). *Public Finance*. Burr Ridge. Illinois: Irwin, 657 p.

12. Krueger, D., & Ludwig, A. (2013). Optimal Progressive Labor Income Taxation and Education Subsidies When Education

Decisions and Intergenerational Transfers are Endogenous. *American Economic Review*. Vol. 103, №3. pp. 496-501. doi: <http://dx.doi.org/10.1257/aer.103.3.496>

13. Manovskii, I. (2002). Productivity Gains from Progressive Taxation of Labor Income. Retrieved from https://www.sas.upenn.edu/~manovski/papers/prod_gains_from_prog_tax.pdf

14. Dynarski, S., & Scott-Clayton, J. (2016). Tax Benefits for College Attendance. *NBER Working Paper*. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w22127.pdf>

15. Bednar, S., & Gicheva, D. (2013). Tax benefits for graduate education: Incentives for whom? *Economics of Education Review*. Vol. 36, pp. 181-197. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.07.001>

16. Alm, J. (2018, March). Is the Haig-Simons Standard Dead? The Uneasy Case for a Comprehensive Income Tax. *Tulane Economics Working Paper Series*, 27 pp.

17. Sørensen, P. (1994, February). From the Global Income Tax to the Dual Income Tax: Recent Tax Reforms in the Nordic Countries. *International Tax and Public Finance*. Vol. 1 (1). pp. 57-79. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00874089>

18. Hall, R., & Rabushka, A. (1995). *The Flat Tax*. Stanford, California: Hoover Institution Press. 34 p.

19. Teller, L. (2011). The Flat Tax: An Analysis of America's Most Controversial Tax Reform Idea. *The Public Purpose*. Retrieved from <https://www.american.edu/spa/publicpurpose/upload/2011-Public-Purpose-Flat-Tax.pdf>

20. Genser, B. (2007). Moving Towards Dual Income Taxation in Europe. *Public Finance Analysis*. Vol. 63, № 3. pp. 436-456. doi: <http://dx.doi.org/10.1628/001522107X250140>

21. Boadway, R. (2004). The Dual Income Tax system – an overview. *CESifo DICE Report*. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/6630927.pdf>

22. Sørensen, P. (2010). Dual income taxes: a Nordic tax system. *Tax Reform in Open Economies Edward Elgar*, 34 p.

23. Bird, R., & Zolt, E. (2011). Dual Income Taxation: A Promising Path to Tax Reform for Developing Countries. *World Development*. Vol. 39, № 10. pp. 1691-1703. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.04.008>

24. Sørensen, P. (2005). Dual Income Taxation: Why and how? *CESifo*. Working Paper № 1551. Category 1: Public Finance, 34 p.

25. Hall, R., Rabushka, A. (2007). *The Flat Tax*. Stanford, California: Hoover Institution Press, 228 p.

26. The Global Human Capital Report 2017 (2017). *World Economic Forum*. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Human_Capital_Report_2017.pdf

27. International Tax Competitiveness Index 2018 (2018). *Tax Foundation*. Retrieved from https://files.taxfoundation.org/20190213134207/ITCI_2018.pdf

28. The Global Competitiveness Report 2017-2018 (2017). *World Economic Forum*. Retrieved from <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>

29. World Bank Country and Lending Groups 2017 (2017). *The World Bank*. Retrieved from <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519>

30. Funke, M. (2002). Determining the taxation and investment impacts of Estonia's 2000 income tax reform. Retrieved from http://www.taloustieteellinyhdistys.fi/images/stories/fep/f2002_2d.pdf

31. Doing business and investing in Estonia (2018). *PwC*. Retrieved from <https://www.pwc.com/ee/et/publications/DoingBusinessinEstonia/Doing%20Business%202018.pdf>

32. Income Tax Act. In force 2018. (2018). *Riigi Teataja. Estonia*. Retrieved from

<https://www.riigiteataja.ee/en/eli/525042018001/consolide#para4>

33. Taxation and Skills 2017 (2017). *OECD*. Retrieved from <http://www.oecd.org/ctp/taxation-and-skills-9789264269385-en.htm>

34. National Student Fee and Support Systems in European Higher Education 2017/18 (2017). *European Commission*. Retrieved from <http://www.anefore.lu/wp-content/uploads/2017/11/EURYDICE-FEES-AND-SUPPORT-2017-18.pdf>

35. The Estonian Lifelong Learning Strategy 2020 (2014). *Ministry of Education and research, Republic of Estonia*. Retrieved from https://www.hm.ee/sites/default/files/estonian_lifelong_strategy.pdf

36. Information Technology Foundation for Education HITSA (2018). *Hitsa.ee*. Retrieved from <https://www.hitsa.ee/it-education>

37. Canada can be an Industry 4.0 winner (2016). Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/canada-can-industry-40-winner-matthew-wetmore?trk=prof-post>

38. Milligan, K. (2014). Tax Policy for a New Era: Promoting Economic Growth and Fairness. Retrieved from https://www.cdhowe.org/sites/default/files/attachments/research_papers/mixed/benefactors_lecture_2014.pdf

39. Canada. Individual Taxes on personal income (2018). *PwC*. Retrieved from <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Canada-Individual-Taxes-on-personal-income>

40. Canada. Individual – Other tax credits and incentives (2018). *PwC*. Retrieved from <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Canada-Individual-Other-tax-credits-and-incentives>

41. Research grants. Income Tax Folio S1-F2-C3, Scholarships, Research Grants and Other Education Assistance (2017). *Government of Canada*. Retrieved from <https://www.canada.ca/en/revenue-agency/services/tax/technical-information/income-tax/income-tax-folios-index/series-1-individuals/folio-2-students/income-tax-folio-s1-f2-c3-scholarships-research-grants-other-education-assistance.html#>

42. Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (2017).

Government of Canada. Retrieved from <http://www.nserc-crsng.gc.ca/db-tb/index-eng.asp>

43. Canada's Innovation and Skills Plan 2017 (2017). *Budget.gc.ca* Retrieved from https://www.budget.gc.ca/2017/docs/themes/Innovation_en.pdf

44. The CanCode program. Innovation, Science and Economic Development Canada (2019). *Government of Canada*. Retrieved from <https://www.ic.gc.ca/eic/site/121.nsf/eng/home>

45. GM Canada Brings STEM Education to Students Through Camps and Program Funding (2017). *Canadian Corporate Newsroom*. Retrieved from <https://media.gm.ca/media/ca/en/gm/news.detail.html/content/Pages/news/ca/en/2017/Jul/0710-Stem-Month-Feature.html>

46. Geldis, Ch. (2014). *A Mapping of Historical Discourses in STEM Advocacy Literature: a Thesis Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Arts*. State University, Arizona. Retrieved from https://repository.asu.edu/attachments/135159/content/Geldis_asu_0010N_14043.pdf

47. Duff, D. Rethinking the Concept of Income in Tax Law and Policy. Retrieved from https://taxprof.typepad.com/taxprof_blog/files/Duff.pdf

48. United States. Individual – Taxes on personal income (2018). *PwC*. Retrieved from <http://taxsummaries.pwc.com/ID/United-States-Individual-Taxes-on-personal-income#>

49. American Opportunity Tax Credit (2018). *IRS*. Retrieved from <https://www.irs.gov/credits-deductions/individuals/aotc>

50. Tuition and Fees Deduction at a Glance (2018). *IRS*. Retrieved from <https://www.irs.gov/credits-deductions/individuals/tuition-and-fees-deduction-at-a-glance>

51. Scholarships, Fellowship Grants, and Other Grants (2018). *IRS*. Retrieved from <https://www.irs.gov/taxtopics/tc421>

52. Green Strides: Environment, Health and Facilities at EDSTEM Programs at ED (2018). *U.S. Department of Education*.

Retrieved from <https://www2.ed.gov/about/inits/ed/green-strides/stem.html>

53. Administration and funding. *Finnish National agency for education*. Retrieved from https://www.oph.fi/english/services/faqs/administration_and_funding

54. Finland. Individual – Other tax credits and incentives (2018). *PwC*. Retrieved from <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Finland-Individual-Taxes-on-personal-income>

55. Finland Individual - Other tax credits and incentives (2018). *PwC*. Retrieved from <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Finland-Individual-Other-tax-credits-and-incentives>

56. Taxation of a scholarship/grant (2017). *University of Jyväskylä*. Retrieved from <https://www.jyu.fi/en/workwithus/international-staff-guide/living-in-finland/taxation/taxation-of-a-scholarship-grant>

57. Finnish Government Scholarship Pool Programme 2019-2020 for Doctoral Studies/Research. Retrieved from <http://www.opportunitydesk.org/2018/08/23/finnish-government-scholarship-pool-programme-2019-2020/>

58. Nordplus and other Nordic programmes (2018). *Finnish National agency for education*. Retrieved from http://www.cimo.fi/programmes/nordplus_and_other_nordic_programmes

59. Competence-based qualifications for adults. *Finnish National agency for education*. Retrieved from https://www.oph.fi/english/curricula_and_qualifications/competence_based_qualifications_for_adults

60. Finland country profile in education and training. *UNESCO Institute for Lifelong Learning*. Retrieved from <https://uil.unesco.org/document/finland-country-profile-education-and-training>

61. Global Manufacturing Competitiveness Index 2016 (2016). *Deloitte*. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Manufacturing/gx-global-mfg-competitiveness-index-2016.pdf>

62. Individual Income Tax Law of the People's Republic of China (2018).

Npc.gov.cn. Retrieved from http://www.npc.gov.cn/npc/xinwen/2018-09/05/content_2060671.htm

63. China, People's Republic of Individual – Taxes on personal income (2018). *PwC*. Retrieved from <http://taxsummaries.pwc.com/ID/Peoples-Republic-of-China-Individual-Taxes-on-personal-income>

64. Chapter VII - Education Investment and Safeguards of Conditions (2019). *Education Law of the People's Republic of China*. Retrieved from <https://www.chinaeducenter.com/en/edulaw.php>

65. Shanghai-China: Career and Technical Education (2019). *National Center on Education and the Economy*. Retrieved from <http://ncee.org/what-we-do/center-on-international-education-benchmarking/top-performing-countries/shanghai-china/shanghai-china-school-to-work-transition/>

66. Full Free Scholarships in China for International Students: Study in China for Free (2019). *China's University and College Admission System (CUCAS)*. Retrieved from https://feature.cucas.edu.cn/Articles/Full-Free-Scholarships-in-China-for-International-Students:-Study-in-China-for-Free_1504.html

67. The Cabinet of Ministers of Ukraine (2018, February 28). Decree On approval of the concept of the development of the digital economy and society of Ukraine for 2018-2020 and approval of the plan of measures for its implementation № 67-p of 17 January 2018. Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> [in Ukrainian].

68. The Verkhovna Rada of Ukraine (2017). The Law of Ukraine On Education N 2145-VIII of 5 September 2017. Vidomosti Verkhovnoyi Rady, N 38-39, art. 380. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> [in Ukrainian].

69. Ministry of Education and Science of Ukraine (2017, May). The Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine On conducting experimental and experimental work of the all-Ukrainian level on the topic Scientific and methodical principles of

creation and functioning of the All-Ukrainian scientific and methodical virtual STEM-center for 2017-2021 N 708 of 17 May 2017. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKaXJGV1k1bVZ2cFk/view> [in Ukrainian].

70. Institute of Education Content Modernization (2017, July). Methodical Recommendations for the Development of STEM Education in General Secondary and Out-of-School Education Institutions for 2018/2019 academic year N 22.1/10-2573 of 07 July 2018. Retrieved from <https://imzo.gov.ua/2018/07/20/lyst-imzo-vid-19-07-2018-22-1-10-2573-metodychni-rekomendatsiji-schodoro-zvytku-stem-osvity-u-zakladah-zahalnoji-serednoji-ta-pozashkilnoji-osvity-na-2018-2019-navchalnyj-rik/> [in Ukrainian].

71. The Verkhovna Rada of Ukraine (2011). Tax Code of Ukraine N 2755-VI of 02 December 2010. *Vidomosti Verkhovnoyi*

Rady, 13-14, 15-16, 17, art. 112. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> [in Ukrainian].

72. Lingva.Skills. *Ministry of Science and Science of Ukraine*. Retrieved from <https://lingva.ua/> [in Ukrainian].

73. Digital platform Prometheus (2019). *Prometheus.org.ua*. Retrieved from <https://prometheus.org.ua/about-us/> [in Ukrainian].

74. Online Education Studio EdEra (2019). *Ed-era.com*. Retrieved from <https://www.ed-era.com/> [in Ukrainian].

75. Open University of Maidan Online. *Vumonline.ua*. Retrieved from <https://vumonline.ua/about-project/> [in Ukrainian].

76. European Union Personal Income Tax Rate 1996 – 2018 (2019). *Tradingeconomics.com*. Retrieved from <https://tradingeconomics.com/european-union/personal-income-tax-rate>

Виктория Денисовна Чекина,

канд. экон. наук, с.н.с.

e-mail: vdchekina@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2118-901X>;

Елена Анатольевна Воргач

Институт экономики промышленности НАН Украины

03057, Украина, г. Киев, ул. Марии Капнист, 2

e-mail: vorgach.lena@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3686-4858>

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ДОХОДОВ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА ДЛЯ СМАРТ-ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Представлен краткий анализ теоретических и практических аспектов государственного регулирования налогообложения доходов физических лиц для стимулирования формирования STEM-персонала в контексте развития смарт-промышленности в Украине.

Определено, что основным драйвером смарт-промышленности является STEM-персонал, обладающий современными цифровыми навыками. С учетом стремительного развития технологий навыки персонала требуют постоянного обновления, что приводит к необходимости концепции обучения на протяжении жизни. Это предполагает создание стимулов для персонала инвестировать в свое образование, одним из которых может стать налог на доходы физических лиц.

Исследованы мировые теоретические концепции подоходного налогообложения. Определено, что именно комбинация базы, ставки и льгот может послужить инструментом стимулирования инвестиций в образование.

Проанализирован опыт зарубежных стран с разными налоговыми системами, соответствующими теоретическим концепциям подоходного налогообложения. В результате анализа установлено, что наиболее действенным инструментом НДФЛ в зарубежных странах являются налоговые льготы на образование. Кроме того, в развитых странах значительное влияние на стимулирование развития STEM-персонала оказывают государственные программы и государственно-частные партнерства.

Исследована налоговая система Украины и ее возможности для стимулирования формирования STEM-персонала. Выявлено, что налоговых льгот на образование в стране немного, государственные программы не разработаны, а система государственно-частного партнерства несовершенна. Формирование STEM-персонала находится на начальном законодательном этапе, и пока что предприняты меры по его внедрению на уровне общего среднего образования.

На основе теоретических положений и анализа зарубежного опыта предложены рекомендации по государственному регулированию формирования и развития STEM-персонала в Украине. Они базируются на реформировании системы НДФЛ при действующем налоге на прибыль и введении налога на выведенный капитал, который отменяет налогообложение дивидендов физических лиц. Основными мерами стимулирования STEM-образования определены льготы и преференции по НДФЛ на образование с дополнительным внедрением государственных программ и налаживанием партнерских отношений между государством и бизнесом.

Ключевые слова: налог на доходы физических лиц, НДФЛ, налоговая система, государственное регулирование, STEM-персонал, человеческий капитал, смарт-промышленность, STEM-образование, обучение на протяжении жизни, образование взрослых.

Viktoriiia D. Chekina,

PhD in Economics

E-mail: vdchekina@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2118-901X>;

Elena A. Vorhach

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 M. Kapnist Str.

E-mail: vorgach.lena@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3686-4858>

GOVERNMENT REGULATION OF THE PERSONAL INCOME TAXATION IN THE CONTEXT OF PERSONNEL FORMING FOR SMART INDUSTRY

The paper presents a brief analysis of theoretical and practical aspects of state regulation of the personal income taxation to stimulate the formation of STEM staff. The research was conducted in the context of the development of the Smart Industry in Ukraine.

It is defined, that the main driver of the Smart Industry is STEM staff, armed with digital skills. The rapid development of technologies requires constant skills renewal. This leads to the need for the lifelong learning concept implementation. A personal income tax could stimulate staff to invest in their education.

We investigate the world theoretical concepts of income taxation. It was concluded, that it is a combination of the tax base, rates and reliefs that can serve as a tool to stimulate investment in education.

The experience of foreign countries with different tax systems, corresponding to theoretical concepts of income taxation, was analyzed. The results of the analysis showed that the most effec-

tive instrument of personal income tax in foreign countries is tax reliefs on education. In addition, in advanced countries government programs and the public-private partnerships have a significant impact on stimulating the development of STEM staff.

The Ukrainian tax system and its possibilities to stimulate the formation of STEM staff were investigated. The analysis revealed that there are few tax reliefs on education, government programs are not developed and the system of public-private partnership is imperfect. The formation of STEM staff is at the initial legislative stage, and so far measures taken concerned its introduction at the level of general secondary education.

On the basis of theoretical principles and analysis of foreign experience we proposed recommendations on the state regulation of the formation and development of STEM staff in Ukraine. They are based on the reform of the personal income taxation under the current income tax and the introduction of a tax on the withdrawn capital, cancelling the taxation of individuals' dividends. The main incentive measures for STEM education are supposed to be privileges and preferences on personal income tax in case of education expenses with the additional implementation of government programs and the establishment of partnerships between government and business.

Keywords: personal income tax, PIT, tax system, government regulation, STEM staff, human capital, smart industry, STEM education, lifelong learning, adult education.

JEL: H240, I26

Формати цитування:

Чекіна В. Д., Воргач О. А. Державне регулювання оподаткування доходів фізичних осіб у контексті формування персоналу для смарт-промисловості. *Економіка промисловості*. 2019. № 2 (86). С. 51-83. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.051>

Chekina, V. D., & Vorhach, E. A. (2019). Government regulation of the personal income taxation in the context of personnel forming for smart industry. *Econ. promisl.*, 2 (86), pp. 51-83. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.051>

Надійшла до редакції 17.05.2019 р.

ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ І ВИРОБНИЧИХ КОМПЛЕКСІВ

УДК 339.9:005.216.3:669.1

doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.84>

Олександр Іванович Амоша,

академік НАН України

e-mail: amocha@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0003-0189-3819>;

Віра Анатоліївна Нікіфорова,

канд. екон. наук, с.н.с.

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, Україна, м. Київ, вул. М. Капніст, 2

e-mail: nikiforova_V@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0001-7644-5821>

СВІТОВИЙ ДОСВІД СТАНОВЛЕННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ СМАРТ-ВИРОБНИЦТВ: ОСОБЛИВОСТІ, НАПРЯМИ, НАСЛІДКИ

Статтю присвячено дослідженню ключових особливостей, головних напрямів та основних наслідків становлення металургійних смарт-виробництв у зарубіжних країнах-провідних металовиробниках. Його актуальність пояснюється стрімким розвитком новітніх технологій у світі, що приводить до необхідності стратегічних перетворень у галузі з акцентом на використанні «розумних» рішень і технологій.

Виявлено, що історичними передумовами смартизації металургійної промисловості є те, що вона успішно розвивалася протягом усіх промислових революцій, а метал до сьогодні є та залишатиметься одним з основних конструкційних матеріалів; актуальність смартизації пов'язана з підвищенням ефективності діяльності металургійних підприємств, необхідністю відповідати сучасним вимогам контрагентів, потребою у майбутньому поступальному розвитку галузі, адже існує небезпека залишитися осторонь низки провідних економічних процесів. Головною метою становлення металургійних смарт-виробництв виступає підвищення адаптивності галузі до динамічних змін у зовнішньому середовищі.

Визначено, що ядром розвитку смарт-металургії є цифровізація галузі з використанням таких «розумних» рішень і технологій, як інтернет речей, смарт-пристрої, роботи, штучний інтелект, великі дані, адитивні технології, предиктивна аналітика тощо. Однак оскільки новітні технології розробляються й удосконалюються з великою швидкістю, головним завданням є виокремлення основних точок дотику та напрямів упровадження цих технологій.

На основі дослідження особливостей використання смарт-технологій у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах діяльності металургійних підприємств виявлено, що найбільш стрімко їх упровадження відбувається в організаційно-економічній сфері, де головним напрямом виступає підвищення клієнтоорієнтованості бізнес-моделі, найбільш повільно – у виробничій сфері, де акцент робиться на зростанні ефективності діяльності метпідприємств. Соціальна сфера відрізняється середнім рівнем за швидкістю смартизації та фокусується на поліпшенні умов і безпеки праці та зміні вимог до робочої сили.

Визначено, що головними позитивними наслідками смартизації металургійної промисловості є підвищення її ресурсоефективності й екологічності, негативними – суттєве зростання кібернетичних загроз та вивільнення працівників у короткостроковій перспективі. Більш неоднозначною є зміна ролі людини у виробничому процесі, що може привести

© О. І. Амоша, В. А. Нікіфорова, 2019

як до зменшення помилок, викликаних людським фактором, так і стати причиною недостатньої гнучкості реагування при виникненні форс-мажорних ситуацій.

Ключові слова: металургійна промисловість, світовий досвід, смарт-виробництво, цифровізація, виробнича, організаційно-економічна та соціальна сфери діяльності металургійних підприємств, історичні передумови, актуальність, необхідність та наслідки впровадження «розумних» технологій.

JEL: L61; L52; F01; O14; O31; O32

У глобальному вимірі сьогоденний розвиток світової економіки характеризується стрімкими темпами розробки й впровадження новітніх технологій, які ще вчора вважалися «фантастикою», та все більш всеохоплюючим і глибоким їх проникненням у життя людини. Поштовхом до більш широкого використання інноваційних розробок, насамперед у промисловості, стала світова фінансова-економічна криза 2008-2009 рр., яка продемонструвала вразливість фінансового сектору економіки без належного розвитку реального сектору та спонукала менеджерів компаній і державних діячів посилити увагу до індустріальної політики. Це породжує серйозні економічні, соціальні, політичні, техногенні та інші зміни як для суспільства, так і для навколишнього середовища.

Трансформації, що відбуваються у сучасному світі, є досить новими, і наразі не існує єдиної думки щодо їх природи, точної дати початку та наслідків. Так, К. Шваб, президент Всесвітнього економічного форуму (ВЕФ), вважає їх четвертою промисловою революцією (4ПР) [1], апелюючи до того, що вона «... розвивається не лінійними, а скоріше експоненціальними темпами ... змінює не тільки те, «що» і «як» ми робимо, але і те, «ким» ми є. ... передбачає цілісні зовнішні та внутрішні перетворення усіх систем по всіх країнах, компаніях, галузях та суспільству в цілому» [2, с. 9].

Однак існує і протилежна думка, згідно з якою «... ніякої реальної технологічної – та й економічної – бази для 4ПР саме як для «революції у промисловості» не існує. На глобальному «порядку денному» зараз взагалі постають тільки два аспекти, які можна розглядати як справді «революційні»: нова глобальна логістика і нові тех-

нології глобальних фінансів» [3]. Причини цього Д. Євстаф'єв вбачає у відсутності відповідної технологічної «базис», такої як нова енергетична платформа, нова транспортна платформа, масове впровадження принципово нових матеріалів та революційні зрушення у сфері енергоефективності виробництва, адже розрекламовані «альтернативні» джерела енергії в дійсності є найбільш архаїчними (не враховуючи питання їх рентабельності), еволюційні зрушення у зниженні енергоємності соціальної життєдіяльності не завжди є адекватними з точки зору «вартість-ефективність», а зниження логістичних витрат досягається в основному за рахунок організаційних заходів, незважаючи на зрушення у соціальній доступності окремих видів транспорту (насамперед швидкісного).

Попри існування діаметрально протилежних думок щодо «революційності» сучасних світових трансформацій, вони вже є об'єктивною реальністю, і значна кількість учених та практиків, зокрема тих, які співпрацюють зі зраними міжнародними організаціями, присвячують свої роботи дослідженню глобальних та регіональних особливостей техніко-технологічних, організаційно-економічних, соціокультурних і геополітичних перетворень під впливом пришвидшеного розвитку та більш глибокого і всеосяжного впровадження провідних технологій в усіх сферах людської життєдіяльності [4-9].

Окрім загальних питань, останнім часом у науковому співтоваристві все більше уваги приділяється дослідженню впливу цих трансформацій на різні види економічної діяльності внаслідок наявності істотних розбіжностей у процесі опанування ними «розумних» рішень і технологій. Не останнє

місце серед таких галузей посідає металургійна промисловість.

У контексті дослідження впливу четвертої промислової революції на металургію роботи фахівців провідних міжнародних організацій (БЕФ, McKinsey Global Institute – MGI, Світова організація виробників сталі – Worldsteel, Комітет за сталі ОЕСР – OECD Steel Committee) присвячено підвищенню ефективності діяльності галузі за рахунок найбільш повного використання сучасних діджитал-інструментів в умовах несприятливих глобальних тенденцій та на різних етапах металургійного виробництва; напрямом зниження навантаження на довкілля і підвищення екологічності сталевиробництва, перш за все скороченню викидів вуглекислого газу; практичним аспектам упровадження «розумних» технологій на метпідприємствах; можливостям використання технології блокчейн тощо [10-16].

На особливостях розвитку металургійної промисловості в епоху Індустрії 4.0 акцентують увагу вчені та представники великих металургійних організацій, які беруть участь у щорічному Форумі металургії майбутнього (Future Steel Forum), представники південнокорейського POSCO Research Institute (POSRI), дослідники з країн СНД (Росії, Білорусі, Казахстану) [17-23].

Водночас у наукових дослідженнях щодо розвитку металургійної смарт-промисловості недостатньо уваги приділено особливостям використання новітніх технологій у різних сферах діяльності метпідприємств, що допомогло б більш чітко виявити позитивні та негативні наслідки і стратегічні напрями перетворень у галузі в контексті четвертої промислової революції.

Метою статті є визначення ключових напрямів та систематизація особливостей і основних наслідків становлення металургійних смарт-виробництв у світі з акцентом на відмінностях упровадження «розумних» технологій та рішень у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах діяльності металургійних підприємств.

Оскільки трансформації, які відбуваються у сучасному світі, лише нещодавно (з історичної точки зору) почали значною мі-

рою впливати на діяльність бізнесу, органів державної влади, науки та освіти, уся різноманітність досліджень щодо опису цих перетворень на сьогоднішній день характеризується відсутністю єдиного понятійного апарату, що може ускладнити трактування інформації. Наразі використовуються такі основні поняття: «цифровізація» (Digitalization), «Індустрія 4.0» (Industry 4.0), «смарт-виробництво» (Smart Manufacturing), «четверта промислова революція» (Fourth Industrial Revolution).

На думку К. Шваба, термін «Індустрія 4.0» «... народився у 2011 році на Ганноверському ярмарку і був призначений для позначення процесу кардинального перетворення глобальних ланцюжків створення вартості. Поширюючи технологію «розумних заводів», четверта промислова революція створює світ, у якому віртуальні та фізичні системи виробництва гнучко взаємодіють між собою на глобальному рівні. Це забезпечує повну адаптацію продуктів і створення нових операційних моделей. Однак четверта промислова революція пов'язана не тільки з «розумними» машинами і системами. Її спектр дії значно ширший. Одночасно виникають хвилі подальших проривів у найрізноманітніших галузях: від розшифровки інформації, записаної в людських генах, до нанотехнологій, від поновлюваних енергоресурсів до квантових обчислень» [2, с. 12]. Проте у дослідженнях, що мають більш прикладний характер, поняття «Індустрія 4.0» та «четверта промислова революція» часто ототожнюються [8, с. 2]. Термін «смарт-виробництво», який Національним інститутом стандартів і технологій США (NIST) визначається як повністю інтегровані корпоративні виробничі системи, здатні в режимі реального часу реагувати на мінливі умови виробництва, вимоги мереж поставок і задовольняти потреби клієнтів [24], за своїм змістом дуже близький до характеристик Індустрії 4.0. Тому в рамках даної статті з метою виключення різночитань поняття «смарт-виробництво», «Індустрія 4.0» та «четверта промислова революція» використовуватимуться як тожні, тоді як «цифровізація» розуміти-

меться лише як необхідна передумова становлення 4ІР, оскільки «Індустрія 4.0 набагато більше, ніж діджиталізація, це більше парадигма/філософія, ніж технологія» [25, с. 22].

Дослідження світового досвіду розвитку та впровадження «розумних» виробництв у металургійній промисловості здійснено на прикладі найбільших країн-металовиробників, які, згідно з Bloomberg Innovation Index [26] є лідерами з розвитку та використання смарт-технологій, та, на думку фахівців Всесвітнього економічного форуму, найбільш підготовлені до четвертої промислової революції [27, с. 12]. До таких держав належать Південна Корея, Японія, країни ЄС, США, Китай, а також Індія, Мексика, Туреччина, Гонконг.

Становлення металургійних смарт-виробництв у зарубіжних країнах відбувається під впливом ключових тенденцій розвитку галузі у світі. Їх огляд засвідчив,¹ що головними галузевими трендами останніх двадцяти років, які закріпилися у 2013-2017 рр. та, на думку більшості міжнародних експертів, і надалі залишатимуться актуальними, є:

безпрецедентне зростання обсягів металовиробництва (більш ніж у два рази у 2017 р. порівняно з 1998 р.) на тлі постійного перевищення виплавки металу над його споживанням (у середньому на 8,8% щорічно) та розширення металургійних потужностей навіть у кризові періоди 1998-1999, 2008-2009 та 2015-2016 рр.;

кардинальна зміна географічної структури виробництва та споживання металопродукції зі зміщенням «центрів» виплавки і торгівлі металом: першість на глобальному металоринку за обсягами всіх традиційних показників посів Азіатський регіон на чолі з Китаєм, найвищі темпи зростання демонстрували арабські країни Близького Сходу та Північної Африки, тоді як традиційні металургійні регіони – ЄС, СНД та Північна Америка – дещо втратили свої позиції на світовому ринку, зберігши, од-

¹ Більш докладно питання розглянуто у роботах [28-29].

нак, вплив у споживанні металу та металоторгівлі;

зростаюча концентрація виробництва, сталеплавильних потужностей, споживання й експорту металопродукції в десяти країнах-лідерах з виплавки металу, частка яких у світовому випуску сталі перевищує 80%. Наслідком є суттєве загострення конкуренції між цими державами, що потребує пошуку нових, більш «креативних» рішень щодо виробництва та збуту продукції, які б не тільки поліпшували традиційні результати функціонування галузі, але і відповідали інновативним упровадженням у металоспоживаючих видах діяльності та задовольняли сучасні вимоги суспільства;

підвищення спроможності галузі до генерації та впровадження інновацій, де провідну роль відіграє процес діджиталізації: сталь усе частіше стає частиною ланцюжків доданої вартості та виступає постійним матеріалом у циркулярній економіці шляхом просування 4R підходу (Reduce – Reuse – Remanufacture – Recycle), який означає зменшення кількості матеріалу, енергії та інших ресурсів, що використовуються для виплавки сталі, а також металу, який використовується в іншій продукції; повторне використання об'єкта або матеріалу для первинної або аналогічної мети, без суттєвої зміни його фізичної форми; відновлення довговічних сталевих виробів у новому стані; переробку металопродукції в кінці корисного строку її використання для створення нових сталей [30].

Ці тенденції розвитку глобальної металургійної промисловості (як негативні, так і позитивні) спонукають металовиробників (окремі компанії та цілі країни) шукати вихід, спираючись не тільки на традиційні заходи, включаючи протекціонізм, але і на розробку й упровадження принципово нових «розумних» технологій, які системно охоплюють увесь життєвий цикл виробництва, споживання й утилізації металопродукції та щільно пов'язані із загальним станом соціально-економічного і суспільно-політичного розвитку внаслідок розмивання меж між видами діяльності.

Історичні передумови, актуальність і необхідність розвитку смарт-виробництва у металургії

Історичними передумовами становлення металургійних смарт-виробництв можна вважати те, що галузь успішно розвивалася протягом усіх промислових революцій, упроваджуючи їх провідні досягнення у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах, а метал до сьогодні є та залишатиметься одним з основних конструкційних матеріалів у світі.

Розпочавши діяльність ще у стародавні часи, металургійна промисловість пройшла довгий шлях з удосконалення виробництва, продукції та відносин із суспільством, який триває і зараз, набуваючи прискорених темпів із кожною наступною промисловою революцією, коли час між якісним стрибком у розвитку галузі скоротився з тисячоліть та століть до кількох десятиліть або навіть років. Якщо процес отримання сталі шляхом збагачення заліза вуглецем був широко розповсюдженим ще у I тисячолітті до н.е., то доменні печі з'явилися в Англії лише у XIV ст. н.е., тоді як тигельна плавка та пудлінгування – вже у середині та в кінці XVIII ст. під час першої промислової революції (хоча тигельна плавка була відома в Китаї ще у X ст.).

Подальший розвиток галузі був досить інтенсивним: у другій половині XIX ст. у контексті другої промислової революції з її масовим виробництвом та електрифікацією було винайдено бесемєрівській, мартенівський та томасівський процеси виплавки металу, які дозволили значно збільшити обсяги виробництва. Наступним кроком стало впровадження приблизно за 50 років кисневого дуття та безперервної розливки сталі.

Третя промислова революція ознаменувала подальше збільшення продуктивності внаслідок активної автоматизації виробництва, використання інформаційних технологій і найсучаснішої електроніки; широкого розповсюдження набули електродугові та індукційні печі, спеціальна електрометалургія, пряме відновлення заліза тощо, що дозволило значно поліпшити

якість виплавленого металу та знизити його собівартість.

Майбутній розвиток галузі в контексті четвертої промислової революції має неабиякий потенціал стосовно подальшої оптимізації виробничого процесу, інтенсивної взаємодії між бізнес-партнерами та співробітниками, задоволення суспільних інтересів і відбуватиметься на основі кіберфізичних виробничих систем, які передбачають самостійний обмін даними між «розумними» машинами, складськими системами та технічним обладнанням [31, с. 7]

На сьогоднішній день метал є одним із найуживаніших товарів, що застосовується на багатьох ринках кінцевого споживання. За даними Worldsteel [32, с. 38-65], у 2017 р. 51% виплавленої у світі сталі використовувалося в секторі будівництва й інфраструктури, включаючи будівництво житла, залізниць, мостів і «зеленої» енергетики; частка механічного обладнання становила 15%, автомобілебудування – 12, металевих виробів, що складаються зі споживчих та інших товарів, – 11, іншого транспорту, включаючи суднобудування та поїзди, – 5, побутової техніки та електричного обладнання – по 3% на кожну позицію.

Сталь є критичним матеріалом при виробництві металевих виробів, залізничних колій, механічного обладнання, при розподіленні та транспортуванні електроенергії та води тощо, і навіть якщо виріб не вироблений зі сталі, цілком імовірно, що він був вироблений за допомогою машин, виготовлених зі сталі.

Перевагами металу виступає його довговічність за умов належного технічного обслуговування (від 40 до 100 років і довше), найбільш економічне та найвище співвідношення міцності й ваги будь-якого будівельного матеріалу, вища екологічність унаслідок можливості повної переробки тощо.

Крім того, металургія надає побічні продукти, які, у свою чергу, знаходять застосування у хімічній промисловості, енергетиці, будівництві, сільському господарстві тощо, тобто виступає невід'ємною час-

тиною глобальних ланцюжків створення вартості, що зумовлює актуальність розвитку галузевих смарт-виробництв (окрім можливості кардинально підвищити ефективність функціонування метпідприємств за рахунок реалізації інновативних рішень в усіх сферах їх діяльності).

Швидкий розвиток та впровадження розумних технологій у металоспоживаючих і пов'язаних видах діяльності потребують від металургії виконання принципово нових вимог клієнтів і дозволяє використовувати їх інноваційні нароби.

Так, сучасні тренди розвитку світової енергетики здебільшого зосереджуються на пріоритетному переході на електричну енергію у виробництві, обслуговуванні транспорту та будівель за рахунок широкого використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) [33]. За даними агентства Bloomberg, до 2050 р. близько 50% усієї електроенергії вироблятиметься вітровими і сонячними електростанціями через суттєве зниження її собівартості, частка ж усіх безвуглецевих видів енергії зросте до 71% [34].

Відмітною рисою даного процесу є активне використання найсучасніших технологій і матеріалів (наприклад, у Нідерландах планується запустити вітроелектростанції, де роль лопатей виконуватиме безпілотник [35]), що дозволяють зменшити витрати, строки впровадження ВДЕ та зробити їх невід'ємною частиною смарт-міст.

Для металургії це означатиме зростання попиту на її продукцію, зокрема з поліпшеними характеристиками, з метою розбудови відповідної інфраструктури (наприклад, середня вітрова турбіна на 80% складається зі сталі [32, с. 111-112]); збільшення використання «чистої» енергії у виробничому процесі та дозволить, хоч і опосередковано, взяти участь у досягненні цілей Паризької кліматичної угоди, що відповідає курсу на підвищення екологічності галузі.

Сьогоднішні тренди розвитку будівництва, включаючи інфраструктурні проекти, також підштовхують металургію перейти до діяльності на смарт-засадах. Нові технології змінюють процес будівництва,

експлуатації та підтримки об'єктів, включаючи інформаційне моделювання будівлі (BIM), попередню збірку, бездротові датчики, автоматизоване і робототехнічне обладнання, 3D-друк. Активно використовується технологія відеоігор для розробки інтер'єрів будівель, інтелектуальні тривимірні моделі DIRTТ інтегрують інженерну, цінову та виробничу інформацію, яка потім використовується для виготовлення індивідуальних інтер'єрів [36, с. 8]. Усе більшого значення набуває можливість легко збирати та розбирати сталеві будівлі з метою їх повторного використання для отримання екологічного ефекту, економія викидів діоксиду вуглецю (CO₂) від повторного використання будівель оцінюється на рівні 1-1,5 кг CO₂/кг сталі [32, с. 83]. Неабиякий інтерес становить використання у будівництві роботів [37] та розбудова економічних, енергоефективних й екологічних «розумних» будинків і «розумних» міст [38; 39], виробництво яких додатково потребуватиме металу з поліпшеними характеристиками для обладнання всіма необхідними датчиками й енергогенеруючими установками.

Особливого значення останнім часом набуло повсюдне використання як у будівництві, так і у транспортному машинобудуванні провідних високоміцних сталей (Advanced High-Strength Steels – AHSS), які дозволяють істотно знизити вагу будівель і транспортних засобів, зменшуючи при цьому викиди вуглекислого газу протягом усього життєвого циклу продуктів. AHSS використовують такі великі автовиробники, як Chevrolet, Kia, Volkswagen та ін., а більшість металургійних компаній, зокрема ArcelorMittal, інвестують значні суми у розробку високоміцних сталей нових поколінь [40].

Необхідність упровадження смарт-виробництв у металургійній промисловості пов'язана з її майбутнім поступальним розвитком, що пояснюється небезпекою залишитися осторонь провідних економічних процесів через неможливість збуту продукції внаслідок невідповідності вимогам контрагентів.

Головною метою розвитку смарт-металургії є підвищення адаптивності галузі, яка полягає у:

всеосяжному пристосуванні до зовнішніх умов, які з кожним днем змінюються все швидше;

більш оперативному реагуванні внутрішнього середовища на зміну зовнішніх умов;

підвищенні гнучкості управління підприємством чи галуззю як з боку менеджменту компаній, так і з боку держави;

посиленні та поглибленні клієнтоорієнтованості, що означає першочергове врахування запитів клієнтів (у тому числі тих, що тільки будуть сформовані у майбутньому), виходячи з яких відбувається розвиток виробництва, навіть якщо сьогодні необхідні виробничі умови здаються неможливими.

Особливості використання «розумних» технологій у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах діяльності металургійних підприємств

У процесі розвитку металургійної смарт-промисловості ядром виступають новітні діджитал-технології, за допомогою яких відбувається «цифровізація та інтеграція вертикального і горизонтального ланцюжків створення доданої вартості, цифровізація пропонування товарів та послуг, з'являються нові бізнес-моделі та платформи взаємодії з клієнтами» [41, с. 2]. До них належать IoT-платформи, аналіз великих даних, хмарні технології, візуалізація, інтелектуальні датчики, мобільні пристрої, «розумні» машини та механізми, адитивні технології (3D-друк) та ін., які забезпечують просунуті інтерфейси для взаємодії людини і машини, багаторівневу взаємодію з клієнтами та збір клієнтської інформації, перевірку достовірності та виявлення фактів шахрайства тощо [10; 41].

Широке впровадження цих технологій стало можливим завдяки зниженню їх вартості. Так, «...вартість дрону у 2007 р. становила майже 100 тис. дол., до 2013 р. впавши до 700 дол. Навіть вартість промислових роботів зменшилася з більш ніж

500 тис. дол. у 2007 р. до 20 тис. дол. у 2014 р. Більше того, коли ці цифрові технології використовуються разом, вони генерують «комбінаторні ефекти», які підвищують їх можливості у геометричній прогресії, і набагато більше, ніж якщо б кожний був використаний окремо. Дані комбінаторні ефекти є додатковою причиною для прийняття організаціями цифрових технологій» [10, с. 8].

Перелічені технології не є унікальними тільки для металургії через «розмивання» меж між різними видами діяльності та усіма сферами суспільного життя, широко використовуючись в інших галузях, проте мають свої особливості, дію яких доцільно дослідити окремо у виробничій, організаційно-економічній та соціальній сферах діяльності металургійних підприємств (хоч такий розподіл і є досить умовним) унаслідок існування розбіжностей у процесі опанування ними новітніх технологій.

Розробка й упровадження смарт-рішень у *виробничій сфері* розвиваються набагато повільніше, ніж в інших сферах діяльності, через необхідність дуже великих капіталовкладень і значного проміжку часу для вдосконалення, а тим більше здійснення принципово нових інноваційних відкриттів щодо металургійного процесу, який технологічно є досить стабільним. Оскільки саме цю сферу діяльності для металургії можна вважати принциповою та основоположною, доцільно розглянути її більш докладно.

Основними прикладами смарт-рішень у металургійному виробництві на сьогоднішній день виступають:

інтернет речей (IoT) – дозволяє управляти виробничим процесом у режимі реального часу та зв'язувати воедино всі його частини на великій території, дистанційно керувати роботою будь-якого пристрою та обладнання, підключених до єдиної системи. Особливого значення для металургійної галузі IoT має при видобуванні первинних ресурсів, наприклад, у гірничорудній промисловості, основні потужності якої розташовані, як правило, на досить

великій відстані від власне металургійного підприємства. Перешкодою може виступати відсутність стабільного інтернет-зв'язку у багатьох куточках планети, проте останні розробки в галузі супутникового зв'язку найближчим часом можуть дозволити забезпечити інтернет-покриття на 80% території Землі [42];

смарт-пристрої (датчики, сенсори, лічильники) – контролюють та оптимізують роботу обладнання, дозволяючи точно й оперативно визначити, скільки сировини споживається в тій чи іншій печі, які бувають відхилення від нормативів витрат, які причини їх викликають, який рівень споживання тощо. Датчики збирають величезний масив інформації, яка потім інтерпретується штучним інтелектом, оптимізуючи виробничу лінію та створюючи синергетичний ефект. Наприклад, виробники сталі встановлюють інтелектуальні лічильники та інші датчики, щоб скоротити викиди CO₂ і зменшити витрачену енергію. Зазвичай заводи генерують багато власної електроенергії, використовуючи газ зі своїх печей і процесів прокатки. Тим не менш більшість також використовує велику кількість енергії з мережі, яку вони завжди намагаються зменшити. Різні марки сталі потребують різної кількості енергії, і датчики тепер здатні точно вимірювати, які марки сталі є найбільш енергоємними. Виробники можуть потім аналізувати ціни на енергію, щоб позиціонувати певні марки сталі на виробничій лінії, щоб вони вироблялися, коли потужність найдешевша [14];

інтелектуальне моделювання та візуалізація процесів, що відбуваються всередині устаткування на основі даних, отриманих за допомогою сучасних датчиків, застосування концепції цифрових двійників.¹ Особливого значення вони набувають при аналізі процесів у «закритих» агрегатах – доменних і сталеплавильних печах.

¹ Цифрові двійники (Digital twin) – віртуальна копія кожного фізичного об'єкта, пристрою, машини, виробничого або промислового процесу, яку можна побачити на будь-якому комп'ютері, що дозволяє глибше розуміти деякі процеси без втручання у сам продукт.

Наприклад, доменні печі мають постійно завантажуватися шарами коксу та агломерату, що чергуються, ці шари забезпечують рівномірно ефективний потік газу. До недавнього часу топографічні й температурні порушення було важко ідентифікувати. Австрійський завод Voestalpine, використовуючи 3D-радіолокацію, зміг розробити всеосяжну модель процесу зарядки, яка включає вимірювання температури доменної печі в режимі реального часу, що привело до більш високих виходів чавуну і зменшення викидів [14];

роботизація – роботи можуть використовуватися при дефіциті робочої сили і на небезпечних ділянках виробництва. У металургії рівень роботизації поступається іншим галузям, наприклад автомобільній, проте роботи знаходять застосування при відборі проб рідкої сталі, контролі її рівня і вимірі температури у плавильних агрегатах, при скачуванні шлаку, нанесенні та знятті вогнетривких покриттів. Технології безпілотних літальних апаратів використовуються для перевірки важкодоступних районів заводу, а також геодезії та планування гірничих робіт [43]. У перспективі вся напольна, кранова техніка буде безпіотною і під управлінням штучного інтелекту. Технічно це вирішуване завдання, і дослідники зараз прагнуть до навчання машин [44];

технології, засновані на порошковій металургії (в основному 3D-друк, у перспективі технології 4D² та MIM³), – нале-

² 4D-друк – адитивна технологія, де до трьох вимірів для створення реальних об'єктів (довжини, широти і висоти) додається четвертий параметр – фактор часу. Матеріали набувають здатності адаптуватися до змін навколишнього середовища, але при цьому мають «пам'ять форми», що дозволяє їм повертатися у початковий стан.

³ Metal Injection Molding (MIM) – це технологія виготовлення деталей методом пресування спеціальної суміші, що складається з металевого порошку і наповнювача, у прес-форму, із використанням термопластавтомату. Деталі, виготовлені цим методом, застосовуються в автомобілебудуванні, медицині, виробництві зброї, комп'ютерів тощо, замінюючи пластмасові вироби в масовому виробництві, де необхідна точність, легкість і міцність.

жать до адитивних технологій (Additive Manufacturing – AM), головною відмінністю яких є додавання необхідного, а не прибирання зайвого. Вони виступають одними з найбільш прогресивних технологій виробництва готових металевих виробів (для виробництва порошків у будь-якому разі спочатку необхідно виплавити метал), що дозволяють задовольняти індивідуальні потреби клієнтів, роздруковуючи унікальну продукцію безпосередньо на місці, де вона використовуватиметься, та відрізняючись більш коротким ланцюжком створення вартості. Металургійні AM іноді позначають особливою аббревіатурою DMF – Direct Metal Fabrication – пряме «виращування» з металевих порошків. Цю групу технологій розглядають як одну із стратегічних для освоєння, перш за все в аерокосмічній і оборонній галузях. Очікується, що найбільший ефект може бути одержано в космічній індустрії (сопла, деталі та вузли рідинних ракетних двигунів); літакобудуванні (складнопрофільні деталі газотурбінних двигунів, компресорів); енергетичному машинобудуванні (фасонні вироби з високолегованих сталей); медицині, особливо в хірургії та стоматології (створення протезів та імплантатів); при виготовленні інструментів для обробки пластикових виробів і деталей, одержуваних інжекційним формуванням; в автомобільній і транспортній промисловості (деталі двигунів внутрішнього згорання, конструкційні деталі); виробництві товарів народного споживання [22, с. 38-39]. Однак ця технологія на сьогодні є дорожчою за традиційне металовиробництво через високу вартість порошків і самих 3D-принтерів та має обмеження щодо використовуваних матеріалів унаслідок жорстких вимог до поверхні та структури часток застосовуваних порошків, коливань якості готових виробів, обмежень на розміри друкованих деталей. Проте вже у 2030-2035 рр. обсяг ринку тривимірного друку у металургії може сягнути 10 млрд дол. у результаті швидкого розвитку технологій та більш глибокого включення галузі в освоєння й

упровадження «розумних» технологій [44; 45];

розробка нових продуктів і матеріалів, коли клієнту пропонується навіть не товар, а комплексне рішення – комбінація нових матеріалів (сплавів) з унікальними властивостями, технічні інженерні рішення із застосування нових сплавів у конкретних виробках [44, с. 20]. Пришвидшеними темпами відбувається розвиток й запровадження металургійних нанотехнологій, які особливого значення набувають у медицині, електроніці, хімічній промисловості [46].

Найбільш швидкими темпами запровадження «розумних» технологій відбувається в *організаційно-економічній сфері* діяльності метпідприємств, оскільки воно пов'язане з нижчими капіталовкладеннями та займає значно менше часу (часто не більше двох років [41, с. 10]).

Основними напрямками смартизації галузі в цій сфері на сьогоднішній день виступають:

1) цифровізація продукції, послуг та всієї бізнес-моделі – є ключовою складовою даного процесу, яка являє собою насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами і налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливорює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір [47]. Цифровізація у металургії відбувається з використанням датчиків (вібраційних, оптичних, звукових), сенсорів, великих даних, хмарних технологій, візуалізації та ін., поєднаних за допомогою інтернету речей, завдяки чому до інформації мають централізований доступ усі підрозділи підприємства або підприємств, що входять до великої корпорації. При цьому будь-яка програмна або апаратна система, розроблена всередині компанії або придбана у постачальника, має бути стандартною і мати можливість підключатися до іншого обладнання незалежно від частоти оновлень [48].

Завдяки діджиталізації відбулося значне збільшення обсягу прямих онлайн-

продажів металопродукції, тоді як раніше збут здійснювався здебільшого через трейдерів або конкретному споживачеві лише великими партіями. Управління рахунками, запасами та закупівлею сировини і запчастин також відбувається в режимі реального часу, що дозволяє обрати найкращий варіант за ціною та способом транспортування і зменшити тим самим площу складських приміщень, скоротити час доставки, диференціювати постачальників тощо.

Металургійні компанії широко впроваджують ERP-системи (Enterprise Resource Planning – управління ресурсами підприємства). На практиці прикладом їх діяльності є реєстрація заявки в реєстрі замовлень, яка переходить на стадію технічної експертизи і потім видається у виробництво з конкретними термінами. Далі починаються стадії виробничого планування, деталізації завантаження, розподілу ресурсів та ін. Усе це абсолютно прозоро і взаємопов'язано, тобто йдеться про наскрізне планування, виконання та контроль у єдиному інформаційному полі [49].

За даними McKinsey global institute, усе більшу цінність порівняно з фізичним продуктом набуватиме ефективність збору та використання даних, тоді як позиція компанії на кривій витрат вже не буде вирішальним чинником її конкурентоспроможності. Виробники металів, що використовують увесь потенціал цифрової трансформації, зможуть підвищити рентабельність за EBITDA на 6-8 в.п. [11, с. 2];

2) використання предиктивної аналітики, спрямованої на запобігання негативним ситуаціям (наприклад, поломки або простої устаткування), яка стає реальністю завдяки застосуванню цифрових двійників, великих даних, хмарних технологій тощо. На думку керівника проекту Smart Factory однієї з найбільших металургійних компаній світу – південнокорейської «POSCO», дані дозволяють точно визначити, в якій саме операції та в якому місці стався дефект продукту. У яку зміну, в який день і за яких умов. І хоча набори даних про сталеплавильні процеси були доступними

раніше, саме технології четвертої промислової революції відкривають нові можливості, що дозволяють виробникам по-різному збирати більше даних із безлічі інтелектуальних датчиків й інтелектуальних систем, які обмінюються інформацією по локальній мережі [14];

3) зростаюча клієнтоорієнтованість, яка означає відмову від роботи металургійних підприємств «на вал», коли продукція поставлялася великими партіями або безпосередньо споживачам, або на склади дистриб'юторів, та переорієнтацію на виконання найдрібніших замовлень клієнтів із розширенням продуктового портфеля, включаючи унікальну специфікацію для кожного споживача, з наступним післяпродажним обслуговуванням. Виробники та клієнти постійно перебувають на зв'язку в режимі реального часу завдяки новим онлайн-платформам, що дозволяють споживачам відстежувати виконання замовлення та інші сервіси, а виробникам – збирати інформацію про вподобання та вимоги покупців – як нинішніх, так і потенційних;

4) зміни в корпоративному управлінні та організаційній структурі компаній із винесенням та агрегуванням деяких функцій (фінанси, ІТ-сектор, ремонтні роботи, управління персоналом, закупками, збутом тощо) в окремих підрозділах, при якому відбувається чітке розподілення сфер відповідальності по управлінській вертикалі, що виключає дублювання та наявність «сірих зон». Необхідною умовою виступає визнання майбутніх змін та серйозне ставлення до них уже зараз з боку як власників та менеджменту метпідприємств, так і представників органів державної влади;

5) прискорення горизонтальної та вертикальної інтеграції ланцюжків створення вартості внаслідок посилення прямої співпраці між усіма контрагентами, мінімізуючи вплив посередників.

Смартизація в соціальній сфері діяльності металургійних підприємств відбувається швидше, ніж у виробничій, проте повільніше, ніж в організаційно-економічній, унаслідок проблематичності безапеля-

ційного сприйняття новітніх технологій абсолютно всіма працівниками в усіх підрозділах компанії, які побоюються (слід зауважити, що небезпідставно) або втратити роботу, або суттєво змінити діяльність під натиском «розумних» машин.

Особливостями впровадження смарт-рішень у цій сфері на сьогоднішній день є такі:

безперервний розвиток цифрової культури, рівень якої наразі є недостатнім для всеосяжного використання розумних технологій;

підвищення персональної відповідальності за прийняття рішень унаслідок посилення горизонтальної інтеграції по всьому ланцюжку створення вартості;

посилення безпеки та поліпшення умов праці, особливо на виробництві, внаслідок використання спеціального обладнання та зменшення фізичної присутності працівників на небезпечних ділянках.¹

На думку багатьох фахівців великих металургійних компаній, смартизація викличе не скорочення зайнятості, а скоріше, зміни на ринку праці, що потребує перезавантаження системи освіти та необхідності навчити людей не чинити опір постійним змінам на підприємстві, а виступати з ініціативами, потім беручи участь у їх впровадженні, адже саме працівники є «двигунами прогресу». За словами керівника проекту Smart Factory компанії «POSCO», більша частина великого ноу-хау прихована всередині операторів або інженерів, і керівництво компанії намагається вивести це

¹ Наприклад, фахівці японської Nippon Steel and Sumitomo Metal Corporation (NSSMC) намагаються передбачити небезпечні ситуації до того, як вони відбудуться, щоб стати нульовим аварійним робочим місцем. Інженери мають носити смарт-каски, оснащені камерами, датчиками небезпечних газів та акселерометрами. Технологія геофенсінга забезпечує закриті системи позиціонування всередині заводу. Якщо робочий прибуває у небезпечне місце, вона може його попередити. Аналогічним чином, якщо працівники потрапляють в аномальне становище, технологія попереджає систему [14].

знання з їх голови і кодифікувати в щось, що можна назвати «інтелектом» [14].

«У найближчому майбутньому будуть затребуваними інженери-металурги зі знанням не тільки теоретичних основ процесу, але і чітким розумінням бізнес-системи, а також інженери-програмісти – творці того самого штучного інтелекту, який керуватиме всіма процесами ідеального заводу. ... Можуть бути затребувані універсали, тобто люди, здатні виконувати одночасно функції, скажімо, слюсаря, електрика, механіка, зварника. Таких людей мало, але вони явно будуть потрібні. Безумовно, зростатиме попит на мехатроніків – інженерів, здатних з'єднати механічні вузли металургійних агрегатів з електротехнічними й електронними компонентами і потім змусити їх злагоджено працювати за спеціально написаними комп'ютерними програмами» [44, с. 24].

Голова ради директорів ПАТ «Северсталь» О. Мордашов зазначає, що навчання на робочому місці стане найбільш дієвою формою освіти, і виробничий майданчик перетвориться на основний освітній інститут. А в традиційних навчальних закладах ефекту присутності на виробництві можна досягти з використанням інструментів віртуальної реальності [50].

Основні наслідки смартизації металургійної промисловості

У результаті виконаного аналізу визначено основні наслідки смартизації, які важливо враховувати при встановленні перспектив і напрямів подальшого розвитку галузі.

Позитивні:

підвищення ефективності та конкурентоспроможності галузі за рахунок поліпшення якості продукції, скорочення витрат (особливо внаслідок зниження енерго- та ресурсоємності), зростання екологічності виробництва (у результаті поліпшення якості вхідної сировини, готової продукції та розвитку згідно з концепцією циркулярної економіки), зниження травма-

тизму (внаслідок широкого використання на небезпечних ділянках машинної праці);

зменшення помилок, викликаних людським фактором, у результаті збільшення обсягу та переліку операцій з обробки даних, виконуваних за допомогою штучного інтелекту;

кардинальна переорієнтація на запити клієнтів, відштовхування від портфеля замовлень при налаштуванні виробництва;

більша синхронізація з іншими видами діяльності та суспільством через поглиблення участі всіх контрагентів у процесі створення, споживання та утилізації металопродукції (часто в режимі реального часу).

Негативні:

зростання проблем при збереженні й експлуатації великих даних унаслідок збільшення кібернетичних загроз, можливих помилок робітників, відповідальних за розробку програмного забезпечення та первинний збір точних даних і введення інформації в систему, можливого зосередження важелів управління у невеликій кількості компаній, відповідальних за розробку й обслуговування смарт-технологій;

недостатня гнучкість реагування при виникненні позаштатних і форс-мажорних ситуацій у результаті того, що використовувані автоматизовані системи управління, навіть якщо вони здатні до самонавчання, не можуть адекватно та креативно відповідати абсолютно на всі виклики;

революційні зміни в чисельності, структурі та необхідній професійній підготовці робочої сили, що приводять до значного вивільнення кваліфікованих металургійних працівників, які не можуть знайти свого місця на сучасному ринку праці;

недостатня кількість комплексних централізованих програм адаптації та перекваліфікації металургійних працівників.

Слід відзначити, що розподіл наслідків розбудови металургійних смарт-виробництв на позитивні та негативні є досить умовним, особливо якщо розглядати їх у коротко- та довгостроковій перспективі. Так, соціальна напруженість від змін на

ринку праці через упровадження «розумних» технологій, що обов'язково виникне у короткостроковій перспективі, у довгостроковій підштовхне подальший розвиток інновацій та зменшить опір змінам, тоді як кібернетичні загрози з часом, навпаки, лише загострюватимуться.¹ Крім того, перелічені наслідки здебільшого не є унікальними для металургійної промисловості, вони притаманні більшості галузей, економіці та суспільству загалом, однак від цього не стають менш значущими і потребують уваги.

Висновки

1. Розвиток новітніх технологій, що постійно пришвидшується, та посилена увага до промисловості як базису сталого економічного зростання виступають одними з

¹ Проблему захисту даних від кіберзлочинів наочно ілюструє приклад, який, хоч і не має прямого стосунку до металургійної галузі, але свідчить про надзвичайні заходи, до яких змушені вдаватися держателі цифрових статків для їх збереження від хакерів. Йдеться про бункер у Швейцарії часів Холодної війни, де наразі розташоване біткоїн-сховище, адже навіть криптовалюта потребує якогось матеріального контейнера. У ньому зберігаються приватні криптографічні ключі, що забезпечують доступ до балансу монет у мережі біткоїнів. Якщо хтось заволодіє особистим ключем, то буде неможливо повернути гроші назад або вимагати відшкодування. Бункер врізався глибоко в надра гранітної гори (на 320 м під землю), оснащений триметровими воротами, пристроєм з куленепробивного скла, набором сталевих дверей, які, за словами співробітників, витримують навіть ядерний вибух, найсучаснішими системами сигналізації та неодноразового сканування для ідентифікації особистості. Власне криптографічні ключі зберігаються у «холодній кімнаті», яка оточена сталевими плитами, що утворюють клітку Фарадея, – бар'єр, який захищає вміст від можливого електромагнітного впливу. Вона містить апаратні засоби, що використовуються для підпису біткоїнів, які ніколи не підключені до Інтернету. Оператор звертається до цього устаткування за допомогою «спеціальної кабельної системи», надсилаючи зашифровані дані на обладнання для підписання. Нарешті, перш ніж угода може бути схвалена, мають бути виконані ще дві виписки у двох інших сховищах, розташованих на різних континентах [51].

ключових глобальних трендів останніх років. Свій внесок у розбудову «економіки майбутнього» робить і металургійна промисловість, яка в контексті Індустрії 4.0 змушена поступово переорієнтуватися на діяльність на смарт-засадах.

Дослідження зарубіжного досвіду становлення металургійних смарт-виробництв засвідчить, що його історичними передумовами виступає те, що галузь успішно розвивалася протягом усіх промислових революцій, а метал до сьогодні є та залишатиметься одним з основних конструкційних матеріалів. Актуальність використання «розумних» технологій у металургії пов'язана як з можливістю підвищення ефективності її діяльності, так і з необхідністю відповідати сучасним вимогам металоспоживаючих і пов'язаних галузей унаслідок поступового «стирання» меж між видами діяльності. Необхідність смартизації металургійної промисловості вбачається у її майбутньому виживанні, адже існує небезпека залишитися осторонь низки економічних процесів через неможливість виробництва та збуту продукції внаслідок невідповідності вимогам контрагентів.

У цілому використання «розумних» технологій – як вже існуючих, так і тих, що тільки будуть винайдені, спрямований на подальшу цифровізацію продукції, послуг й усієї бізнес-моделі як ядра та базису розбудови металургійних підприємств майбутнього, істотне посилення клієнтоорієнтованості за рахунок роботи в режимі реального часу, первинної орієнтації на портфель замовлень при налагодженні виробництва та поступового стирання меж між видами діяльності, а також на зміну вимог до робочої сили з акцентом на поєднанні «робочих» навичок із можливістю оперувати провідними технологіями на основі безперервного навчання.

2. Головна мета становлення металургійних смарт-виробництв – підвищення адаптивності галузі до динамічного зовнішнього середовища – досягається шляхом впровадження «розумних» рішень і

технологій у різних сферах діяльності металургійних підприємств, які, хоч і мають багато спільного, але відрізняються спрямованістю та цілями використання тих чи інших технологій, строками і зусиллями щодо їх опанування, обсягом капіталовкладень.

У виробничій сфері діяльності металургійних підприємств за рахунок впровадження таких смарт-технологій, як інтернет речей, смарт-пристрої, роботи, інтелектуальне моделювання, великі дані, адитивні технології, забезпечується оптимізація роботи обладнання в режимі реального часу з метою скорочення операційних витрат, зниження ресурсоемності та підвищення екологічності виробництва, відбувається розробка нових продуктів і матеріалів, які б відповідали індивідуальним потребам клієнтів навіть за умови невеликого обсягу замовлення. Ця сфера найменш швидко переорієнтовується на «розумні» рейки внаслідок необхідності значних капіталовкладень та часу для здійснення значущих відкриттів. Уповільнює процес також важкість впровадження смарт-технологій на вже працюючих підприємствах. На думку фахівців української компанії «IT-Enterprise», переведення вже працюючих підприємств на нові принципи планування, виробництва, поставок і післяпродажного обслуговування продукції здійснюватиметься поступово і з максимальним використанням уже наявних виробничих активів. Послідовність переходу істотною мірою залежить від специфіки роботи підприємства і доступності нових технологій» [52].

В організаційно-економічній сфері діяльності металургійних підприємств, яка розвивається найбільш стрімко внаслідок досить тісної взаємодії з більш технологічно прогресивними видами діяльності та значно меншого проміжку часу, необхідного для впровадження й окупності смарт-технологій, активно впроваджується цифровізація продукції та послуг. Завдяки використанню предиктивної аналітики, змінам у корпоративному управлінні та орга-

нізаційній структурі компаній і прискоренню горизонтальної та вертикальної інтеграції ланцюжків створення вартості вона забезпечує істотне підвищення клієнтоорієнтованості, сприяє розвитку електронної торгівлі, поліпшенню післяпродажного обслуговування та зниженню собівартості продукції.

У соціальній сфері діяльності металургійних підприємств упровадження «розумних» технологій (інтернет речей, smart devices, роботи, штучний інтелект) спрямоване головним чином на безперервний розвиток цифрової культури, підвищення персональної відповідальності працівників та поліпшення умов і безпеки праці. Смартизація цієї сфери відбувається повільніше, ніж організаційно-економічної, внаслідок суб'єктивного сприйняття змін та їх необхідності для підприємства кожним окремих співробітником, який побоюється втратити робоче місце через заміну на «машину» чи неспроможність опанувати смарт-технології.

3. Становлення металургійних смарт-виробництв має як позитивні, так і негативні наслідки для металургійних підприємств та суспільства загалом, які здебільшого не є унікальними для галузі, однак мають бути враховані при впровадженні «розумних» технологій і їх подальшому вдосконаленні.

Безсумнівним позитивним результатом смартизації металургійної промисловості виступає підвищення її ресурсоефективності й екологічності, ключовим негативним наслідком – суттєве зростання кібернетичних загроз і загроза вивільнення працівників у короткостроковій перспективі. Більш неоднозначною є зміна ролі людини у виробничому процесі, що може привести як до зменшення помилок, викликаних людським фактором, так і стати причиною недостатньої гнучкості реагування при виникненні позаштатних ситуацій, оскільки навіть найсучасніші технології є стандартизованими і не в змозі творчо відповісти абсолютно на всі виклики зовнішнього середовища. Із цього випливає

головне протиріччя розвитку смарт-металургії – невідповідність між стрімким розвитком новітніх технологій і доцільністю їх використання для досягнення суспільного блага й адекватним сприйняттям працівниками металургійних підприємств і соціумом загалом.

Подальші дослідження з розглянутої проблематики важливо зосередити на виявленні передумов, проблем і напрямів розвитку смарт-металургії в Україні в контексті системної кризи діяльності галузі.

Література

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. What It Means and How to Respond. *Foreign Affairs*. December 12, 2015. URL: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution> (Дата звернення: 20.04.2019).

2. Шваб К. *Четвертая промышленная революция*. Пер. с англ. АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка». Москва: Эксмо, 2016. 138 с.

3. Евстафьев Д. Четвертая промышленная революция: пропагандистский миф или «знак беды»? *Инвест-Форсайт*. Октябрь 12, 2017. URL: <https://www.if24.ru/4-promyshlennaya-revoljutsiya-mif/> (Дата звернення: 20.04.2019).

4. Maximizing the Return on Digital Investments. Digital Transformation Initiative. System Initiative on Shaping the Future of Digital Economy and Society. *World Economic Forum. In collaboration with Accenture*. May 2018. 27 p.

5. Helmrich K. Future technologies that will drive Industry 4.0. *World Economic Forum*. 18 Jan. 2019. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/future-technologies-will-drive-industry-4-0/> (Дата звернення: 22.04.2019).

6. Breunig M., Kelly R., Mathis R., Wee D. Getting the most out of Industry 4.0. *McKinsey Global Institute*. April 2016. 3 p. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Getting%20the%20>

most%20out%20of%20Industry%204%200/Getting%20the%20most%20out%20of%20Industry%2040.ashx (Дата звернення: 22.04.2019).

7. Woetzel J., Sellschop R., Chui M., Ramaswamy S., Nyquist S., Robinson H., Roelofsen O., Rogers M., Ross R. Beyond the supercycle: how technology is reshaping resources. *McKinsey global institute. In collaboration with mckinsey's global energy & materials practice*. February 2017. 116 p.

8. The Fourth Industrial Revolution is here – are you ready? *Deloitte*. 2018. 24 p. URL: https://www.forbes.com/forbes-insights/wp-content/uploads/2018/01/Deloitte-Fourth-IndustrialRev_REPORT_FINAL-WEB.pdf (Дата звернення: 23.04.2019).

9. Berg A., Buffie E.F., Zanna L.-F. Should We Fear the Robot Revolution? (The Correct Answer is Yes). *International Monetary Fund. IMF Working Paper No. 18/116*. May 2018. 60 p.

10. Mining and Metals Industry. Digital Transformation Initiative. White Paper. *World Economic Forum. In collaboration with Accenture*. January 2017. 36 p.

11. Mori L., Saleh T., Sellschop R., Van Hoey M. Unlocking the digital opportunity in metals. *McKinsey global institute. Metals&Mining Practice*. January 2018. 16 p.

12. McCarthy A., Börkey P. Mapping support for primary and secondary metals production. *OECD. OECD Environment Working Papers No. 135*. OECD Publishing, Paris. 9 October 2018. 108 p. doi: <https://doi.org/10.1787/4eaa61d4-en>.

13. de Pee A., Pinner D., Roelofsen O., Somers K., Speelman E., Witteveen M. Decarbonization of industrial sectors: the next frontier. *McKinsey global institute*. June, 2018. 66 p.

14. Ferneyhough G. Steel rises to the challenges of Industry 4.0. *World Steel Association*. February, 2018. URL: <https://stories.worldsteel.org/innovation/steel-rises-challenges-industry-4-0/> (Дата звернення: 27.03.2019).

15. Razavi L. Tackling water loss in Tokyo. *World Steel Association*. March 2017. URL: <http://stories.worldsteel.org/infrastructure/tackling-water-loss-tokyo/> (Дата звернення: 27.03.2019).

16. Groeneweg S. Tracking steel using blockchain. *OECD Steel Committee*. 86th Session of the Steel Committee, Paris, 25-26 March 2019. 6 p. URL: <http://www.oecd.org/sti/ind/86th%20Steel%20Committee%20meeting%20%20Presentation%20by%20Canada,%20Tracking%20Steel%20using%20Blockchain.pdf> (Дата звернення: 15.04.2019).

17. Naujok N., Stamm H. Industry 4.0 in Steel: Status, Strategy, Roadmap and Capabilities. *Keynote Presentation Future Steel Forum, Warsaw*. 14th June 2017. URL: <https://futuresteelforum.com/content-images/speakers/Dr-Nils-Naujok-Holger-Stamm-Industry-4.0-in-steel.pdf> (Дата звернення: 13.04.2019).

18. Chaubal P. Perspectives on Digital Manufacturing. *Future Steel Forum, Warsaw, Poland*. June 14-15, 2017. 27 p. URL: <https://futuresteelforum.com/content-images/speakers/Pinakin-Chaubal-Perspectives-on-Digital-Manufacturing.pdf> (Дата звернення: 13.04.2019).

19. Je-Ho C. The Fourth Industrial Revolution: The Winds of Change Are Blowing in the Steel Industry. *Asian Steel Watch*. 2016. Vol. 02. pp. 6-15.

20. Chang-do K. China is Shifting to the “Smart Factory of the World”. *Asian Steel Watch*. 2016. Vol. 02. pp. 24-31.

21. Романова О.А., Сиротин Д.В. Предпосылки и возможности перепозиционирования металлургии Урала в условиях индустрии 4.0. *Известия УГТУ уральского государственного горного университета*. 2017. Вып. 4(48). С. 100-107. doi <http://doi.org/10.21440/2307-2091-2017-4-100-107>.

22. Ильющенко А.Ф., Савич В.В. История и современное состояние аддитивных технологий в Беларуси, порошки металлов и сплавов для них. *Космічна нау-*

ка і технологія. 2017. Т. 23. № 4. С. 33-45. doi:<https://doi.org/10.15407/knit2017.04.033>.

23. Казахстан: Почему горно-металлургический комплекс (ГМК) лучше остальных секторов промышленности готов к Индустрии 4.0? *Металл Украины и мира*. 18.10.2017. URL: <https://ukrmet.dp.ua/2017/10/18/kazakhstan-pochemu-gorno-metal-lurgicheskij-kompleks-gmk-luchshe-ostalnyh-sektorov-promyshlennosti-gotov-k-industrii-4-0.html> (Дата звернення: 21.03.2019).

24. Product Definitions for Smart Manufacturing. *National Institute of Standards and Technology*. December 03, 2018. URL: <https://www.nist.gov/programs-projects/product-definitions-smart-manufacturing> (Дата звернення: 11.04.2019).

25. Peters H. How could Industry 4.0 transform the Steel Industry? *Future Steel Forum*. Warsaw, 14.-15.6.2017. URL: <https://futuresteelforum.com/content-images/speakers/Prof.-Dr-Harald-Peters-Industry-4.0-transform-the-steel-industry.pdf> (Дата звернення: 13.04.2019).

26. Jamrisko, M., Miller, L.J., Lu, W. These Are the World's Most Innovative Countries. *Bloomberg*. 22 Jan. 2019. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-22/germany-nearly-catches-korea-as-innovation-champ-u-s-rebounds> (Дата звернення: 18.03.2019).

27. Readiness for the Future of Production Report 2018. *World Economic Forum. In collaboration with A.T. Kearney*. Insight Report. 2018. 254 p. URL: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf (Дата звернення: 30.03.2019).

28. Нікіфорова В.А. Металургійна промисловість світу: сучасні виклики та тенденції розвитку (аналітичний огляд). *Економіка промисловості*. 2018. № 1 (81). С. 86-114. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.086>.

29. Нікіфорова В.А. Металургійна промисловість світу: зміни у регіональній структурі та їх наслідки для України (аналітичний огляд). *Економіка промисловості*.

2018. № 2 (82). С. 76-101. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.076>.

30. Steel – the Permanent Material in the Circular Economy. *World Steel Association*. 2016. 24 p. URL: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7e0dc90a-3efe-41bc-9fb4-85f9e873dfc7/Steel+The+Permanent+Material+in+the+Circular+Economy.pdf> (Дата звернення: 18.03.2019).

31. Шварцкопф Т. Индустрия 4.0 – стратегия поддержки инновационной промышленности в федеральной земле Северный Рейн-Вестфалия. Возможности для международных компаний. *II Форум бизнеса Северо-Запада*. 15 октября 2015. URL: <https://docplayer.ru/41481378-Industriya-strategiya-podderzhki-innovacionnoy-promyshlennosti-v-federalnoy-zemle-severnoy-reyn-vestfaliya-vozmozhnosti-dlya-mezhdunarodnyh-kompaniy.html> (Дата звернення: 18.03.2019).

32. Steel Facts. A collection of amazing facts about steel. *World Steel Association*. 2018. 67 p.

33. Motyka M., Slaughter A., Amon C. Global renewable energy trends. Solar and wind move from mainstream preferred. *Deloitte*. 2018. 30 p.

34. New Energy Outlook 2018. *Bloomberg*. 2018. URL: <https://bnef.turtil.co/story/neo2018?teaser=true> (Дата звернення: 18.03.2019).

35. Ampyx Power and NLR Jion Forces to Develop Alternative Wind Energy Solutions. *Global Energy World*. Oct. 24, 2018. URL: <http://www.globalenergyworld.com/news/sustainable-energy/2018/10/24/ampyx-power-nlr-jion-forces-develop-alternative-wind-energy-solutions> (Дата звернення: 18.03.2019).

36. Future Scenarios and Implications for the Industry. Shaping the Future of Construction. *World Economic Forum. Prepared in collaboration with The Boston Consulting Group*. March 2018. 32 p.

37. Строительством небоскребов в Японии займутся роботы-собаки. *Аспекты*. 19.10.2018. URL: <http://aspekty.net/2018/>

stroitelstvom-neboskrebov-v-yaponii-zaymutsya-roboty-i-sobaki (Дата звернення: 19.03.2019).

38. Солдатов С. Smart City – город будущего. *СТА*. 2015. № 2. С. 24-35.

39. Панасюк Т. Смарт-города, которые доказали, что будущее уже наступило. *Интернет-портал RaySpace Magazine*. 12.08.2018. URL: <https://psm7.com/technology/5-gorodov-dokazali-budushhee-nastupilo.html> (Дата звернення: 19.03.2019).

40. Rawlinson R. Steel lightens automotive load. *World Steel Association*. April 2017. URL: <http://stories.worldsteel.org/automotive/advanced-high-strength-steel-lightens-automotive-load/> (Дата звернення: 19.03.2019).

41. «Промышленность 4.0»: создание цифрового предприятия. Основные результаты исследования по металлургической отрасли. *PwC*. 2016. 12 р. URL: <https://www.pwc.kz/en/publications/new-2016/metal-key-finding-rus.pdf> (Дата звернення: 26.03.2019).

42. Wheatley M. Amazon partners with satellite communications firm Iridium to deliver IoT services from space. *Silicon ANGLE*. 27 September, 2018. URL: <https://siliconangle.com/2018/09/27/amazon-partners-satellite-communications-firm-iridium-deliver-iot-services-space/> (Дата звернення: 27.03.2019).

43. Smart Manufacturing. *World Steel Association*. 2018. URL: <https://www.worldsteel.org/about-steel/Smart-manufacturing.html> (Дата звернення: 27.03.2019).

44. Арнаутов А., Хазанов Л. Металлургия: завтра уже наступило. *Алгоритм успеха*. 2017. № 1. С. 19-25.

45. Chalabyan A., Jänsch E., Niemann T., Otto T., Zeumer B., Zhuravleva K. How 3-D printing will transform the metals industry. *McKinsey&Company*. August 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/how-3d-printing-will-transform-the-metals-industry> (Дата звернення: 26.03.2019).

46. Reynolds E. How steel ‘nano’ needles are helping alter brain surgery. *World*

Steel Association. September 2018. URL: <https://stories.worldsteel.org/innovation/nano-needle-brain-surgery/> (Дата звернення: 28.03.2019).

47. Розпорядження «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації» від 17 січня 2018 р. № 67-р. *Офіційний вісник України*. 2018. № 16. Ст. 560.

48. Janjua R. Steel digital strategy guided by standardization. *World Steel Association*. 15 June, 2018. URL: <https://www.worldsteel.org/media-centre/blog/2018/Steel-digital-strategy-guided-by-standardisation.html> (Дата звернення: 28.03.2019).

49. Юрчак А. Глобализация – Клиентоцентричность – горизонтальная интеграция, или как ИНТЕРПАЙП проходит цифровую трансформацию. Интервью с Денисом Морозовым, директором по финансам и экономике ИНТЕРПАЙП. *Индустрия 4.0 в Украине*. 23 июня 2018. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2018/06/23/globalization-customer-centricity-horizontal-integration/#more-8274> (Дата звернення: 29.03.2019).

50. Алексей Мордашов: как Индустрия 4.0 меняет управление. *Harvard Business Review Россия*. 30 января 2018 г. URL: <https://hbr-russia.ru/liderstvo/lidery/a24981/> (Дата звернення: 28.03.2019).

51. Wong J.I. Photos: The secret Swiss mountain bunker where millionaires stash their bitcoins. *Quartz*. October 17, 2017. URL: <https://qz.com/1103310/photos-the-secret-swiss-mountain-bunker-where-millionaires-stash-their-bitcoins/> (Дата звернення: 5.04.2019).

52. Smart Factory – умное производство. *IT-Enterprise*. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/smart-factory> (Дата звернення: 20.04.2019).

References

1. Schwab, K. (2015, December 12). The Fourth Industrial Revolution. What It Means and How to Respond. *Foreign Affairs*.

Retrieved from <https://www.foreignaffairs.com/articles/2015-12-12/fourth-industrial-revolution>.

2. Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. (ANO DPO "Sberbank Corporate University", Trans.). Moscow: Eksmo [in Russian].

3. Evstafyev, D. (2017, October 12). The Fourth Industrial Revolution: A Propaganda Myth or "Sign of Trouble"? *Invest Foresight*. Online Business Magazine. Retrieved from <https://www.if24.ru/4-promy-shlennaya-revolutsiya-mif/> [in Russian].

4. World Economic Forum (2018, May). Maximizing the Return on Digital Investments. Digital Transformation Initiative. System Initiative on Shaping the Future of Digital Economy and Society. *World Economic Forum*. In collaboration with Accenture.

5. Helmrich, K. (2019, January 18). Future technologies that will drive Industry 4.0. *World Economic Forum*. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2019/01/future-technologies-will-drive-industry-4-0/>.

6. Breunig, M., Kelly, R., Mathis, R., & Wee, D. (2016, April). Getting the most out of Industry 4.0. *McKinsey Global Institute*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Getting%20the%20most%20out%20of%20Industry%204%20Getting%20the%20most%20out%20of%20Industry%2040.ashx>.

7. Woetzel, J., Sellschop, R., Chui, M., Ramaswamy, S., Nyquist, S., Robinson, H., Roelofsen, O., Rogers, M., & Ross, R. (2017, February). Beyond the supercycle: how technology is reshaping resources. *McKinsey global institute*. In collaboration with McKinsey's global energy & materials practice.

8. Deloitte (2018). The Fourth Industrial Revolution is here – are you ready? *Deloitte Insight*. Retrieved from https://www.forbes.com/forbes-insights/wp-content/uploads/2018/01/Deloitte-FourthIndustrialRev_REPORT_FINAL-WEB.pdf.

9. Berg, A., Buffie, E.F., & Zanna, L.-F. (2018, May). Should We Fear the Robot

Revolution? (The Correct Answer is Yes). *International Monetary Fund*. IMF Working Paper No. 18/116.

10. World Economic Forum (2017, January). Mining and Metals Industry. Digital Transformation Initiative. White Paper. *World Economic Forum*. In collaboration with Accenture.

11. Mori, L., Saleh, T., Sellschop, R., & Van Hoey, M. (2018, January). Unlocking the digital opportunity in metals. *McKinsey global institute*. Metals&Mining Practice.

12. McCarthy, A., & Börkey, P. (2018, October). Mapping support for primary and secondary metals production. *OECD*. OECD Environment Working Papers No. 135. OECD Publishing, Paris. doi: <https://doi.org/10.1787/4eaa61d4-en>.

13. de Pee, A., Pinner, D., Roelofsen, O., Somers, K., Speelman, E., & Witteveen, M. (2018, June). Decarbonization of industrial sectors: the next frontier. *McKinsey global institute*.

14. Ferneyhough, G. (2018, February). Steel rises to the challenges of Industry 4.0. *World Steel Association*. Retrieved from <https://stories.worldsteel.org/innovation/steel-rises-challenges-industry-4-0/>.

15. Razavi, L. (2017, March). Tackling water loss in Tokyo. *World Steel Association*. Retrieved from <http://stories.worldsteel.org/infrastructure/tackling-water-loss-tokyo/>.

16. Groeneweg, S. (2019, March 25-26). Tracking steel using blockchain. *OECD Steel Committee*. 86th Session of the Steel Committee, Paris. Retrieved from <http://www.oecd.org/sti/ind/86th%20Steel%20Committee%20meeting%20Presentation%20by%20Canada,%20Tracking%20Steel%20Using%20Blockchain.pdf>.

17. Naujok, N., & Stamm, H. (2017, June 14). Industry 4.0 in Steel: Status, Strategy, Roadmap and Capabilities. *Future Steel Forum*. Keynote Presentation, Warsaw. Retrieved from <https://futuresteelforum.com/content-images/speakers/Dr-Nils-Naujok-Holger-Stamm-Industry-4.0-in-steel.pdf>.

18. Chaubal, P. (2017, June 14-15). Perspectives on Digital Manufacturing. *Future Steel Forum*. Warsaw, Poland. Retrieved from <https://futuresteelforum.com/content-images/speakers/Pinakin-Chaubal-Perspectives-on-Digital-Manufacturing.pdf>.
19. Je-Ho, C. (2016). The Fourth Industrial Revolution: The Winds of Change Are Blowing in the Steel Industry. *Asian Steel Watch*, 02, pp. 6-15.
20. Chang-do, K. (2016). China is Shifting to the “Smart Factory of the World”. *Asian Steel Watch*, 02, pp. 24-31.
21. Romanova, O.A. & Sirotin, D.V. (2017). Prerequisites and opportunities for repositioning of the Urals metallurgy within the Industry 4.0. *News of the Ural State Mining University*, 4(48), pp. 100-107 [in Russian]. doi: <https://doi.org/10.21440/2307-2091-2017-4-100-107>.
22. Iiushchenko, O.F., & Savich, V.V. (2017). Additive technologies, powders of metals and alloys for them. History and current production state in Belarus. *Space Sci. & Technol*, 23(4), pp. 33-45 [in Russian]. doi: <https://doi.org/10.15407/knit2017.04.033>.
23. The Ukrainian Metal (2017, October 18). Kazakhstan: Why is the mining and metallurgical complex (MMC) better than the rest of the industrial sectors ready for Industry 4.0? Retrieved from <https://ukrmet.dp.ua/2017/10/18/kazaxstan-pochemu-gorno-metallurgicheskij-kompleks-gmk-luchshe-ostalnyx-sektorov-promyshlennosti-gotov-k-industrii-4-0.html> [in Russian].
24. National Institute of Standards and Technology (2018, December 03). Product Definitions for Smart Manufacturing. *NIST*. Retrieved from <https://www.nist.gov/programs-projects/product-definitions-smart-manufacturing>.
25. Peters, H. (2017, June 14-15). How could Industry 4.0 transform the Steel Industry? *Future Steel Forum*. Warsaw, Poland. Retrieved from <https://futuresteelforum.com/content-images/speakers/Prof.-Dr-Harald-Peters-Industry-4.0-transform-the-steel-industry.pdf>.
26. Jamrisko, M., Miller, L.J. & Lu, W. (2019, January 22). These Are the World’s Most Innovative Countries. *Bloomberg*. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-22/germany-nearly-catches-korea-as-innovation-champ-u-s-rebounds>.
27. World Economic Forum (2018). Readiness for the Future of Production Report 2018. *World Economic Forum*. In collaboration with A.T. Kearney. Insight Report. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf.
28. Nikiforova, V.A. (2018). World steel industry: current challenges and development trends (analytical overview). *Econ. promisl.*, 1 (81), pp. 86-114. doi: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.086>.
29. Nikiforova, V.A. (2018). World steel industry: changes in the regional structure and their effects for Ukraine (analytical overview). *Econ. promisl.*, 2 (82), pp. 76-101. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.076>.
30. World Steel Association (2016). Steel – the Permanent Material in the Circular Economy. *Worldsteel*. Retrieved from <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7e0dc90a-3efe-41bc-9fb4-85f9e873dfc7/Steel+-The+Permanent+Material+in+the+Circular+Economy.pdf>.
31. Schwarzkopf, T. (2015, October 15). Industry 4.0 – strategy to support of innovative industries in North Rhine-Westphalia. Opportunities for international companies. *II Forum of the Northwest Business*. Retrieved from <https://docplayer.ru/41481378-Industriya-strategiya-podderzhki-innovacionnoy-promyshlennosti-v-federalnoy-zemle-severnny-reyn-vestfaliya-vozmozhnosti-dlya-mezhdunarodnyh-kompaniy.html> [in Russian].
32. World Steel Association (2018). Steel Facts. A collection of amazing facts about steel. *Worldsteel*. Retrieved from https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:ab8be93e-1d2f-4215-9143-4eba6808bf03/worldsteel-SteelFACTS_web.pdf.

33. Motyka, M., Slaughter, A., & Amon, C. (2018). Global renewable energy trends. Solar and wind move from mainstream preferred. *Deloitte*.
34. Bloomberg (2018). New Energy Outlook 2018. *Bloomberg*. Retrieved from <https://bnef.turtl.co/story/neo2018?teaser=true>
35. Global Energy World (2018, October 24). Ampyx Power and NLR Jion Forces to Develop Alternative Wind Energy Solutions. *Global Energy World*. Retrieved from <http://www.globalenergyworld.com/news/sustainable-energy/2018/10/24/ampyx-power-nlr-jion-forces-develop-alternative-wind-energy-solutions>.
36. World Economic Forum (2018, March). Future Scenarios and Implications for the Industry. Shaping the Future of Construction. *World Economic Forum. Prepared in collaboration with The Boston Consulting Group*.
37. Aspekty (2018, October 19). Construction of skyscrapers in Japan will engage robots-dogs. *Aspekty*. Retrieved from <http://aspekty.net/2018/stroitelstvom-nebosk-rebov-v-yaponii-zaymutsya-robotyi-sobaki/>.
38. Soldatov, S. (2015). Smart City – city of the future. *CTA (Contemporary Technologies in Automation)*, 2, pp. 24-35 [in Russian].
39. Panasyuk, T. (2018, August 12). Smart cities that have proven that the future has come. *PaySpace Magazine*. Retrieved from <https://psm7.com/technology/5-gorodov-dokazali-budushhee-nastupilo.html> [in Russian].
40. Rawlinson, R. (2017, April). Steel lightens automotive load. *World Steel Association*. Retrieved from <http://stories.worldsteel.org/automotive/advanced-high-strength-steel-lightens-automotive-load/>.
41. PwC (2016). Industry 4.0: Building the digital enterprise. Metal key finding. *PwC Kazakhstan*. Retrieved from <https://www.pwc.kz/en/publications/new-2016/metal-key-finding-rus.pdf> [in Russian].
42. Wheatley, M. (2018, September 27). Amazon partners with satellite communications firm Iridium to deliver IoT services from space. *SiliconANGLE*. Retrieved from <https://siliconangle.com/2018/09/27/amazon-partners-satellite-communications-firm-iridium-deliver-iot-services-space/>.
43. World Steel Association (2018). Smart Manufacturing. *Worldsteel*. Retrieved from <https://www.worldsteel.org/about-steel/Smart-manufacturing.html>.
44. Arnautov, A., & Khazanov, L. (2017). Metallurgy: tomorrow has come. *Algoritm uspekha*. 1, pp. 19-25. [in Russian].
45. Chalabyan, A., Jansch, E., Niemann, T., Otto, T., Zeumer, B., & Zhuravleva, K. (2017, August). How 3-D printing will transform the metals industry. *McKinsey global institute*. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/how-3d-printing-will-transform-the-metals-industry>.
46. Reynolds, E. (2018, September). How steel ‘nano’ needles are helping alter brain surgery. *World Steel Association*. Retrieved from <https://stories.worldsteel.org/innovation/nano-needle-brain-surgery/>.
47. The Cabinet of Ministers of Ukraine (2018, February 23). Decree On approval of the concept of the development of the digital economy and society of Ukraine for 2018-2020 and approval of the plan of measures for its implementation No 67-p of 17 January 2018. *Oficijnyj visnyk Ukrainy*, 16, article 560 [in Ukrainian].
48. Janjua, R. (2018, June 15). Steel digital strategy guided by standardization. *World Steel Association*. Retrieved from <https://www.worldsteel.org/media-centre/blog/2018/Steel-digital-strategy-guided-by-standardisation.html>.
49. Yurchak, A. (2018, June 23). Globalization – Customer centricity – Horizontal integration, or how INTERPIPE goes through a digital transformation. Interview with Denis Morozov, INTERPIPE Chief Financial Officer. *Industriya 4.0 v Ukraini*. Retrieved from <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2018/06/23/globalizatio-customer-centricity-horizontal-integration/#more-8274> [in Russian].

50. Mordashov, A. (2018, January 30). Alexey Mordashov: How Industry 4.0 changes management. *Harvard Business Review Russia*. Retrieved from <https://hbr-russia.ru/liderstvo/lidery/a24981/> [in Russian].

51. Wong, J. I. (2017, October 17). Photos: The secret Swiss mountain bunker where millionaires stash their bitcoins.

Quartz. Retrieved from <https://qz.com/1103310/photos-the-secret-swiss-mountain-bunker-where-millionaires-stash-their-bitcoins/>.

52. IT-Enterprise (2018). Smart Factory – smart manufacturing. *IT-Enterprise*. Retrieved from <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/smart-factory> [in Russian].

Александр Иванович Амоша,

академик НАН Украины

e-mail: amocha@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0003-0189-3819>;

Вера Анатольевна Никифорова,

канд. экон. наук, с.н.с.

Институт экономики промышленности НАН Украины

03057, Украина, г. Киев, ул. М. Капнист, 2

e-mail: nikiforova_V@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0001-7644-5821>

МИРОВОЙ ОПЫТ СТАНОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ СМАРТ-ПРОИЗВОДСТВ: ОСОБЕННОСТИ, НАПРАВЛЕНИЯ, ПОСЛЕДСТВИЯ

Статья посвящена исследованию ключевых особенностей, главных направлений и основных последствий становления металлургических смарт-производств в зарубежных странах – ведущих металлопроизводителях. Его актуальность объясняется стремительным развитием в мире новейших технологий, что приводит к необходимости стратегических преобразований в отрасли с акцентом на использовании «умных» решений и технологий.

Выявлено, что историческими предпосылками смартизации металлургической промышленности является то, что она успешно развивалась на протяжении всех промышленных революций, а металл до сих пор является и будет оставаться одним из основных конструкционных материалов; ее актуальность связана с повышением эффективности деятельности металлургических предприятий и необходимостью соответствовать современным требованиям контрагентов; необходимость видится в будущем поступательном развитии отрасли, так как существует опасность остаться в стороне от ряда передовых экономических процессов. Главной целью становления металлургических смарт-производств выступает повышение адаптивности отрасли к динамичным изменениям во внешней среде.

Определено, что ядром развития смарт-металлургии является цифровизация отрасли с использованием таких «умных» решений и технологий, как интернет вещей, смарт-устройства, работы, искусственный интеллект, большие данные, аддитивные технологии, предиктивная аналитика и т. д. Однако поскольку новейшие технологии разрабатываются и совершенствуются с большой скоростью, главная задача заключается в выделении основных точек приложения и направлений внедрения этих технологий.

На основе исследования особенностей использования смарт-технологий в производственной, организационно-экономической и социальной сферах деятельности металлургических предприятий выявлено, что быстрее всего их внедрение происходит в организационно-экономической сфере, где главным направлением выступает повышение клиентоориентированности бизнес-модели, медленнее всего – в производственной сфере, где акцент

делается на повышении эффективности деятельности метпредприятий. Социальная сфера отличается средним уровнем по скорости смартизации и фокусируется на улучшении условий и безопасности труда, изменении требований к рабочей силе.

Определено, что главными положительными последствиями смартизации металлургической промышленности является повышение ее ресурсоэффективности и экологичности, негативными – существенный рост кибернетических угроз и высвобождение сотрудников в краткосрочной перспективе. Более неоднозначным представляется изменение роли человека в производственном процессе, что может привести как к уменьшению ошибок, вызванных человеческим фактором, так и стать причиной недостаточной гибкости реагирования при возникновении форс-мажорных ситуаций.

Ключевые слова: металлургическая промышленность, мировой опыт, смарт-производство, цифровизация, производственная, организационно-экономическая и социальная сферы деятельности металлургических предприятий, исторические предпосылки, актуальность, необходимость и последствия внедрения «умных» технологий.

Oleksandr I. Amosha,

Academician of the NAS of Ukraine,

e-mail: amosha@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0003-0189-3819>;

Vira A. Nikiforova,

PhD in Economics

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 M. Kapnist Str.

e-mail: nikiforova_V@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0001-7644-5821>

WORLD EXPERIENCE OF STEEL SMART PRODUCTIONS DEVELOPMENT: FEATURES, TRENDS, CONSEQUENCES

The paper deals with the study of key features, main directions and basic consequences of steel smart productions' development in countries-leading metal producers. Its relevance is explained by the rapid advancements in emerging technologies in the world, which leads to the need for strategic transformation in the steel industry with an emphasis on the use of smart solutions and technologies.

The paper revealed that the historical prerequisites for steel industry's smartization are that it has developed successfully throughout all industrial revolutions, and the metal is still and will remain one of the main structural materials. This process' relevance is associated with an efficiency increase of metal enterprises and the urge to meet modern requirements of counterparties. The latter is seen in the progressive development of the industry, as there is a danger of staying away from a number of advanced economic processes. The main goal of steel smart productions development is to increase the adaptability of the industry to dynamic changes in the external environment.

It was determined that the core of smart steel industry development is its digitalization through smart solutions and technologies, such as the Internet of Things, smart devices, robots, artificial intelligence, big data, additive technologies, predictive analytics and so on. However, since the emerging technologies are developing and improving with high speed, the main task is to identify the basic points of application and directions of introduction of these technologies.

Based on the study of features of smart technologies' implementation in the production, organizational, economic and social areas of steel enterprises, it was revealed in the paper that their fastest implementation occurs in the organizational and economic spheres, where the main direction is increasing the customization of the business model, the slowest one – in the production area, where the emphasis is on improving the efficiency of steel enterprises. The social sphere is distinguished by an average level of the rate of smartization and focuses on improving working conditions and safety and changing labor requirements.

It is determined that the main positive consequence of the smartization of steel industry is an increase of resource efficiency and environmental friendliness; the negative consequences are a significant increase in cyber threats and employees' release in the short term. It seems more ambiguous the role of human in the production processes, which can lead to both: a reduction in errors, caused by the human factor, and a trigger of insufficient flexibility in response to force majeure situations.

Keywords: steel industry, world experience, smart production, digitalization, production, organizational, economic and social areas of steel enterprises, historical prerequisites, relevance, necessity and consequences of the introduction of smart technologies.

JEL: L61; L52; F01; O14; O31; O32

Формати цитування:

Амоша О. І., Нікіфорова В. А. Світовий досвід становлення металургійних смарт-виробництв: особливості, напрями, наслідки. *Економіка промисловості*. 2019. № 2 (86). С. 84-106. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.084>

Amosha, O. I., & Nikiforova, V. A. (2019). World experience of steel smart productions development: features, trends, consequences. *Econ. promisl.*, 2 (86), pp. 84-106. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.084>

Надійшла до редакції 24.04.2019 р.

Алла Федоровна Дасив,*канд. экон. наук*e-mail: alladasiv@gmail.com<https://orcid.org/0000-0001-5431-701X>;**Артём Анатольевич Мадых,***канд. экон. наук*e-mail: artem.madykh@gmail.com<https://orcid.org/0000-0002-2197-7860>;**Алексей Александрович Охень,***канд. экон. наук, с.н.с.*

Институт экономики промышленности НАН Украины

Украина, 03057, г. Киев, ул. Марии Капнист, 2

e-mail: aokhten@gmail.com<https://orcid.org/0000-0003-1629-3891>

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СМАРТ-ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Разработан подход к оценке соответствия промышленного производства отдельных предприятий в частности и экономики в целом критериям смарт-индустриализации, а также выполнена оценка с использованием этого подхода степени смартизации экономик различных развитых стран и Украины. В настоящее время не существует подходов, позволяющих достаточно объективно оценить уровень смарт-индустриализации экономики страны в целом или отдельных предприятий. Поскольку внедрение смарт-технологий (большие данные, Интернет вещей, умные датчики и т.п.) сопровождается ростом инвестиций в компьютерное программное обеспечение и базы данных (КПО и БД), в основу такого критерия оценки уровня смартизации может быть положен показатель инвестиций в КПО и БД или же стоимость используемых КПО и БД в производстве, который будет прямо коррелировать со сложностью решаемых кибернетическими системами задач. Показана целесообразность использования соотношения стоимости КПО и БД со стоимостью машин и оборудования («смартизация» капитала) и соотношения стоимости КПО и БД с добавленной стоимостью («смартёмкость» производства). Эти соотношения составляют основу искомого обобщенного показателя соответствия промышленных предприятий критериям смарт-индустриализации. Полученный показатель обладает рядом достоинств: он прост в вычислении, полученные оценки устойчивы и надежны, не требователен к сопоставимости исходных данных, может рассматриваться в динамике, инвариантен к масштабу производства и может рассчитываться как для отдельных предприятий, так и для отрасли или экономики в целом.

Показатель апробирован на данных Австралии, Германии, Чехии и Украины, при этом моделирование для Украины осложнено тем, что официальная статистика по стоимости КПО и БД для перерабатывающей промышленности отсутствует. Анализ результатов моделирования позволил сделать вывод о том, что Украина осталась в стороне от развернувшейся в развитых странах смарт-индустриализации: инвестиции в машины и оборудование не сопровождаются инвестициями в создание программной среды смарт-промышленности. Разработанные показатели могут использоваться при обосновании управленческих решений как на микро-, так и на макроуровне, в частности, для определения направлений инвестирования, проведения сравнения с ведущими экономиками и компаниями, а также для оценки эффективности государственной политики в области смарт-индустриализации.

Ключевые слова: оценка, смарт-индустриализация, перерабатывающая промышленность, смарт-предприятия, экономико-математическое моделирование.

JEL: C130, L600, L860, O300, O400

© А. Ф. Дасив, А. А. Мадых, А. А. Охень, 2019

Экономическое обоснование эффективности смарт-индустриализации, ее влияние на экономику страны и социально-экономические процессы, оценка уровня смартизации экономик, отраслей, предприятий, оценка эффективности первоочередного внедрения смарт-предприятий в тех или иных отраслях являются важными вопросами с точки зрения экономико-математического моделирования на этапе перехода к новой смарт-системе производства и трансформации производственных отношений.

Публикации, посвященные моделированию смарт-промышленности, оценке ее внедрения и влияния на экономику [1; 9; 15], носят незавершенный характер. Это является следствием того, что данное научное направления еще очень молодо, устоявшиеся концепции смарт-индустриализации и ее моделирования отсутствуют, а существующие примеры основываются больше на эвристических методах, чем на точных математических обоснованиях.

Промышленная революция 4.0, которая открывает принципиально новые возможности организации производства с использованием киберфизических систем, больших данных, искусственного интеллекта, тотальной автоматизации, приводит к необходимости пересмотра влияния традиционных факторов производства на добавленную стоимость. Производство требует все меньшего количества человеческого труда, который замещается киберфизическими системами, при этом в основном капитале существенно возрастает доля нематериального капитала, связанного с владением информацией и технологиями ее обработки. Данный вид капитала настолько отличается от традиционного по динамике своего изменения и влияния на производство, что представляется целесообразным рассмотреть его в качестве отдельного фактора производства, значение которого в информационную эпоху будет только возрастать [16].

В работах [4; 5] обосновано, что на добавленную стоимость (ДС) в перераба-

тывающей промышленности (ПП) на современном этапе развития производства, помимо традиционных факторов производства, значительное влияние оказывает информационный фактор, или фактор «смартизации» производства. В качестве традиционных факторов производства обосновано использование количества отработанных часов в ПП (в качестве фактора «труд») и стоимости машин и оборудования в сопоставимых ценах (в качестве фактора «капитал»). Также доказано, что наилучшей оценкой информационного фактора является стоимость компьютерного программного обеспечения и баз данных в ПП в сопоставимых ценах (КПО и БД).

Таким образом, теоретически, исследуя уровень использования данного информационного фактора в экономике различных стран или в различных производствах, можно оценить степень соответствия этих экономик (производств) критериям смарт-индустриализации, или по-простому, степень их «смартизации».

Целью статьи является обоснование и разработка методики оценки соответствия промышленного производства и отдельных предприятий в частности критериям смарт-индустриализации, а также оценка по этой методике уровня смартизации экономик различных стран, включая Украину.

Рассмотрим промышленное производство трёх развитых стран: Германии, Чехии и Австралии. Германия – как эталон процессов информационного развития в Европе [10, 14]; Чехия – как образец развитой страны с особым, социалистическим, прошлым; Австралия – как представитель развитой экономики, в значительной степени обособленной от европейской. Кроме того, выбор именно этих государств связан с наличием необходимой статистики по стоимости КПО и БД, которая представлена по довольно ограниченному количеству стран. Различия в развитии этих экономик продемонстрированы на рис. 1, где представлена динамика произведенной добавленной стоимости в перерабатывающей промышленности в сопоставимых ценах.

Реальное промышленное производство Германии с 2000 по 2017 г. выросло на 38% (в 1,38 раза), Чехии – на 150% (в 2,5 раза), Австралии – на 1,6% (если рассматривать с 2003 г., то упало на 6%; а с 2007 по 2016 г. падение составило 13%). Таким образом, имеют место три разных экономики: Германия демонстрирует умеренный рост ПП; Чехия показывает очень интенсивный рост практически с таким же характером колебаний, что и у Германии; в Австралии наблюдается стагнация, а в последние десять лет – существенное падение ПП.

При этом очевидно, что развитие информационных технологий за 18 последних лет должно было оказать заметное воздействие на экономики этих стран. Рассмотрим, каким образом можно оценить это влияние.

На рис. 2 представлена динамика информационного фактора производства –

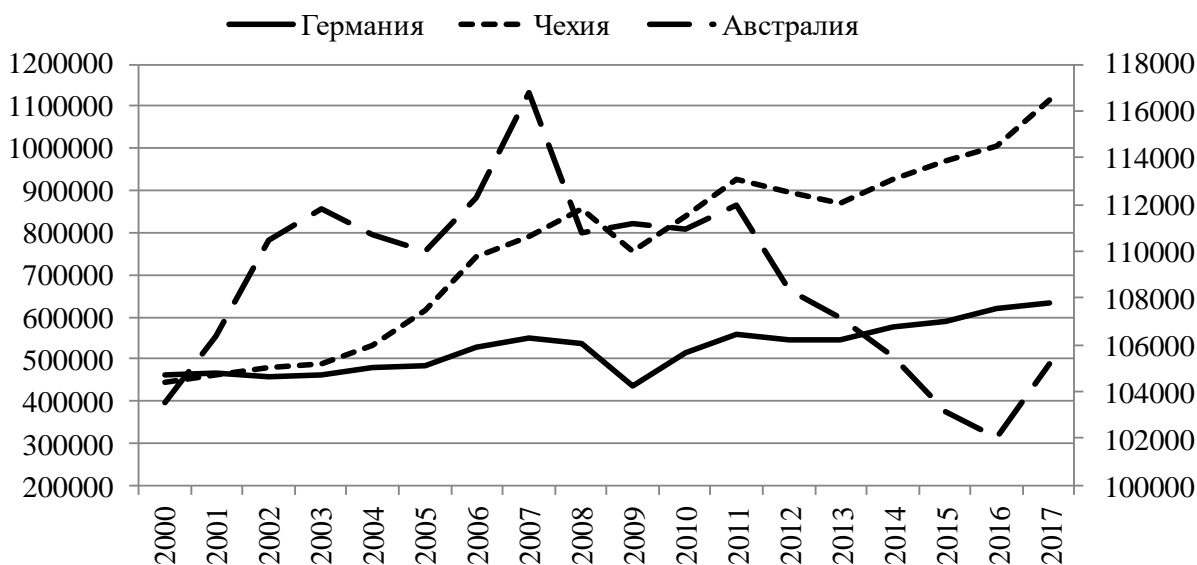
стоимости КПО и БД в сопоставимых ценах. Стоимость КПО и БД в Германии и Австралии устойчиво растёт из года в год: для Германии увеличение составило 110% (в 2,1 раза), для Австралии – 168% (в 2,68 раза). В Чехии же при общем росте в 146% рост не был всегда устойчивым и наблюдался в 2003-2009 и 2013-2017 гг., в остальные периоды имело место снижение этого показателя.

Для оценки влияния информационного фактора на ПП данных стран построим производственные функции $\tilde{Y} = a_0 \cdot L^{a_1} K^{a_2} J^{a_3}$, включающие данный фактор производства наряду с традиционными, по методике, обоснованной в работе [4].

$$\tilde{Y}_{Герм.} = 0,816 \cdot L^{0,799} K^{0,507} J^{0,502},$$

$$\tilde{Y}_{Чехия} = 0,187 \cdot L^{0,766} K J^{0,216},$$

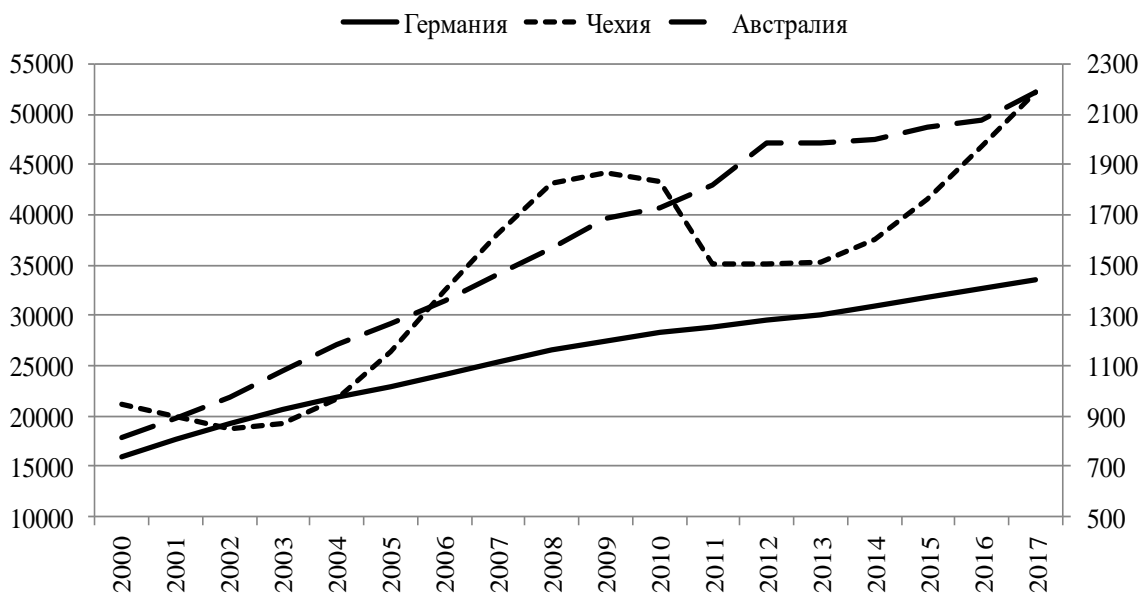
$$\tilde{Y}_{Австрал.} = 20,89 \cdot L^{0,535} K^{0,29} J^{0,099}.$$



Составлено по источнику [18].

Рисунок 1 – Сравнение динамики произведенной ДС в ПП в сопоставимых ценах¹

¹ На рис. 1, 2 Германия представлена по левой оси в млн. евро, Чехия по левой оси в млн. крон, Австралия по правой оси в млн. австралийских долларов. Поэтому представленные графики не сравнимы друг с другом по абсолютной величине, а лишь отражают динамику показателя во времени.



Составлено по источнику [12].

Рисунок 2 – Сравнение динамики КПО и БД в ПП в сопоставимых ценах

Модели производственных функций для Чехии и Австралии нельзя считать надежными. Для Чехии факторы капитала и стоимости КПО и БД сильно коррелированы ($r = 0,92$), а капитал имеет очень тесную связь с добавленной стоимостью ($r > 0,97$), что делает невозможным достоверное установление параметров модели статистическими методами в силу мультиколлинеарности [8]. Для Австралии сильно коррелированными оказались факторы труда и стоимости КПО и БД ($r < -0,93$).

Несмотря на полную ненадежность параметров a_0 , a_1 , a_2 , оценка параметра a_3 , определяющая вклад информационного фактора, оказалась вполне устойчивой к различным модификациям модели и начальным значениям при поиске оптимальных параметров по методу обобщенного приведенного градиента. Соответственно, для этих стран данная оценка может быть использована для суждения о степени смартизации их промышленного производства. По ней получается, что Австралия является аутсайдером по уровню смартизации, а Германия – лидером.

Тем не менее, трудности, с которыми можно столкнуться при использовании такой методики оценки уровня смартизации, связанные с мультиколлинеарностью факторов и ненадежностью статистических оценок параметров производственных функций, не позволяют говорить о ее универсальности и достоверности полученных по ней результатов. Если учесть, что a_3 может оказаться статистически ненадежной, неустойчивой и при разных модификациях модели отличаться в разы, то, очевидно, что такой критерий соответствия промышленного производства критериям смарт-индустриализации никак нельзя считать удовлетворительным. Помимо этого, существуют еще причины невозможности использования данного подхода, а именно:

1. Экономическая интерпретация коэффициентов a_3 такова, что по их значениям трудно судить о возможности количественного сравнения разных экономик. Если a_3 для Германии больше, чем для Чехии в 2,5 раза, а для Австралии – в 5 раз, то значит ли это, что степень смартизации экономики в Германии в 2,5 раза выше,

чем в Чехии, и в 5 раз выше, чем в Австралии (а соответственно в Чехии в 2 раза больше, чем в Австралии)?

2. Проблематично и практически невозможно отследить динамику процесса смартизации и сравнить, насколько изменился уровень смартизации конкретной экономики за последний год, два, пять.

3. Модели типа Кобба-Дугласа являются макроэкономическими [11; 13; 17] и, следовательно, не подходят для исследования и сравнения отдельных производств и предприятий.

В качестве другого подхода к оценке соответствия промышленных предприятий критериям смарт-индустриализации можно предложить отношение ($k_{J/K}$) стоимости (J) КПО и БД к стоимости (K) машин и оборудования (в сопоставимых ценах), которое вполне адекватно отражает использование информационных технологий в производстве. Такой подход имеет ряд преимуществ, которые заключаются в следующем:

если учесть, что стоимость КПО и БД коррелирует со сложностью и разнообразием решаемых задач, то данный показатель в динамике отражает рост сложности

выполняемых задач на единицу используемого оборудования, в частности, интеллектуализацию используемых машин;

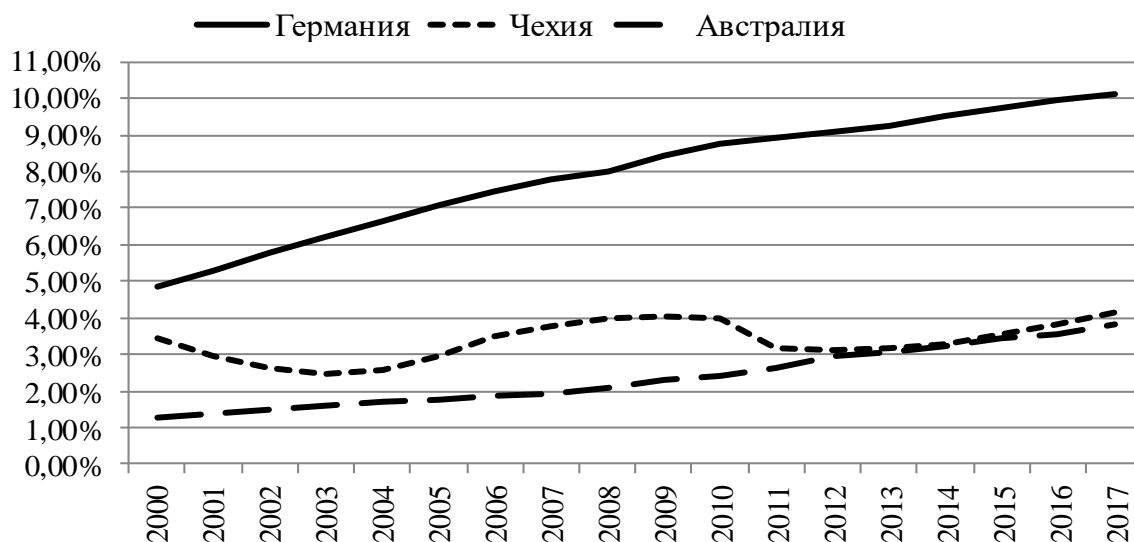
при этом устраняются все проблемы, обозначенные выше, для подхода с применением производственных функций – такой показатель является сравнимым для различных экономик и производств, сравнимым в динамике, его можно использовать на микроуровне для оценки смартизации отдельных предприятий;

такой показатель гораздо надежнее и достовернее;

если допустить, что уровень роста цен (ввиду инфляционных процессов) на машины и оборудование приблизительно совпадает с ростом цен на КПО и БД, то для вычисления $k_{J/K}$ можно использовать факторы в текущих ценах, а необязательно сопоставимых;

такой показатель чрезвычайно прост в вычислении и не требует громоздких расчётов.

Динамика данного показателя для промышленных производств Германии, Чехии и Австралии представлена на рис. 3.



Составлено по источнику [12].

Рисунок 3 – Динамика отношения стоимости КПО и БД к стоимости машин и оборудования (в сопоставимых ценах)

Таким образом, в 2017 г. величина k_{JK} практически сравнялась у Чехии и Австралии (при том, что Австралия в 2000 г. отставала от Чехии почти в 3 раза, но к 2012 г. сократила это отставание до минимума). Германия же в 2,5 раза опережает Чехию и Австралию. Следует заметить, что данные результаты очень схожи с результатами, полученными с использованием производственных функций, однако они гораздо надежнее, информативнее и проще в получении, что подтверждает целесообразность использования данного подхода к оценке уровня смартизации производства.

Недостатком такого подхода к оценке уровня смартизации экономики и отдельных предприятий (возможно не единственным, но наиболее заметным) является тот факт, что этот показатель никак не характеризует производительность экономики, в частности ее капиталоемкость и капиталотдачу. Он отражает *уровень смартизации капитала (или «смартвооруженности»¹ капитала)*, но не производства/экономики. Если в экономике (не важно, микро- или макроуровня) влияние фактора производства «машины и оборудование» на добавленную стоимость минимально и преимущественно используется ручной труд, то какие бы ни были высокие показатели k_{JK} , говорить о современной смарт-экономике в таком случае сложно. Так, по приблизительно одинаковой доле k_{JK} в Чехии и Австралии никак нельзя сказать, что экономика Чехии по показателю капиталотдачи оказывается в два раза менее производительной.

Связь показателя k_{JK} с капиталотдачей проиллюстрирована на рис. 4. Капиталотдачу оценим отношением добавленной стоимости (Y) к стоимости машин и оборудования (K).

Имеет место прямая зависимость роста капиталотдачи от роста уровня смар-

тизации капитала перерабатывающей промышленности. Количественно эту связь можно оценить коэффициентом корреляции, который для Германии составляет 0,85 (тесная связь), для Чехии – 0,66 и для Австралии – 0,52 (умеренная связь). Следует заметить, что невысокие коэффициенты корреляции для Австралии связаны с кризисной ситуацией в отрасли (см. рис. 1), поэтому для большей наглядности векторами на рис. 4 обозначено направление тенденции в этих странах в посткризисный для них период. В данном случае для всех стран имеет место очень тесная связь (см. коэффициенты детерминации на графике).

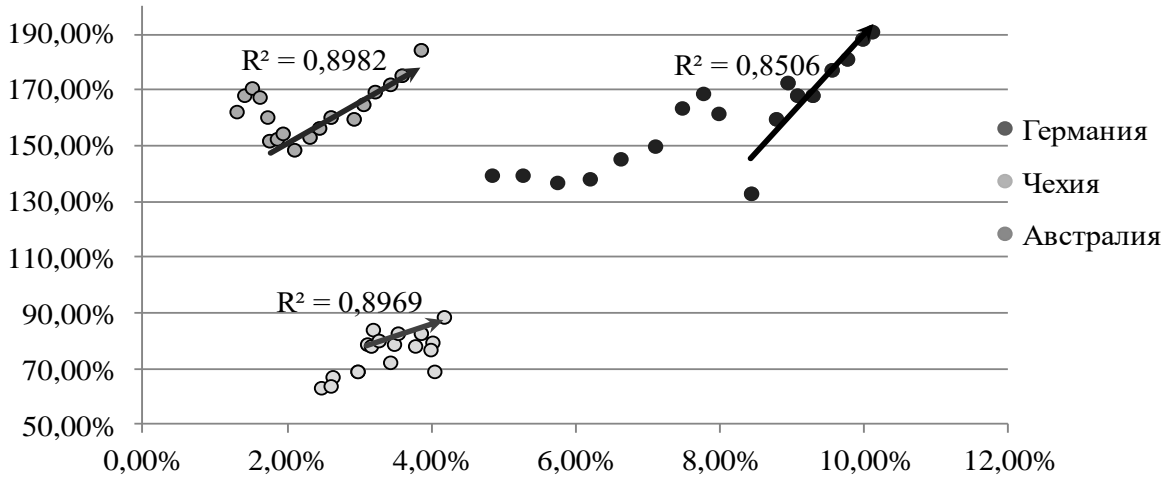
Таким образом, чтобы обойти проблему связи показателя смартизации капитала k_{JK} с уровнем смартизации производства/экономики, следует учитывать влияние самого фактора капитала на добавленную стоимость, то есть капиталоемкость. В тех производствах, где капиталоемкость высокая, уровень смартизации капитала k_{JK} в той или иной степени будет отражать и смартизацию производства. Там же, где капиталоемкость невысока, каких-либо однозначных выводов по величине k_{JK} сделать нельзя. Показатель k_{JK} , взвешенный на капиталоемкость производства (рис. 5), по сути представляет долю затрат на КПО и БД в добавленной стоимости (k_{JY}) или «смартёмкость»²:

$$k_{JY} = k_{JK} \cdot K/Y = J/K \cdot K/Y = J/Y.$$

Чехия, имеющая более капиталоемкое производство, уже не так значительно отстаёт от Германии (см. рис. 3) по влиянию затрат на КПО и БД на добавленную стоимость и в докризисные годы даже догоняла Германию. А вот влияние смартизации на экономику Австралии явно ниже рассматриваемых европейских стран.

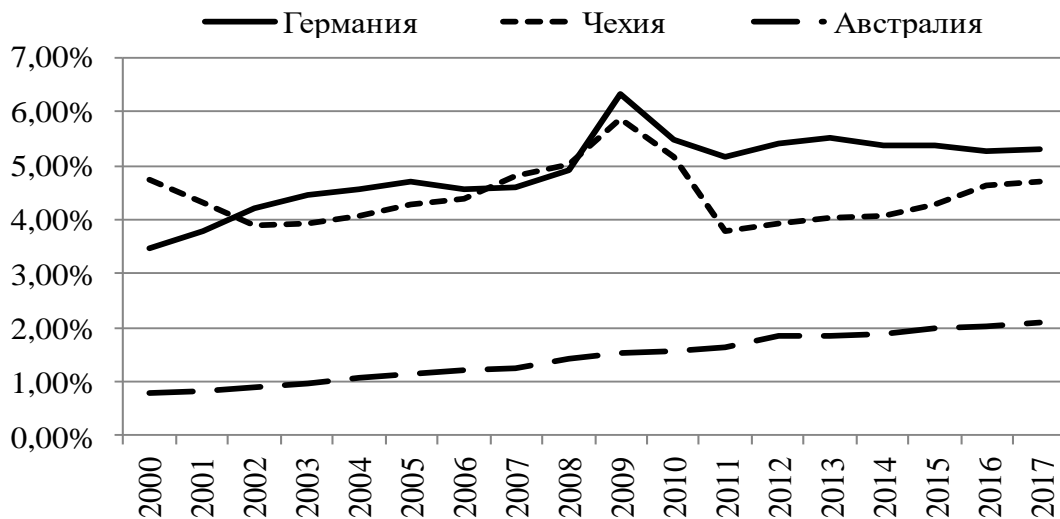
¹ Под смартвооруженностью в данной статье понимается отношение стоимости КПО и БД к стоимости машин и оборудования.

² Под смартёмкостью понимается отношение стоимости КПО и БД к добавленной стоимости.



Составлено по источникам [12; 18].

Рисунок 4 – Связь капиталотдачи в перерабатывающей промышленности (ось Y) с уровнем смартизации капитала (ось X) за период 2000-2017 гг.



Составлено по источникам [12; 18].

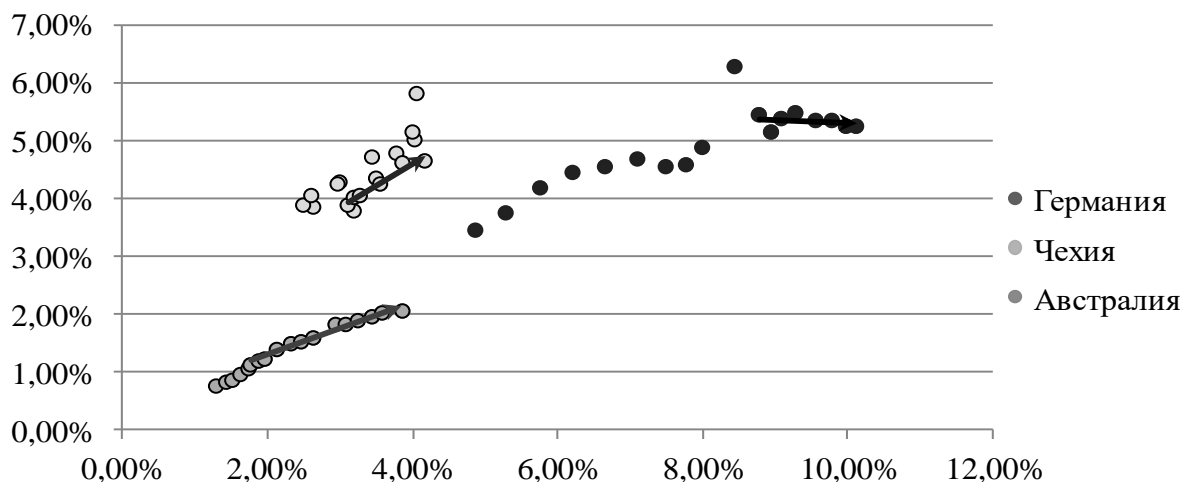
Рисунок 5 – Динамика доли затрат на КПО и БД в добавленной стоимости перерабатывающей промышленности 2000-2017 гг.

Однако «смартёмкость» производства k_{JY} тоже нельзя изолированно использовать для оценки соответствия предприятий критериям смарт-индустриализации, поскольку множитель капиталоемкости, увеличивающий этот показатель, может также свидетельствовать о неэффективности производства (в этом случае показатель

уровня смартизации капитала k_{JK} будет более информативным). Для устранения данных противоречий можно отказаться от идеи выведения единого показателя уровня смартизации, а пользоваться одновременно обоими, отражая положение производства точкой на плоскости (рис. 6). Как и на рис. 4, здесь векторами показано направление

развития тенденции в посткризисные для данной страны годы. Здесь обращает на себя внимание тот факт, что в Германии при продолжающемся последние 8 лет увеличении уровня смартизации капитала увеличение «смартёмкости» производства не наблюдается. Это означает, что рост смартизации машин и оборудования со-

провождается эквивалентным снижением капиталоемкости производства. В Чехии же и Австралии эти процессы еще не вышли в равновесную стадию и смартизация капитала сопровождается также увеличением «смартёмкости» производства, что наблюдалось и в Германии в докризисные годы.



Составлено по источникам [12; 18].

Рисунок 6 – Связь «смартёмкости» перерабатывающей промышленности (ось Y) с уровнем смартизации капитала (ось X) за период 2000-2017 гг.

Разработка единого показателя соответствия предприятий критериям смартиндустриализации (обозначим его k_J) на основании интеграции обоих показателей $k_{J/Y}$ и $k_{J/K}$ может быть реализована, если искать функциональную зависимость в виде билинейной формы (линейной относительно каждой переменной):

$$k_J = a_1 k_{J/K} + a_2 k_{J/Y} + a_3 k_{J/K} \cdot k_{J/Y}. \quad (1)$$

Поскольку значения переменных по смыслу ограничены снизу и сверху значениями 0 и 1, рассмотрим, какое значение должна принимать данная функция в этих крайних точках, на основании чего можно получить систему уравнений, позволяющую найти функцию (1) в явном виде. Такими крайними значениями k_J в точках $(k_{J/K}; k_{J/Y})$ будут:

1) (0; 0) – означает ситуацию, только когда затраты на КПО и БД равны нулю, следовательно, нулю должен быть равен и

уровень смартизации производства. Таким образом, $k_J(0; 0) = 0$ – по уравнению (1) имеем тождество;

2) ситуация (0; 1) невозможна, поскольку означает, что доля затрат на КПО и БД в капитале равна нулю, а в добавленной стоимости – единице. Тем не менее, если предположить, что капиталоемкость можно увеличивать до бесконечности и рассматривать предел $\lim_{\substack{k_{J/Y} \rightarrow 1 \\ k_{J/K} \rightarrow 0}} k_J(k_{J/K}; k_{J/Y})$,

то при $k_{J/K} \rightarrow 0$ уровень смартизации k_J должен стремиться к нулю при любых значениях $k_{J/Y}$. Таким образом, $k_J(0; 1) = 0$, значит, из (1) следует, что $a_2 = 0$;

3) ситуация (1; 1) означает, что доля затрат на КПО и БД в капитале и добавленной стоимости равна единице (единице равна и капиталоемкость). Такая ситуация тоже в чистом виде невозмож-

на, но если рассматривать предел $\lim_{\substack{k_{J/Y} \rightarrow 1 \\ k_{J/K} \rightarrow 1}} k_J(k_{J/K}; k_{J/Y})$, то очевидно, уровень смартизации k_J должен увеличиваться с ростом $k_{J/K} \rightarrow 1$ и уж точно не уменьшаться с ростом $k_{J/Y}$, а значит, при максимальных их значениях уровень смартизации производства будет равен единице. То есть $k_J(1; 1) = 1$, значит, из (1), учитывая что $a_2 = 0$, следует, что $a_1 + a_3 = 1$;

4) ситуация (1; 0) означает, как указано выше, что затраты КПО и БД составляют 100% капитала, при этом капитал равен нулю (или не используется в создании ДС). Опять же в явном виде ситуация невозможна, однако рассмотрим гипотетическое поведение функции при приближении к предельным значениям одного из аргументов, когда другой фиксирован. При $k_{J/K} = 1$, $k_J = 1$ в любой точке, пока

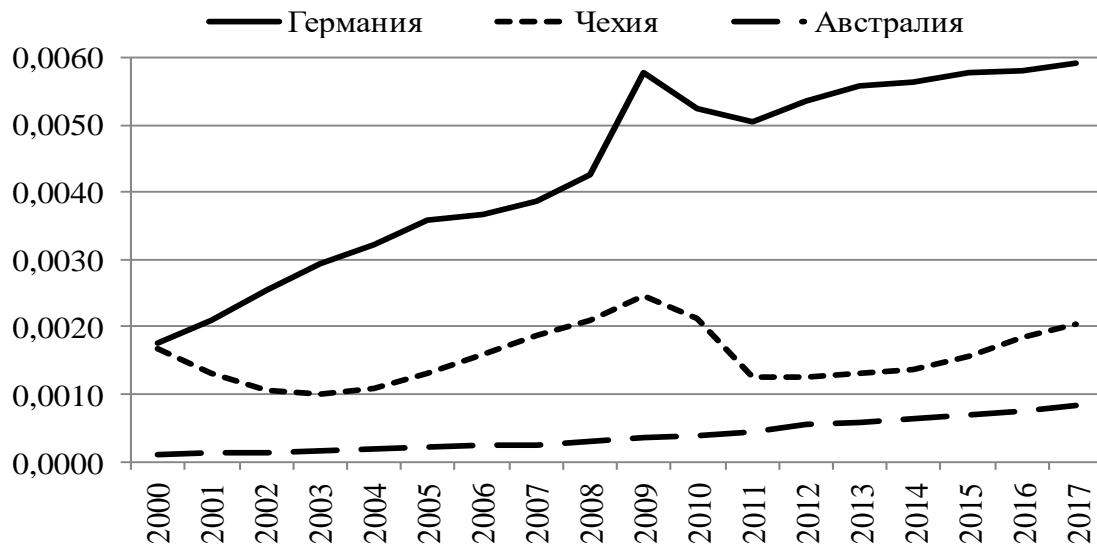
$k_{J/Y}$ остается больше нуля (при любой сколь угодно малой капиталоемкости): $k_J(1; k_{J/Y})|_{k_{J/Y} > 0} = 1$. С другой стороны, если капитал не используется в производстве ($k_{J/Y} = 0$), какой бы ни была высокой его «смартизация», о «смартизации» производства речи вести нельзя, то есть $k_J(k_{J/K}; 0)|_{\forall k_{J/K}} = 0$. Таким образом, в точке (1; 0) происходит бифуркация и выводы о смартизации производства сделать нельзя, а значит, из (1) имеем соотношение $a_1 = k_J$.

Подставим все полученные отношения в (1) и получим

$$k_J = k_J \cdot k_{J/K} + (1 - k_J) k_{J/K} \cdot k_{J/Y} \Rightarrow$$

$$k_J = \frac{k_{J/K} \cdot k_{J/Y}}{1 + k_{J/K} \cdot k_{J/Y} - k_{J/K}} = \frac{k_{J/K} \cdot k_{J/Y}}{1 + k_{J/K} (k_{J/Y} - 1)}. \quad (2)$$

Динамика данного показателя представлена на рис. 7.



Составлено по источникам [12; 18].

Рисунок 7 – Динамика интегрального показателя смартизации производства в перерабатывающей промышленности за 2000-2017 гг.

Полученный показатель соответствия предприятий критериям смарт-индустриализации k_J вполне адекватно интегрирует показатели смартизации капитала и «смартоёмкости» производства (см. динамику на рис. 3 и 5) и даёт возможность сравнивать по этому критерию любые производства

независимо от их масштабов (сравнивать порядок данных, а не сопоставлять количественно). Коэффициенты, получаемые при сравнении разных экономик, не будут линейно отражать уровень отставания, так как при внимательном рассмотрении данного показателя можно заметить, что в

числителе содержится квадрат величины $k_{J/K}$:

$$k_{J/K} \cdot k_{J/Y} = k_{J/K} \cdot k_{J/K} \cdot \frac{K}{Y} = k_{J/K}^2 \frac{K}{Y}.$$

Следовательно, по соотношению (2) при сравнении экономик будут получаться величины, по которым нельзя сказать, во сколько раз одна экономика по критерию смарт-индустриализации опережает другую. Данное несоответствие легко устранить, если в качестве критерия смартизации использовать корень квадратный из величины (2)

$$k_J = \sqrt{\frac{k_{J/K} \cdot k_{J/Y}}{1 + k_{J/K} \cdot k_{J/Y} - k_{J/K}}} = \sqrt{\frac{k_{J/K} \cdot k_{J/Y}}{1 + k_{J/K} (k_{J/Y} - 1)}}. \quad (3)$$

Показатель (3) позволяет уже количественно сравнивать любые экономики, независимо от масштаба производства и уровня развития смарт-промышленности. Сравнительные графики по этому показателю

будут представлены ниже на рис. 9 вместе с экономикой Украины. Здесь лишь следует отметить, что по этому критерию перерабатывающая промышленность Чехии приблизительно в 1,5 раза более развита, чем Австралии (а не в 2, как следует из рис. 7), а Германии – в 1,5 раза более развита, чем Чехии (а не в 3, как следует из рис. 7).

Что касается Украины, то полноценно реализовать предложенный подход к оценке смартизации перерабатывающей промышленности не представляется возможным ввиду отсутствия статистических данных – Государственная служба статистики Украины не собирает и не размещает на своем сайте или в сборниках статистику по показателю стоимости КПО и БД. Из показателей, в той или иной степени имеющих отношение к необходимым показателям, можно отметить «Капитальные инвестиции в программное обеспечение и базы данных» (доступно по экономике в целом, но не в разрезе видов экономической деятельности – табл. 1).

Таблица 1 – **Некоторые показатели капитальных инвестиций по экономике Украины в целом, млн грн**¹

Год	Валовая добавленная стоимость	Капитальные инвестиции	Капитальные инвестиции в машины, оборудование и инвентарь	Капитальные инвестиции в программное обеспечение и базы данных
2001	180490	-	-	-
2002	201194	-	-	-
2003	240217	-	-	-
2004	313046	-	-	-
2005	388601	-	-	-
2006	474123	-	-	-
2007	634794	-	-	-
2008	824176	-	-	-
2009	796481	-	-	-
2010	954472	180575,5	54059,2	2802,4
2011	1122558	241286,0	71771,4	3254,0
2012	1213069	273256,0	77015,4	3409,1
2013	1283812	249873,4	79032,9	3477,6
2014	1382719	219419,9	68948,8	3207,3
2015	1689387	273116,4	84423,2	4908,4
2016	2023228	359216,1	123133,3	6315,5
2017	2519561	448461,5	154721,7	8196,4
2018	-	526341,8	174156,2	10719,9

¹ Составлено по источнику [3].

На основе имеющихся данных можно рассчитать определенные показатели, которые не являются непосредственной реализацией разработанного подхода, однако

позволяют сделать определенные выводы в отношении темпов smart-индустриализации (табл. 2).

Таблица 2 – **Некоторые относительные показатели капитальных инвестиций по экономике Украины в целом, %**¹

Год	Доля инвестиций в КПО и БД в капитальных инвестициях	Доля инвестиций в машины, оборудование и инвентарь в капитальных инвестициях	Соотношение инвестиций в КПО и БД и инвестиций в машины, оборудование и инвентарь
2010	1,55	29,94	5,18
2011	1,35	29,75	4,53
2012	1,25	28,18	4,43
2013	1,39	31,63	4,40
2014	1,46	31,42	4,65
2015	1,80	30,91	5,81
2016	1,76	34,28	5,13
2017	1,83	34,50	5,30

¹ Составлено по источнику [3].

Безусловно, наличие показателей только по инвестициям не позволяет оценить текущую степень smart-индустриализации экономики Украины, однако соотношения инвестиций позволяют оценить тенденции: очевидно, что с течением времени, по мере выбытия нынешних основных средств и их замещения новыми (что выражается в осуществлении инвестиций), соотношения активов будут стремиться к нынешним соотношениям инвестиций.

Анализ данных табл. 2 позволяет сделать следующие выводы:

структура инвестиций в контексте оценки smart-индустриализации с 2010 по 2017 г. не претерпела существенных изменений: доля инвестиций в КПО и БД в капитальных инвестициях колебалась в районе 1,5%; доля инвестиций в машины, оборудование и инвентарь в капитальных инвестициях колебалась в районе 32%, а соотношение инвестиций в КПО и БД и инвестиций в машины, оборудование и инвентарь – в районе 5%;

соотношение инвестиций в КПО и БД и инвестиций в машины, оборудование

и инвентарь (графа 4 табл. 3) не изменилось с 2010 г. и колеблется в районе 5%. Если сравнивать со smartвооруженностью машин и оборудования в рассмотренных выше странах, то эта величина уступает лишь Германии (см. рис. 3). Однако еще раз следует подчеркнуть, что это для Украины потенциально возможное соотношение затрат факторов производства в будущем по мере полного замещения машин и оборудования. Динамика такого соотношения инвестиций свидетельствует о том, что приобретение машин и оборудования не сопровождается ростом доли КПО, который позволил бы использовать это оборудование в духе парадигмы smart-индустриализации (Интернет вещей, большие данные, автоматизированное принятие решений, искусственный интеллект и т. п.). Можно предположить, что в большинстве случаев это оборудование не является передовым, поскольку не требует параллельной закупки КПО и БД, позволяющих объединять это оборудование в сети Интернета вещей или управлять им на основе анализа больших данных.

Неизменность соотношений позволяет сделать косвенный, однако достаточно обоснованный, вывод о том, что если за последние 10 лет структура инвестиций оставалась без изменений, то и структура активов осталась такой же. В отличие от рассмотренных выше более промышленно развитых стран, смартвооруженность машин и оборудования в экономике Украины не растет.

Поскольку предлагаемый подход к оценке уровня смартизации производства инвариантен к масштабам производства,

можно рассчитать данные показатели по отдельным ведущим промышленным предприятиям Украины. Это косвенно также может служить оценкой уровня смартизации отрасли. Рассмотрим в качестве такого предприятия ЧАО «Новокраматорский машиностроительный завод» (НКМЗ) – один из крупнейших в Украине и мире заводов тяжёлого машиностроения. Статистика затрат исследуемых факторов производства за последние годы представлена в табл. 3.

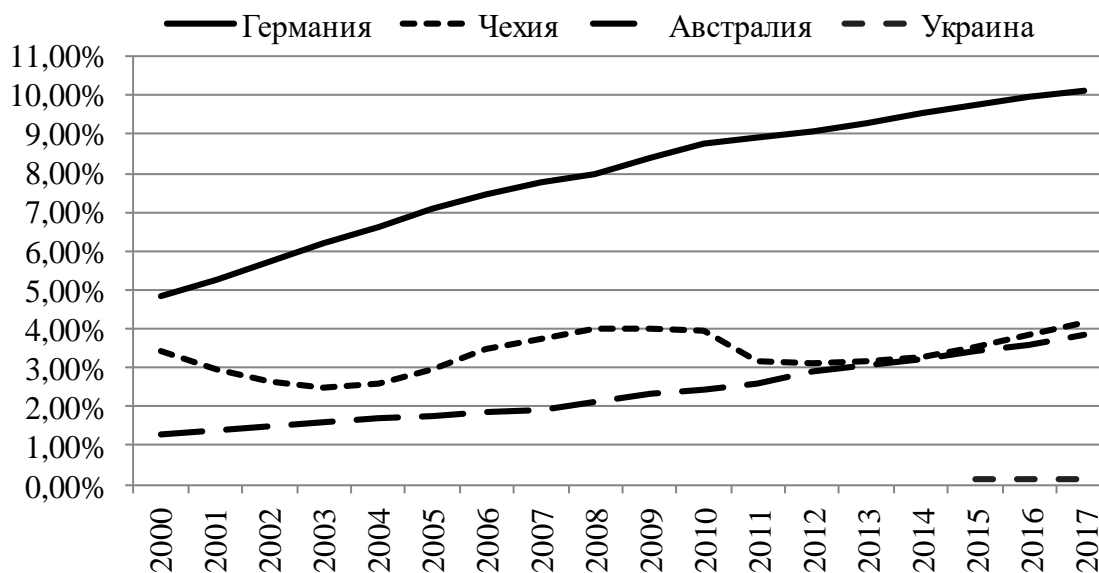
Таблица 3 – Затраты факторов производства на НКМЗ, тыс. грн ¹

Год	Выпуск продукции за год	Материальные затраты	Стоимость машин и оборудования	Стоимость КПО и БД
2015	2465593,4	1322233	3097953	4580
2016	2579574,4	1673574	3151449	4578
2017	3577994,9	2365039	3329997	4458

¹ Составлено по источникам [6; 7].

Расчеты по табл. 3 показывают, что уровень смартвооруженности машин и оборудования k_{JK} в 2015-2017 гг. составляет 0,148; 0,145 и 0,134% соответственно.

Если добавить этот показатель в рис. 3, то получим наглядное место Украины в ряду развитых стран по уровню использования «умных» машин (рис. 8).

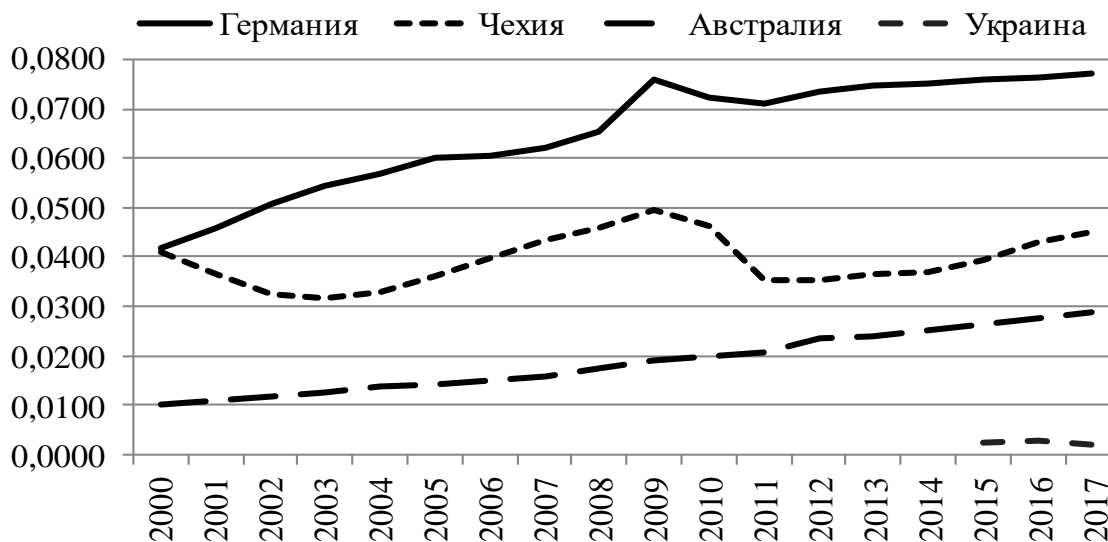


Составлено по источникам [6; 7; 12].

Рисунок 8 – Место Украины в динамике отношения стоимости КПО и БД к стоимости машин и оборудования

С учетом того, что НКМЗ всё-таки предприятие тяжелого машиностроения, имеющее объективно значительно более высокий уровень капиталоемкости производства, чем среднеевропейский по перерабатывающей промышленности, применять такой подход к сравнению уровня смартизации производства не совсем корректно. Именно поэтому предложен второй

показатель k_J (по методике 3), учитывающий факт капиталоемкости. Так, смарт-ёмкость производства НКМЗ в 2015-2017 годах (k_{JY}) составила: 0,4%, 0,51% и 0,37%. И динамика соответствующего интегрального показателя смартизации производства k_J (составляющая значения 0,0024; 0,0027; 0,0022) представлена на рис. 9.



Составлено по источникам [6; 7; 12].

Рисунок 9 – Динамика интегрального показателя смартизации производства в перерабатывающей промышленности развитых стран за 2000-2017 гг. и НКМЗ как представителя отрасли тяжелого машиностроения Украины в 2015-2017 гг.

Таким образом, в 2017 г. уровень соответствия критериям смарт-индустриализации предприятия НКМЗ как ведущего представителя отрасли тяжелого машиностроения в Украине был в 13 раз меньше, чем у перерабатывающей промышленности Австралии, в 20 раз меньше Чехии и в 36 раз меньше Германии. Хотя по трем точкам нельзя судить о динамике, тем не менее никаких предпосылок по радикальному улучшению данной ситуации из полученных данных не наблюдается.

Общий вывод заключается в том, что, судя по показателям капитальных инвести-

ций в целом в экономике Украины и показателям деятельности лидера тяжелого машиностроения Украины, смарт-индустриализация за последние годы не наблюдалась, поэтому вести речь о построении современной экономики не приходится. При реализации задачи развития смарт-экономики будет увеличиваться доля инвестиций в КПО и БД в капитальных инвестициях, а также соотношение инвестиций в КПО и БД инвестиций в машины, оборудование, чего на данный момент не наблюдается.

Более основательные выводы по текущей ситуации можно было бы сделать при использовании разработанного подхода к оценке смартизации, но этому препятствует отсутствие необходимой статистической информации.

Выводы. Поскольку одной из ключевых тенденций современного этапа развития промышленности является повышение роли цифровых информационных технологий во всех аспектах производственной деятельности (так называемая смартизация), то для обоснования управленческих решений в данной сфере необходима оценка критериев соответствия как отдельных предприятий, так и целых отраслей и даже стран критериям смартизации, что требует использования соответствующих показателей, причем в настоящее время таких показателей предложено не было. В качестве основного фактора для анализа уровня смартизации выбрана стоимость компьютерного программного обеспечения и баз данных (КПО и БД) в ее соотношениях с добавленной стоимостью и стоимостью машин и оборудования.

Для апробации разработанного подхода выбраны Германия, Чехия и Австралия. Германия – как эталон процессов информационного развития в Европе; Чехия – как образец развитой страны с особым, социалистическим, прошлым; Австралия – как удаленная от Европы развитая страна. Кроме того, выбор стран связан с наличием необходимой статистики по стоимости КПО и БД, которая представлена по довольно ограниченному количеству стран. Стоимость КПО и БД в Германии и Австралии устойчиво растёт из года в год: для Германии увеличение составило 110% (в 2,1 раза), для Австралии – 168% (в 2,68 раза). В Чехии же при общем росте в 146% рост не был всегда устойчивым и наблюдался в 2003-2009 и 2013-2017 гг., в остальные периоды имело место снижение данного показателя.

Аргументировано, что уровень смартизации в перерабатывающей промышленности можно оценить по соотношению

стоимости КПО и БД (J) и стоимости машин и оборудования (K): $k_{J/K}$. Стоимость КПО и БД коррелирует со сложностью и разнообразием решаемых задач, поэтому данный показатель в динамике отражает рост сложности выполняемых задач на единицу используемого оборудования, в частности интеллектуализацию используемых машин. Кроме того, этот показатель является сравнимым для различных экономик и производств, сравнимым в динамике, его можно использовать на микроуровне для оценки смартизации отдельных предприятий. Однако ему присущ один существенный недостаток – он не учитывает уровень технологической вооруженности производства и, соответственно, ее влияния на создание добавленной стоимости, поэтому если влияние фактора «машин и оборудование» на добавленную стоимость минимально, то какие бы ни были высокие показатели $k_{J/K}$, говорить о смартизации промышленности невозможно.

Чтобы обойти проблему связи показателя смартизации капитала $k_{J/K}$ с уровнем смартизации производства/экономики, необходимо учитывать капиталоемкость. В тех производствах, где капиталоемкость высокая, уровень смартизации капитала $k_{J/K}$ в той или иной степени будет отражать и смартизацию производства; в противном случае однозначных выводов сделать нельзя. Поэтому в качестве основного показателя смартизации предложено использовать интегральный показатель смартизации производства, учитывающий смартовооруженность ($k_{J/K}$) и смартоёмкость ($k_{J/Y}$)

производства:

$$k_J = \sqrt{\frac{k_{J/K} \cdot k_{J/Y}}{1 + k_{J/K}(k_{J/Y} - 1)}}.$$

Числитель показывает уровень смартизации производства с учетом смартизации капитала и участия капитала в создании добавленной стоимости; знаменатель вносит поправку, необходимую в первую очередь для обеспечения адекватности значений функции при приближении аргументов к своим экстремальным значениям; квад-

ратный корень служит для линеаризации полученных значений.

Анализ значений предложенного показателя по перерабатывающей промышленности Германии, Чехии и Австралии позволил сделать вывод о том, что среди рассматриваемых стран Германия является передовой страной по уровню смартизации, Чехия занимает второе место, а Австралия отстает. Эти данные коррелируют с имеющейся информацией об уровне развития передового производства в рассматриваемых странах.

Ввиду отсутствия в украинской статистике ключевых показателей, необходимых для выполнения расчетов по предложенному подходу, выполнены расчеты других показателей, характеризующих смарт-индустриализацию экономики Украины. В частности, неизменность (на уровне 5%) соотношения инвестиций в программное обеспечение и базы данных и инвестиций в машины, оборудование и инвентарь за последние 10 лет свидетельствует о том, что Украина осталась в стороне от развернувшейся в развитых странах Запада и Востока смарт-индустриализации: инвестиции в машины и оборудование не сопровождаются инвестициями в создание программной среды смарт-промышленности.

Поскольку предложенный показатель соответствия экономики критериям смарт-индустриализации инвариантен к масштабам производства, оценить уровень «смартизации» промышленности Украины можно косвенно по уровню «смартизации» отдельных предприятий – представителей той или иной отрасли. Так, состояние тяжелого машиностроения Украины вполне адекватно можно оценить по уровню «смартизации» ведущего представителя этой отрасли – ЧАО «Новокраматорский машиностроительный завод». В 2017 г. уровень соответствия НКМЗ критериям смарт-индустриализации отстает от перерабатывающей промышленности Австралии в 13 раз, Чехии – в 20, Германии – в 36. При этом какая-либо положительная дина-

мика развития отсутствует, и это отставание со временем будет только расти.

Для получения всесторонних и более объективных выводов о состоянии развития смарт-промышленности Украины целесообразно рекомендовать Государственной службе статистики Украины добавить в перечень учитываемых показателей дополнительный показатель «Стоимость программного обеспечения и баз данных» (аналогично тому, как этот показатель учитывается в статистике Организации экономического сотрудничества и развития).

Перспективным направлением исследований, с учетом наличия отмеченной статистической информации по Украине, является оценка уровня смарт-индустриализации промышленности страны в разрезе отраслей с целью определения приоритетных направлений инвестирования для развития смартизации.

Литература

1. Доклад о мировом развитии «Цифровые дивиденды». Washington: Международный банк реконструкции и развития. Всемирный банк, 2016. 58 с.
2. Зоркальцев В. И. *Индексы цен и инфляционные процессы*. Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 1996. 279 с.
3. Капітальні інвестиції за видами активів за 2010-2017 роки. Капітальні інвестиції (щоквартальні показники) за січень-грудень 2018 року. *Укрстат*, 2019. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
4. Мадых А. А., Охтеня О. О., Дасів А. Ф. Моделювання фактору цифровізації виробництва в процесі становлення смарт-промисловості (на прикладі переробної промисловості Німеччини): науково-аналітична доповідь. НАН України, Ін-т економіки пром-сті. К., 2018. 41 с.
5. Мадых А. А., Охтеня А. А. Моделирование трансформации влияния производственных факторов на экономику в процессе становления смарт-промышленности. *Экономика промышленности*. 2018. № 4 (84). С. 26-41. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.026>.

6. Річна інформація емітента цінних паперів ПАТ «НКМЗ» за 2016 рік. *НКМЗ*, 2019. URL: http://www.nkmz.com/fileadmin/services/actioners/godovoy_otchet_2016.pdf

7. Річна інформація емітента цінних паперів ПАТ «НКМЗ» за 2017 рік. *НКМЗ*, 2019. URL: http://nkmz.com/fileadmin/services/actioners/godovoy_otchet_2017.pdf

8. Суслов И. П. *Основы теории достоверности статистических показателей*. ИЭОПП СО АН СССР. Новосибирск: Наука. Сиб. отд.-е, 1979. 304 с.

9. Brynjolfsson E., McElheran K. *Data in Action: Data-Driven Decision Making in U.S. Manufacturing*. 2016. URL: http://www.economics.cornell.edu/sites/default/files/files/events/Brynjolfsson_McElheran_AEA_2016.pdf.

10. *Digitale Wirtschaft und Gesellschaft* / Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2018. URL: <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>.

11. Douglas P. The Cobb-Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some New Empirical Values. *The Journal of Political Economy*. 1976. 5 (84). pp. 903-916. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/260489>.

12. *Fixed assets by activity and by asset, ISIC rev4* / OECD, 2018. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE9A.

13. Griliches Z., Mairesse J. *Production Functions: The Search for Identification*. Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium (Econometric Society Monographs). Cambridge: Cambridge University Press, 1999. pp. 169-203.

14. *Industrie 4.0*. Germany Trade & Invest, 2018. URL: <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Industries/Industrie-4-0/Industrie-4-0/industrie-4-0-what-is-it.html>.

15. Kim K., Jung J.-K., Choi J.-Y. Impact of the Smart City Industry on the Korean National Economy: Input-Output Analysis. *Sustainability*. 2016. 8 (7). pp. 649-678.

16. Madykh A.A., Okhten O.O., Dasiv A.F. Analysis of the world experience of economic

and mathematical modeling of smart enterprises. *Economy of Industry*. 2017. № 4 (80). pp. 19-46. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2017.04.019>.

17. Solow R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*. 1957. Vol. 39, No. 3. pp. 312-320. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1926047>.

18. *Value added and its components by activity, ISIC rev 4*. OECD, 2018. URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE6A.

References

1. IBRD (2016). World Development Report «*Digital Dividends*». Washington: International Bank for Reconstruction and Development / World Bank. 58 p.

2. Zorkalcev, V. I. (1996). *Price Indices and Inflation Processes*. Novosibirsk: Nauka, Siberian Publishing House of the RAS [in Russian].

3. Ukrstat (2019). *Capital investments by types of assets for 2010-2017 years. Capital investments (quarterly figures) for January, December 2018*. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].

4. Madykh, A. A., Okhten, O. O., & Dasiv, A. F. (2017). Analysis of the world experience of economic and mathematical modeling of smart enterprises. *Econ. promisl.*, 4 (80), pp. 19-46. doi: [10.15407/econindustry2017.04.019](http://doi.org/10.15407/econindustry2017.04.019) [in Ukrainian].

5. Madykh, A. A., & Okhten, O. O. (2018). Modeling the transformation of the impact of production factors on the economy in the process of smart industry formation. *Econ. promisl.*, 4 (84), pp. 26-41. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.026> [in Russian].

6. NKMZ (2019). *Annual information of the issuer of securities of "NKMZ" for 2016*. Retrieved from http://www.nkmz.com/fileadmin/services/actioners/godovoy_otchet_2016.pdf [in Ukrainian].

7. NKMZ (2019). *Annual information of the issuer of securities of "NKMZ" for 2017*. Retrieved from http://nkmz.com/fileadmin/services/actioners/godovoy_otchet_2017.pdf [in Ukrainian].

8. Suslov, I. P. (1979). *Fundamentals of the Theory of Reliability of Statistical Indicators*. Novosibirsk: Nauka. Siberian Branch [In Russian].
9. Brynjolfsson, E. & McElheran, K. (2016). *Data in Action: Data-Driven Decision Making in U.S. Manufacturing*. Retrieved from http://www.economics.cornell.edu/sites/default/files/files/events/Brynjolfsson_McElheran_AEA_2016.pdf.
10. Digitale Wirtschaft und Gesellschaft (2018). *Bundesministerium für Bildung und Forschung*. Retrieved from <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>.
11. Douglas, P. (1976). The Cobb Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some New Empirical Values. *The Journal of Political Economy*, 5(84), pp. 903-916. doi: <http://dx.doi.org/10.1086/260489>.
12. OECD (2018). *Fixed assets by activity and by asset, ISIC rev4*. Retrieved from https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE9A.
13. Griliches, Z., & Mairesse, J. (1999). *Production Functions: The Search for Identification*. Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium (Econometric Society Monographs). Cambridge: Cambridge University Press. pp. 169-203.
14. Germany Trade & Invest (2018). *Industrie 4.0*. Retrieved from <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/EN/Invest/Industries/Industrie-4-0/Industrie-4-0/industrie-4-0-what-is-it.html>.
15. Kim, K., Jung, J.-K., & Choi, J.-Y. (2016). Impact of the Smart City Industry on the Korean National Economy: Input-Output Analysis. *Sustainability*, 8 (7). pp. 649-678.
16. Madykh, A. A., Okhten, A. A., & Dasiv, A. F. (2018). *Modeling the factor of digitalization of production in the process of formation of the smart industry (on the example of the German processing industry): a scientific and analytical report*. K. National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Industrial Economics [in Ukrainian].
17. Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 3 (39), pp. 312-320. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1926047>.
18. OECD (2018). *Value added and its components by activity, ISIC rev4*. Retrieved from https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE6A.

Алла Федорівна Дасів,

канд. екон. наук

e-mail: alladasiv@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5431-701X>;

Артем Анатолійович Мадих,

канд. екон. наук

e-mail: artem.madykh@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2197-7860>;

Олексій Олександрович Охтень,

канд. екон. наук, с.н.с.

Інститут економіки промисловості НАН України

Україна, 03057, м Київ, вул. Марії Капніст, 2

e-mail: aokhten@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1629-3891>

МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ РІВНЯ СМАРТ-ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЇ

Розроблено підхід до оцінки відповідності промислового виробництва окремих підприємств й економіки загалом критеріям смарт-індустріалізації, а також виконано оцінку з використанням цього підходу ступеня смартизації економік розвинутих країн і України. У даний час не існує підходів, що дозволяють достатньо об'єктивно оцінити рівень смарт-індустріалізації економіки країни в цілому або окремих підприємств. Оскільки впровад-

ження смарт-технологій (великі дані, Інтернет речей, розумні датчики тощо) супроводжується зростанням інвестицій у комп'ютерне програмне забезпечення та бази даних (КПЗ і БД), в основу такого критерію оцінки рівня смартизації може бути покладений показник інвестицій в КПЗ і БД або ж вартість використовуваних КПЗ і БД у виробництві, який буде прямо корелювати зі складністю вирішуваних кібернетичними системами задач. Показано доцільність використання співвідношення вартості КПЗ і БД з вартістю машин і устаткування («смартизація» капіталу) та співвідношення вартості КПЗ і БД із доданою вартістю («смартомісткість» виробництва). Ці співвідношення становлять основу шуканого узагальнюючого показника відповідності промислових підприємств критеріям смарт-індустриалізації. Отриманий показник має низку переваг: він є простим в обчисленні, одержані оцінки – стійкі та надійні, він не вимогливий до порівнянності вихідних даних, може розглядатися в динаміці, інваріантний до масштабу виробництва та може розраховуватися як для окремих підприємств, так і для галузі або економіки загалом.

Показник апробований на даних Австралії, Німеччини, Чехії та України, при цьому моделювання для України ускладнено тим, що офіційна статистика щодо вартості КПЗ і БД для переробної промисловості відсутня. Аналіз результатів моделювання дозволив дійти висновку про те, що Україна залишилася осторонь від смарт-індустриалізації, яка розгорнулася в розвинених країнах: інвестиції в машини й обладнання не супроводжуються інвестиціями у створення програмного середовища смарт-промисловості. Розроблені показники можуть використовуватися при обґрунтуванні управлінських рішень як на мікро-, так і на макрорівні, зокрема, для визначення напрямів інвестування, порівняння з провідними економіками і компаніями, а також для оцінки ефективності державної політики у сфері смарт-індустриалізації.

Ключові слова: оцінка, смарт-індустриалізація, переробна промисловість, смарт-підприємства, економіко-математичне моделювання.

Alla F. Dasiv,

PhD in Economics

e-mail: alladasiv@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5431-701X>;

Artem A. Madykh,

PhD in Economics

e-mail: artem.madykh@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2197-7860>;

Aleksey A. Okhten,

PhD in Economics, senior research associate

Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 M. Kapnist Str.

e-mail: aokhten@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1629-3891>

MODELLING THE ASSESSMENT OF SMART-INDUSTRIALIZATION LEVEL

In the paper an approach to assessing the conformity of industrial production, individual enterprises in particular and the economy as a whole has been developed in accordance with the smart industrialization criteria, as well as the level of smartization of advanced countries' economies and Ukrainian economy has been assessed using this approach.

Currently, there are no approaches that allow a fairly objective assessment of the smart industrialization level of a country's economy or individual enterprises. Given that the introduction of smart technologies (big data, the Internet of things, smart sensors, etc.) is accompanied by an increase in investments in computer software and databases (software and DB), these investments

or the costs of software and DB, used in manufacturing, which will directly correlate with the complexity of the tasks, solved by cybernetic systems, should become the base for evaluating the level of smartness. The paper shows the feasibility of using the ratio of software and DB costs to costs of machinery and equipment (“smartization” of capital) and the ratio of software and DB costs to the value added (“smart intensity” of manufacturing). These proportions have been used as the basis of the required composite indicator of industrial enterprises’ compliance with the smart industrialization criteria. The obtained indicator has a number of advantages: it’s simple to calculate; the obtained estimates are stable and reliable; it doesn’t require the initial data to be comparable; it can be analyzed over time; it’s invariant to the scale of manufacturing and can be calculated both for individual enterprises and for the industry or economy as a whole.

The indicator was tested on data from Australia, Germany, the Czech Republic and Ukraine, while modeling for Ukraine was complicated by the lack of official statistics on the value of software and DB for the manufacturing industry. The analysis of the modeling results led to the conclusion that Ukraine lags behind the advanced economies in terms of smart industrialization: investments in machinery and equipment are not accompanied by investments in the creation of the software environment of the smart industry. The created indicators can be used to substantiate managerial decisions at both the micro and macro levels, in particular – to determine directions of investments, compare with advanced economies and companies, and also to assess the effectiveness of government policies in the smart industrialization.

Keywords: assessment, smart industrialization, processing industry, smart enterprises, economic and mathematical modeling.

JEL: C130, L600, L860, O300, O400

Форматы цитирования:

Дасив А. Ф., Мадых А. А., Охтенъ А. А. Моделирование оценки уровня смарт-индустриализации. *Экономика промышленности*. 2019. № 2(86). С. 107-125. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.107>

Dasiv, A. F., Madykh, A. A., & Okhten, A. A. (2019). Modelling the assessment of smart-industrialization level. *Econ. promisl.*, 2(86), pp. 107-125. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.107>

Представлена в редакцию 15.05.2019 г.

ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА ТРАНСФОРМАЦІЇ ТРУДОВИХ ВІДНОСИН В ІТ-СФЕРІ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ

Процеси глобалізації та цифровізації економіки і суспільства впливають на зміну виробничих, фінансових, логістичних, розподільчих відносин і суттєво трансформують трудові відносини. Будь-які зміни в соціально-економічній сфері мають як позитивні, так і негативні наслідки, створюють нові загрози та можливості, що потребує поглибленого вивчення та розробки заходів, спрямованих на попередження прояву ознак негативних прогнозів і прискорення позитивних змін у соціально-трудої сфері.

Запровадження інноваційних методів роботи в різних галузях економіки відповідно до нових вимог до якості та швидкості бізнес-процесів на глобальних ринках значною мірою залежить від трудових ресурсного забезпечення цифровізації на всіх рівнях управління. Кількість та якість підготовки фахівців ІТ-сфери, умови праці, дотримання трудових прав, наявність державної підтримки розвитку та підприємницької діяльності ІТ-фахівців визначають рівень дефіциту та можливості зростання пропозиції професіоналів ІТ-сфери на внутрішньому ринку праці. Досліджено останні тенденції ринку праці в ІТ-сфері, особливості пропозиції та попиту, окремі питання їх державного регулювання. Доведено необхідність посилення державної підтримки галузі та захисту трудових прав на інтернет-платформах і підприємництва в ІТ-сфері.

Підготовка нового покоління робочої сили, яке відповідає сучасним і майбутнім потребам цифрової економіки, вимагає швидкого реагування системи середньої та вищої освіти щодо формування необхідних компетентностей із фізики, інформатики, хімії та біології. Запровадження в систему освіти STEM-підходів і STEM-технологій (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) потребує державної підтримки у створенні матеріально-технічної бази, інфраструктури широкого доступу до інтернету та національних програм з підготовки STEM-фахівців відповідно до потреб ринку праці. Розроблено перелік заходів, рекомендований до включення до Плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2019-2020 та 2021-2030 рр.

Ключові слова: державна підтримка, ринок праці, трудові відносини, інформаційні технології, цифровізація економіки.

JEL: E24, I25, J23, J46

Вплив цифрових технологій і штучного інтелекту на перетворення соціально-трудоїх відносин в суспільстві й темпи економічного зростання відбувається на всіх рівнях (макро-, мезо-, мікро-), що ви-

кликає високий інтерес і занепокоєння через соціально-екологічні загрози й економічні можливості.

Цифровізація економіки та суспільства країни призводить до змін у різних сфе-

© О. О. Хандій, 2019

рах життєдіяльності. Зменшуються попит та пропозиція на одні професії, зростає на інші, ринок праці переживає нові виклики та потребує адаптації до цифрової трансформації національної економіки. Дослідники пропонують свої прогнози залежно від пріоритетів розвитку країн і орієнтації на інтереси корпорацій або соціальну справедливість, або економічну ефективність та інновації, соціальну відповідальність тощо. Однак більшість науковців і професіоналів, задіяних у сфері соціально-трудових відносин, схильються у своїх прогнозах до вибору орієнтації розвитку України на інтереси корпорацій та економічну ефективність і, як результат такого вибору, збільшення соціальної нерівності, значного зростання рівня структурного безробіття, послаблення профспілкового руху, збільшення диференціації доходів населення.

Трансформація сучасних трудових відносин породжує нові форми взаємодії між роботодавцями та працівниками, яка має як позитивні, так і негативні прояви. Негативні явища поширюються на неформальних ринках праці, наприклад цифрових платформах, які беруть на себе право встановлювати власні «правила гри», визначаючи умови праці, оплати праці та доступу до роботи, вирішення трудових конфліктів, не дотримуючись положень трудового законодавства. Серед можливих позитивних змін слід відзначити зростання зовнішньої мобільності робочої сили, появу цифрових робочих місць, зростання продуктивності праці, досягнення гідної оплати праці висококваліфікованих фахівців IT-сфери, виникнення нових професій. Цифровізація економіки та суспільства супроводжується змінами соціально-трудових відносин, і першою галуззю, яка це відчула, стала IT-галузь. Без державної підтримки та контролю зазначених змін набувають розповсюдження дискримінаційні та неправові форми регулювання трудових відносин, відбувається зростання дефіциту фахівців в IT-сфері, посилюється міграція найкращих програмістів за кордон. Попередження зниження соціального

захисту та порушення трудових прав потребує вивчення особливостей змін і визначення напрямів державної підтримки трансформацій трудових відносин в IT-сфері.

У роботах вітчизняних і зарубіжних учених [1-14] можна зустріти аргументи як на підтримку, так і заклики до стриманого, обмеженого впровадження цифровізації та штучного інтелекту в різних галузях економіки країн. В. Компанієць у дослідженнях, присвячених визначенню негативного впливу цифровізації на суспільство та життя кожного громадянина, акцентує увагу на політичних, соціальних, антропогенних загрозах, фінансових втратах і витратах, пов'язаних із застосуванням цифрових технологій в економіці, а також попереджає про катастрофічні наслідки цифрової революції, називаючи її «останнім технічним етапом для побудови посткапіталістичної моделі розподільчої економіки і тоталітарного суспільства», заснованої на повному контролі більшої частки населення світу завдяки цифровій валюті та іншим інформаційно-комунікаційним технологіям [1; 2]. А. Колот «через призму зайнятості, доходів, гідної праці та інших системоутворюючих компонентів соціально-трудового розвитку» визначає нові виклики та загрози Індустрії 4.0, засвідчуючи «суперечливість соціально-трудової реальності початку XXI ст.», серед яких соціальна ізоляція, зростання соціальної нерівності, неформальної зайнятості, диспропорцій зайнятості в різних галузях, «ерозії» культури солідарності [3]. Головні перешкоди та ризики розвитку смарт-промисловості обґрунтовано в роботі науковців Інституту економіки промисловості НАН України «Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку» [4]. До перешкод, які виникають на шляху розвитку смарт-промисловості, автори монографії відносять технічні, соціально-економічні та інституційні, пов'язані із сумісністю та безпечністю комп'ютерних мереж, конгруентністю людського капіталу та кіберфізичних сис-

тем, витратами на формування й експлуатацію цифрового капіталу, невідповідністю інституційного середовища потребам інноваційного розвитку. Основні ризики, які зростають в умовах цифровізації економіки, – це проблеми зайнятості та соціальної нерівності, порушення безпеки, конфіденційності та захисту прав інтелектуальної власності; екологічні й гео економічні ризики [4].

У статтях [5-10 та ін.] пропонуються напрями розвитку цифрової економіки та суспільства в Україні, можливі шляхи поліпшення позицій у рейтингових оцінках міжнародних досліджень за різними сценаріями «Цифрової адженди України – 2020» [15]. С. Коляденко вбачає в цифровій економіці швидкий вихід із кризового стану реальних галузей економіки та можливості «співпраці щодо електронної комерції, електронної митниці, електронної охорони здоров'я, безпаперової торгівлі, а також правил та інфраструктури електронних комунікацій» завдяки Єдиному цифровому ринку в межах та за межами ЄС [5]. Г. Карчева визначає переваги цифрових технологій для працюючих і споживачів, можливості створення нових робочих місць, розвитку державного управління, бізнесу та соціальної сфери [6].

Підвищена увага науковців при дослідженні процесів цифровізації зосереджена на особливостях становлення смарт-промисловості. Серед останніх публікацій у цьому напрямі слід відзначити роботи [4; 9; 10], у яких визначено основні умови та запропоновано комплекс заходів розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, спрямованих на перехід економіки країни до нового технологічного укладу, досліджено потенціал смарт-промисловості, основні податково-бюджетні та фінансово-кредитні механізми розвитку смарт-промисловості в Україні.

Значні здобутки вчених у дослідженні впливу глобалізації та цифровізації на всі сфери життя населення і розвитку економіки дозволяють визначити основні стратегічні напрями та принципи цифро-

го розвитку України. Інтенсивність розвитку та конкурентоспроможність на глобальному ринку сьогодні й у майбутньому залежать від швидкості впровадження інновацій і цифровізації всіх галузей економіки та сфер суспільства. Готовність та спроможність України до активної участі в процесах цифровізації та глобалізації потребують детального вивчення й аналізу ресурсного забезпечення зазначених процесів, у першу чергу – трудовими ресурсами, оскільки у сфері соціально-трудових відносин криється найбільша кількість загроз та викликів, які потребують розробки системи превентивних заходів. Огляд останніх публікацій і досліджень свідчить про те, що всі автори підкреслюють високу значущість трудового потенціалу і відзначають неминучість його змін на потреби цифровізації. Проте галузь, яка першою відчує всі зміни трансформації соціально-трудових відносин, залишається без належної уваги і потребує більш детального вивчення цих змін.

Метою статті є дослідження змін на ринку праці у сфері інформаційних технологій під впливом процесів цифровізації економіки і суспільства в Україні та визначення необхідних напрямів державної підтримки трансформаційних процесів.

Від інформатизації до цифровізації Україна повільно рухається з 1998 р. від ухвалення Закону України «Про Національну програму інформатизації», у якому висвітлено Концепцію Національної програми інформатизації та стратегію розв'язання проблеми забезпечення інформаційних потреб й інформаційної підтримки соціально-економічної, екологічної, науково-технічної, оборонної, національно-культурної та іншої діяльності у сферах загальнодержавного значення. Під інформатизацією в законі розуміється сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, спрямованих на створення умов для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства на основі створення, розвитку і

використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, які побудовані із застосуванням сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки [16].

У 2003 р. Закон України «Про телекомунікації» регламентував засади захисту прав споживачів і контролю за ринком телекомунікацій з боку держави, що сприяло забезпеченню повсюдного надання телекомунікаційних послуг. Сьогодні права споживачів телекомунікаційних послуг, сформульовані у 2003 р., потребують уточнення й оновлення з урахуванням сучасного рівня цифрової небезпеки та кіберзагроз при використанні мережі Інтернет, розширення напрямів державного регулювання у сфері зв'язку та інформатизації.

Засади розвитку інформаційного суспільства знайшли викладено в Законі України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки». Для створення сприятливих умов розвитку індустрії програмної продукції України та збільшення обсягів випуску високотехнологічної продукції в 2012 р. набув чинності Закон України «Про державну підтримку розвитку індустрії програмної продукції». Інформатизація безперечно сприяє економічному розвитку, удосконалюючи інформаційно-комунікаційні процеси, але сьогодні для забезпечення конкурентоспроможності підприємств і країни загалом на світовому ринку недостатньо впроваджувати інформаційно-комунікаційні технології, у той час як розвинуті країни формують новий кіберфізичний простір.

У 2010 р. був прийнятий Цифровий порядок денний ЄС (Digital Agenda for Europe), який визначає європейську стратегію розвитку цифрової економіки до 2020 р. Країни ЄС з 2010 р. приймають відповідні програми розвитку на період від 1 до 3 років, в Україні лише в грудні 2016 р. був представлений «Цифровий порядок денний – 2020» [15], розроблений за участю світових лідерів «цифрового» ринку, вітчизняних консультантів й експертів,

ГО «ХайТек Офіс» та за підтримки Міністерства економічного розвитку і торгівлі України, розрахований на трирічний період. У цьому документі візія визначена як цифрові технології – основа добробуту України; світ, де створюються нові можливості; сфера, що визначає суть трансформацій у країні – для кращого життя, роботи, творчості, навчання, відпочинку українців та людей світу, дорослих та дітей [15]. «Цифровий порядок денний – 2020» (проект Цифрової адженди України – 2020) відображено в Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки від 17 січня 2018 р. [17], яка була схвалена Міністерством економічного розвитку і торгівлі. Відповідно до Концепції цифровізація – це насичення фізичного світу електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливує інтегральну взаємодію віртуального і фізичного, тобто створює кіберфізичний простір, цифровізація спрямована на цифрову трансформацію існуючих і появу нових галузей економіки, трансформацію сфер життєдіяльності у нові більш ефективні та сучасні.

Позитивні зміни згідно з Планом заходів щодо реалізації Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки мають відбуватися за такими напрямками:

- розробка та розгляд Кабінетом Міністрів України нормативного, організаційного та методичного забезпечення розвитку цифрової економіки;

- розвиток і модернізація промисловості та виробництва на основі технологій Індустрії 4.0;

- розвиток експорту цифрових технологій;

- цифровий розвиток пріоритетних сфер життєдіяльності, таких як громадська безпека, освіта, охорона здоров'я, туризм, транспортна інфраструктура, електронна демократія, екологія та охорона навколиш-

нього природного середовища, життєдіяльність міст, безготівкові розрахунки;

розвиток цифрових компетенцій і навичок громадян;

розвиток цифрових інфраструктур [17].

Протягом 2018 р. до Кабінету Міністрів України жоден законопроект, запланований Планом заходів щодо реалізації Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, не надійшов.

Кожен із напрямів розвитку цифрової економіки в Україні потребує фінансової підтримки, нормативного, організаційного та методичного забезпечення. Відсутність зазначеного забезпечення станом на 2019 р. дозволяє стверджувати про зростання відстані між економічним розвитком європейських країн та Україною з року в рік. Однією з проголошених у Концепції основних цілей цифровізації економіки є «реалізація людського ресурсу, розвиток цифрових індустрій та цифрового підприємництва» [17]. Дослідження стану цифрового підприємництва та можливостей реалізації людського ресурсу в умовах цифровізації економіки свідчить про суперечливість і непослідовність держави в досягненні основних цілей та державної підтримки реалізації заходів у цьому напрямі.

Цифровізація галузей економіки та суспільства залежить від рівня розвитку ІТ-галузі, якості та кількості ІТ-фахівців. Дана галузь є трудомісткою і залежить від поточного стану, потенціалу й існуючих тенденцій на ринку праці в ІТ-сфері.

У 2018 р. в Україні експорт комп'ютерних послуг збільшився на 20,3%, експорт інформаційних послуг – на 19,4% порівняно з 2017 р., а послуги у сфері телекомунікації, комп'ютерні та інформаційні послуги посіли 3 місце у структурі зовнішньої торгівлі послугами у 2018 р. та принесли країні 2044 млн дол. США (на 16,1% більше рівня 2017 р.) [18].

Україна за 2013-2017 рр. вийшла на перше місце в Європі та четверте у світі за обсягом фінансових потоків і кількістю

завдань, що виконуються на цифрових робочих платформах, посіла перше місце в «ІТ-фрилансі» у світі [19]. Відплив найкращих програмістів за кордон порівняно з 2014-2016 рр. уповільнився, проте конкуренція українських роботодавців за українських програмістів із зарубіжними роботодавцями стає все більш жорсткою.

Щороку потреба у фахівцях ІТ-сфери зростає в рази. Наприклад, у США близько 200 тис. незакритих вакансій програмістів, а за прогнозами американського уряду до 2020 р. їх буде вже 700 тис. [20]. Аналогічні тенденції спостерігаються в Європі та інших країнах світу, що обіцяє в майбутньому конкурентну боротьбу українського роботодавця за вітчизняні інтелектуальні ресурси.

За різними прогнозами під впливом цифровізації економік втрата робочих місць буде зростати щороку і вже з 2020 р. може скласти від 5,1 до 85 млн місць [21], що не стосується робочих місць в ІТ-сфері та інженерних спеціальностей. За останні два роки кількість фахівців у найбільших ІТ-компаніях зросла з 43 до 58 тис. [22], а в цілому в галузі на 60% загальна чисельність зайнятих в ІТ-сфері на кінець 2018 р. становила 160 тис. Найбільшим попитом на ринку праці у 2018 р. користувались Front-end, QA і PHP, що становить 31% від всіх вакансій в ІТ-сфері [23]. За даними DOU.ua дефіцит програмістів в Україні в 2018 р. досяг 50 тис. [24].

На збільшення пропозиції фахівців в ІТ-сфері впливає кількість випускників комп'ютерних спеціальностей закладів вищої освіти, кількість фахівців, які пройшли перепідготовку, приїхали з інших країн (трудомигрантів).

Кількість поданих заяв абітурієнтів на комп'ютерні спеціальності в 2018 р. становила 38 тис., і за популярністю комп'ютерний напрям навчання посідає 4 місце [25]. Щорічно більше 4 тис. фахівців випускають тільки львівські заклади вищої освіти [26], працюють ІТ-школи, освітні програми ІТ-компаній, з'являються нові напрями підготовки. Так, у НУ

«Львівська політехніка» відкрилась спеціалізація «Інтернет речей», в Українському католицькому університеті спеціалізація «Науки про дані» з вивченням студентами таких дисциплін, як машинне навчання (Machine Learning), комп'ютерний зір (Computer Vision), обробка природних мов (Natural Language Processing), бізнес-аналітика (Business Analytics) та ін. Кількість студентів, які навчались у 2017/2018 рр. в університетах, академіях та інститутах України за галузями знань «Інформаційні технології», – 55165 чол., «Електроніка та телекомунікації» – 12998, а загалом «Інженерія» – 91290 чол. [27]. Порівняно з 2016/2017 р. зростання кількості студентів у 2017/2018 р. становить 93 та 78% за галузями знань «Інформаційні технології» і «Електроніка та телекомунікації», де навчалось 28553 і 7286 чол. відповідно [28]. З 2016 р. у Києві працює Ukrainian National IT Factory за принципами французької школи, яка безкоштовно готує професіоналів у сфері ІТ. П. Порошенко на зустрічі з лідерами ІТ-індустрії озвучив прогноз до 2024 р. (зростання кількості фахівців галузі до 400 тис.) і зазначив, що галузь є ключовою для країни [29].

Серед причин повернення програмістів в Україну з-за кордону – зростання вартості їх роботи та попиту на внутрішньому ринку та низькі податки порівняно з іншими країнами. Рівень доходу фахівців в ІТ-індустрії залежить від рівня їх кваліфікації і коливається від 500 дол. для Junior QA до 3,5-3,8 тис. дол. для Senior Ruby, Middle отримує близько 1,8 тис. дол. [23].

За даними Мін'юсту 125 тис. «айтішників» (78% фахівців в ІТ сфері) оформлені як ФОП, інші приблизно рівною мірою або оформлені штатними працівниками, або ніяк не оформлені [30]. Серед штатних працівників розповсюдженим є таке явище, як виплата мінімальної заробітної плати плюс сума у «конверті». За даними опитування [19] 75% працівників цифрових платформ фрилансерів працюють неформально і не зареєстровані в податкових органах. Стрімке зростання доходів у галузі привернуло

увагу держави щодо необхідності збільшення податків в ІТ-індустрії та регулювання працевлаштування. За результатами опитування ІТ-фахівців створення окремої п'ятої групи ФОП для них і підвищення податку з 5 до 10% відповідно до Проекту Закону про внесення змін до Податкового кодексу України (щодо розвитку креативних індустрій в Україні) № 10094 від 26.02.2019 р. призведе до того, що 19% ІТ-фахівців залишаться в Україні та буде платити новий податок, 14% однозначно переїдуть до іншої країни, 48% готуватимуться до релокації, а 17% підуть у тінь і не платитимуть податок взагалі [31].

Розповсюджена практика державної підтримки нових галузей, від яких залежить цифровізація національної економіки та стабільний дохід країни, – це розробка фінансових інструментів захисту і підтримки шляхом надання податкових кредитів, зниження ставок оподаткування, надання державних грантів, податкових канікул новоствореним підприємствам тощо. На думку багатьох експертів ІТ-галузі, досягнутий рівень зростання пов'язаний із недостатньою увагою держави до ІТ-сфери.

Наведені статистичні дані свідчать про інтенсивне стабільне зростання ринку праці ІТ-галузі та високий відсоток зайнятих на неформальному ринку праці, який характеризується відсутністю дієвих інструментів соціального захисту та високою залежністю від порядності роботодавця. Трудові відносини регулюються правилами, встановленими на цифрових платформах, які захищають у першу чергу інтереси замовників і забезпечують безпеку та дохідність роботи самої платформи. Результати опитування [19] свідчать, що серед зайнятих на цифрових платформах 24% офіційно зареєстровані в державних органах і платять податки, а 48% не зареєстровані; 45% опитаних вважають, що при роботі на інтернет-платформах зовсім не обов'язково платити податки та внески на соціальне страхування. Через нестабільні заробітки більшість із фрилансерів не здатні сплачувати соціальні внески на постій-

ній основі при офіційній реєстрації своєї діяльності.

67% фрилансерів на інтернет-платформах мають або постійну роботу офлайн, або додаткову погодинну роботу, або власний бізнес. Онлайн робота на цифрових платформах дозволяє поліпшити матеріальний стан працівників, для 25% зайнятих на інтернет-платформах це єдине джерело доходу. Дефіцит робочих місць у регіоні та низький рівень оплати праці – основні причини зростання неформальної зайнятості на цифрових платформах.

Поява нової форми самозайнятості є позитивним явищем. В умовах, коли держава не може подолати високий рівень безробіття та запропонувати гідну оплату праці в усіх регіонах та сферах діяльності, неформальний ринок праці здійснює матеріальну підтримку населення. Соціальний захист у вигляді захисту від несплати виконаних робіт, завищених комісійних і зловживань на цифрових платформах має здійснюватися незалежно від того, сплачуються внески на соціальне страхування та податки працівником чи ні. Цифрові платформи самостійно визначають правила роботи, механізм оплати можливості працювати на платформі, реєстрації та захисту акаунту працівника, і не завжди ці правила відповідають положенням трудового законодавства. Державний контроль і захист трудових відносин на цифрових платформах відсутній, але має з'явитися для дотримання трудових прав та мінімальних державних гарантій у сфері праці.

Першими кроками у цьому напрямі мають стати:

1) трудове законодавство України (у тому числі Закон України «Про зайнятість населення») потребує чіткого визначення категорій працівників, які належать до надомників (фрилансерів), визначення поняття «дистанційна робота» / «віддалена робота», «надомна робота»;

2) у трудовому законодавстві України мають бути визначені права й умови праці надомників (фрилансерів) – рівні правам усіх інших працівників;

3) обов'язки роботодавців і посередників потребують конкретизації у трудовому законодавстві України щодо використання праці виконавців «дистанційної роботи» / «віддаленої роботи», «надомної роботи», особливо мають бути висвітлені питання охорони праці, оплати праці, вирішення конфліктних ситуацій;

4) законодавчо мають бути визначені система інспекції та санкції за порушення прав та обов'язків вищезазначених категорій працівників, роботодавців і їх посередників.

Державна політика на ринку праці IT-галузі має бути спрямована на формування системи заходів щодо утримання вітчизняних фахівців в Україні, їх переорієнтацію з розвитку іноземних економік на розвиток національної економіки, зростання державного замовлення на підготовку IT-фахівців у разі і популяризацію цього напрямку підготовки серед молоді.

Відповідно до Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки цифрова трансформація середньої освіти потребує змін від комп'ютерних класів до цифрових технологій у кожному учнівському портфелі, кожному класі, у кожного вчителя, на кожній парті [17]. Для формування компетентностей інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) з другого класу початкової школи учні вивчають предмет «Інформатика», а засновники закладів освіти зобов'язані забезпечити виконання вимог стандартів освіти, у тому числі доступ до інтернету. Станом на початок 2019 р. близько 19%, або 2148, загальноосвітніх закладів у сільській місцевості не мають доступу до інтернету або мають неналежну якість підключення до інтернету. Нерентабельність «останньої милі» в сільській місцевості ускладнює створення інфраструктури широкосмугового доступу до інтернету та пошуки операторів зв'язку, які будуть здійснювати послуги підключення та обслуговування, надання високої якості інтернет-зв'язку.

Вирішенню проблеми надання доступу до інтернету присвячено проект постанови «Деякі питання розвитку та створення інфраструктури широкопasmового доступу до інтернету для подолання цифрової нерівності», яким передбачено створення Державного фонду подолання цифрової нерівності [32]. Відсутність запланованого державного фінансування заходів вищезазначеної Постанови на 2019-2021 рр. потребує пошуку інших джерел і можливостей досягнення цілей Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки. Окремі об'єднані територіальні громади за рахунок субвенції з державного бюджету на формування інфраструктури долають «цифровий розрив» і цифрову нерівність, в інших громадах активні громадяни беруть участь у грантових конкурсах міжнародних організацій і розробляють проекти, спрямовані на розвиток інфраструктури громади.

З метою реформування загальної середньої освіти у 2018 р. затверджено Положення про Національну освітню електронну платформу [33], відповідно до якого мають бути вирішені питання технологічного забезпечення реформи середньої освіти «Нова українська школа»; забезпечення учасників освітнього процесу сучасними електронними освітніми ресурсами і сервісами; безоплатне забезпечення електронними підручниками (далі – е-підручники) здобувачів повної загальної середньої освіти та відповідних педагогічних працівників; забезпечення е-підручниками інших здобувачів освіти та педагогічних працівників; створення сприятливого середовища для розвитку національного виробництва електронних освітніх ресурсів, сервісів та е-підручників; розвиток електронного навчання і формування цифрової компетентності учасників освітнього процесу в Україні [32]. Згідно з принципом № 1 Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки про рівний доступ до послуг, інформації та

знань, доступ до контенту платформи буде не тільки рівним, але і безкоштовним.

Відповідно до основних напрямів цифровізації освіти Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки Міністерством освіти і науки України розроблено Проект про науковий ліцей та науковий ліцей-інтернат, у яких учні будуть здобувати STEM-освіту та вивчати STEM-дисципліни (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics), набуваючи цифрових компетенцій, поглиблено вивчаючи математику, природничі науки, комп'ютерні науки і технології. За різними прогнозами попит на фахівців у сфері STEAM (ІТ-фахівці, інженери, програмісти, фахівці біо- та нано-технологій, високотехнологічних виробництв) зростатиме та перевищить пропозицію, а попит на не-STEAM фахівців буде в декілька разів менше пропозиції на ринку праці.

США, країни Європи, Японія, Сінгапур, Малайзія та інші високорозвинуті країни вже з 2001 р. на державному рівні підтримують STEM-підходи і STEM-технології в освіті, починаючи з дошкільної освіти та переростаючи в навчання протягом усього життя, з активним залученням жінок у цю сферу для досягнення гендерного балансу зайнятості у сфері STEAM. Залучення 1% населення до STEAM-професій приносить економіці держави зростання ВВП на 50 млрд дол. [34]. Україна робить перші кроки у підготовці STEM-педагогів, запровадженні STEM-освіти та заохоченні молоді до вибору майбутніх STEM-професій.

Кадровий «голод» у висококваліфікованих працівниках більше, ніж інші, відчувають промислові підприємства, які знаходять ресурси для оновлення технологій виробництва та побудови сучасних підходів до управління бізнес-процесами, створення цифрових робочих місць.

Перепідготовка та підвищення кваліфікації є джерелом покриття потреби у фахівцях із новими цифровими компетен-

ціями. Дослідження, проведене у 2017 р., свідчить, що в Україні працює більше 73 шкіл та навчальних центрів, які пропонують освітні послуги в ІТ-галузі, серед яких комп'ютерна академія ШАГ – найбільший світовий навчальний заклад, що спеціалізується на професійній ІТ-освіті [35], ІТ-школи при кафедрах інформатики інститутів та університетів, ІТ-курси при ІТ-компаніях, які навчають студентів і випускників університетів для заповнення своєї потреби в кадрах, здійснюють підготовку молодих фахівців, перепідготовку та підвищення кваліфікації. Зростання попиту на ІТ-освіту породжує зростання пропозиції, яка враховує потреби замовника та пропонує коротко-, середньо- і довгострокові курси.

Керівництво промислових підприємств приділяє увагу створенню стимулів для самоосвіти працівників, підвищення кваліфікації шляхом навчання на своєму робочому місці, обміну досвідом, формуванню системи наставництва. Постачальники сучасного обладнання, техніки, програмного забезпечення пропонують відповідне навчання персоналу роботі з новою технікою, обладнанням, програмами. На великих підприємствах створюються власні центри підготовки/навчання в рамках концепції навчання протягом усього життя. Раніше вважалося, що старіння знань відбувається наполовину кожні 5 років, потім кожні 3 роки, далі півроку, тепер йдеться про «дні», що робить концепцію навчання протягом життя найактуальнішою в освіті та управлінні розвитком персоналу. Роботодавці пропонують власному персоналу пройти онлайн-курси за певними ІТ-темами, дистанційне навчання з певних ІТ-спеціальностей або цільову підготовку на базі набору навчальних модулів.

Створення навчальних центрів дозволяє розробляти внутрішньокорпоративні навчальні програми для адаптації персоналу, підвищення комп'ютерної грамотності, для контролю та регулювання самоосвіти, розробляти навчальні програми за запитом керівників структурних підрозді-

лів, оцінювати ефективність навчання персоналу та навчальних програм за розробленою системою критеріїв.

Кадрова політика промислових підприємств урахує особливості кожної галузі та фінансові можливості підготовки і підвищення кваліфікації персоналу, кадрові стратегії розвитку, набору, підбору персоналу. В умовах відкритої кадрової політики віддається перевага залученню висококваліфікованих фахівців на відповідні посади та створюються єдині конкурсні умови відбору як для власного персоналу, так і для представників зовнішнього ринку праці. В умовах закритої кадрової політики приділяється підвищена увага вихованню професіоналів на підприємстві в межах програм системи розвитку персоналу.

Третім чинником, який впливає на пропозицію на ринку праці в ІТ-сфері, після підготовки та перепідготовки фахівців, є міграція. Дослідження портрету ІТ-спеціаліста 2018 [36] характеризує різні міграційні настрої, які в кількісному вираженні зберігаються не перший рік: 43% опитаних ІТ-фахівців (із 8638, які взяли участь в опитуванні) не планують залишати Україну, 44% думають про пошук роботи за кордоном, 8% активно готуються до від'їзду, 4% вже виїхали за кордон, 2% виїхали та повернулися назад.

Країни-лідери за вибором еміграції – це США, Канада, Польща, Німеччина, Нідерланди, Великобританія. Середній вік емігрантів становить 29 років. Із тих, хто виїхав, 19% опитаних точно не повернуться до своєї країни, 42% – швидше за все не повернуться [37]. Серед основних причин, які можуть вплинути на бажання повернутися до України, опитані називали підвищення рівня життя в країні, родинні причини, завершення військових дій, пропозицію роботи з високою оплатою та цікаву роботу з професійної точки зору.

Статистичні дані щодо кількості іммігрантів в ІТ-сфері у відкритому доступі відсутні. У статті [38] зазначено, що роботу в Україні в ІТ-сфері шукають працівники з

Білорусі, Казахстану, Киргизстану, Узбекистану, більшість з яких мають значний досвід.

У 2017 р. згідно із Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо усунення бар'єрів для залучення іноземних інвестицій» створено пільгові умови для працевлаштування іноземних ІТ-професіоналів (іноземці або особи без громадянства, які обіймають посади, пов'язані з розробкою та впровадженням результатів комп'ютерного програмування (операційної системи, комп'ютерних програм та їх компонентів, веб-сайтів, онлайн-сервісів) і криптографічних засобів захисту інформації в юридичних особах, які провадять діяльність із комп'ютерного програмування як основний вид економічної діяльності за Національним класифікатором видів економічної діяльності) [39]. Іноземні ІТ-професіонали були виділені в окрему групу – «особлива категорія іноземців та осіб без громадянства, які претендують на працевлаштування в Україні», для якої розмір мінімальної заробітної плати не регулюється в законодавчому порядку, а встановлюється на розсуд роботодавця. Для порівняння: для інших груп іноземних працівників мінімальна заробітна плата регулюється державою від 5 до 10 мінімальних заробітних плат залежно від сфери зайнятості. Дозвіл на застосування праці іноземних ІТ-професіоналів видається на період дії трудового договору (контракту), але не більш ніж на три роки (для більшості інших груп – до року). Державна підтримка ІТ-галузі спрямована на зниження дефіциту ІТ-фахівців завдяки залученню іноземних професіоналів через спрощення процедур отримання дозволу на роботу та створення умов для визначення оплати праці на договірних умовах. Працевлаштовувати іноземних працівників можуть як юридичні особи, так і фізичні особи-підприємці.

Сьогодні відбувається стрімкий розвиток галузі, яка відрізняється високою працемісткістю, гнучкими формами зайнятості, можливостями віддаленого способу

роботи, високим відсотком фахівців, які співпрацюють із зарубіжними компаніями та оформлені як фізичні особи-підприємці, працюють за єдиним трудовим законодавством країни, яке на сьогодні не враховує зростаючі трансформаційні процеси у сфері соціально-трудова відносин. Захист з боку професійних об'єднань і колективних договорів відчували у 2018 р. 65,2 тис. чол., або 54,5% до облікової кількості штатних працівників у сфері «Інформації та комунікації» (за даними офіційного сайту статистики <http://www.ukrstat.gov.ua/>) проти 67,4 тис. чол. у 2017 р. та 87,4 тис. чол. у 2014 р. Кількість зареєстрованих колективних договорів щорічно знижується як у цілому в Україні, так і в окремих галузях. У 2018 р. 541 колективний договір був зареєстрований у сфері «Інформації та комунікації» проти 611 од. у 2017 р. та 690 у 2014 р.

Система соціально-трудова відносин має діяти згідно з принципами соціального діалогу, а колективно-договірне регулювання – виступати дієвим інструментом захисту трудових прав й інтересів як роботодавців, так і найманих працівників. Колективні договори та угоди захищають інтереси всіх сторін соціально-трудова відносин. Інтереси працівників у колективно-договірних відносинах на всіх рівнях представляють профспілки та їх об'єднання. Неспроможність профспілкових організацій виступати рівноцінним партнером у договірному процесі, формальність їх діяльності, зниження кількості членів профспілкового руху в Україні, зменшення довіри працівників до профспілок як представника їх інтересів, поява «онлайн-аналогів» – онлайн-спільнот, груп, об'єднань, які можуть надавати іноді більшу допомогу та підтримку, ніж профспілкові організації, неформальні відносини найму, ослаблюють позицію найманих працівників та знижують можливості захисту трудових відносин у соціальному діалозі. Онлайн-спільноти, групи, об'єднання професіоналів є формою їх самоорганізації, взаємодопомоги, обговорення та вирішення професійних

проблемних питань, але в трудовому законодавстві України вони не розглядаються як один з учасників соціально-трудових відносин.

Як зазначено вище, 78% фахівців в ІТ-сфері оформлені як ФОП, для яких дуже важливим є податкове регулювання їх діяльності, оскільки розмір податків впливає на прибуток, який вони отримують у результаті своєї діяльності. Більшість із них оформлені платниками єдиного податку 3 групи, яка дозволяє ведення зовнішньоекономічної діяльності. Відповідно до Підрозділу 2 розділу ХХ п. 26-1 Податкового кодексу України з 01.01.2013 р. до 01.01.2023 р. звільняються від оподаткування податком на додану вартість операції з постачання програмної продукції, а також операції з програмною продукцією. До програмної продукції належать:

результат комп'ютерного програмування у вигляді операційної системи, системної, прикладної, розважальної та/або навчальної комп'ютерної програми (їх компонентів), а також у вигляді інтернет-сайтів та/або онлайн-сервісів і доступу до них;

примірники (копії, екземпляри) комп'ютерних програм, їх частин, компонентів у матеріальній та/або електронній формі, у тому числі у формі коду (кодів) та/або посилань для завантаження комп'ютерної програми та/або їх частин, компонентів у формі коду (кодів) для активації комп'ютерної програми чи в іншій формі;

будь-які зміни, оновлення, додатки, доповнення та/або розширення функціоналу комп'ютерних програм, права на отримання таких оновлень, змін, додатків, доповнень протягом певного періоду часу;

криптографічні засоби захисту інформації [40].

З 2018 р. у зв'язку з набуттям чинності Законом України № 2245-VIII «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень у 2018 році» був доповнений перелік ІТ-продукції та операцій,

які до 01.01.2023 р. звільняються від оподаткування ПДВ:

винагорода за використання комп'ютерної програми, якщо умови використання обмежені функціональним призначенням такої програми та її відтворення обмежене кількістю копій, необхідних для такого використання (використання «кінцевим споживачем»);

за придбання примірників (копій) об'єктів інтелектуальної власності, у тому числі в електронній формі, для використання за своїм функціональним призначенням для кінцевого споживання або перепродажу такого примірника (копії);

за придбання речей (у тому числі носіїв інформації), у яких втілені або на яких містяться об'єкти права інтелектуальної власності, визначені в абзаці першому цього підпункту, у користування, володіння та/або розпорядження особи;

за передачу прав на об'єкти права інтелектуальної власності, якщо умови передачі прав на об'єкт права інтелектуальної власності надають право особі, яка отримує такі права, продати або здійснити відчуження в інший спосіб права інтелектуальної власності або оприлюднити (розголосити) секретні креслення, моделі, формули, процеси, права інтелектуальної власності на інформацію щодо промислового, комерційного або наукового досвіду (ноу-хау), крім випадків, коли таке оприлюднення (розголошення) є обов'язковим згідно із законодавством України;

за передачу права на розповсюдження примірників програмної продукції без права на їх відтворення або якщо їх відтворення обмежене використанням кінцевим споживачем [41].

ПДВ-пільги для платників податку 3 групи є суттєвою державною підтримкою, але тимчасовою.

Для захисту трудових прав виконавців робіт в ІТ-галузі співпраця із замовником має бути оформлена документом, у якому обов'язковими елементами є визначення прав інтелектуальної власності на створені продукти, санкцій за порушення

умов контракту, умов конфіденційності. Виконані роботи та надані послуги мають бути оформлені актами виконаних робіт та наданих послуг для підтвердження факту їх здійснення.

У системі соціально-трудова відносин питання відносин з приводу найму працівників є одним з основних. Традиційні трудові відносини оформлюються контрактом або трудовим договором, необхідним етапом цього процесу є підписання паперових документів всіма сторонами (з використанням чи без використання інтернету та пошти).

Проте в умовах дистанційної роботи та поширення електронної документації у трудовому законодавстві України має бути офіційно визнаний трудовий договір в електронному вигляді. Наприклад, із використанням електронного підпису або визнання обміну електронними документами – укладання трудового договору. Окремого уточнення в законодавстві потребує визначення соціальної захищеності дистанційного працівника при укладанні цивільно-правового договору.

Міжнародна організація праці пропонує необхідні правові інструменти та підходи до регулювання такої праці в Конвенції «Про надомну працю» № 177 від 20.06.1996 р. і Конвенції «Про гідну працю домашніх працівників (фрилансерів)» № 189 від 16.06.2011 р., але вони досі Україною не ратифіковані.

Зазначені Конвенції поширюють дію всіх трудових стандартів і соціальних гарантій, які діють у державі, на надомних працівників (фрилансерів): захист від дискримінації в галузі праці, безпеки та гігієни праці, оплати праці, соціального забезпечення, материнства, доступу до професійної підготовки, перепідготовки; визначаються мінімальний вік допуску до праці, права надомників на створення організацій або вступ до організацій та ін.

Виходячи з вищезазначених рекомендацій та пропозицій, Плани заходів щодо реалізації Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2019-

2020 та 2021-2030 роки мають бути доповнені такими заходами:

реалізація Національного плану широкосмугового доступу до інтернету на період 2019-2020 рр.;

розробка та затвердження переліку цифрових професій на основі вимог ринку праці й оновлення державного класифікатора професій;

розробка Програми державної підтримки переходу бізнесу та підприємництва до Індустрії 4.0 за рахунок податкових і фінансових інструментів, державної підтримки інноваційних підприємств та венчурного капіталу;

моніторинг потреб ринку праці у фахівцях ІТ-сфери та збільшення державного замовлення щодо професій у ІТ-сфері;

відкриття нових освітніх програм у закладах вищої освіти з підготовки за новими професіями ІТ-сфери, у тому числі «стюард даних»;

розробка освітніх програм підготовки та перепідготовки інженерних кадрів відповідно до потреб цифровізації економіки як за державним замовленням, так і на контрактній основі;

проведення грантових конкурсів, спрямованих на розвиток неформальної освіти молоді та літніх людей «цифровим навичкам»;

розробка та реалізація Програми державної підтримки забезпечення закладів освіти (середньої, вищої) необхідним обладнанням і технікою для використання «цифрових» технологій та ІКТ у процесі управління та навчання;

розробка системи заходів щодо підтримки та сприяння відкриттю в закладах освіти класів, груп, курсів з предметів природничо-математичного циклу і технічної творчості, створення дослідних STEM-центрів / лабораторій;

ратифікація Україною Конвенції МОП «Про надомну працю» № 177 і Конвенції МОП «Про гідну працю домашніх працівників (фрилансерів)» № 189;

контроль за дотриманням норм трудового законодавства в онлайн-середовищі (на цифрових платформах);

розробка системи заходів сприяння легалізації трудових відносин в онлайн-середовищі;

внесення змін до трудового законодавства, пов'язаних із регулюванням трудових відносин в умовах цифровізації.

Висновки. Щорічно попит на ІТ-фахівців зростає у всьому світі, збільшуючи існуючий дефіцит трудових ресурсів ІТ-галузі. Україна готує висококваліфіковані кадри, які високо цінуються як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках праці. Відплив найкращих фахівців галузі за кордон призупинився і намітилася тенденція їх повернення в Україну для роботи як у вітчизняних, так і в зарубіжних компаніях. Прозора система трудових відносин, проникнення стандартів соціального захисту в онлайн-середовище, гідна оплата праці в ІТ-сфері дозволять створити конкурентоспроможні умови праці й утримати в Україні найдорожчу та найбільш дефіцитну робочу силу.

Пропозиція на ринку праці в ІТ-сфері збільшується шляхом підготовки молодих професіоналів, перепідготовки фахівців суміжних професій та залучення іноземних ІТ-професіоналів. Щорічно кількість випускників ІТ-спеціальностей зростає, а система освіти швидко реагує на потреби ринку праці та пропонує нові спеціалізації в університетах й освітні ІТ-курси, проте кадровий «голод» в ІТ-професіоналах не зменшується. Іноземні ІТ-професіонали не мають визначального впливу на ринок праці в Україні, оскільки на глобальному ринку праці оплата праці в українській ІТ-галузі є неконкурентоспроможною. Державна підтримка галузі в цьому напрямі надається шляхом встановлення пільгових умов для працевлаштування іноземних ІТ-професіоналів. Вирішення проблеми дефіциту кадрів потребує системних заходів, починаючи з активної державної підтримки у створенні необхідної матеріально-технічної бази, інфраструктури широко-

смугового доступу до інтернету, розробці та реалізації національних програм з підготовки STEM-педагогів, інтеграції STEM-освіти в національну систему освіти та реалізації проектів «STEM: Професії майбутнього» на всій території України.

В ІТ-фрилансі Україна вийшла на перші позиції у світі. Для ІТ-професіоналів, які оформлені як ФОП, держава пропонує тимчасові податкові пільги. Представники неформального ринку праці, яких за різними оцінками від половини до чверті в галузі, перебувають за межами соціального захисту та державної підтримки. Для зниження дискримінаційних явищ і соціальних загроз у роботі ІТ-фрилансерів пропонується використання міжнародного досвіду регулювання трудових відносин шляхом ратифікації Конвенцій МОП «Про надомну працю» та «Про гідну працю домашніх працівників (фрилансерів)».

Трансформація трудових відносин в ІТ-сфері пов'язана з особливостями у процесі найму, визначення бази оплати праці, умов та режиму праці, вирішення трудових конфліктів. Зміни за всіма напрямками трудових відносин потребують законодавчого визнання та визначення гарантій соціального захисту працюючих в умовах цифровізації економіки та «цифрової трудової реальності».

Подальші дослідження в цьому напрямі будуть присвячені вивченню позитивного і негативного впливу процесу цифровізації економіки та суспільства на національний і зовнішній ринки праці.

Література

1. Компаниец В. В. Развитие и будущее экономики на основе цифровых технологий: критическое осмысление. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. № 61. С. 36-46. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2018_61_6 (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

2. Компаниец В. В. Капитализм и посткапиталистическое будущее: социально-экономическая и нравственная оценка. Сборник материалов Первого Международ-

ного Конгресса православных ученых: *Евангельские ценности и будущее православного мира: православие и наука* (23-28 октября 2017 г., Белград, Сербия). Воронеж: Истоки, 2017. С. 147-151.

3. Колот А. М. Соціально-трудова сфера в координатах нової економіки: розширення можливостей та нові загрози. *Соціально-трудова сфера в умовах становлення нової економіки: глобальні виклики та доміанти розвитку*: зб. тез доп. учасників круглого столу, 15 трав. 2018 р. М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана» [та ін.]. Київ : КНЕУ, 2018. С. 7-15.

4. Вишневецький В. П., Вієцька О. В., Гаркушенко О. М., Князев С. І., Лях О. В., Чекіна В. Д., Череватський Д. Ю. Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку: монографія; В. П. Вишневецький (заг. ред.). Київ: НАН України, Ін-т економіки пром-сті, 2018. 192 с.

5. Коляденко С. В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні та світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 6. С. 105-112.

6. Карчева Г. Т. Цифрова економіка та її вплив на розвиток національної та міжнародної економіки. URL: <https://fp.cibs.ubs.edu.ua/files/1703/17kgttme.pdf> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

7. Фіщук В. Цифрова економіка – це реально. URL: <http://biz.nv.ua/ukr/> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

8. Веретюк С. М., Пілінський В. В. Визначення пріоритетних напрямків розвитку цифрової економіки в Україні. *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*. 2016. № 2. С. 51-58.

9. Гаркушенко О. Н. Информационно-коммуникационные технологии в эпоху становления смарт-промышленности: проблемы определения и условия развития. *Экономика промышленности*. 2018.

№ 2(82). С. 50-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.050>

10. Турлакова С. С. Информационно-коммуникационные технологии развития "умных" производств. *Экономика промышленности*. 2019. № 1(85). С. 101-123. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.01.101>

11. Mesenbourg T. L. Measuring the Digital Economy / US Bureau of the Census, Suitland, MD. 2001. Retrieved from <https://www.census.gov/content/dam/Census/library/workingpapers/2001/econ/umdigital.pdf>

12. Tapscott D. The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. McGraw-Hill, 1995. 342 p.

13. Taking leadership in a digital economy / Telstra corporation limited, Deloitte digital. November 2012. Retrieved from deloitte.com.au/telstra.com.

14. Salguero J., Batista M., Fernán-dez Vidal S. R. Accelerating the Adoption of Industry 4.0 Supporting Technologies in Manufacturing Engineering Courses. *Materials Science Forum*. 2017. 903. P. 100-111. doi:<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.903.100>

15. Цифрова адженда України – 2020 (Цифровий порядок денний – 2020). Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові сфери, ініціативи, проекти цифровізації України до 2020 року. НІТЕСН office. грудень 2016. 90 с. URL: <https://ucco.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

16. Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 04.02.1998 р. № 74/98-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1998. № 27-28. Ст. 181 (зі змінами і доповн.). URL: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

17. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки. *КМУ* від 17.01.2018. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

18. Зовнішня торгівля України послугами у 2018 році. Експрес-випуск. *Дер-*

жавна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2019/02/15.pdf> (Дата звернення: 10.03.2019 р.).

19. Зайнятість через цифрові платформи в Україні. Проблеми та стратегічні перспективи. *Міжнародна організація праці*, 2018 р. URL: www.kiis.com.ua/materials/pr/15082018_ILO_report/wcms_ukr.pdf (Дата звернення: 10.03.2019 р.).

20. Угніва С. Змінили ІТ-орієнтацію. Програмісти, що виїхали за кордон, стали повертатися до України. *Нове время*. URL: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/zminili-it-orijentatsiju-vijikhali-za-kordon-prohramisti-stali-povertatisja-v-ukrajinu-2515650.html> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

21. Доклад Римського клубу 2018, Глава 1.11: Подрывные технологии и цифровая революция. *HABR*. URL: <https://habr.com/ru/company/philtech/blog/425401/> (Дата звернення: 8.10.2018 р.).

22. Топ-50 ІТ-компаній України, січень 2019: зростання на 18% за рік і подолання відмітки «6 000 спеціалістів». *DOU*. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/top-50-jan-2019/?from=doufr> (Дата звернення: 10.03.2019 р.).

23. Ринок праці 2018: рекордні темпи росту і 160 тисяч спеціалістів. *DOU*. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/jobs-and-trends-2018/?from=doufr> (Дата звернення: 10.03.2019 р.).

24. Графік дня: кількість програмістів в Україні зростає. URL: <https://businessviews.com.ua/ru/business/id/grafik-dnja-kilkist-programistiv-v-ukrajini-zrostaє-1911/> (Дата звернення: 10.03.2019 р.).

25. Поліщук О. Вступна кампанія-2018: агов, майбутні інженери, відгукніться! *Укрінформ*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2526414-vstupna-kampania2018-agov-majbutni-inzeneri-vidguknitsa.html> (Дата звернення: 29.08.2018 р.).

26. Донченко В. Огляд ІТ-ринку праці: Львів. *DOU.ua*. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/it-market-lviv/> (Дата звернення: 10.03.2019 р.).

27. Вища освіта в Україні у 2017 році. Статистичний збірник. *Державна служба статистики України*. Київ, 2018. 298 с.

28. Основні показники діяльності вищих навчальних закладів України на початок 2016/2017 навчального року. Статистичний бюлетень. *Державна служба статистики України*. Київ, 2017. 208 с.

29. Веселовський С. Питання ФОПів закриті, працюємо над законом для креативних індустрій. Про зустріч президента й прем'єра з ІТ. URL: <https://dou.ua/lenta/columns/fop-future> (Дата звернення: 10.03.2019 р.).

30. Миронов П. Скільки ІТ-спеціалістів в Україні: підрахунок за даними Мін'юсту. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/how-many-devs-in-ukraine/> (Дата звернення: 12.03.19 р.).

31. Іпполітова І. ІТ-спеціалісти проти підвищення податку для ФОПів. Результати опитування. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/it-fop-and-new-taxes/?from=also> (Дата звернення: 13.03.19 р.).

32. Про розгляд проекту Постанови Верховної Ради України «Про Основні напрями бюджетної політики на 2019-2021 роки». Рішення від 22 травня 2018 року № 282. URL: <http://document.ua/pro-rozgljad-proektu-postanovi-verhovnoyi-radi-ukrayini-pro--doc346399.html> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

33. Про затвердження Положення про Національну освітню електронну платформу. Наказ від 22.05.2018 № 523. URL: <https://xn--80aagahqwyibe8an.com/mon-ukrajini/nakaz-vid-22052018-523-pro-zatverdjen-nya-359154.html>. (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

34. Шлапак А. Майбутнє української молоді. STEM-освіта. *Хвиля*. URL: <https://hvylya.net/analytics/society/maybutnye-ukrayinskoyi-molodi-stem-osvita.html> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

35. Рынок ІТ-образования: курсы и учебные центры подготовили свыше 35 тыс. студентов в 2016 году. *DOU*. URL:

<https://dou.ua/lenta/articles/it-schools-rankings-2016/> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

36. Портрет IT-спеціаліста – 2018. Інфографіка. *DOU*. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/portrait-2018/> (Дата звернення: 11.03.2019 р.).

37. Страну покидають опытныи спеціалісти: результати релокейт-опроса. *DOU*. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/relocation-2017/> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

38. Трудовая миграция в Украину: кто к нам едет и зачем стране мигранты. URL: <https://www.segodnya.ua/economics/enews/trudovaya-migraciya-v-ukrainu-kto-k-nam-edet-i-zachem-strane-migranty-1217634.html>. (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

39. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо усунення бар'єрів для залучення іноземних інвестицій» від 23.05.2017 р. № 2058-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 30. Ст. 323. URL: <https://status-legser vice.com.ua/law/zakon-ukrainy-ob-ustraneniibarerov-dlya-privlecheniya-investitsiy.html> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

40. Податковий кодекс України від 02.12.2010 р. № 2755-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2011. № 13-14, 15-16, 17. Ст. 112 (зі змінами і доповн.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (Дата звернення: 12.03.2019 р.).

41. Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень у 2018 році» від 07.12.17 р. № 2245-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 8. Ст. 46. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-19>. (Дата звернення 12.03.2019 р.).

References

1. Kompaniecz, V. V. (2018). Development and future of the economy on the basis of digital technologies: critical thinking. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*, 61, pp. 36-46. Retrieved from

http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2018_61_6 [in Russian].

2. Kompaniecz, V. V. (2017). Capitalism and post-capitalist future: socio-economic and moral assessment. *Sbornik materialov Pervogo Mezhdunarodnogo Kongressa pravoslavnyh uchenyh: Evangel'skie cennosti i budushchee pravoslavnogo mira: pravoslavie i nauka*. Voronezh: Istoki [in Russian].

3. Kolot, A.M. (2018). The social and labor sphere in the coordinates of the new economy: the expansion of opportunities and new threats. *Sotsialno-trudova sfera v umovakh stanovlennia novoi ekonomiky: hlobalni vyklyky ta dominanty rozvytku: zbirnyk tez dopovidey uchasnykiv kruhloho stolu*. Kyiv National Economics University named after Vadym Hetman. In A.M. Kolot (Ed.). Kyiv: KNEU [in Ukrainian].

4. Vishnevsky, V. P., Vietska, O. V., Garkushenko, O. M., Kniaziev, S. I., Liakh, O. V., Chekina, V. D., & Cherevatskyi D. Yu. (2018). Smart industry in the era of digital economy: prospects, directions and mechanisms of development. V. P. Vishnevsky (Ed.). Kiev: NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics [in Ukrainian].

5. Koliadenko, S. V. (2016). Digital economy: preconditions and stages of formation in Ukraine and in the world. *Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky*, 6, pp. 105-112. [in Ukrainian].

6. Karcheva, H. T. The digital economy and its impact on the development of national and international economics. Retrieved from <https://fp.cibs.ubs.edu.ua/files/1703/17kgttme.pdf> [in Ukrainian].

7. Fishchuk, V. The digital economy is real. Retrieved from <http://biz.nv.ua/ukr/> [in Ukrainian].

8. Veretiuk, C. M., & Pilinskyi, V. V. (2016). Determination of priority directions of the development of the digital economy in Ukraine. *Naukovi zapysky Ukrainskoho naukovodoslidnogo instytutu zviazku*, 2, pp. 51-58. [in Ukrainian].

9. Garkushenko, O. M. (2018). Information and communication technologies in the era of the smart industry development: problems of definition and conditions of development. *Econ. promisl.*, 2 (82), pp. 50-75. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.02.050>
10. Turlakova, S. S. (2019). Information and communication technologies for the development of "smart" industries. *Econ. promisl.*, 1(85), pp. 101-123. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.01.101> [in Russian].
11. Mesenbourg, T. L. (2001) Measuring the Digital Economy / US Bureau of the Census, Suitland, MD. Retrieved from <https://www.census.gov/content/dam/Census/library/workingpapers/2001/econ/umdigital.pdf>
12. Tapscott, D. (1995). *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. McGraw-Hill, 342.
13. Taking leadership in a digital economy. Telstra corporation limited, Deloitte digital. November 2012. Retrieved from deloitte.digital.com.au/telstra.com.
14. Salguero, J., Batista, M., & Fernández-Vidal, S. R. (2017). Accelerating the Adoption of Industry 4.0 Supporting Technologies in Manufacturing Engineering Courses. *Materials Science Forum*, 903, pp. 100-111. doi: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/MSF.903.100>
15. The Digital Advent of Ukraine 2020 ("Digital Agenda" - 2020). Conceptual basis (version 1.0). Priority areas, initiatives, projects of "digitalization" of Ukraine by 2020 (2016). *HITECH office*. Retrieved from <https://ucc.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> [in Ukrainian].
16. *The Verkhovna Rada of Ukraine* (1998). The Law of Ukraine On the National Informatization Program № 74/98-VR of 4 February 1998. Vidomosti Verhovnoyi Rady, №. 27-28, art. 181. Retrieved from <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80>. [in Ukrainian].
17. *Cabinet of Ministers of Ukraine* (2018). The Concept of the Development of the Digital Economy and Society of Ukraine for 2018-2020 of 17 January 2018. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> [in Ukrainian].
18. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy* (2019). Ukraine's foreign trade in services in 2018. *Ekspres-vypusk*. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2019/02/15.pdf> [in Ukrainian].
19. *Employment through digital platforms in Ukraine. Problems and Strategic Perspectives* (2018). International Labor Organization. Retrieved from https://www.kiis.com.ua/materials/pr/15082018_ILO_report/wcms_ukr.pdf [in Ukrainian].
20. Uhniva, S. Changed the IT orientation. Programmers who went abroad began to return to Ukraine. *Novoe vremia*. Retrieved from <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/zminilit-orientatsiju-vijikhali-za-kordon-prohramististali-povertatisja-v-ukrajinu-2515650.html> [in Ukrainian].
21. Report of the Rome Club 2018, Chapter 1.11: Subversion Technologies and the Digital Revolution. (2018). *HABR*. Retrieved from <https://habr.com/ru/company/philtech/blog/425401/> [in Russian].
22. Top 50 IT companies of Ukraine, January 2019: an increase of 18% per year and overcoming the mark of "6,000 specialists". (2019). *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/top-50-jan-2019/?from=doufp> [in Ukrainian].
23. Labor market 2018: record growth rate and 160 thousand specialists (2018). *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/jobs-and-trends-2018/?from=doufp> [in Ukrainian].
24. Schedule of day: number of programmers in Ukraine is growing. Retrieved from <https://businessviews.com.ua/ru/business/id/grafik-dnja-kilkist-programistiv-v-ukrajinizrostaje-1911/>. [in Ukrainian].
25. Polishchuk, O. (2018). Introductory campaign-2018: hey, future engineers, take a look! *Ukrinform*. Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2526414-vstupna-kampania2018-agov-majbutni-inzeneri-vidguknitsa.html> [in Ukrainian].

26. Donchenko, V. Review of the IT-labor market: Lviv. *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/it-market-lviv/> [in Ukrainian].

27. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy* (2018). Higher education in Ukraine in 2017. Statistical Collection. Kyiv [in Ukrainian].

28. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy* (2017). Basic indicators of activity of higher educational institutions of Ukraine at the beginning of 2016/17 academic year. Statistical bulletin. Kyiv [in Ukrainian].

29. Veselovskyi, S. The issue of FOPs is closed, we work on the law for creative industries. About meeting of the president and prime minister of IT. *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/columns/fop-future> [in Ukrainian].

30. Myronov, P. (2018). How many IT specialists in Ukraine: counting according to the Ministry of Justice. *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/how-many-devs-in-ukraine/> [in Ukrainian].

31. Ippolitova, I. (2018). IT specialists against the increase of tax for FOPs. Survey Results. *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/it-fop-and-new-taxes/?from=also> [in Ukrainian].

32. National commission which ensures state regulation in the field of communication and informatics (2018). About the consideration of the draft Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine "On Main Directions of Budget Policy for 2019-2021 № 282 of 22 May 2018. Retrieved from <http://document.ua/pro-rozglyad-projektu-postanovi-verhovnoyi-radi-ukrayini-pro--doc346399.html> [in Ukrainian].

33. *Ministry of education and science of Ukraine* (2018). On Approval of the Provision on the National Educational Electronic Platform № 523 of 22 May 2018. Retrieved from <https://xn--80aagahqwyibe8an.com/mon-ukrajini/nakaz-vid-22052018-523-pro-zatverdjenjnya-359154.html>. [in Ukrainian].

34. Shlapak, A. (2018). The Future of Ukrainian Youth. STEM education. *Khvyliya*.

Retrieved from <https://hvylyia.net/analytics/society/maybutnye-ukrayinskoyi-molodi-stem-osvita.html> [in Ukrainian].

35. IT education market: courses and training centers prepared over 35 thousand students in 2016. *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/it-schools-rankings-2016/>. [in Russian].

36. Portrait of an IT specialist - 2018. Intergrating. *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/portrait-2018/> [in Ukrainian].

37. Experienced experts leave the country: relocate survey results. *DOU*. Retrieved from <https://dou.ua/lenta/articles/relocation-2017/>[in Russian].

38. Labor migration to Ukraine: who comes to us and why does the country have migrants. *Segodnya*. Retrieved from <https://www.segodnya.ua/economics/enews/trudovaya-migraciya-v-ukrainu-kto-k-namedet-i-zachem-strane-migranty-1217634.html>. [in Russian].

39. *The Verkhovna Rada of Ukraine* (2017). The Law of Ukraine On Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Concerning Elimination of Barriers to Attraction of Foreign Investments № 2058-VIII of 23 May 2017. Vidomosti Verhovnoyi Rady, № 30, art. 323. Retrieved from <https://status-legservice.com.ua/law/zakon-ukrainy-ob-ustraneni-barerov-dlya-privlecheniya-investitsiy.html> [in Ukrainian].

40. *The Verkhovna Rada of Ukraine* (2011). Tax Code of Ukraine № 2755-VI of 02 December 2010. Vidomosti Verhovnoyi Rady, 13-14, 15-16, 17, art.112. [in Ukrainian].

41. *The Verkhovna Rada of Ukraine* (2018). The Law of Ukraine On Amendments to the Tax Code of Ukraine and certain legislative acts of Ukraine on ensuring the balance of budget revenues in 2018 № 2245-VIII of 07 December 2017. Vidomosti Verhovnoyi Rady, №. 8, art. 46. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-19>. [in Ukrainian].

Елена Алексеевна Хандий,

канд. экон. наук, доцент

Институт экономики промышленности НАН Украины

03057, Украина, г. Киев, ул. Марии Капнист, 2

e-mail: alkhandiy@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-7926-9007>

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА ТРАНСФОРМАЦИИ ТРУДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ В ИТ-СФЕРЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Процессы глобализации и цифровизации экономики и общества влияют на изменение производственных, финансовых, логистических, распределительных отношений и существенно трансформируют трудовые отношения. Любые изменения в социально-экономической сфере имеют положительные и отрицательные последствия, создают новые угрозы и возможности, что требует углубленного изучения и разработки мероприятий, направленных на предупреждение проявления признаков негативных прогнозов и ускорение положительных изменений в социально-трудовой сфере.

Внедрение инновационных методов работы в различных отраслях экономики в соответствии с новыми требованиями к качеству и скорости бизнес-процессов на мировых рынках в значительной степени зависит от трудоресурсного обеспечения цифровизации на всех уровнях управления. Количество и качество подготовки специалистов ИТ-сферы, условия труда, соблюдение трудовых прав, наличие государственной поддержки развития и предпринимательской деятельности ИТ-специалистов определяют уровень дефицита и возможности роста предложения профессионалов ИТ-сферы на внутреннем рынке труда. Исследованы последние тенденции рынка труда в ИТ-сфере, особенности предложения и спроса, отдельные вопросы их государственного регулирования. Доказана необходимость усиления государственной поддержки отрасли и защиты трудовых прав на интернет-платформах и предпринимательства в ИТ-сфере.

Подготовка нового поколения рабочей силы, которое отвечает современным и будущим потребностям цифровой экономики, требует быстрого реагирования системы среднего и высшего образования в отношении формирования необходимых компетенций по физике, информатике, химии и биологии. Внедрение в системе образования STEM-подходов и STEM-технологий (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) нуждается в государственной поддержке по созданию материально-технической базы, инфраструктуры широкополосного доступа в интернет и национальных программ по подготовке STEM-специалистов в соответствии с потребностями рынка труда. Разработан перечень мероприятий, рекомендованный к включению в План мероприятий по реализации Концепции развития цифровой экономики и общества Украины на 2019-2020 и 2021-2030 гг.

Ключевые слова: государственная поддержка, рынок труда, трудовые отношения, информационные технологии, цифровизация экономики.

Olena O. Khandii,

PhD in Economics, Associate Professor

The Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 M. Kapnist Str.

e-mail: alkhandiy@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-7926-9007>

GOVERNMENT SUPPORT FOR TRANSFORMATION OF LABOR RELATIONS IN IT-SPHERE IN THE DIGITAL ECONOMY

The processes of globalization and the digitization of the economy and society influence the change of production, financial, logistics, distribution relations and significantly transform labor relations. Any changes in the socio-economic sphere have positive and negative consequences, create new threats and opportunities that require in-depth study and development of measures aimed at preventing signs of negative predictions and accelerating positive changes in the social and labor sphere.

The introduction of innovative methods of work in various sectors of the economy in line with the new requirements for the quality and speed of business processes in global markets is to a greatly dependent on the providing of human resources for digitalisation at all levels of management. The number and quality of IT specialists training, working conditions, labor rights compliance, government support for development and entrepreneurial activity of IT specialists determine the level of deficits and opportunities for the growth of the offer of IT professionals in the internal labor market. Recent trends in the IT industry, supply and demand, and some issues of government regulation have been researched. Conclusions on the need to strengthen government support to the industry and protect labor rights on Internet platforms and enterprise in the IT sphere were made.

The preparation of a new generation of workforce that meets the modern and future needs of the digital economy requires a rapid response from the system of secondary and higher education to create the necessary competences in physics, computer science, chemistry and biology. The introduction of STEM-based education and STEM technologies (S-science, T-technology - E-engineering - M-mathematics) requires government support in the creation of material and technical base, broadband Internet infrastructure and national STEM- specialists according to trends in the labor market. The list of measures recommended for inclusion in the Action Plan for the implementation of the Concept for the Development of the Digital Economy and Society of Ukraine for 2019-2020 and 2021-2030 was developed according to the results of the study.

Key words: government support, labor market, labor relations, information technologies, digitalization of the economy.

JEL: E24, I25, J23, J46

Формати цитування:

Хандій О. О. Державна підтримка трансформації трудових відносин в ІТ-сфері в умовах цифровізації економіки. *Економіка промисловості*. 2019. № 2 (86). С. 126-145. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.126>

Khandii, O. O. (2019). Government support for transformation of labor relations in IT-sphere in the digital economy. *Econ. promisl.*, 2 (86). pp. 126-145. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.126>

Надійшла до редакції 29.03.2019 р.

О МИР-СИСТЕМНОМ ПОДХОДЕ К ИССЛЕДОВАНИЮ ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На фоне нынешних дискуссий вокруг концептуальных рамок институциональных исследований все более актуальной становится тема существенного изменения самого подхода. В этом плане полезным может быть обращение к мир-системному анализу, преломленному в экономике промышленности. Как и в мир-системном анализе, подразумевающим, что национальные государства являются не обществами с отдельными, параллельными историями, а частями целого, отражающими это целое, так и в экономике промышленности уместно рассмотрение элементов микроэкономического мира в их экономическом и историческом взаимодействии.

Выполнен анализ исторического развития бизнес-структур в международной угольной промышленности и секторе угольного машиностроения как мини-систем, микрокосм-экономик и микрокосм-империй. Показаны эффекты взаимодействия угледобывающих структур с предприятиями, поставляющими им оборудование, в странах с убыточной и экономически эффективной добычей угля. Выявлена тенденция экспансии многонациональных микрокосм-империй и распространения альянсов микрокосм-экономик (микрокосм-империй).

Ключевые слова: мир-системный анализ, мини-системы, микрокосм-экономики, микрокосм-империи, угольная промышленность, угольное машиностроение.

JEL: L220, D220

Немного из экономической истории угольных компаний. Полярные по отношению друг к другу немецкая и британская модели угольных компаний в Западной Европе были равно успешными. В германской практике высшее звено представлял концерн Рурколе (Ruhrkohle AG, RAG), в британской – финансовый холдинг Ю Кей Коул (UK Coal). Немецкие шахты правами юридических лиц не обладали и занимались исключительно оперативной деятельностью по добыче угля. Английские шахты, наоборот, были юридическими лицами и выступали субъектами бизнеса, самостоятельно осуществляли производственную, маркетинговую и коммерческую деятельность. Участь, постигшая их, одинакова: в

2015 г. была закрыта последняя британская шахта Kellingley, в 2018 г. – последняя германская шахта Prosper-Haniel.

Забегая вперед, уместно заметить, что по предлагаемой классификации немецкий концерн – это *микрокосм-экономика*, а британский холдинг – *микрокосм-империя*. Такое различие, как будет показано далее, имеет значение для понимания современных хозяйственных процессов в контексте институциональной теории.

Новая институциональная экономическая теория (НИЭТ), связанная с именами нобелевских лауреатов Р. Коуза, Д. Норта, Э. Остром и О. Уильямсона, в настоящее время насущно требует коррек-

тировки, о чем пишет А. Шаститко [1]. В дискуссиях вокруг концептуальных рамок институциональных исследований, например, актуальна тема замены связки "институциональная среда – институциональные соглашения" на триаду "макро-, мезо- и микроинституты". Но многочисленность институциональных проблем взаимодействия экономических агентов на разных уровнях общественных отношений требует более масштабных ревизий, вплоть до переосмысления самого метода.

В этом плане привлекает возникший в 70-х годах XX в. метод исследования, получивший название мир-системного анализа (МСА) или мир-системного подхода. Предметом МСА является социальная эволюция, а объектом изучения в ней выступают не отдельные социумы, а системы обществ, охватывающие более одной цивилизации, а то и все цивилизации мира. Мир-системный анализ, по словам И. Валлерстайна, одного из основных разработчиков подхода, – "это лишь точка зрения и критика других точек зрения" [2, с. 257], но влияние метода на междисциплинарное развитие науки трудно переоценить.

Ф. Бродель, учение которого стало предтечей мир-системного анализа [3], ввел понятие "мир-экономики" (*l'économie-monde*), не подразумевая под этим мировую экономику в целом и "рынок всего мира". В слово "мир" Ф. Бродель вложил понятие самодостаточности, независимости от других таких же образований. "Мир-экономика... затрагивает лишь часть Вселенной, экономически самостоятельный кусок планеты, способный в основном быть самодостаточным, такой, которому его внутренние связи и обмены придают определенное органическое единство" [3, с. 14]. "Всякий мир-экономика есть складывание, сочетание связанных воедино зон, однако на разных уровнях. В пространстве обрисовывается по меньшей мере три ареала, три категории: узкий центр, второстепенные, довольно развитые области и в завершение всего огромные внешние окраины... Центр, так сказать "сердце",

соединяет все самое передовое и самое разнообразное, что только существует. Следующее звено располагает лишь частью таких преимуществ, хотя и пользуется какой-то их долей; это зона "блистательных вторых". Громадная же периферия с её редким населением представляет, напротив, архаичность, отставание, легкую возможность эксплуатации со стороны других" [3, с. 32].

И для И. Валлерстайна мир-система это не "мировая система", а "система", являющаяся "миром". "Из этой предпосылки следует, что национальные государства являются не обществами, которые имеют отдельные, параллельные истории, а частями целого, отражающими это целое" [4, с. 14] в контексте связей социоисторических организмов, если не всех, то, по крайней мере, соседних. С их набегами, войнами, торговлей, заимствованиями достижений культуры и пр.

Известный последователь мир-системного анализа Ю. Семенов, называя это межсоциорным взаимодействием, межсоциорной интеракцией (от лат. *inter* – между и *actio* – действие) [5], ставит в заслугу построений И. Валлерстайна и Ф. Броделя их повышенное внимание к "горизонтальным", т.е. межсоциорным, преимущественно экономическим связям, поскольку исследование целостной системы социоисторических организмов и есть ключ к пониманию развития каждого отдельного общества, входящего в эту систему. Это то, что существенно отличает МСА от "цивилизационного" анализа.

Важным моментом является использование И. Валлерстайном понятия ядра и периферии. Ядро в его представлении – это развитые страны Запада, полупериферии ассоциируются со странами социалистического лагеря, периферии – с экономиками так называемого третьего мира. "Великая иллюзия теории модернизации состояла в обещании сделать всю систему "ядром" без периферии. Сегодня вполне очевидно, что это невыполнимо" [6, с. 42].

Мысль ведущего идеолога МСА А. Франка о том же: "На самом деле экономическая и политическая экспансия Ев-

ропы XV в. привела к инкорпорации ныне недоразвитых стран в единый поток мировой истории, который одновременно породил нынешнюю развитость одних стран и недоразвитость других" [7, с. 41]. Для того, чтобы какая-либо недоразвитая страна прошла стадии роста ныне развитых стран, она должна найти народы, которые можно эксплуатировать и довести до недоразвитости, как это делали в прошлом все ныне развитые страны.

Экономическая часть классификации И. Валлерстайна приурочена к работе К. Поланьи (1957 г.) "Экономика как институционально оформленный процесс", в которой он выделил три основные формы экономической интеграции [8]: реципрокность (reciprocity), или взаимный обмен на натуральной основе; редистрибуция (redistribution) как развитая система перераспределения; товарообмен, лежащий в основе рыночной экономики.

Представления К. Поланьи, касающиеся распределения и обмена, И. Валлерстайн использовал для характеристики понятия "способ производства" применительно к мир-системам (world-system) и мини-системам (mini-systems) [9, с. 390]. Если мир-система объединена политически и экономически, то это мир-империя (world-empire), если политического единства не существует, то это мир-экономики (world-economies).

Мини-системы представляют собой небольшие по размерам социальные группы, основой которых является родство и реципрокация – обмен по горизонтали [10, с. 390], главным свойством мир-империй служит изъятие прибавочного продукта посредством дани или ренты-налога с последующей редистрибуцией (redistributive-tributary). Эти моменты классификации И. Валлерстайна стали хрестоматийными [10, с. 154].

Мир-системный анализ является научной дисциплиной, развитию которой подчинены усилия большого количества исследователей по всему миру. Для выполняемых исследований здесь важен не сам метод и его вариации, а подход, предписывающий рассматривать не одиночные фор-

мы, а их сочетания, т.е. разделение сущего на мини-системы, мир-экономики и мир-империи.

Это в паре с гипотезой о сходности процессов в макро- и микромире дает предпосылки для исследования по-другому развитие той же экономики промышленности.

К выдвигению упомянутой гипотезы располагает естественность описанной Б. Мандельбротом фрактальной геометрии природы [11] с ее бесконечным множеством фигур, порожденных простыми конструкциями в результате копирования и масштабирования. К тому же фрактал – не строгое определение и не математический термин, это явление универсальное, к примеру, другая книга того же Б. Мандельброта, написанная в соавторстве с Р. Хадсоном, посвящена финансам [12].

Сходство процессов на макро- и микроуровнях может быть проверено экскурсом в экономику промышленности.

Целью статьи является обобщение развития бизнес-структур, свойственных экономике промышленности, в свете идей мир-системного анализа.

Исходные допущения

В работе сделан ряд допущений (исходных предпосылок).

Допущение 1. Под промышленностью в данном случае понимается не простая совокупность заводов, фабрик, рудников, электростанций и пр., противопоставляющая её сельскому хозяйству или сфере услуг, а производная понятия "промысел", то есть занятие каким-либо делом с целью получения выгоды.

Допущение 2. Экономика промышленности – Industrial economics (Industrial organization) – это "экономическая теория фирм и рынков" (the economics of firms and markets), "экономическая теория несовершенной конкуренции" (the economics of imperfect competition), что соответствует трактовке бывшего президента Европейской ассоциации исследований в сфере экономики промышленности (European Association for Research in Industrial Economics) Л. Кабрала [13].

Допущение 3. Чтобы не создавать путаницы с классическим мир-системным анализом, применительно к субъектам бизнеса использован термин "микроскоп" (от греч. *μικρός* – малый и *κόσμος* – порядок, мир, вселенная).

Допущение 4. В качестве характеристик бизнес-структур применительно к классификации И. Валлерстайна использованы понятия мини-систем, микроскоп-экономик и микроскоп-империй, а именно: *мини-системы* – предприятия, использующие реципрокные отношения с взаимобменом; *микроскоп-экономики* – предприятия в системе товарно-денежных отношений; *микроскоп-империи* – бизнес-образования с редистрибуцией.

Исторический экскурс

В прошлом, когда не существовало холдингов, финансово-промышленных групп и вертикально интегрированных структур, промышленность строилась на предприятиях (*enterprise*) с одним заводом (*single plant firm*). Именно их опыт в первом после революции 1917 г. десятилетии преподавали в рамках учебного курса "Экономия промышленности" в бывшем Петербургском политехническом институте [14, с. 57], о чем сказано в предисловии к переводному изданию книги Ж. Тироля "Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности" [15].

Основанная в 1851 г. фирма "Зингер" (*I.M. Singer & Co.*, с 1963 г. *The Singer Company*) была типичным *single plant firm* и на своем заводе по выпуску швейных машин в США делала всё: от стальных швейных иглолок и чугунных станин до деревянных упаковочных футляров. Только продажа и ремонт швейных машинок в некоторых регионах США были переданы дистрибьюторам товара на правах франшизы, из чего следует, что фирма "Зингер" изначально была микроскоп-экономикой.

Как, впрочем, и немецкая "Хаусгерр с сыновьями" (*Haus Herr und Sohne*), выпускавшая технику для шахт. Такие мир-экономики в угольном машиностроении Германии благополучно просуществовали

до 90-х годов XX в., пока процессы реструктуризации национальной угольной отрасли не низвели их (после присоединения к созданному угольным концерном машиностроительному холдингу) до уровня мини-систем.

Один из столпов промышленности ФРГ, негосударственный угольный концерн Рурколе (*RAG AG*), делегировал в 1995 г. вновь организованному дивизиону компании DBT (*Deutsche Bergbau-Technik Gmb*) покупку трех ведущих машиностроительных заводов: *Halbah&Braun Maschintnfabrik Gmbh & Co.* (скребковые конвейеры); *Herman Heimshaidt Maschintnfabrik Gmbh & Co.* (механизированные крепи); *Westfalia Becorit Industrietechnik Gmbh* (механизированные крепи и струговые установки) [16]. Утратившие непосредственный выход на рынок, указанные фирмы вместе с функцией продажи выпускаемой ими техники отдали присущий им статус микроскоп-экономик самой DBT. А сами стали мини-системами, потому что перешли с холдингом на отношения взаимобмена: они холдингу – готовый товар, холдинг в ответ – материальные и финансовые ресурсы в обеспечение производства.

Дальнейшее присоединение к DBT других фирм-заводов, расположенных в городах Люнен, Хамм, Вупперталь, достижение монополизма на рынке горношахтного оборудования Германии и даже выход на международную арену никак не повлияли на повышение статуса холдинга. Все это не способно превратить микроскоп-экономик в микроскоп-империю. Чтобы стать бизнес-структурой имперского характера, нужно иметь в своем составе не мини-системы, а микроскоп-экономики.

На деле создание DBT и репрофилитирование компании *RAG Coal International* в "зонтик для всех национальных и международных действий РАГ, имеющих отношение к углю", сделало микроскоп-империю сам угольный концерн *RAG AG*, который имел поступления от всех активов машиностроительной группы как на территории Германии, так и за рубежом. И поступления немалые – в 2007 г. из 27 лав,

функционирующих в угольной промышленности Австралии, 9 были оснащены немецкими щитовыми механизированными крепями [17]. Для продвижения и фирменного обслуживания техники за рубежом там было открыто большое количество немецких филиалов.

Сворачивание германской национальной угледобычи, затронувшее концерн RAG AG, обусловило передачу холдинга DBT GmbH другой империи – американской холдинговой компании "Бьюсайрус Интернэшнл Инк." (Bucyrus International Inc.), ведущему мировому производителю крупногабаритных землеройно-транспортных машин для открытых горных работ.

Характерно, что параллельно с микрокосм-экономикой DBT на германском и международном рынках горно-шахтного оборудования (ГШО) присутствовала и другая микрокосм-экономика – фирма "Айкхоф" (Eickhoff Bergbautechnik GmbH), учрежденная еще в 1864 г. В отличие от DBT, её визави при всех своих филиалах напоминает старые, класса single plant firm, предприятия.

Сходные с немецкими процессы в секторе угольного машиностроения прошли и в Польше. Фирма "Фамур" (Famur S.A.), производящая угольные комбайны, в 2005 г. поглотила производителей механизированных крепей – фирмы "Фазос" (Fazos S.A.) и "Пиома" (Pioma S.A.), в результате чего возникла одноименная микрокосм-экономика. То же – группа "ЗетЗетМ-Копекс" (ZZM-Корех) на базе известного предприятия "Копекс" (Корех) и фирмы "Тагор" (Tagor SA), выпускающей механизированные комплексы. При этом сохранилась тоже занятая производством механизированных крепей микрокосм-экономика, компания "Глиник" (Glinik plc.).

Польская "зонтичная" фирма PGT (Polish Mining Engineering Joint Stock Company), учрежденная ведущими национальными производителями ГШО, как и немецкая, является самостоятельной микрокосм-экономикой.

В украинском секторе угольного машиностроения в 2003 г. на базе большого количества микрокосм-экономик, самодостаточных до этого предприятий [18], была образована торгово-промышленная компания ТПК "Укруглемаш" (впоследствии "Горные машины", Corum Group) – дистрибьюторская фирма, вертикально интегрированная с производственными предприятиями. И хотя этот оперативный холдинг представляет собой интегрированную назад (backward integration) структуру, это такая же микрокосм-экономика, как и single plant firm "Ясиноватский машиностроительный завод", выпускающий проходческие комбайны.

До недавнего прошлого холдинг Corum Group был самостоятельным дивизионом украинской корпорации SCM (System Capital Management) Limited, наряду с металлургическим дивизионом "Метинвест", энергетическим дивизионом ДТЭК ЭНЕРГО, большим количеством разнопрофильных активов, вплоть до гостиничного хозяйства в разных городах Украины и "колоний" в Америке (угледобывающая компания UCC в Аппалачском бассейне, в собственности которой находятся местные шахты и обогатительные фабрики).

Наиболее крупным угледобывающим предприятием SCM является ЧАО "ДТЭК Павлоградуголь", горизонтально интегрированная структура с 10 шахтами. Вместе с другими добывающими предприятиями павлоградский холдинг составляет горизонтально интегрированный угольный блок ДТЭК ЭНЕРГО – компании, отвечающей не только за добычу угля, но и за генерацию электроэнергии, то есть вертикально интегрированной.

При всей своей мощи ЧАО "ДТЭК Павлоградуголь", если подойти к фирме с валлерстайновскими мерками, – всего лишь мини-система. Компания не имеет прямого выхода на рынок, а передает свою продукцию потребителю, находящемуся на более высоком уровне технологического передела, – энергетическому дивизиону.

После недавнего принятия в свою структуру машиностроительного холдинга

"Corum Group" энергетический дивизион, будучи частью микрокосм-империи System Capital Management, и сам из микрокосм-экономики перешел в разряд микрокосм-империй. Конечно, не столь масштабной, как SCM.

Из определения Ю-Кван Нг, основоположника науки мезоэкономики, классическая региональная хозяйственная структура, как правило, является "именной экономикой" (names economies) – находится под сильным влиянием персоны владельца (руководителя) и бренда компании [19]. Но, несмотря на то что центр масса бизнеса SCM приурочен к Донбассу и корпорация обладает всеми другими ключевыми признаками, вплоть до именного и брендового, System Capital Management больше, чем мезоэкономика, он обладает политико-государственным влиянием, а не только экономической властью.

Использование микрокосм-системного подхода

После осуществленного экскурса в сектор международного угольного машиностроения есть возможность продемонстрировать возможности применения микрокосм-системного подхода, без которого последующие эффекты выявить было бы затруднительно.

Во всей разрозненной, на первый взгляд, истории предприятий угольного машиностроения разных стран вырисовываются общие и отличительные черты, определяющие важную закономерность.

Отечественная исследовательница мирового сектора ГШО М. Павленко высказала подтвержденную статистическими методами гипотезу о том, что между структурами угольной промышленности и структурами угольного машиностроения в конце 1990-х – начале 2000-х годов сложились неформальные патрон-клиентские отношения. На это указывает тот факт, что крупные машиностроительные холдинги возникли только в странах, где угледобыча убыточна и государство оказывает финансовую поддержку предприятий отрасли. Так было в Германии, так было и в Украине на фоне попытки коренной модернизации

шахтного фонда. Однако мощная государственная программа, реализованная на Донбассе в течение 2004-2008 гг. за средства национального бюджета, так и не дала ожидаемого экономического и производственного эффекта, несмотря на то, что на шахты поступило значительное количество образцов передовой техники.

В Польше, также предоставлявшей шахтам государственную поддержку, созданию машиностроительной клиентелы помешала жесткая конкуренция между холдингами "Фамур" и "ЗетЗетМ-Копекс".

В Великобритании, США и России, не выделяющих бюджетной поддержки угольщикам, появление холдинговых машиностроительных компаний, подобных украинским, германским и польским, не отмечено.

Во Франции практика выдачи бюджетных субсидий предприятиям угольной промышленности существовала, но оперативные холдинги угольного машиностроения не возникли, что можно объяснить эгалитарностью (жестким государственным контролем) французской национальной системы хозяйствования [20].

Вторая высказанная гипотеза касалась возможности инверсии клиентел, то есть перехода патронства от угольщиков к машиностроителям, в частности на кредитной основе. Этот вывод подтвержден китайскими кредитами. В 2012 г. для оснащения шахты им. Мельникова ОАО "Лисичанскуголь" китайской очистной техникой государственный банк Китая предоставил долгосрочный кредит в сумме 85 млн долл.

В настоящее время китайские машиностроительные компании открыто ведут имперскую политику.

Дж. Арриги использует цитату из Джеймса Пинкертона: "Назовите мне такую компанию, которая не разместила производство в Китае, и я назову вам компанию, которая не выдержит конкуренции" [21, с. 330]. Сейчас ситуация иная – уже китайские агенты бизнеса скупают заводы ГШО за рубежом: китайская транснациональная компания Sany Heavy Equipment стала пятым по рангу лидером мирового

угольного машиностроения: дюжина индустриальных парков в Китае, производственные мощности в Бразилии, Германии, Индии, Индонезии и США, 90 тыс. сотрудников по всему миру.

Если европейские заводы производят до 15 ед. техники в год, украинские – до 10, то китайские машиностроители только проходческой техники ежемесячно дают 85-90 ед. [22]. Естественно, что такая машина требует постоянного расширения спроса, отсюда повышенный интерес китайцев к украинским рынкам ГШО.

В назидание украинской аудиторией Гуань Цинбай, директор китайской компании Sany Heavy Equipment по маркетингу в странах Восточной Европы, заявил о том, что в Китае нет убыточных шахт, в том числе государственных: "И не только потому, что за невыполнение плана по добыче в силу халатности или непрофессионального управления грозит дисциплинарная и даже уголовная ответственность. Шахту либо делают прибыльной, либо закрывают" [там же]. Китайская техника, уверяют аналитики фирмы Sany, позволяет за какие-нибудь два года увеличить добычу угля на украинских государственных шахтах в 3-5 раз (с нынешних 4 до 12-20 млн т в год) и достичь рентабельности.

В долгосрочных планах китайских машиностроителей – организовать крупноузловую сборку, а затем и производство части комплектующих для ГШО Sany в Украине. Обсуждаются варианты строительства нового завода или переоборудование какого-либо из существующих. В Украине, похоже, зреет создание подведомственной китайской машиностроительной империи микрокосм-экономики по производству машин и/или предоставлению услуг.

Глобальная угледобывающая отрасль тоже активно встает на микрокосм-имперскую платформу. Для ядер империи это прямая возможность безбедного существования за счет окраин. Штаб-квартира компании Xstrata находится в швейцарском городе Цуг, а угледобывающие предприя-

тия – по всему миру, от Австралии до Южной Африки.

Если в 1998 г. на мировой экспортной арене присутствовало более 16 крупных игроков, то всего лишь через 5 лет существенная часть всей добычи и торговли углем перешла к "Большой четверке" (так в просторечии именуют объединенный BHP Billiton, Anglo American, Xstrata, Rio Tinto). Однако тектонические изменения в угольной отрасли не были завершены. В 2009 г. завершили слияние компании Alpha Natural Resources и Foundation Coal, образовав третью по величине угледобывающую компанию в США, а украинская компания "Метинвест" после приобретения компании United Coal стала шестой по объемам добычи коксующихся углей в США. В начале 2012 г. произошло объединение Glencore со швейцарской горнорудной компанией Xstrata и образование компании Glencore Xstrata International, ставшей крупнейшим в мире экспортером угля для электростанций (и ведущим, кстати, производителем меди).

После "Большой четверки" из числа компаний "второго дивизиона" заслуживают упоминания угледобывающие фирмы из Индонезии (Banpu, Adaro, KPC, Arutmin), Южной Африки (Sasol), России (СУЭК), Венесуэлы (Carbozulia) и Китая (China Coal, Shenhua). Роль балансирующего рынка угля выполняют американские компании [23], одной из которых является крупнейшая в мире частная угледобывающая компания Peabody Energy Corporation, имеющая активы в США, Австралии, Индонезии, Китае, Монголии, Индии. Из угля, добытого на ее предприятиях, вырабатывается приблизительно 10% электроэнергии в США и около 3% мирового объема.

Концентрация капитала не знает не то что отраслевых, но и национальных границ. В Германии объединяются электроэнергетическая E.ON и газовая Ruhrgas; итальянские электротехнические Enel и ENI объединяются с испанскими Endesa и Iberdrola, французскими Gas Natural, Electricite de France (EDF) и Gas de France (GDF). Электротехническая EDF управляет

магистральными сетями не только во Франции, но и в Великобритании (EDF Energy), ФРГ (EnBW), Венгрии (Demasz), Словакии (SSE), Аргентине (Edenor), Бразилии (Light), ЮАР (PN Energy).

Микрокосм-империи – это подчас уже не государства в государстве, это государства становятся частью микрокосм-империй: "Сегодня уже не корпорации несут расходы по входу на те или иные региональные рынки, наоборот, правительства выступают как рыночные агенты, конкурирующие за привлечение бизнеса. Мировая экономическая система перестает быть рынком конкурирующих корпораций и превращается в мир конкурирующих национальных бюрократий. И эта конкуренция имеет многоуровневый характер. Сталкиваются не только игроки, имеющие одинаковый политико-правовой статус, например, правительства различных стран, имеющих одну специализацию в мировом разделении труда, но и управляющие структуры регионального, а то и муниципального уровня, которые могут представлять конкуренцию не только друг другу, но и своим национальным правительствам" [24, с. 39].

Ранее четко выраженные национальные бизнес-модели – акционерный капитализм, холдинговый капитализм – ныне активно взаимодействуют [25].

Евро-континентальному (рейнскому) варианту традиционно свойственно обращение за кредитами в банки или другие финансовые организации, присутствие кредиторов в единых финансово-промышленных группах, что обусловило название "холдинговый капитализм"; англо-американской модели – ориентация на фондовый рынок, откуда и "акционерный капитализм".

Хотя в вышедшем на рубеже веков номере журнала "The Economist" утверждалось, что холдинговый капитализм для Европы все так же актуален [26], англо-американская, вернее англо-голландская, схема хозяйствования все больше вытесняет привычные формы в той же Бельгии,

скандинавских странах, особенно Швеции и Финляндии.

Даже в Италии прививается английская модель, пусть и под жестким семейным контролем (специфика местного предпринимательства). В январе 2014 г. исконно итальянская автомобилестроительная фирма Fiat, лицо бизнеса семейства Аньелли (Giovanni Agnelli), объявила о создании новой единой автомобилестроительной компании Fiat Chrysler Automobiles со штаб-квартирой в Нидерландах [27].

Такое объединение в одну автомобильную микрокосм-экономику с элементами на разных континентах вполне в духе теории американского экономиста П. Кругмана [28] – вместо двух маленьких рынков (в случае рассмотрения двух стран) получается один большой. При этом возникает иллюзия пополнения национальных рынков иностранными производителями, пусть это только бренды, тогда как суммарное количество микрокосм-экономик в мире уменьшается, и каждая оставшаяся становится крупнее, эффективнее.

Как и в "большой" истории стран, особое место в экономике промышленности занимают стратегические альянсы [29, с. 54-56, 263-274], как правило, не приводящие к формальным объединениям микрокосм-экономик (микрокосм-империй). Консорциумы – это экономические сети, организации участников с "би- или многосторонней зависимостью, когда эта зависимость настолько сильна, что требует тесной координации, но не настолько, чтобы вызвать полную интеграцию" [30, с. 410].

Примером может служить заключенный в 1971 г. компаниями Peugeot, Renault и Volvo договор о создании альянса PRV с целью производства 6-цилиндровых двигателей V6. Успешное освоение серийного производства агрегатов V6 не отменило конкуренции между участниками альянса на авторынке, но ни один из них не справился бы с проектированием и производством двигателя такого класса самостоятельно [31, с. 19].

Подобные альянсы в деловом мире далеко не догма. Запущенный в 1970 г. проект по созданию европейского пассажирского суперсамолета, переродился в новую микрокосм-экономику. Компании из нескольких европейских стран – французская Aerospatiale (37,9% акций), немецкая DASA (37,9%), английская British Aerospace (20%) и испанская CASA (4,2%) – делегировали специально учрежденному Объединению экономических интересов (ОЭИ) Airbus Industry все коммерческие операции по маркетингу, продаже и обслуживанию самолетов. ОЭИ стало единственным каналом связи партнерской команды с рынком.

Выводы

1. На фоне нынешних дискуссий вокруг концептуальных рамок институциональных исследований все более актуальной становится тема существенного изменения самого этого подхода. В этом плане видится полезным обращение к мир-системному анализу, преломленному в экономике промышленности.

Как и в мир-системном анализе, подразумеваемом, что национальные государства являются не обществами с отдельными, параллельными историями, а частями целого, отражающими это целое, так и в экономике промышленности уместно рассмотрение элементов микроэкономического мира в их экономическом и историческом взаимодействии.

2. Выдвинута опирающаяся на парадигму "фрактальной геометрии природы" гипотеза о сходстве процессов, происходящих на макро- и микроуровнях, существовании мини-систем, микрокосм-экономик и микрокосм-империй. Мини-системы – это предприятия, использующие реципрокные отношения с взаимообменом; микрокосм-экономики – участники товарно-денежных отношений; микрокосм-империи – бизнес-образования с редистрибуцией.

Например, равно успешные полярные по отношению друг к другу немецкая и британская модели угольных компаний в

Западной Европе отличались тем, что первая, в форме концерна, являлась микрокосм-экономикой, а вторая, в форме финансового холдинга, – микрокосм-империей. Немецкие шахты правами юридических лиц не обладали и занимались исключительно оперативной деятельностью по добыче угля. Английские шахты, наоборот, были юридическими лицами и выступали субъектами бизнеса, самостоятельно осуществляли производственную, маркетинговую и коммерческую деятельность.

3. Полезность мир-системного анализа на микроэкономическом уровне демонстрирует анализ истории развития международного сектора угольного машиностроения.

Практически с начала первой промышленной революции этот бизнес был уделом микрокосм-экономик вида *single plant firm*. Ситуация резко изменилась в конце XX в. в связи с кризисом европейской угледобычи. В Германии, а следом за ней в Польше и Украине были образованы крупные машиностроительные холдинги, вобравшие в себя бывшие самостоятельные фирмы. Но это в упомянутых странах не привело к полному исчезновению микрокосм-экономик на основе *single plant firm*.

Есть основания для объяснения описанного феномена патрон-клиентскими связями между угольными структурами, получающими государственную поддержку, и структурами угольного машиностроения, поставляющими им технику.

Подтверждением этому служит тот факт, что крупные машиностроительные холдинги возникли только в тех странах, где угледобыча убыточна и государство осуществляет финансовую поддержку предприятий отрасли. Так было в Германии, так было в Украине на фоне попытки кардинальной модернизации за государственный счет шахтного фонда.

В Польше, также предоставлявшей шахтам государственную поддержку, машиностроительная клиентела не сформировалась из-за жесткой конкуренции между основными субъектами бизнеса.

В Великобритании, США, России, не выделяющих бюджетной поддержки угольщикам, появление холдинговых машиностроительных компаний, подобных украинским, германским и польским, не отмечено.

Во Франции практика выдачи бюджетных субсидий предприятиям угольной промышленности существовала, но оперативные холдинги угольного машиностроения не возникли, что можно объяснить эгалитарностью французской национальной системы хозяйствования.

4. Без целостного историко-экономического подхода к изучению промышленности с позиций мир-системного анализа выявить столь глуболежащую закономерность было бы затруднительно, как, впрочем, и предположить инверсию клиентов, то есть перехода патронства от угольщиков к машиностроителям. Правильность выдвинутой гипотезы подтверждает факт выделения в 2012 г. китайской стороной значительного долгосрочного кредита украинской стороне для оснащения украинской шахты китайской же техникой.

5. Тенденция агрессивной микрокосм-имперской экспансии в настоящее время стала всеобщей. Микрокосм-империи создаются поверх отраслевых и национальных границ. Меняются традиционные методы хозяйствования. Ранее популярные национальные модели акционерного и холдингового капитализма взаимно диффундируют. Все чаще не предпринимательские образования являются государствами в государстве, а государства становятся частью микрокосм-империй, правительства выступают как рыночные агенты, конкурирующие за привлечение бизнеса.

6. Как и в "большой" истории стран, экономике промышленности свойственны стратегические альянсы конкурирующих между собой микрокосм-экономик (микрокосм-империй) для решения взаимно актуальных проблем.

Несмотря на глубокое теоретическое развитие мир-системного анализа, микрокосм-системный анализ требует создания собственной методологической платфор-

мы, чем и следует заняться ученым, разделившим предложенную концепцию и находящимся в процессе поиска новых подходов к изучению проблем эволюции экономики промышленности.

Литература

1. Шаститко А. Е. Мезоинституты: умножение сущностей или развитие программы экономических исследований? *Вопросы экономики*. 2019. № 5. С. 5-25.

2. Валлерстайн И. Взлет и грядущее падение миро-системного анализа. *Конец знакомого мира: Социология XXI века*. Пер. с англ. под ред. В.Л. Иноземцева. Москва: Логос, 2003. С. 257-268.

3. Бродель Ф. Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV-XVIII вв. Пер. с фр. Л. Е. Куббея; вступ. ст. и ред. Ю.Н. Афанасьева. 2-е изд. М.: Весь мир, 2006. 592 с.

4. Wallerstein I. The Present State of the Debate on World Inequality. *World Inequality. Origins and Perspective of World Systems*. Montreal. 1975. P. 9-39

5. Семенов Ю. И. *Философия истории* (общая теория, основные проблемы, идеи и концепции от древности до наших дней). М.: Современные тетради, 2003. 777 с.

6. Валлерстайн И. Россия и капиталистическая мир-экономика. *Свободная мысль*. 1996. № 5. С. 30-42.

7. Frank A. G. *Sociology of Development and Underdevelopment of Sociology*. A.G. Frank. Latin America: Underdevelopment and Revolution. New York, 1969. 409 p.

8. Polanyi K. The Economy as Instituted Process // Karl Polanyi, Conrad M. Arsenberg and Harry W. Pearson (eds.). *Trade and Market in the Early Empire*. Glencoe: Free Press, 1957. pp. 243-313.

9. Wallerstein I. The Rise and Future Demises of World Capitalist System: Concepts For Comparative Analysis. *Comparative Studies in Society and History*. 1974. Vol. 16. № 4. P. 387-415.

10. Коротаев А. В., Крадин Н. Н. Мир-системный анализ. *Теория и методо-*

логия истории. Волгоград: Учитель, 2014. С. 153-166.

11. Мандельброт Б. Б. Фрактальная геометрия природы = The Fractal Geometry of Nature. Москва: Институт компьютерных исследований, 2002. 656 с.

12. Мандельброт Б. Б., Хадсон Р. Л. (Не)послушные рынки: фрактальная революция в финансах = The Misbehavior of Markets. Москва: Вильямс, 2006. 400 с.

13. Cabral L. M. Introduction to industrial organization. MIT press, 2017. 440 с.

14. Бернштейн-Коган С. В. Введение в экономику промышленности. Москва: Центральное Управление Печати ВСНХ СССР, 1926. 213 с.

15. Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: Теория организации промышленности. Пер. с англ. Санкт-Петербург: Экономическая школа, 1996. 745 с.

16. Антипов И. В., Гордиенко М. В., Черкасов В. Ф. Опыт реструктуризации угольной отрасли и деятельность фирм горного машиностроения в Европе. *Глюкауф*. 2006. № 4. С. 70-72.

17. Лешхорн Ф. Технические и социальные аспекты развития австралийской каменноугольной промышленности. *Глюкауф*. 2007. № 2(4). С. 45-52.

18. Гордиенко М. В. Проблемы кластера угольного машиностроения Донбасса. *Економічний вісник Донбасу*. 2006. № 2-3. С. 36-41.

19. Клейнер Г. Б. Мезоэкономика развития: от кризиса к анабазису. *Экономика. Налоги. Право*. 2011. № 5. С. 5-12.

20. Павленко М. В. Клиенты в промышленности. Экономика промышленности: сб. науч. тр. Донецк: ИЭП НАН Украины, 2008. С. 110-119.

21. Арриги Дж. Адам Смит в Пекине: Что получил в наследство XXI век. Москва: Ин-т общественного проектирования, 2009. 456 с.

22. Гуань Цинбай. Китайський досвід для українських шахт. Як зробити їх прибутковими? URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2019/04/12/646974/> (Дата обращения: 10.05.2019).

23. Amosha O, Zaloznova Yu., Cherevatskyi D. Regimeology of coal markets. *Naukovyi Visnyk NHU*. 2018. № 2. P. 148-154.

24. Пашкевич Н. ТНК: гражданско-политический контроль в условиях денационализации. *Мировая экономика и международные отношения*. 2012. № 3. С. 34-42.

25. Юданов Ю. Многообразие европейских предпринимательских моделей. *Мировая экономика и международные отношения*. 2003. № 12. С. 26-34.

26. Valencia Matthew. Lean, mean, European. *The Economist*. 27 apr. 2000.

27. Автоконцерн Fiat сменил название на Fiat Chrysler Automobiles. URL: <https://www.forbes.ru/news/250290-avtokontsern-fiat-smenil-nazvanie-na-fiat-chrysler-automobiles> (Дата обращения: 10.05.2019).

28. Захаренко Р. Л. Пол Кругман: нобелевский лауреат, теоретик международной торговли и экономической географии. *Экономический журнал ГУ ВШЭ*. 2009. № 1. С. 130-137.

29. Гарретт Б., Дюссож П. *Стратегические альянсы*. Москва: ИНФРА-М, 2002. 352 с.

30. Ménard C. The economics of hybrid organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)*. 2004. T. 160. № 3. С. 345-376.

31. Зенкевич Н. А., Петросян Л. А. *Проблема временной состоятельности кооперативных решений*: научные доклады. Санкт-Петербург: С-Пб. Ун-т, Ин-т менеджмента, 2006. 51 с.

References

1. Shastitko, A. E. (2019). Mesoinstitutes: multiplication of entities or the development of economic research programs? *Voprosy ekonomiki*, 5, pp. 2-25 [in Russian].

2. Vallerstajn, I. (2003). The rise and the coming fall of the world-system analysis. In I. Vallerstajn. *The end of the familiar world: Sociology of the XXI century* (pp. 257-268.). Moscow: Logos [in Russian].

3. Brodel, F. (2006). *Material civilization, economy and capitalism, XV-*

XVIII centuries 2thed. Moskow: Ves mir [in Russian].

4. Wallerstein, I. M. (1975). The present state of the debate on world inequality. *World Inequality. Origins and Perspective of World Systems* (pp. 9-39). Montreal.

5. Semenov, Yu. I. (2003). Philosophy of history (General theory, main problems, ideas and concepts from antiquity to the present day). Moskow: Sovremennye tetrady.

6. Vallerstajin, I. (1996). Russia and the capitalist world-economy. *Svobodnaya mysl*, 5, pp. 30-42 [in Russian].

7. Frank, A. G. (1969). Latin America: underdevelopment or revolution: essays on the development of underdevelopment and the immediate enemy. Vol. 165. New York: NYU Press.

8. Polanyi, K. (1957). The Economy as Instituted Process. In Karl Polanyi, Conrad M. Arsenberg and Harry W. Pearson (Eds.). *Trade and Market in the Early Empire* (pp. 243-313). Glencoe: Free Press.

9. Wallerstein, I. (1974). The rise and future demise of the world capitalist system: Concepts for comparative analysis. *Comparative studies in society and history*, 16(4), pp. 387-415.

10. Korotaev, A. V., & Kradin, N. N. (2014). Chapter 7. World-system analysis. *Theory and methodology of history* (pp. 153-166). Volgograd: Uchitel [in Russian].

11. Mandelbrot, B. B. (2002). The Fractal Geometry of Nature. Moskow: Institut kompyuternyh issledovanij [in Russian].

12. Mandelbrot, B. B., & Hadson, R. L. (2006). The Misbehavior of Markets. Moskow: Vilyams [in Russian].

13. Cabral, L. M. (2017). Introduction to industrial organization. MIT press.

14. Bernshtejn-Kogan, S. V. (1926). Introduction to industrial economics. Moskow: Centralnoe Upravlenie Pechati VSNH SSSR [in Russian].

15. Tirol, Zh. (1996). Markets and Market Power: Theory of Industrial Organization. St. Petersburg: Ekonomicheskaya shkola [in Russian].

16. Antipov, I. V., Gordienko, M. V., & Cherkasov, V. F. (2006). Coal Industry Re-

structuring Experience and Mining Engineering Companies in Europe. *Gluckauf*, 4, pp. 70-72 [in Russian].

17. Leshhorn, F. (2007). Technical and social aspects of the development of the Australian coal industry. *Gluckauf*, 2(4), pp. 45-52 [in Russian].

18. Gordienko, M. V. (2006). Problems of the coal cluster engineering of Donbass. *Ekonomichnij visnik Donbasu*, 2-3. pp. 36-41 [in Russian].

19. Klejner, G. B. (2011). Development mesoeconomy: from crisis to anabasis. *Ekonomika. Nalogi. Pravo*, 5, pp. 5-12 [in Russian].

20. Pavlenko, M. V. (2008) Clients in the industry. *Ekonomika promyshlennosti* (pp. 110-119). Donetsk: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Russian].

21. Arrigi, Dzh. (2009). Adam Smith in Beijing: What was inherited by the XXI century. Moskow: Institute of Public Design [in Russian].

22. Guan Cinbaj (2019). Chinese experience for Ukrainian mines. How to make them profitable? Retrieved from <https://www.epravda.com.ua/columns/2019/04/12/646974/> [in Russian].

23. Amosha, O, Zaloznova, Yu., & Cherevatskyi, D. (2018). Regimeology of coal markets. *Naukovyi Visnyk NHU*, 2, pp. 148-154.

24. Pashkevich, N. (2012). TNCs: civil and political control under the conditions of denationalization. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, 3, pp. 34-42 [in Russian].

25. Yudanov, Yu. (2003). The variety of European entrepreneurial models. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*, 12, pp. 26-34 [in Russian].

26. Valencia Matthew (2000). Lean, mean, European. *The Economist*. 27 apr.

27. Fiat carmaker changed its name to Fiat Chrysler Automobiles. Retrieved from <https://www.forbes.ru/news/250290-avtokontsern-fiat-smenil-nazvanie-na-fiat-chrysler-automobiles> [in Russian].

28. Zaharenko, R. L. (2009). Paul Krugman: Nobel laureate, theorist of international trade and economic geography. *Economic Journal of the Higher School of Economics*, 1, pp. 130-137 [in Russian].

29. Garrett, B., & Dyussozh, P. (2002). Strategic alliances. Moscow: INFRA-M [in Russian].

30. Ménard, C. (2004). The economics of hybrid organizations. *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)*, 3(160), pp. 345-376.

31. Zenkevich, N. A., & Petrosyan, L. A. (2006). The problem of the time consistency of cooperative solutions. *Nauchnye doklady*. St. Petersburg: St. Petersburg University. Management Institute [in Russian].

Данило Юрійович Череватський,

канд. техн. наук, с.н.с.

Інститут економіки промисловості НАН України

03057, Україна, Київ, вул. Марії Капніст, 2

e-mail: cherevatskyi@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0003-4038-6393>

ПРО СВІТ-СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВОСТІ

На тлі нинішніх дискусій навколо концептуальних рамок інституційних досліджень усе більш актуальною стає тема істотної зміни самого підходу. У цьому плані корисним може стати звернення до світ-системного аналізу, переломленого в економіці промисловості. Як і в світ-системному аналізі, який передбачає, що національні держави є не суспільствами з окремими, паралельними історіями, а частинами цілого, які відображають це ціле, так і в економіці промисловості доцільним є розгляд елементів мікроекономічного світу в їх економічній та історичній взаємодії.

Виконано аналіз історичного розвитку бізнес-структур у міжнародній вугільній промисловості та секторі вугільного машинобудування як міні-систем, мікрокосм-економік і мікрокосм-імперій. Показано ефекти взаємодії вугледобувних структур із підприємствами, що постачають їм обладнання, у країнах зі збитковим та економічно ефективним видобутком вугілля. Виявлено тенденцію експансії багатонаціональних мікрокосм-імперій і поширення альянсів мікрокосм-економік (мікрокосм-імперій).

Ключові слова: світ-системний аналіз, міні-системи, мікрокосм-економіки, мікрокосм-імперії, вугільна промисловість, вугільне машинобудування.

Danilo Yu. Cherevatskyi,

PhD in Technical sciences

Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine

03057, Ukraine, Kyiv, 2 M. Kapnist Str.

e-mail: cherevatskyi@nas.gov.ua

<https://orcid.org/0000-0003-4038-6393>

ON THE WORLD-SYSTEM APPROACH TO THE STUDY OF INDUSTRIAL ECONOMICS

Against the background of current discussions on the conceptual framework of institutional researches, the topic on the necessity of significant changes in the approach itself is becoming increasingly relevant. In this regard, it may be useful to refer to the world-system analysis, but accustomed to the industrial economics. As in the case of the world-system analysis, which implies that national states are not societies with separate, parallel histories, but

represent parts of a whole, reflecting this whole, it is also appropriate to consider elements of the microeconomics in their economic and historical interaction and interdependence in the framework of industrial economics.

Due to the abovementioned, the objective of the paper is to summarize the development of business structures of industrial economics in the light of the world-system analysis' ideas.

To achieve this goal, next tools and methods were used: microcosm-system analysis.

Results and conclusions. The analysis of the historical development of business structures in the international coal industry and the coal engineering sector as mini-systems, microcosm-economies and microcosm-empires is carried out. The effects of interaction between coal mining structures and enterprises, supplying equipment to them in countries with unprofitable and cost-effective coal mining, are shown. The tendency of multinational microcosm-empires' expansion and the spread of alliances of microcosm-economies (microcosm-empires) were revealed.

Keywords: world-system analysis, mini-systems, microcosm-economy, microcosm-empire, coal industry, coal engineering.

JEL: L220, D220

Форматы цитирования:

Череватский Д. Ю. О мир-системном подходе к исследованию экономики промышленности. *Экономика промышленности*. 2019. № 2(86). С. 146-159. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.146>

Cherevatskyi, D. Yu. (2019). On the world-system approach to the study of industrial economics. *Econ. promisl.*, 2(86), pp.146-159. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.146>

Представлена в редакцию 14.05.2019 г.

КАПИТАЛИЗАЦІЯ ПРІДПРИЯТІЙ В УСЛОВІЯХ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНИХ ІЗМЕНЕНІЙ: ТЕОРІЯ, ПРАКТИКА, ОЦЕНКА, МОДЕЛЮВАННЯ¹

Капіталізація являється складною і багатопланою економічною категорією. Для трансформаційних економік в началі ХХІ в. поняття капіталізації було відносно новим. Капіталізацією називають спосіб розподілу і використання прибутку, передбачаючий спрямування її на цілі розвитку підприємства; обліковий метод визнання витрат як активів; вартість чистих активів організації або суму акціонерного капіталу; метод визначення вартості майна за його доходністю; перетворення надлишкової вартості в капітал.

Виділяють ряд факторів, які обмежують капіталізацію суб'єктів господарювання постсоціалістических країн: недостатній рівень інвестицій в основний капітал і нематеріальні активи;

зношеність основних фондів; високий удільний вага збиткових підприємств; переобладнання фінансової функції держави і недостатнє його увага до процесам функціонування підприємств; незрілість фінансового ринку; нехватка інвестиційних ресурсів і домінування власних засобів в фінансуванні і інвестуванні підприємств; низька якість інститутів і механізмів захисту прав власності.

Перехідні етапи, переобладаючі в еволюції економіки і суспільства, вважаються найбільш вразливими з точки зору адекватності сприйняття процесів і формування правильної економічної політики. І нинішня системна реформа, охопивша

¹ Рецензія на цикл монографій відділу проблем економіки підприємств Інституту економіки промисловості Національної академії наук України, підготовлених за результатами НІР відділу:

Фінансові методи забезпечення капіталізації підприємств: монографія / І.П. Булев, Н.Е. Брюховецька, Е.М. Закацол, Е.А. Ігнатова і др. Під ред. Н.Е. Брюховецької. Донецьк: ІЕП НАН України, ДонУЕП, 2009. 245 с.

Капіталізація і регулювання господарської діяльності підприємств базових галузей промисловості: інституціональний аспект: монографія / І.П. Булев, Н.Е. Брюховецька, С.В. Богачев і др. Донецьк: ІЕП НАН України, 2010. 556 с.

Капіталізація підприємств: сутність, форми, моделювання факторів забезпечення: монографія. Під ред. Н.Е. Брюховецької. Донецьк: ІЕП НАН України, ДонУЕП, 2011. 210 с.

Капіталізація підприємств: теорія і практика: монографія. Під ред. І.П. Булеєва, Н.Е. Брюховецької. Донецьк: ІЕП НАН України, ДонУЕП, 2011. 328 с.

Економічні і інституціональні механізми управління капіталізацією підприємств: монографія / І.П. Булев, Н.Е. Брюховецька, С.В. Богачев і др. Донецьк: ІЕП НАН України, 2014. 386 с.

Методи розвитку та забезпечення капіталізації промислових підприємств в умовах інституціональних змін: монографія / І.П. Булев, Н.Ю. Брюховецька та ін. Київ: ІЕП НАН України, 2016. 312 с.

Брюховецька Н.Ю., Берсуцький А.Я., Богущька О.А. Фінансове посередництво у забезпеченні капіталізації підприємств: інституціональний підхід: монографія. Донецьк: ІЕП НАН України, ДонУЕП, 2012. 180 с.

Бриль І.В. Формування та використання нематеріальних активів підприємств для підвищення їх капіталізації: монографія. Київ: ІЕП НАН України, 2015. 84 с.

Брюховецька Н.Ю., Чорна О.А. Управління розвитком людського капіталу підприємств: інституціональний аспект: монографія. Київ: ІЕП НАН України, 2015. 268 с.

Брюховецька Н.Ю., Хасанова О.В. Інвестиційна привабливість публічного акціонерного товариства: теорія та практика: монографія. Київ: ІЕП НАН України, 2015. 212 с.

не только все стороны социально-экономической жизни известных транзитивных государств, но и практически все государства мира, является тому ярким подтверждением. От понимания природы денег, их роли и значения не только в экономике, но и в жизни человека, общества в целом зависит, по сути, и понимание всех происходящих социально-экономических процессов. Нельзя управление деньгами отдавать на откуп лишь банкирам, которые сегодня превзошли даже ростовщиков по своему устремлению к извлечению денежной ренты.

Все это указывает на необходимость поиска новых методов развития, расширения видов и объемов привлечения ресурсов в рыночный оборот, создания условий перевода большей части вновь созданной стоимости предприятий в капитал.

Еще несколько лет назад в постсоциалистических странах, в частности Украине, было недостаточно глубоких исследований по определению возможностей, критериев, способов функционирования предприятий с целью их капитализации. Не в полной мере были исследованы конкурентоспособные механизмы привлечения интеллектуальных, информационных и финансовых ресурсов для создания добавленной стоимости товаров и услуг. В настоящее время существует необходимость изменения механизмов управления в рамках национальных экономик постсоциалистических стран и создания необходимых условий для эффективного функционирования субъектов хозяйствования всех форм собственности. Поэтому весьма актуальными представляются исследования, направленные на обоснование научно-методических подходов к решению проблем повышения эффективности функционирования предприятий и обеспечения достаточного уровня их капитализации, а также на разработку организационно-экономических и институциональных механизмов управления этим процессом.

Фундаментальные исследования вопросов капитализации промышленных

предприятий проводились в Институте экономики промышленности НАН Украины отделом проблем экономики предприятий на протяжении длительного периода. Результаты, обобщенные в монографиях, представляют особую актуальность и экономическую значимость для решения существующих проблем повышения конкурентоспособности и рыночной стоимости субъектов хозяйствования. Участниками исследования разработаны и внедрены эффективные организационно-экономические и институциональные механизмы управления капитализацией предприятий.

«Финансовые методы обеспечения капитализации предприятий»¹.

Цель данной монографии заключается в исследовании направлений повышения уровня капитализации отечественных предприятий в процессе их финансово-хозяйственной деятельности.

В работе рассмотрены особенности функционирования финансов предприятий трансформационной экономики. Раскрыты сущность, способы и инструменты капитализации. Предложены направления расширения финансово-хозяйственной деятельности предприятий для пополнения собственной финансово-ресурсной базы.

Для достижения основной цели в работе выявлены особенности финансов предприятий и их капитализации как наиболее устойчивых институтов современного общества. Авторами усовершенствованы механизмы эффективного управления устойчивостью и капитализацией субъектов хозяйствования, долгосрочных вложений в промышленность, инновационного развития предприятий. Исследована степень влияния налоговой политики плательщиков, государства и местного самоуправления на уровень капитализации доходов экономических субъектов.

¹ Финансовые методы обеспечения капитализации предприятий: монография / И.П. Булеев, Н.Е. Брюховецкая, Е.М. Закацола, Е.А. Игнатова и др. Под ред. Н.Е. Брюховецкой. Донецк: ИЭП НАН Украины, ДонУЭП, 2009. 245 с.

В первой главе рассмотрены особенности функционирования финансов предприятий трансформационной экономики, в частности проблемы формирования национального финансового рынка. Предприятие представлено как наиболее устойчивый институт современного общества. Изучены вопросы повышения роли финансов предприятий в развитии регионов.

Во второй главе освещены вопросы обеспечения капитализации корпоративных структур в условиях институциональных преобразований в Украине; обозначены проблемы и стратегические направления обеспечения финансовой устойчивости предприятий корпоративного типа, исследована методология эффективного управления финансовой устойчивостью и капитализацией корпоративных субъектов хозяйствования, рассмотрено влияние института финансового посредничества на формирование источников капитализации предприятий.

В третьей главе представлен организационно-экономический механизм долгосрочных вложений в промышленность на основе использования системы ипотеки для обеспечения капитализации предприятий. Рассмотрены вопросы формирования ипотечного механизма долгосрочных вложений в промышленное производство, организации ипотечного кредитования промышленности для обеспечения капитализации предприятий, моделирования оценки стоимости имущественного комплекса предприятия.

В четвертой главе приведены результаты исследования логистического управления финансовыми потоками капитализируемых предприятий: дана классификация финансовых потоков по операционной деятельности предприятий, оптимизация финансовых потоков на стадии снабжения производства.

В пятой главе изложены вопросы использования вексельной формы расчетов в качестве инструмента обеспечения капитализации промышленных предприятий, оценки эффективности вексельных расче-

тов, моделирования доходности векселей с учетом рисков, а также перспективы совершенствования вексельного обращения в Украине.

Шестая глава посвящена влиянию налогового контроля на уровень капитализации крупных предприятий, в частности налоговому контролю как форме реализации оперативного управления в сфере налогообложения, результативности налогового контроля и способам ее достижения, налоговому контролю крупных плательщиков как фактору повышения уровня капитализации предприятий.

В седьмой главе представлен разработанный финансовый механизм обеспечения капитализации доходов работников предприятий на основе управления риском подоходного налогообложения. Рассмотрена идентификация фискального риска налогообложения трудовых доходов в системе хозяйственных рисков экономических субъектов; разработан механизм управления риском подоходного налогообложения, обосновано внедрение местного налогового кредитования предприятий.

Представленные в монографии методы и инструменты капитализации предприятий способствуют определению справедливой стоимости компаний, наращиванию уставного капитала, привлечению на финансовом рынке институциональных и частных инвесторов. Авторами доказана целесообразность использования данных методов для увеличения капитализации компаний.

«Капитализация и регулирование хозяйственной деятельности предприятий базовых отраслей промышленности: институциональный аспект»¹.

Целью данной монографии авторы определили разработку научно-методических положений по развитию теории капи-

¹ Капитализация и регулирование хозяйственной деятельности предприятий базовых отраслей промышленности: институциональный аспект: монография / И.П. Булеев, Н.Е. Брюховецкая, С.В. Богачев и др. Донецк: ИЭП НАН Украины, 2010. 556 с.

тализации, уточнение сущности и содержания категории «капитализация», определение ее роли в инновационном развитии предприятий, повышении их конкурентоспособности, формировании стратегии предприятий базовых отраслей промышленности с использованием классической и институциональной экономической теории.

В монографии на надлежащем теоретическом и практическом уровнях изложены положения, разработаны практические рекомендации по повышению капитализации и экономической эффективности деятельности предприятий базовых отраслей промышленности.

В первом разделе проанализированы результаты социально-экономической деятельности в Украине за время финансово-экономического кризиса 2008 г. Определено, что при переходе экономики от индустриального к постиндустриальному этапу развития существенно и качественно возрастают роль и значение институциональной среды, реализуемой посредством социально-экономических государственных и гражданских институтов. Доказано, что в странах с более «сильной» институциональной структурой влияние дестабилизирующей макроэкономической политики оказывается менее существенным, в то время как страны со «слабыми» институтами в большей степени подвержены кризисам, измеряемым глубиной падения производства.

Во втором разделе рассмотрены сущность и структура капитализации субъектов рыночных отношений. Установлено, что капитализация как один из показателей оценки стоимости предприятия нуждается в адаптации к условиям национальной экономики. Доказано, что основными источниками капитализации и инновационного развития предприятий остаются собственные финансовые средства, между тем как зарубежный опыт свидетельствует, что наиболее важным источником заимствования средств на развитие является кредит, средства населения. Авторами исследованы вопросы оценки бизнеса с учетом уров-

ня капитализации, а также обосновано, что капитализированная стоимость бизнеса может быть представлена как рыночная стоимость уже существующих активов и стоимость «возможностей роста».

Третий раздел посвящен исследованию институциональных аспектов капитализации и инновационного развития предприятий. Рассмотрены такие основополагающие социально-экономические категории как «институт», «институция», а также механизмы их реализации. Авторы понимают *институт* как совокупность формальных и неформальных правил поведения (прав и ограничений) субъектов экономических, социальных, политических и общественных отношений, *институции* – как субъекты, создающие и организующие правила поведения, их реализацию. Наряду с этим рассмотрены проблемы взаимоотношения бизнеса и власти, обоснована необходимость формирования социальной сферы и инфраструктуры, разработаны принципы социальной ответственности субъектов рыночных отношений. Разработаны механизмы мотивации капитализации и инновационного развития. Доказано, что стратегической целью предприятий должно стать увеличение стоимости предприятия, его рыночной цены путем капитализации дохода, прибыли, оптимального использования ресурсов (трудовых, материальных, интеллектуальных, финансовых) на инновационное развитие социальной и производственной сферы.

В четвертом разделе изложены вопросы формирования модели механизма хозяйствования на примере интегрированной производственной структуры, построена типовая модель хозяйствования сложной экономической системы, основанная на использовании функционально-ситуационного подхода.

В пятом разделе исследована эволюция терминологической базы в теории управления.

Шестой раздел посвящен формированию механизмов регулирования хозяйственной деятельности предприятий базовых

вых отраслей промышленности, в частности металлургических, коксохимических, предприятий машиностроения и обработки металлов, угледобывающих предприятий. Авторы подчеркивают важность этих предприятий для экономики Украины. Представлены научно-методические подходы к регулированию отраслей и субъектов хозяйствования. Определено, что основными функциями государственного регулирования экономики должны стать: составление индикативных планов-прогнозов; формирование решений, которые непосредственно касаются структуры национального хозяйства; влияние на хозяйственную деятельность предприятий, объединений и отраслей экономики; разработка бюджетно-налоговой и денежно-кредитной политики; непосредственное управление государственным сектором экономики. Наряду с государственным регулированием авторы исследуют инструменты рыночного регулирования и саморегулирования. Формирование механизмов регулирования хозяйственной деятельности предприятий базовых отраслей промышленности предложено производить за счет связанных и согласованных между собой методов и инструментов государственного, рыночного и внутреннего регулирования, набор которых зависит от особенностей производства, форм собственности, размера и финансового состояния предприятий, их значимости для экономики страны.

В седьмом разделе исследована сущность создания промышленно-финансовых групп, их место и роль в национальной экономике. Установлено, что действующая холдинговая форма управления акционерным капиталом в группе позволит головной компании влиять на структуру компании и перераспределять акционерный капитал между участниками. Разработан финансово-организационный механизм инновационного развития угледобывающих предприятий, который представляет собой совокупность финансовых методов, инструментов, норм, нормативов, резервов,

стимулов, целей, нормативно-правового, информационного, инвестиционного и инновационного обеспечения. Рассмотрены вопросы экономико-правового регулирования добычи полезных ископаемых и платежей за пользование недрами в Украине и за рубежом, проведен сравнительный анализ практики льготного и экологического налогообложения добывающих отраслей, разработаны направления финансово-экономического регулирования деятельности угледобывающих предприятий.

В восьмом разделе рассмотрены особенности функционирования предприятий государственного сектора экономики. Доказано, что государственный сектор экономики выполняет одну из функций регулирования экономики и на современном этапе развития экономики является практически сформированным. Обоснована необходимость создания нового типа отношений государственного и частного секторов экономики, при которых доминирующая роль государственного сектора будет направлена в общественно необходимые сферы, где государственная форма собственности занимает значительную долю. Предложено изменить способы ведения бизнеса субъектами хозяйственной деятельности, а с целью получения объективной и достоверной информации о бизнесе – использовать систему сбалансированных показателей. Разработаны предложения по повышению эффективности управления хозяйственными обществами государственного сектора экономики посредством совершенствования дивидендной и арендной политики государства с аккумуляцией части денежных поступлений и последующего их направления на инвестиции и инновации для увеличения стоимости предприятий с государственной долей собственности, а также активизации процессов привлечения инвестиций и инноваций путем проведения дополнительных эмиссий акций и выкупом этих акций за счет государственных средств.

«Капитализация предприятий: сущность, формы, моделирование факторов обеспечения»¹.

Цель данной монографии – определение критерия «капитализация», компаративный анализ этого понятия, выявление форм и механизмов, моделирование факторов наращивания капитализации предприятий в реальном и финансовом секторах экономики.

Монография посвящена комплексному исследованию процессов капитализации в теоретическом и прикладном аспектах. Рассмотрены направления развития экономики Украины; проведен сравнительный анализ понятия «капитализация», выявлены факторы обеспечения капитализации, обоснованы внешние и внутренние механизмы наращивания капитализации предприятий; выполнен анализ рыночной (фиктивной) капитализации предприятий, представлен материал об украинских компаниях, прошедших листинг на международных фондовых площадках.

На основе использования нейросетевого моделирования по практическим данным 45 промышленных предприятий определена капитализация и выявлены факторы микроуровня положительного и отрицательного воздействия на капитализацию предприятий.

Исследованы процессы влияния малого бизнеса Украины на национальную и региональную экономику (на примере Донецкой области).

Авторы обосновали вывод о недостаточном развитии в Украине капиталистических отношений, разрушительном воздействии либеральной модели развития, ориентированной на действие рыночных сил, не ограничиваемых мощными гражданскими институтами, в том числе государством. Сделан вывод о необходимости формирования государственного капитализма.

¹ Капитализация предприятий: сущность, формы, моделирование факторов обеспечения: монография. Под ред. Н.Е. Брюховецкой. Донецк: ИЭП НАН Украины, ДонУЭП, 2011. 210 с.

«Капитализация предприятий: теория и практика»².

В данной работе представлены научные позиции ученых различных регионов Украины, Беларуси, Азербайджана по вопросам теории, методов, инструментов, механизмов обеспечения капитализации предприятия, использования нематериальных активов, роли интеллектуального, человеческого и социального капитала в наращивании капитализации. Монография издана по результатам Международной научно-практической конференции «Капитализация предприятий и финансовых организаций: теория и практика» (27 мая 2011 г.).

Монография посвящена теоретическим и практическим вопросам капитализации предприятий, содержит много постановочных вопросов. Рассмотрены теоретические основы капитала и капитализации предприятий; виды и факторы капитализации предприятий; концепции капитала в современных условиях; дана оценка коммерциализации материальных и нематериальных активов предприятий; определены инновационные аспекты повышения капитализации предприятий; обоснованы финансовые механизмы и инструменты обеспечения капитализации предприятий; исследованы вопросы капитализации интеллектуального и человеческого капитала.

Рассмотрены вопросы развития теоретических основ капитализации предприятий; теоретико-методологические аспекты капитализации и ее особенности в условиях трансформационной экономики; институциональная ценность как субстанция капитала современной экономической системы; институциональные аспекты развития экономики и капитализация предприятий.

Изложены вопросы развития процессов капитализации в современной мировой

² Капитализация предприятий: теория и практика: монография. Под ред. И.П. Булеева, Н.Е. Брюховецкой. Донецк: ИЭП НАН Украины, ДонУЭП, 2011. 328 с.

экономике; капитализации корпораций путем слияний и поглощений.

Исследована капитализация активов как базовой основы стоимостной характеристики предприятия; роли нематериальных активов в капитализации бизнеса.

Рассмотрены вопросы привлечения капитала предприятиями на финансовом рынке: транзакционный подход; роль коммерческих банков в капитализации предприятий реального сектора экономики; капитализация иностранных инвестиций на фондовых рынках; проблемы и тенденции налогового регулирования дивидендной политики хозяйственного общества.

В современных условиях, когда сформировался новый специфический рынок информационных услуг, дающий возможность получать значительные доходы от информационной деятельности, возникает абсолютно новая система экономических и правовых отношений как по защите прав информационно-интеллектуальной собственности, так и новые принципы ценообразования на товары и услуги. Рынок информации стал определяющим среди всех других рынков товаров и услуг. Значительно увеличились затраты предприятий на информационную деятельность в том или ином направлении. Особым фактором, связанным с информационным продуктом, является фактор технологии, психологии и труда, которые меняют подходы к пониманию форм капитала.

Один из разделов посвящен исследованию верификации процессов капитализации научной сферы; капитализации знаний на постиндустриальном этапе развития общества; человеческого капитала как стоимостной субстанции трудового капитала; методологическим основам капитализации человеческого потенциала в общественном воспроизводстве.

«Экономические и институциональные механизмы управления капитализацией предприятий»¹.

¹ Экономические и институциональные механизмы управления капитализацией предприятий: монография / И.П. Булеев, Н.Е. Брюховец-

Цель данной монографии – разработка научно-методических положений и практических рекомендаций по формированию и реализации организационно-экономических и институциональных механизмов управления капитализацией предприятий и интегрированных структур промышленности, обеспечивающих повышение рыночной стоимости субъектов хозяйствования, их конкурентоспособность.

В первом разделе обобщен теоретический опыт и выявлены подходы к определению капитализации предприятий. Усовершенствована классификация видов и форм капитализации предприятий. Обоснована необходимость практического определения рыночной капитализации компании путем совершенствования подходов к учету и отчетности на отечественных предприятиях. Установлены преимущества стратегии максимизации капитализации предприятия. Разработана концепция управления капитализацией промышленных предприятий, содержащая цели, принципы, функции, механизмы, методы, инструменты достижения целей, результат, субъекты и объекты управления. Выявлены государственные и общественные барьеры на пути обеспечения капитализации. Обоснован перечень инициаторов капитализации. Определены внешние и внутренние механизмы наращивания капитализации предприятий.

Второй раздел посвящен исследованию актуальных проблем теории и практики управления капитализацией международных и национальных компаний. Выявлены мировые тенденции в процессах обеспечения капитализации, наиболее капитализированные страны, отрасли, компании. На основе практического опыта зарубежных бизнес-структур обобщены основные методы наращивания капитализации. Исследована возможность применения основных методов повышения капитализации, используемых крупнейшими ми-

кая, С.В. Богачев и др. Донецк: ИЭП НАН Украины, 2014. 386 с.

ровыми компаниями, на отечественных предприятиях. Обоснована целесообразность использования в национальных компаниях сочетания производственных, экономических, маркетинговых и социальных методов повышения капитализации.

В третьем разделе исследованы финансовые источники обеспечения капитализации предприятий. Обоснована взаимосвязь финансово-экономического состояния акционерных обществ и их рыночной капитализации. Систематизированы факторы влияния на инвестиционную привлекательность и рыночную капитализацию акционерных обществ. Проведен анализ стоимости привлечения заемного капитала с участием финансовых посредников. Разработан научно-методический подход к оценке стоимости привлечения заемного капитала при участии финансовых посредников, включающий интервальную стоимостную оценку транзакционных издержек. Рассчитана стоимость привлечения капитала предприятия путем облигационного займа и банковского кредитования. Разработан механизм финансового лизинга при формировании инвестиционных ресурсов интегрированных структур, а также методический подход к расчету суммы расходов участников объединения при осуществлении инвестиций в основной капитал при посредничестве лизинговой компании. Обоснованы методы оценки стоимости компании с учетом ее специфических рисков.

Четвертый раздел посвящен совершенствованию метода рейтинговой оценки экономического развития, измерения уровня капитализации. Предложены методы оптимизации параметров и векторного анализа общественного производства для развития и совершенствования теоретического и прикладного исследования процессов, происходящих в реальной экономике. Проанализировано влияние мультипликации и акселерации на экономические процессы. Модель акселерации экономического роста предполагает расширение сферы научных исследований с целью вы-

явления исходных условий и характерных особенностей механизма функционирования модели акселерации экономического роста. Обосновано использование методологии проектирования и конструирования механизма интеграции и капитализации предприятий в экономических системах.

В пятом разделе охарактеризован потенциал капитализации производственно-хозяйственных комплексов, включая его состав, структуру, методы оценки. Обоснована необходимость наряду с оценкой ресурсного потенциала осуществлять оценку действующего потенциала, что позволит ему превратиться в динамичный инструмент управления. Обобщены особенности управления потенциалом капитализации на основе структурирования его на потенциал реальной, маркетинговой и рыночной капитализации, подчеркнута необходимость поддержки экономической безопасности в процессе капитализации.

Предложены подходы к формированию комплекса моделей оптимального бюджетирования, управления организационным потенциалом, управления инвестиционными ресурсами и модели поддержки экономической безопасности.

В шестом разделе изложены вопросы управления человеческим и интеллектуальным капиталом предприятия как фактором обеспечения капитализации; управления интеллектуальным капиталом предприятия. Исследовано взаимодействие человеческого капитала с другими видами капитала в системе производственных отношений. Представлена методология оценки и измерения человеческого капитала.

Обосновано влияние институциональных факторов на развитие человеческого капитала предприятия. Систематизированы и классифицированы институциональные факторы развития человеческого капитала предприятия. Предложены показатели для оценки условий институциональной среды развития человеческого капитала предприятия.

Разработан организационно-экономический механизм развития человеческого

капитала предприятия, внедрение которого позволит повысить эффективность системы управления предприятием за счет повышения уровня профессионального соответствия персонала, мотивационных механизмов роста производительности труда, рационального расходования материальных ресурсов и решения главных экономических задач – роста прибыли и капитализации предприятия, повышения уровня его конкурентоспособности. Определены критерии оценки эффективности инвестиций в человеческий капитал.

В седьмом разделе проведен сравнительный анализ действующего национального законодательства с законодательством ЕС в части создания и реорганизации хозяйственных обществ, а также раскрытия информации относительно их деятельности.

Разработан организационно-экономический механизм управления реструктуризацией предприятий в государственном секторе экономики и научно-методические рекомендации по реструктуризации предприятий государственного сектора экономики, методы расчета капитализации предприятий на каждом этапе реструктуризации.

В восьмом разделе обоснована целесообразность определения реальной стоимости угледобывающего предприятия с позиции инвестиционной привлекательности для потенциальных инвесторов. Предложены подходы и методы оценки рыночной стоимости капитала с учетом специфики угольной промышленности.

Рассмотрена сущность капитализации угледобывающих предприятий и ее особенности. Предложено определение категории «угольный капитал» как конечного результата деятельности предприятия, регулирующего экономические отношения по угледобыче, состоящего из природного, производственного, финансового и человеческого капитала. Предложенный показатель угольного капитала позволяет исследовать практические аспекты повышения эффективности угледобычи, в частности в

управлении угольными компаниями, инвестиционной деятельности, рентабельности, разработке стратегии развития угледобывающих предприятий.

«Методи розвитку та забезпечення капіталізації промислових підприємств в умовах інституціональних змін»¹.

Целью данной монографии является разработка научно-методических положений, моделей, практических рекомендаций по увеличению рыночной стоимости предприятий в условиях экономических и институциональных изменений. Исследованы институциональные аспекты восстановления экономики Украины. Сформированы концептуальные положения развития и капитализации промышленных предприятий в условиях институциональных изменений. Обоснованы направления деятельности государства по модернизации и повышению капитализации промышленного производства.

По результатам исследования вопросов капитализации предприятий в отделе проблем экономики предприятий ИЭП НАН Украины также были изданы монографии, посвященные частным вопросам обеспечения капитализации предприятия, а именно:

«Фінансове посередництво у забезпеченні капіталізації підприємств: інституціональний підхід»². В данной монографии исследована роль института финансового посредничества в обеспечении капитализации предприятий реального сектора экономики. Усовершенствована классификация финансовых посредников с учетом выполнения ими общих и специфических функций. Определены проблемы и роль банков и небанковских финансовых

¹ Методи розвитку та забезпечення капіталізації промислових підприємств в умовах інституціональних змін: монографія / І.П. Булеєв, Н.Ю. Брюховецька та ін. Київ: ІЕП НАН України, 2016. 312 с.

² Брюховецька Н.Ю., Берсуцький А.Я., Богуцька О.А. Фінансове посередництво у забезпеченні капіталізації підприємств: інституціональний підхід: монографія. Донецьк: ІЕП НАН України, ДонУЕП, 2012. 180 с.

институтов в обеспечении капитализации предприятий Украины. Обоснована целесообразность развития кредитных бюро и рейтинговых агентств как институтов, уменьшающих асимметричность информации. Показаны преимущества консорциумного кредитования предприятий на двусторонней основе по критерию оптимизации транзакционных издержек банков и предприятий. Определено влияние финансовых посредников на капитализацию предприятий в стабильных условиях и в период кризиса. Разработаны научно-методические подходы к определению транзакционных издержек предприятий, влияющих на стоимость капитала при долгосрочном банковском кредитовании и эмиссии ценных бумаг посредством андеррайтера и к оценке стоимости заемного капитала с участием финансовых посредников, включая интервальную стоимостную оценку транзакционных издержек.

«Формування та використання нематеріальних активів підприємств для підвищення їх капіталізації»¹. Монографія посвящена дослідженню економічної сутності нематеріальних активів. Определено влияние оценки и использования предприятием нематеріальних активів на финансовое состояние компании, уровень ее капитализации. Усовершенствована классификация нематеріальних активів и подтверждена действенность комплексного анализа эффективности использования нематеріальних активів, состоящего из: анализа объема и динамики нематеріальних активів; анализа структуры и состояния нематеріальних активів по видам, срокам полезного использования, степени правовой защищенности; анализу прибыльности (рентабельности) и фондоотдачи нематеріальних активів; анализу их ликвидности.

«Управління розвитком людського капіталу підприємств: інституціональ-

¹ Бриль І.В. Формування та використання нематеріальних активів підприємств для підвищення їх капіталізації: монографія. Київ: ІЕП НАН України, 2015. 84 с.

ний аспект»². В монографії розглянуті теоретичні, методологічні та практичні аспекти розвитку людського капіталу підприємств. Обоснованы направления развития, выявлены институциональные факторы, усовершенствован научно-методический подход к определению развития человеческого капитала предприятий. Разработан подход к формированию институционального механизма управления развитием человеческого капитала предприятий, который заключается в создании институциональной среды для развития человеческого капитала на предприятии и управлении им на основе институционализации совместной деятельности сотрудников, что будет способствовать их заинтересованности в повышении капитализации предприятия.

«Інвестиційна привабливість публічного акціонерного товариства: теорія та практика»³. Монографія посвящена вопросам инвестиционной привлекательности и рыночной капитализации публичных акционерных обществ, оценке рыночных и фундаментальных показателей деятельности публичных акционерных обществ, разработке научно-методического подхода к оценке инвестиционной привлекательности публичного акционерного общества с учетом его рыночной капитализации.

В качестве предложений по дальнейшему развитию рецензируемого направления исследования рекомендуется авторам уделить больше внимания количественным и качественным изменениям экономики на макро- и микроуровнях, которые прежде всего связаны с эволюцией институтов, человеческого капитала. Авторы используют данные факторы в пределах

² Брюховецька Н.Ю., Чорна О.А. Управління розвитком людського капіталу підприємств: інституціональний аспект: монографія. Київ: ІЕП НАН України, 2015. – 268 с.

³ Брюховецька Н.Ю., Хасанова О.В. Інвестиційна привабливість публічного акціонерного товариства: теорія та практика: монографія. К.: ІЕП НАН України, 2015. 212 с.

сформировавшегося в Украине общественного производства. Однако поскольку кризис в Украине имеет системный характер, выход из него и активизация процессов капитализации должны существенно изменить данную систему и основные институты хозяйствования. Теоретическую основу этих изменений составят:

глубокий анализ институциональных аспектов развития экономики, субъектов хозяйствования и разработка предложений по их дальнейшему совершенствованию и развитию;

исследование системы мотивации интенсивного развития субъектов хозяйственной деятельности и повышение эффективности их работы;

обоснование направлений перехода от нынешнего состояния промышленности в целом и предприятий в частности к освоению технологических укладов третьей (четвертой) промышленной революции, интеллектуализации производства и труда;

критический анализ имеющегося зарубежного опыта и возможностей его использования в условиях трансформации экономики Украины.

В целом рецензируемый цикл монографий отдела проблем экономики пред-

приятий ИЭП НАН Украины, посвященных различным аспектам капитализации предприятий в условиях институциональных изменений, представляет собой комплексное исследование вопросов капитализации предприятий в условиях глубинных трансформаций общественных и экономических отношений. Материалы представленных монографий характеризуются широтой исследованных вопросов, новизной и системностью изложенного материала, глубиной проникновения в их сущность и заслуживают внимательного их прочтения научным сообществом.

Ученые совершили весомый вклад в развитие экономической науки и практики по решению проблем повышения эффективности функционирования предприятий и обеспечения достаточного уровня их капитализации, разработали организационно-экономические и институциональные механизмы управления этим процессом. Полученные результаты могут быть использованы в деятельности промышленных предприятий Украины, других постсоциалистических стран в процессе формирования промышленной политики государств и стратегий развития субъектов хозяйствования в сложных современных условиях.

Доктор экономических наук, профессор
заведующий кафедрой теоретической и
институциональной экономики
Белорусского государственного
Университета, г. Минск



П.С. Лемещенко

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ

Научно-практический журнал

Scientific and practical journal



Економіка
Промисловості
Economy of Industry

Издается с 1997 года

Выходит ежеквартально



№ 2 (86)

2019

**Научно-практический журнал «Экономика промышленности» издается с 1997 г.
Свидетельство о государственной регистрации журнала КВ № 23249-13089ПР от 22.03.2018 г.
Выходит ежеквартально**

Журнал включен в Перечень научных специализированных изданий Украины
(в соответствии с приказом Министерства образования и науки Украины от 24.10.2017 г. № 1413)

ISSN 1562-109X (Print)
ISSN 2306-532X (Online)

Журнал зарегистрирован в Международном центре
периодических изданий (ISSN International
Center, г. Париж)

Журнал «Экономика промышленности» индексируется украинской общегосударственной реферативной базой данных «Україніка наукова» и представлен в **Научной электронной библиотеке периодических изданий НАН Украины**. Издание размещено в международной электронной библиотеке научной периодики **EBSCO Publishing**, а также в библиографической базе данных **WorldCat**. Журнал включен в международный каталог научных периодических изданий **Ulrich's Periodicals Directory**. Журнал индексируется наукометрической базой **Index Copernicus** (Варшава, Польша). С ноября 2011 г. издание включено в международную наукометрическую базу «Научная электронная библиотека **E-Library.Ru** (Российского индекса научного цитирования – **РИНЦ**)». Издание индексируется свободно доступной системой **Google Scholar**. С 2013 г. научно-практический журнал «Экономика промышленности» индексируется в международных наукометрических базах: **DRJI** (Directory of Research Journals Index) и **Research Bible** (Токио, Япония). Журнал включен в индексированную систему журналов открытого доступа **CiteFactor**, а также в реферативную базу данных European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (**ERIH PLUS**).

Основатели:

Национальная академия наук Украины,
Институт экономики промышленности

E-mail:

RPokotylenko@econindustry.org,
admin@econindustry.org.
Web: www.econindustry.org.
Web: iie.org.ua

Адрес редакции:

ул. М. Капнист, 2,
Киев, Украина, 03057.
Тел.: (044) 200-55-71.
Моб.: (095) 291-03-11

Научно-редакционный совет:

АМОША А.И. (председатель редакционного совета, акад. НАН Украины. Институт экономики промышленности НАН Украины), АЛЕКСАНДРОВ И.А. (д.э.н., проф. Одесский национальный политехнический университет), ГЕЕЦ В.М. (акад. НАН Украины. Институт экономики и прогнозирования НАН Украины), ДЕМЕНТЬЕВ В.В. (д.э.н., проф. Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации), КВИЛИНСКИ А. (к.э.н. Лондонская академия науки и бизнеса, Англия), ЛИБАНОВА Э.М. (акад. НАН Украины. Институт демографии и социальных исследований им. М.В. Птухи НАН Украины), МАКОГОН Ю.В. (д.э.н., проф. Мариупольский национальный университет).

Редакционная коллегия:

ВИШНЕВСКИЙ В.П. (главный редактор, акад. НАН Украины. Институт экономики промышленности НАН Украины), ЗАЛОЗНОВА Ю.С. (зам. главного редактора, чл.-кор. НАН Украины. Институт экономики промышленности НАН Украины), ПОКОТИЛЕНКО Р.В. (зам. главного редактора, ответственный редактор, к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), ГАРКУШЕНКО О.Н. (секретарь редакционной коллегии, к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), АНТОНЮК В.П. (д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), БРЮХОВЕЦКАЯ Н.Ю. (д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), БУЛЕЕВ И.П. (д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), КРАВЧЕНКО О.А. (д.э.н., проф. Государственный университет инфраструктуры и технологий), МАЙБУРОВ И.А. (д.э.н., проф. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Россия), МИХНЕНКО В. (к.э.н., Оксфордский университет, Великобритания), НОВИКОВА О.Ф. (д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), ПАЙОНК К. (д.э.н., проф. Экономический университет в Познани, Польша), ПОГОРЛЕЦКИЙ А.И. (д.э.н., проф. Санкт-Петербургский государственный университет, Россия), СОЛДАК М.А. (к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), ХАРАЗИШВИЛИ Ю.М. (д.э.н., проф. Институт экономики промышленности НАН Украины), ЧЕКИНА В.Д. (к.э.н. Институт экономики промышленности НАН Украины), ЧЕРЕВАТСКИЙ Д.Ю. (к.т.н. Институт экономики промышленности НАН Украины).

Статьи для публикации в научно-практическом журнале отбираются на условиях конкурса, по результатам внутреннего и внешнего рецензирования. Ответственность за достоверность фактов, дат, названий, имен, данных, цитат несут непосредственно авторы статей. Редакция может не разделять высказанные в статьях мнения и выводы, что не налагает на нее никаких обязательств. Перепечатки и переводы допускаются только с согласия автора и редакции. Материалы публикуются на языке оригинала.

Рекомендован к печати ученым советом Института экономики промышленности НАН Украины
(протокол № 8 от 19.06.2019 г.)

© Институт экономики промышленности НАН Украины
© Экономика промышленности, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ И ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Збаразская Л.А.** Направления стратегии развития «смарт» промышленности в украинских реалиях.....5
- Виецкая О.В.** Перспективы налогообложения прибыли от реализации цифровых товаров и услуг в Украине.....30
- Чекина В.Д., Воргач Е.А.** Государственное регулирование налогообложения доходов физических лиц в контексте формирования персонала для смарт-промышленности.....51

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ

- Амоша А.И., Никифорова В.А.** Мировой опыт становления металлургических смарт-производств: особенности, направления, последствия84
- Дасив А.Ф., Мадых А.А., Охтеня А.А.** Моделирование оценки уровня смарт-индустриализации107

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Хандий Е.А.** Государственная поддержка трансформации трудовых отношений в IT-сфере в условиях цифровизации экономики126

НАУЧНАЯ ДИСКУССИЯ

- Череватский Д.Ю.** О мир-системном подходе к исследованию экономики промышленности.....146

РЕЦЕНЗИИ

- Лемещенко П.С.** Капитализация предприятий в условиях институциональных изменений: теория, практика, оценка, моделирование (рецензия на цикл монографий отдела проблем экономики предприятий Института экономики промышленности Национальной академии наук Украины, подготовленных по результатам НИР отдела)160

THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

Scientific and practical journal



ЕКОНОМІКА
ПРОМИСЛОВОСТІ
Economy of Industry

Since 1997

Published quarterly



No. 2 (86)

2019

**The scientific and practical journal "Economy of Industry" has been publishing since 1997
The certificate of the journal state registration is KB No. 23249-13089IIP dated 22.03.2018
The journal is published quarterly**

The journal is included in the List of specialized scientific editions of Ukraine
(in accordance with the Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine
of October 24, 2017 No. 1413)

ISSN 1562-109X (Print)
ISSN 2306-532X (Online)

The Journal is registered in the International Center of
periodicals (ISSN International Center, Paris)

The journal "Economy of Industry" is indexed in the Ukrainian nationwide abstract database "Ukrayinika naukova" and is offered in the **Scientific electronic library of periodicals of the NAS of Ukraine**. The periodical is offered also in to the global electronic library of science periodicals **EBSCO Publishing**, in to the **Ulrich's Periodicals Directory** and also in the world's largest network of library content and services **WorldCat**. The journal is indexed by the scientometric base **Index Copernicus** (Warsaw, Poland). Since November 2011 the journal has been including into the International Scientometric Database "Scientific Electronic Library **E-Library.Ru** (the Russian Science Citation Index – **RSCI**)". The periodical is indexed in the freely accessible search system **GoogleScholar**. Since 2013 the journal is indexed in the Scientometric Databases: **DRJI** (Directory of Research Journals Index) and **Research Bible** (Tokyo, Japan). The journal is included in to the **Citefactor** service that provides access to quality controlled Open Access Journals and in to the reference database of the **European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences (ERIH PLUS)**.

Founders:
The NAS of Ukraine,
The Institute of Industrial Economics

E-mail:
RPokotylenko@econindustry.org,
admin@econindustry.org.
Web: www.econindustry.org.
Web: iie.org.ua

The address of the editorial office:
2 M. Kapnist Str.,
Kyiv, Ukraine, 03057.
Tel.: 38 (044) 200-55-71.
Mobile tel.: 38(095) 291-03-11

Editorial Council:

AMOSHA O.I. (Chairman of the Editorial Council, Fellow of the NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), ALEXANDROV I.O. (Doctor of Economics, Professor, Odessa National Polytechnic University), DEMENTIEV V.V. (Doctor of Economics, Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation), GEETS V.M. (Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Economics and Forecasting of the NAS of Ukraine), KWILINSKI A. (PhD in Economics, London Academy of Science and Business, England), LIBANOVA E.M. (Academician of the NAS of Ukraine, Institute of Demography and Social Studies named after M.V. Ptukha of the NAS of Ukraine), MAKOGON Yu.V. (Doctor of Economics, Professor, Mariupol State University).

Editorial Board:

VISHNEVSKY V.P. (Chief Editor, Member of the Editorial Council, Fellow of NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), ZALOZNOVA Yu.S. (Deputy Chief Editor, Corresponding Member of NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), POKOTYLENKO R.V. (Deputy Chief Editor, Managing Editor, PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), GARKUSHENKO O.M. (Secretary of the Editorial Board, PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), ANTONYUK V.P. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), BRYUKHOVETSKAYA N.Ye. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), BULEEV I.P. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), CHEKINA V.D. (PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), CHEREVATSKYI D.Yu. (PhD in Technical Science, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), KHARAZISHVILI Yu.M. (Doctor of Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), KRAVCHENKO O.O. (Doctor of Economics, State University of Infrastructure and Technology), MAYBUROV I.A. (Doctor of Economics, Professor, Ural Federal University named after the First President of Russia Boris Yeltsin, Russia), MYKHENKO V. (PhD in Political Economy, University of Oxford, United Kingdom), NOVIKOVA O.F. (Doctor of Economics, Professor, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine), PAJAK K. (Doctor of Economics, Institute for International Cooperation Development, Poland), POGORLETSKIY A.I. (Doctor of Economics, Associate Professor, St. Petersburg State University, Russia), SOLDAK M.O. (PhD in Economics, Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine).

Articles for publication in the scientific and practical journal are selected under the terms of competition by the results of internal and external reviewing. The authors of the articles are fully responsible for accuracy of facts, dates, titles, proper names, data, and quotations. The publisher may not share the opinions expressed in articles, and does not assume any obligations concerning authors' points of view. Reprints and translations are allowed only in the consent of the author and publisher. Materials are printed in the source language.

**The issue is approved for publication by the Academic Council of the
Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
(protocol No. 8 dated 19.06.2019)**

© The Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
© Economy of Industry, 2019

CONTENTS

PROBLEMS OF DEVELOPMENT STRATEGY AND FINANCIAL-ECONOMIC REGULATION OF INDUSTRY

- Zbarazska L. O.** Directions of «smart» industry development strategy in Ukrainian realities5
- Vietska O. V.** Perspectives of taxing an income from digital goods and services' sales in Ukraine30
- Chekina V. D., Vorhach E. A.** Government regulation of the personal income taxation in the context of personnel forming for smart industry51

PROBLEMS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES' AND PRODUCTION COMPLEXES' ECONOMICS

- Amosha O.I., Nikiforova V. A.** World experience of steel smart productions development: features, trends, consequences84
- Dasiv A. F., Madykh A. A., Okhten, A. A.** Modelling the assessment of smart-industrialization level107

SOCIAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT

- Khandii O. O.** Government support for transformation of labor relations in IT-sphere in the digital economy126

SCIENTIFIC DISCUSSION

- Cherevatskyi D. Yu.** On the world-system approach to the study of industrial economics146

REVIEWS

- Lemeshchenko P. S.** Enterprises' capitalization in the context of institutional changes: theory, practice, assessment and modelling (a review of the Department of enterprise economics problems (the Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine) monographs series, based on the research findings)160

Науково-практичний журнал

№ 2 (86)
2019

Scientific and practical journal
 **Економіка
Промисловості**
Economy of Industry

Видається з 1997 року

Виходить щоквартально

Оригінал-макет підготовлено у відділі інформатизації наукової діяльності
Інституту економіки промисловості НАН України

Літературний редактор

О. А. Кокорева

Комп'ютерна верстка

Я. Є. Красуліна

Відповідальний редактор

Р. В. Покотиленко

Засновники:

Національна академія наук України,
Інститут економіки промисловості

**Свідоцтво про державну реєстрацію журналу
КВ № 23249-13089ПР від 22.03.2018 р.**