

DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-6-82-45>

УДК 338.364.4

Топорков О.Р.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ПРИСТОСУВАННЯ УКРАЇНСЬКИХ ВИРОБНИЧИХ МАЛИХ І СЕРЕДНІХ ПІДПРИЄМСТВ ДО УМОВ ІНДУСТРІЇ 4.0

Анотація. У статті розглядаються заходи з імплементації здобутків Четвертої промислової революції для малих та середніх підприємств (МСП), досліджено досвід розвинених країн з акцентом на Німеччину, як орієнтир у впровадженні досягнень Індустрії 4.0, надано рекомендації з пристосування українських МСП до нових технологічних умов. Автором досліджено роль МСП у розвинутих країнах та Україні, визначено їх місце у працевлаштуванні, створенні доданої вартості, експорті, сформульована необхідність у долученні до перетворень виробництва, визначено переваги та перепони у досягненні вищого рівня ефективності виробництва, досліджено концепти інтернету речей, інтернету послуг та великих даних в рамках виробничого підприємства, з'ясовано кроки, необхідні для створення розумного виробництва, досліджено міжнародну бізнес-модель для виробничих МСП у розвинутих країнах та проведено адаптацію до українського бізнес-середовища. Автор передбачає зростання ролі малих та середніх підприємств в українській економіці у короткостроковій перспективі та висловлює припущення про зміну структури зайнятості у МСП, а також структури створення доданої вартості та експорту зі зростанням частки у них МСП.

Ключові слова: малі і середні підприємства, Індустрія 4.0, розумне виробництво, передові виробничі технології, великі дані, інтернет речей, інтернет послуг, бізнес-модель.

Toporkov Oleksii

Taras Shevchenko National University of Kyiv

ADAPTATION OF UKRAINIAN INDUSTRIAL SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES TO THE INDUSTRY 4.0 CONDITIONS

Summary. International economic environment has undergone serious changes and faced significant challenges during the last decades. However, that process became the most severe since the start of global digitalization and perspectives of its potential inclusion to the process of production been evaluated. Economic development created various possibilities for small and medium-sized enterprises. They are aimed to become one of the strongest elements of developed and developing economies increasing their role in global value chains. The article discusses measures on implementation of the Fourth Industrial Revolution achievements in SMEs, examines experience of developed countries with focus on German practice as Industrie 4.0 benchmark. Author provides recommendations on adaptation of Ukrainian small and medium-sized enterprises to the new technological conditions. The role of SMEs in developed economies and those in Ukraine is examined. Author investigates employment, value-added creation and export capability of SMEs and emphasizes necessity of production transformation. New technological level will create competitive advantages, although implementation of important measures by SMEs may be hampered by some obstacles, that are discussed in the article. Special attention was paid to the concepts of the Internet of Things, the Internet of Services and the Big Data, that form basis for establishment of the Smart Factory. The article pays attention to the steps to be done in order to transform production processes and connections to become a Smart Factory. In addition, author provides an adapted in accordance to the national business environment international business model for industrial SMEs in developed economies, which can be applied in Ukrainian small and medium-sized enterprises. Finally, it is presumed that the role of small and medium-sized enterprises in economy of Ukraine will rise in the short term, as well as the structure of SMEs will transform. Author assumes that the structure of value-added and export will change with the share of SMEs becoming greater in both cases.

Keywords: small and medium-sized enterprises, Industrie 4.0, smart factory, advanced manufacturing technologies, big data, internet of things, internet of services, business model.

Постановка проблеми. Незважаючи на зростання світового господарства протягом 2015–2018 років, обсяг ПІП у світовому масштабі зменшився, що пов'язано з явищами респорингу [1], боротьбою з «податковою оптимізацією» [2] та зменшенням стимулів до інтернаціоналізації через міжнародне виробництво. Науковці та практики пов'язують це з переходом до нового технологічного укладу, що уособлює абсолютно новий рівень ефективності, перекладаючи на автоматичні та віртуальні системи не лише фізичну працю, але віднині й прийняття окремих управлінських рішень. Незважаючи на це, процес глобалізації триває з акцентом на міжнародну торгівлю – експорт отримує провідну позицію в інтернаціоналізації. В таких умовах конкурент-

ні переваги великих підприємств, пов'язані з унікальним менеджерським потенціалом, стандартизацією продукції та вбудованістю у глобальні ланцюги створення вартості, регуляторні умови на окремих ринках, – розмиваються. Дійсною конкурентною перевагою стає доступ до технологій та можливості їх створення. Значна роль інтелектуальної праці та мінімізація необхідних матеріально-технічних засобів для розробки програмного продукту створюють рівні умови для великих та малих і середніх підприємств (МСП), значення яких для світового господарства зростає. Показово, що частка МСП у загальній кількості європейських підприємств складає 99%. Прикладом вагомого вкладу МСП в економіку є Німеччина, частка МСП в загальній кількості

підприємств якої складає 95% [3], а на їх частку припадає понад 50% створеної доданої вартості, 60% робочих місць та понад 80% загальної програми внутрішньофірмового навчання [4]. Висока адаптивність малих та середніх підприємств, їх активна участь у внутрішньофірмовому навчанні, орієнтованість на автоматизацію, тяжіння до виконання основних цілей сталого розвитку через відповідність екологічним, соціальним та економічним стандартам дозволила б МСП стати драйверами Четвертої промислової революції. [5] Водночас, пристосування до нових економічних умов вимагає залучення фінансування для впровадження передових технологій у виробництво, а доступ до унікальних корпоративних знань дозволяє відповідним чином здійснити програмування інтелектуальних систем для прийняття якісних управлінських рішень. [3] Такі складнощі стали причиною того, що навіть у розвиненій німецькій економіці частка МСП, що перейшли до виробництва в рамках Індустрії 4.0 (Четвертої промислової революції), складає 6% від їх загальної кількості [6], а лідерами у впровадженні технологій нового рівня залишаються великі підприємства.

З кожним роком роль малих та середніх підприємств у господарстві України зростає – МСП складають 99% від загальної кількості підприємств (з них 84% – ФОПи), у яких працевлаштовані від 61% (за даними ОЕСР [7]) до 80% (за даними Державної служби статистики України) населення, на них припадає 47% створеної доданої вартості. Попри це, частка мікропідприємств в Україні є вищою за показники розвинених країн, а частка МСП в експорті – нижчою [8]. Відтак, інститут малого підприємництва продовжує свій поступовий розвиток. Україна активно долучається до змін у світовому господарстві та безумовно відчує на собі нові умови. Бізнес-моделі часів Третьої індустріальної революції мають бути адаптовані до нових вимог та не можуть продовжувати конкурентне існування в існуючому вигляді. Відтак, пристосування українських МСП до змін у світовому господарстві, їх роль для економіки України у середньостроковій перспективі та заходи з отримання міжнародних переваг постають в центрі даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання змін у світовому господарстві, що стимулюють перехід до нового технологічного укладу, піднімають українські науковці Рогач О.І., Шнирков О.І., Геець В.М., Підчоса О.В., Намонюк В.С. МСП постають в колі досліджень українських та міжнародних організацій, зокрема ОЕСР, Центру економічної стратегії, Офісу розвитку МСП. Питання становлення українського малого підприємництва та його перспектив розглянуто рядом вітчизняних науковців, серед яких Поліщук Г.О., Терещенко С.А., Візняк Ю.Я., Варналій З.С. Міжнародний досвід участі МСП у Четвертій промисловій революції та заходи з пристосування до нових умов розглядають Е. Хоздїч, Л. Агостіні, А. Носелла, Р. Філіппіні, А. Радзівон, А. Білберг, Я. Сопко, Л. Сафар, Ю. Мюллер. Приналежність концепту Індустрії 4.0 до Німеччини визначила значну розробку цього питання німецькими наукоцями та практиками, відтак саме дані про цю країну слугують бенчмарком для даної роботи.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Наукова література роз-

криває питання адаптації малих та середніх підприємств до умов Четвертої промислової революції із врахуванням рівня інформатизації та ролі в економіці, що є характерними для розвинутих країн. Такий підхід, однак, не дозволяє використати поточні здобутки у даному питанні на практиці через їх невідповідність українським реаліям. Зростаюча роль МСП в економіці України потребує визначення заходів, що дозволять останнім ефективно функціонувати в умовах Четвертої промислової революції, та розробки самостійної бізнес-моделі для національних виробничих МСП.

Мета статті. Головною метою цієї роботи є визначення ключових заходів, що дозволять українським МСП ефективно функціонувати в рамках нових конкурентних умов Четвертої промислової революції.

Виклад основного матеріалу. Четверта промислова революція стала об'єктом дискусій в кінці 2000-х років, коли загальна інформатизація відкрила шлях до розробки технологій, що дозволяли б приймати окремі управлінські рішення без участі людини. Тривалі дослідження можливостей у високотехнологічних секторах розвинених економік врешті-решт втілювалися у концепції, що наразі носить назву «Індустрія 4.0». Концепція Індустрії 4.0 (нім. Industrie 4.0, скор. І4.0) була вперше представлена в Німеччині в урядовій програмі 2011 року [9] та означає побудову такого бізнес-середовища, в якому фізичні активи, працівники, машини, лінії створення продукту та процеси в межах організаційної структури підприємства інтегровані між собою, а обмін інформацією відбувається в реальному часі [10].

Практична цінність переходу до технологій виробництва нового рівня полягає у зменшенні вартості виробництва, у тому числі: (I) зберігання запасів – на 30-40%, (II) виготовлення продукту – на 10-20%; (III) логістичних витрат – на 10-20%; (IV) підтримки синхронності роботи обладнання – на 60-70%; (V) контролю якості – на 10-20%; (VI) експлуатаційних витрат – на 20-30%. [11] Такі переваги визначають прагнення БНП та МСП створити відповідне виробниче середовище раніше за конкурентів, таким чином створивши тимчасову перевагу. Варто зазначити, що в Німеччині практичною імплементацією заходів з використання технологій Індустрії 4.0 станом на 2015 рік займалися лише 18% компаній, в той час як 25% досі не розглядали таку можливість взагалі [3], що створило значні конкурентні переваги піонерам революції. Перспективне використання відповідних технологічних можливостей у виробництві створює рівні умови для підприємств будь-якого розміру, оскільки як виробництво, так і прийняття рішень ґрунтується на програмному забезпеченні, що лежить в основі системи. Водночас, через вищий рівень спеціалізації та більшу кількість стандартизованих процесів переваги для великих підприємств оцінюються вищими за переваги для МСП в зазначених межах.

Від переходу до Індустрії 4.0 малі та середні підприємства найчастіше утримують такі перешкоди: (I) відсутність наскрізної інформаційної стратегії; (II) брак фінансових та інтелектуальних ресурсів; (III) неясність переваг через ізолюваність від ланцюгів створення вартості; (IV) недоліки систем безпеки збереження інформації; (V) недостатня стандартизація даних [3]. Такі

перешкоди зберігають свою актуальність для українських МСП. Маємо зазначити, що для національних підприємств характерна також відсутність дисципліни/методології збору інформації, внаслідок чого вона є неповною та не відповідає потреби прийняття управлінського рішення.

Підприємство, що прийняло рішення про використання можливостей нового технологічного укладу, має пройти процес адаптації, що полягає у виконанні послідовних підготовчих кроків для впровадження у виробництво основних концептів революції.

Перехід до І4.0 можливий лише через впровадження передових виробничих технологій (англ. advanced manufacturing technologies, скор. АМТ) та інформатизації і діджиталізації виробництва відповідно до вимог Третьої індустріальної революції, на яких ґрунтуються можливості впровадження інтернету речей (англ. Internet of Things, скор. ІoТ) [12], який за посередництвом кіберфізичних систем (англ. cyber-physical system, скор. СPS) та можливостей інтернету послуг (англ. Internet of Services, скор. ІoS) є ключовим фактором досягнення ефективності та гнучкості виробництва, передбачених концепцією І4.0.

Поточний стан практичної імплементації таких можливостей в Україні перебуває на початковій стадії – всеохоплюючої діджиталізації. Такий етап розвитку не дозволяє говорити про можливості реалізації ІoТ-можливостей у виробництві на даний момент. Тим не менш, інформатизація підприємства є ключовим елементом впровадження АМТ, від яких вимагатимуться такі характеристики: (I) надійність на кожному рівні; (II) самоорганізація, самопідтримка, самовідновлюваність; (III) захищеність; (IV) віддалена діагностика; (V) контрольованість у реальному часі; (VI) автономність; (VII) прозорість; (VIII) передбачуваність; (IX) ефективність [10].

Прийняття до умов нового економічного середовища потребуватиме від МСП налаштування бізнес-моделі таким чином, щоб досягати економічних цілей через надання високоефективних та персоналізованих послуг і високоефективного виробництва персоналізованих товарів. Якщо ефективність розглядається саме у автоматизації процесів вказаними вище способами, то персоналізація підкреслює вагомість отримання, обробки та аналізу вхідної інформації від клієнта. Її варто розглядати не лише як необхідну умову для персоналізації продукції, проте і як джерело маркетингової інформації, яка вибудовує систему, здатну до прийняття самостійних управлінських рішень на основі заданих моделей. Великі дані (англ. big data) не можуть бути ефективно інтерпретовані людиною, проте можуть бути швидко оброблені за наявності відповідних ЕОМ. За ствердженням Л. Сафара, ефективне розпорядження такою інформацією передбачає: (I) отримання інформації про можливості для зростання та загрози, (II) збереження інформації, (III) аналіз та представлення вивідної інформації, (IV) прийняття управлінських рішень, заснованих на ній, (V) досягнення підвищення ефективності бізнес-моделі та (VI) уникнення асоційованих загроз [13].

Поєднання двох факторів – об'єднання машин, що приймають участь у виробництві, у єдину мережу (ІoТ) та наявності актуальної інформації про стан внутрішнього та зовнішнього середовища фірми (big data) надає мінімальні передумови для побудови виробництва, що є пристосованим до нових економічних умов Індустрії 4.0 та отримало назву «розумне виробництво».

Розумне виробництво (смарт-виробництво; англ. smart factory) – підхід до виробництва, що передбачає такі гнучкі та адаптивні процеси створення продукту, що вирішуватимуть проблеми, які постають перед виробництвом в умовах швидкозмінних обмежуючих умов в світі технологій підвищеної складності¹ [14]. Бауерханзль визначив невід'ємною характеристикою розумного виробництва здатність самостійно вирішувати виробничі проблеми за рахунок зв'язків між машинами та машин з людьми [11].

Смарт-виробництво здатне запропонувати клієнтам, якими найчастіше є бізнес, нижчу ціну, вищий рівень персоналізації та стандартизовану якість вироблених товарів, що підвищує їх конкурентоздатність в рамках глобального ланцюга створення вартості (ГЛСВ). Важливо зазначити, що вбудованість до ГЛСВ визначає можливості МСП експлуатувати такі переваги.

Створення виробничих умов дозволяє перейти до виробництва в рамках Індустрії 4.0, проте вимагає адаптації процесів всередині підприємства, а за умов значних змін – повної перебудови бізнес-моделі. Бізнес-модель адаптованого виробництва набудуватиме вигляду мережі взаємопов'язаних блоків, що поєднують клієнта та вхідну інформацію від нього, центр збору та обробки інформації, центр аналітики та прийняття управлінських рішень, центр персоналізації продукту, центр управління виробничими машинами, центр роботи із вхідною та вихідною інформацією постачальників, центр контролю якості продукції, центр контролю запасів, центр створення пропозиції, центр обробки результатів діяльності та формування фінансової звітності, центр контролю безперебійності роботи системи («КO»). Водночас, модель передбачає наявність 4 систем-блоків, що контролюються та частково виконуються людиною – менеджмент («М») (кінцевий контроль прийняття найбільш уразливих для виробництва операційних рішень; розробка стратегії); фінанси («Ф») (контроль фінансових результатів; комунікація з контролюючими органами; фінансове планування); продажі («П») (необов'язковий юніт; комунікація з клієнтами); логістика до клієнта («Д») (необов'язковий юніт; доставка товару до клієнта) (рис. 1).

Підприємство (обмежене пунктирною лінією) має дві «точки входу» – замовлення від клієнта та постачання – та дві «точки виходу» – доставка та аукціонна ринкова пропозиція. Замовлення відбувається через користувачський інтерфейс сайту чи внутрішньої електронної системи («інтранету»).

Клієнт власноруч здійснює персоналізацію згідно з власними побажаннями чи обирає один зі стандартизованих варіантів. Таким чином, дизайн відбувається на етапі замовлення та вра-

¹ Під обмежуючими умовами маємо розуміти перш за все економічні (кон'юнктура ринку, можливості зростання, діяльність конкурентів тощо), політичні (регулювання виробництва, продукту чи ринку загалом) та соціальні (поведінка споживача) умови. До технологій підвищеної складності відносимо перш за все ІoТ та ІoS.

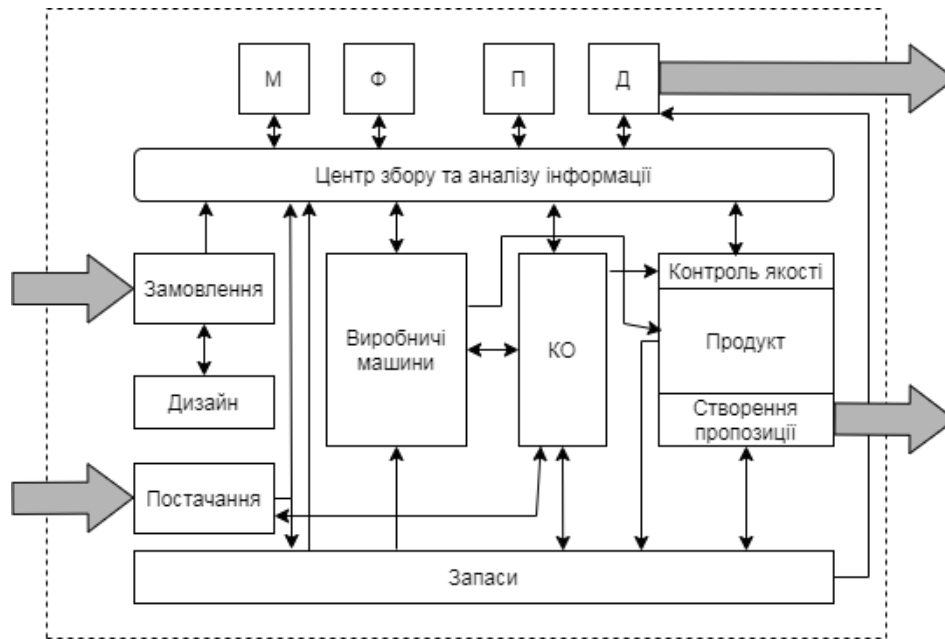


Рис. 1. Бізнес-модель виробничого МСП розвинутої країни в умовах Індустрії 4.0

Джерело: адаптовано автором на основі [13]

ховує зовнішні та конструктивні побажання, що можливо задовольнити з існуючих на виробництві елементів. Інформація про замовлення та оплату (у випадку авансової оплати) надходить до інформаційного центру, де аналізується потреба у виробничих потужностях та складових.

Замовлення у постачальників відбувається в автоматичному режимі через спільну інформаційну систему та відображає дані про обсяг та характеристики і необхідний час поставки (за принципом «just in time» – «якраз вчасно»). Після отримання матеріалів/складових від постачальників система інформує про це інформаційний центр та одразу передає їх до блоку управління запасами. Центр збору та аналізу інформації порівнює замовлення та наявні матеріали/складові і за відсутності помилок передає дані про майбутній продукт на виробничі машини, які водночас отримують матеріали/складові з блоку управління запасами.

Створений продукт проходить контроль якості та (у випадку відсутності помилок та належної якості) повертається до блоку управління запасами, який передає інформацію центру збору та аналізу, з якого отримує інформацію відділу доставки. Продукт доставляється до клієнта та отримується оплата (у випадку її отримання за фактом виконання). У випадку створення продукту не за замовленням він проходить додатково етап аукціону через систему автоматичного створення пропозиції.

Відділ продажу контактує з клієнтами та співпрацює з інформаційною системою, надаючи інформацію про поточних та потенційних клієнтів. Безпосередній прийом замовлень відділ не приймає та скеровує клієнта до системи замовлення.

Фінансовий відділ отримує інформацію з центру збору та аналізу інформації у консолідованому вигляді, перевіряє її, формує управлінську звітність для менеджменту за поточними вимогами та надає інформацію до контролюючих

органів. Наступний етап автоматизації передбачатиме автоматичне подання звітності, проте наразі така опція не імплементована.

Менеджмент здійснює контроль та розробку стратегії, функції операційного менеджменту зведені до мінімуму. Усунення частих помилок покладається на контрольне обладнання. До складу менеджменту включається спеціаліст з інформаційної безпеки.

Така модель зарекомендувала свою ефективність протягом останніх п'яти років у розвинених країнах. Однак вона потребує адаптації до українського бізнес-середовища. Зокрема, автоматизація роботи з постачальниками вимагає від них високого рівня інформатизації. Пропонуємо замінити центр роботи з вхідною та вихідною інформацією постачальників на напівавтоматичну систему («Пост»), що використовується у системі замовлення. Напівавтоматична система дозволить узгодити в ручному режимі необхідне замовлення у постачальника, а останньому – внести деталі про відвантаження у внутрішню систему підприємства чи через сайт.

Центр створення пропозиції базується на наявності онлайн-сервісів аукціонного типу для проведення безпечних закупівель. Така система в Україні використовується для державних закупівель, проте не є популярною у приватному секторі, де переважають контрактні відносини. Відтак, функції центру створення пропозиції перекладатимуться на відділ продажу. Як і в моделі для розвинених країн, він не виконуватиме безпосередньо прийому замовлень, проте направлятиме клієнта до системи замовлення.

Актуальним для бізнес-середовища країни, що розвивається, буде розподіл повноважень менеджменту та юридичного відділу, відтак матимемо ще один елемент системи, що виконується людиною та відповідає за комплаєнс. Спеціалісти з комплаєнсу необхідні для відповідності

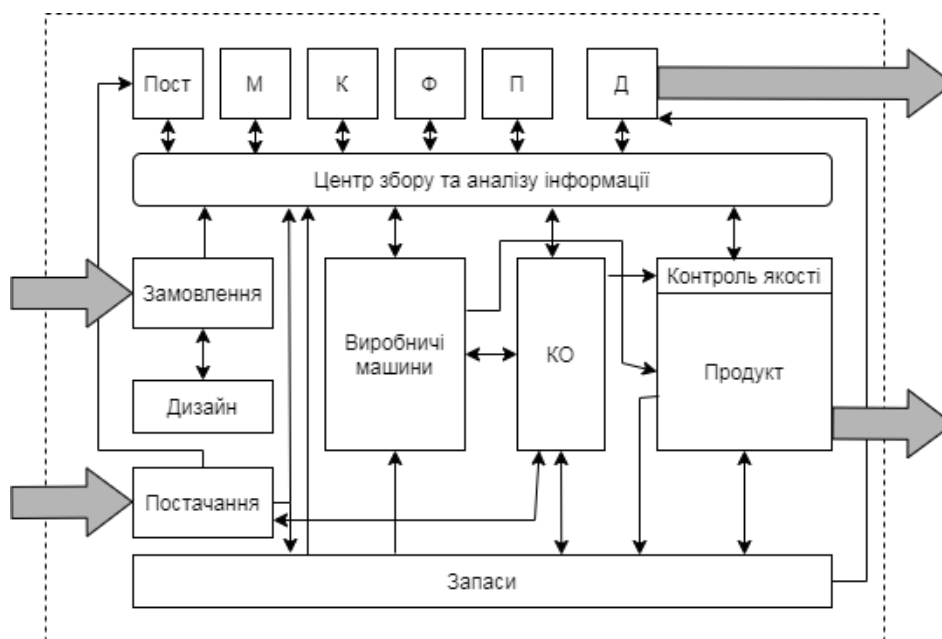


Рис. 2. Бізнес-модель українського виробничого МСП в умовах Індустрії 4.0

Джерело: адаптовано автором на основі [13]

стандартам збереження та обробки інформації, особливо у випадку інтернаціоналізації підприємства та залучення закордонних клієнтів.

Відповідно до вказаних змін, на рис. 2 зображена адаптована до вимог Четвертої промислової революції бізнес-модель українського виробничого МСП.

Імплементация такої бізнес-моделі дозволить досягнути вищої ефективності та створить передумови до вбудування до ГЛСВ. Для економіки України перехід до виробництва в рамках Індустрії 4.0 означатиме вищу конкурентоздатність товарів, підвищення частки в експорті продукції малого та середнього підприємництва, відхід від аутсорсингової моделі, а також детінізація, що буде можливою завдяки перевагам невтручання у роботу системи над перевагами, що надають різноманітні заходи з ведення сірого підприємництва.

Висновки і перспективи майбутніх досліджень. Економіка України досі ґрунтується на вартості, що створюється великими виробничими підприємствами. Місце МСП вбачається у створенні послуг для їх надання закордон, виконуючи функції аутсорсингового центру. Четверта промислова революція покликана змінити таку ситуацію та надати МСП України такі переваги, що дозволять їм зайняти ключові позиції для економіки та увійти до ГЛСВ.

Новий рівень технології виробництва дозволить зменшити витрати виробництва, підвищити рівень персоналізації товарів та стандартизувати якість. Автоматизація виробництва такого рівня зменшить його залежність від людських ресурсів, зокрема зробить значний вклад у автоматизацію інтелектуальної діяльності.

Перешкодами для МСП є недостатність інформації, створеної всередині підприємства, незахищеність інформації, що може стати причиною втрат персональних та комерційних даних, та відсутність достатніх фінансових ресурсів.

Перехід до виробництва в рамках Індустрії 4.0 вимагає базового рівня розвитку підприємства відповідно до стандартів Третьої промислової революції (перш за все – інформатизації підприємства), імплементации здобутків IoT та IoS на базі Big Data. Виконання цих умов дозволить говорити про створення розумного виробництва, що лежить в основі концепту Індустрії 4.0.

Створення бази для функціонування в нових умовах потребує адаптації виробничих процесів, що передбачає зміни у бізнес-моделі або її повну заміну. Модель українського виробничого МСП знала змін у порівнянні з аналогом для розвинених країн та враховує особливості інформаційного та економічного середовища України. Необхідність інтелектуальної праці зберігається у галузях фінансів, менеджменту, комплаєнсу та продажів.

Малі та середні підприємства мають звернути увагу на програми внутрішньофірмового навчання, що дозволять підняти якість рішень та відповідно коригувати роботу програмного забезпечення. У використанні сервісів зі збереження та обробки даних варто звернути увагу на можливості ліцензійного використання відповідних сервісів у поєднанні з рішеннями для захисту інформації.

У середньостроковій перспективі передбачаємо підвищення частки створюваної українськими МСП доданої вартості на протипагу великим підприємствам, зменшення частки мікропідприємств у структурі МСП, підвищення частки виробничих МСП на протипагу торговельним, зростання частки малих та середніх підприємств у експорті промислової продукції.

Дослідження практичних засобів імплементации здобутків Індустрії 4.0 – програмних засобів, сервісів, машин – та перспектив вбудування до ГЛСВ у кожній з галузей виробництва, а також макроекономічних ефектів змін вбачається перспективним напрямком досліджень українських МСП у короткостроковій перспективі.

Список літератури:

1. Рогач О.І. Структурні зміни мережевого виробництва багатонаціональних фірм. *Стратегія розвитку України*. 2019. № 2. С. 3–12.
2. O. Rogach. Foreign Direct Investment: Dynamics and Structural Changes. *Journal of Global Economy Review*. 2019. № 9. P. 4–11.
3. C. Schröder. The Challenges of Industry 4.0 for Small and Medium-sized Enterprises. Bonn : Friedrich-Ebert-Stiftung, 2016. 23 p.
4. Statistics on small and medium-sized enterprises. *Eurostat*. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Statistics_on_small_and_medium-sized_enterprises
5. J. Mueller. Sustainable Industrial Value Creation – An Analysis of Industry 4.0 with Special Regard to SMEs. ISPIM, 2020. 12 p.
6. Business Performance Index. *Techconsult*. 2015. URL: https://itelligencegroup.com/wp-content/usermedia/BPI_Handel_Fachbereichsstudie_Finzenzen_und_Controllering.pdf
7. Збірник статистики підприємництва в Україні. *OECD*. 2018. URL: <http://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Compendium-Entreprise-Statistics-Ukraine-2018-Ukrainian.pdf>
8. Як малим та середнім підприємствам України стати національними та глобальними чемпіонами? *Центр економічної стратегії*. 2019. URL: <https://ces.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/%D0%A6%D0%95%D0%A1-final-UA.pdf>
9. Industrie 4.0. *Bundesministerium für Bildung und Forschung*. URL: <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html>
10. E. Hozdic. Smart Factory for Industry 4.0: A review. *International Journal for Modern Manufacturing Technologies*. 2015. № 7. P. 28–35.
11. T. Bauernhansl, M. ten Hompel, B. Vogel-Heuser. Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*. 2014. P. 5–35.
12. L. Agostini, A. Nosella. The adoption of Industry 4.0 technologies in SMEs: results of an international study. *Management Decision*. 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/335614834_The_adoption_of_Industry_40_technologies_in_SMEs_results_of_an_international_study
13. L. Safar, J. Sopko, S. Bednar, R. Poklemba. Concept of SME Business Model for Industry 4.0 Environment. *TEM Journal*. 2018. № 7(3). Pp. 626–637.
14. A. Radziwon, A. Bilberg, M. Bogers, E. Madsen. The Smart Factory: Exploring Adaptive and Flexible Manufacturing Solutions. *Procedia Engineering*. 2014. № 69. P. 1184–1190.

References:

1. Rogach, O.I. (2019). Strukturni zminy merezhevoho vyrobnytstva bahatonatsionalnykh firm [Structural changes in network production of multinational enterprises]. *Stratehiia rozvytku Ukrainy*, no. 2, pp. 3–12.
2. Rogach, O.I. (2019). Foreign Direct Investment: Dynamics and Structural Changes. *Journal of Global Economy Review*, no. 9, pp. 4–11.
3. Schröder, C. (2016). *The Challenges of Industry 4.0 for Small and Medium-sized Enterprises*. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung.
4. Eurostat (2015). *Statistics on small and medium-sized enterprises*. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Statistics_on_small_and_medium-sized_enterprises (accessed 12 June 2020).
5. Mueller, J. (2020). *Sustainable Industrial Value Creation – An Analysis of Industry 4.0 with Special Regard to SMEs*. ISPIM. 12 p.
6. Techconsult (2015). *Business Performance Index*. Available at: https://itelligencegroup.com/wp-content/usermedia/BPI_Handel_Fachbereichsstudie_Finzenzen_und_Controllering.pdf (accessed 15 June 2020).
7. OECD (2018). *Zbirnyk statystyky pidpriemnytstva v Ukraini* [Statistics on entrepreneurship in Ukraine]. Available at: <http://www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/eastern-partners/Compendium-Entreprise-Statistics-Ukraine-2018-Ukrainian.pdf> (accessed 17 June 2020).
8. CES (2019). *Yak malym ta serednim pidpriemstvam Ukrainy staty natsionalnymy ta hlobalnymy chempionamy?* [How can Ukrainian small and medium-sized enterprises become national and global champions?]. Available at: <https://ces.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/%D0%A6%D0%95%D0%A1-final-UA.pdf> (accessed 18 June 2020).
9. Bundesministerium für Bildung und Forschung. *Industrie 4.0*. Available at: <https://www.bmbf.de/de/zukunftsprojekt-industrie-4-0-848.html> (accessed 18 June 2020).
10. Hozdic, E. (2015). Smart Factory for Industry 4.0: A review. *International Journal for Modern Manufacturing Technologies*, no. 7, pp. 28–35.
11. Bauernhansl, T. (2014). Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In: Bauernhansl T., ten Hompel M., Vogel-Heuser B. *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*, pp. 5–35.
12. Agostini, L., & Nosella, A. (2019). The adoption of Industry 4.0 technologies in SMEs: results of an international study. *Management Decision* (electronic journal). Available at: https://www.researchgate.net/publication/335614834_The_adoption_of_Industry_40_technologies_in_SMEs_results_of_an_international_study (accessed 19 June 2020).
13. Safar, L., Sopko, J., Bednar, S., & Poklemba, R. (2018). Concept of SME Business Model for Industry 4.0 Environment. *TEM Journal*, vol. 3, no. 7, pp. 626–637.
14. Radziwon, A., Bilberg, A., Bogers, M., & Madsen, E. (2014). The Smart Factory: Exploring Adaptive and Flexible Manufacturing Solutions. *Procedia Engineering*, no. 69, pp. 1184–1190.