

# ІННОВАЦІЙНА АКТИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ІНДУСТРІЇ 4.0

©2018 СКОРОБОГАТОВА Н. Є., ГОРДІЄНКО І. М.

УДК 338.012

## Скоробогатова Н. Є., Гордієнко І. М. Інноваційна активність промислових підприємств України в контексті Індустрії 4.0

Метою статті є аналіз тенденцій інноваційної активності промислових підприємств України та розробка шляхів підвищення їх конкурентоспроможності на засадах Індустрії 4.0. У результаті аналізу статистичних даних виявлено негативну тенденцію щодо зростання частки добувної промисловості та скорочення переробної в загальній структурі промислового виробництва України протягом 2010–2017 рр. Визначено, що інноваційній діяльності приділяється недостатньо уваги з боку вітчизняних промислових підприємств. Литома вага підприємств, що займаються інноваціями, із 2007 по 2017 рр. зростає лише на 2%, а витрати на підготовку виробництва для впровадження інновацій мають тенденцію до скорочення. Запропоновано шляхи підвищення інноваційної активності промислових підприємств за рахунок впровадження концептуальних засад Індустрії 4.0, а саме: Smart-підприємство, Digitalization, Digital Economy, IoT, Big Data та інші. Визначено основні заходи щодо усунення проблем впровадження інновацій у діяльність підприємств: створення єдиної мережі (об'єднання) для спілкування розробників інновацій та бізнесу; державна підтримка інноваційно активних підприємств у вигляді безвідсоткового кредитування, пільгового оподаткування тощо; стимулювання залучення іноземних інвестицій у переробну промисловість України; створення умов для розвитку інфраструктури шляхом об'єднання зусиль фінансового, інформаційного та консалтингового секторів; підготовка висококваліфікованих кадрів тощо.

**Ключові слова:** інноваційна активність, промислові підприємства, Індустрія 4.0, основні засоби, інвестиції, технології.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 13.

**Скоробогатова Наталя Євгенівна** – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри міжнародної економіки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)

**E-mail:** nskorobogatova@ukr.net

**Гордієнко Ігор Миколайович** – магістр, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (просп. Перемоги, 37, Київ, 03056, Україна)

**E-mail:** ihor1995hordienko@gmail.com

УДК 338.012

UDC 338.012

## Скоробогатова Н. Е., Гордиенко И. Н. Инновационная активность промышленных предприятий Украины в контексте Индустрии 4.0

Целью статьи является анализ тенденций инновационной деятельности промышленных предприятий Украины и разработка путей повышения их конкурентоспособности на основе Индустрии 4.0. В результате анализа статистических данных выявлена негативная тенденция роста доли добывающей промышленности и сокращение перерабатывающей в общей структуре промышленного производства Украины в течение 2010–2017 гг. Определено, что инновационной деятельности уделяется недостаточно внимания со стороны отечественных промышленных предприятий. Удельный вес предприятий, занимающихся инновациями, с 2007 по 2017 гг. вырос всего на 2%, а затраты на подготовку производства для внедрения инноваций имеют тенденцию к сокращению. Предложены пути повышения инновационной активности промышленных предприятий за счет внедрения концептуальных основ Индустрии 4.0, а именно: Smart-предприятие, Digitalization, Digital Economy, IoT, Big Data и другие. Определены основные мероприятия по устранению проблем внедрения инноваций в деятельность предприятий: создание единой сети (объединения) для общения разработчиков инноваций и бизнеса; государственная поддержка инновационно активных предприятий в виде беспроцентного кредитования, льготного налогообложения и т. п.; стимулирование привлечения иностранных инвестиций в перерабатывающую промышленность Украины; создание условий для развития инфраструктуры путем объединения усилий финансового, информационного и консалтингового секторов; подготовка высококвалифицированных кадров и др.

**Ключевые слова:** инновационная активность, промышленные предприятия, Индустрия 4.0, основные средства, инвестиции, технологии.

**Рис.:** 3. **Табл.:** 1. **Библ.:** 13.

**Скоробогатова Наталья Евгеньевна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры международной экономики, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского» (просп. Победы, 37, Киев, 03056, Украина)

**E-mail:** nskorobogatova@ukr.net

**Гордиенко Игорь Николаевич** – магистр, Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского» (просп. Победы, 37, Киев, 03056, Украина)

**E-mail:** ihor1995hordienko@gmail.com

## Skorobogatova N. Ye., Hordiienko I. M. The Innovative Activity of Industrial Enterprises of Ukraine in the Context of Industry 4.0

The article is aimed at analyzing the tendencies of innovative activity of industrial enterprises of Ukraine and developing ways to increase their competitiveness based on the Industry 4.0. As a result of analysis of statistical data the negative tendency of growth of the share of extractive industry along with reduction of processing in the general structure of industrial production of Ukraine during 2010–2017 is identified. It is determined that the innovative activity is given insufficient attention on the part of the national industrial enterprises. The share of enterprises engaged in innovation, from 2007 to 2017 has grown by only 2%, and the cost of production preparation for the introduction of innovations tends to decrease. The ways of increase of innovative activity of industrial enterprises are proposed to be carried out by means of introduction of conceptual bases of the Industry of 4.0, e.g.: Smart-Enterprise, Digitalization, Digital Economy, IoT, Big Data and others. The basic measures on elimination of problems connected with introduction of innovations in activities of enterprises are defined as follows: creation of a uniform network (association) for communication of both developers of innovations and business; the State support of innovatively active enterprises in the form of interest-free crediting, preferential taxation, etc.; stimulation of attraction of foreign investments in the processing industry of Ukraine; creating conditions for infrastructure development by pooling the efforts of the financial, information and consulting sectors; training of highly qualified personnel, etc.

**Keywords:** innovation activity, industrial enterprises, Industry 4.0, fixed assets, investments, technologies.

**Fig.:** 3. **Tbl.:** 1. **Bibl.:** 13.

**Skorobogatova Natalia Ye.** – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of International Economics, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (37 Peremohy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

**E-mail:** nskorobogatova@ukr.net

**Hordiienko Ihor M.** – Master, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (37 Peremohy Ave., Kyiv, 03056, Ukraine)

**E-mail:** ihor1995hordienko@gmail.com

На сьогодні промислове виробництво знаходиться в умовах глобальної конкуренції, відчуючи потребу швидкої адаптації до постійних запитів світового ринку в умовах обмеженості ресурсів. Ці запити можуть бути виконані шляхом негайних інноваційних перетворень наявної технології виробництва. Незважаючи на впровадження різноманітних видів інформаційно-комунікаційних технологій, електроніки та робототехніки у виробництво, ці процеси носять переважно локальний характер. Окремі підприємства або їх підрозділи застосовують власну систему управління, які в деяких випадках несумісні з іншими. Концепція Індустрії 4.0 дає змогу поєднати світ онлайн-технологій з промисловим виробництвом. Тому вважаємо, що впровадження бізнес-моделі Індустрія 4.0 дозволить вітчизняним промисловим підприємствам підвищити їх конкурентоспроможність на світовому ринку.

Питання інноваційної активності промислових підприємств та підвищення їх конкурентоспроможності досліджували у своїх роботах вітчизняні та зарубіжні науковці, серед яких О. І. Амоша [5], А. С. Гальчинський [6], В. М. Гець [6; 7], В. М. Ємельянов [10], Л. П. Клименко [10], В. П. Семиноженко [6; 7], Л. А. Стариченко [5], Н. В. Тарасова [10], А. І. Федуллова [12] та інші. Основні інструменти промислової революції Індустрія 4.0 досліджено в роботах переважно зарубіжних науковців, зокрема [2–4; 13], оскільки в Україні дане питання почало досліджуватися відносно недавно. Слід зазначити, що результати проведених досліджень дозволяють дійти висновку про актуальність проблеми активізації інноваційної діяльності промислових підприємств з урахуванням концептуальних положень Індустрії 4.0, впровадження сучасних розробок у вітчизняне промислове виробництво тощо.

Існуючі наукові та практичні розробки мають теоретичне та прикладне значення, висвітлюють актуальні проблеми інноваційного розвитку та інноваційної активності промислових підприємств. Водночас залишаються проблеми, що потребують подальшого розвитку підвищення інноваційної активності вітчизняних підприємств з урахуванням поширення інформаційно-комунікаційних технологій у сферу виробництва та менеджменту, що є базою промислової революції Індустрія 4.0.

Метою статті є аналіз тенденцій інноваційної діяльності промислових підприємств України та розробка шляхів підвищення їх конкурентоспроможності на засадах Індустрії 4.0. Досягнення мети дослідження забезпечується вирішенням таких завдань: дослідити сутність та складові Індустрії 4.0; опрацювати статистичні дані щодо динаміки інноваційної діяльності промислових підприємств України; виділити фактори, які негативно на неї впливають; надати пропозиції щодо підвищення рівня конкурентоспроможності промислових підприємств на засадах інноваційного розвитку.

У процесі дослідження були використані загальнонаукові та спеціальні *методи*, основними з яких є такі:

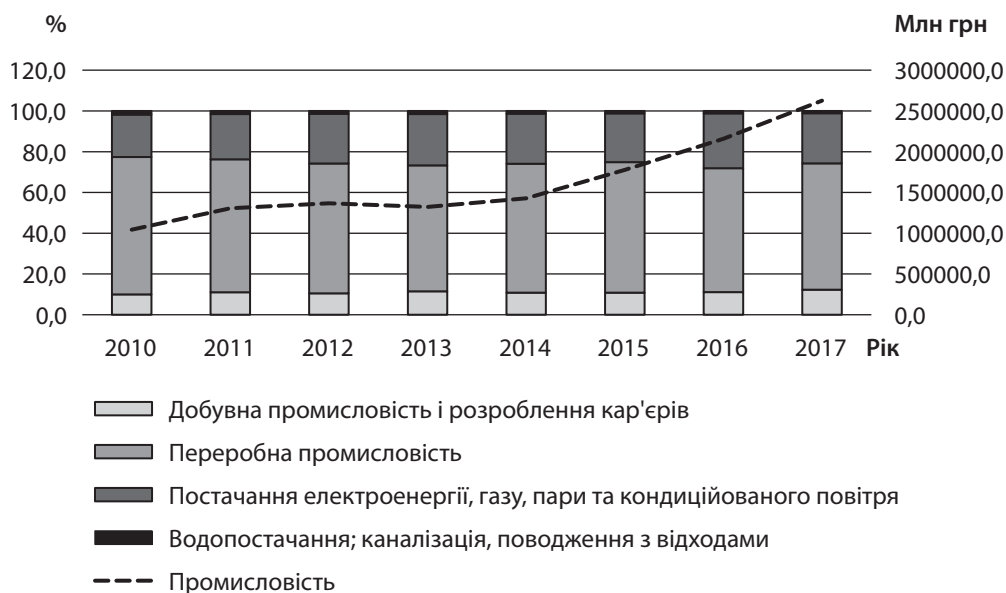
- ✦ компаративного динамічного аналізу (використаний для виявлення тенденцій промислового виробництва в Україні та рівня інноваційної активності промислових підприємств);
- ✦ факторного аналізу (використаний для ідентифікації факторів, що негативно впливають на інноваційну активність підприємств);
- ✦ поєднання історичного та логічного методів (для надання пропозицій щодо активізації інноваційної діяльності вітчизняних промислових підприємств, у тому числі на засадах Індустрії 4.0).

Аналіз даних Державної служби статистики України дозволив виявити таку тенденцію щодо обсягів промислового виробництва в Україні протягом 2010–2017 рр. (рис. 1).

Як видно з рис. 1, динаміка обсягів промислового виробництва протягом 2010–2017 рр. невпинно зростає, що можна пояснити використанням номінальних показників без урахування індексу інфляції, коливань курсу національної валюти тощо, які мали суттєвий вплив у 2014–2015 рр. Відповідно до методології Державної служби статистики України статистичні дані надаються без урахування тимчасово окупованої території АРК, м. Севастополя, а також тимчасово окупованих територій Донецької та Луганської областей [8], що не враховує реальний спад промислового виробництва в країні. Якщо ж урахувати структуру промисловості України, то слід відзначити, що протягом аналізованого періоду зросла частка добувної промисловості (з 10,0% до 12,3%) і постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (з 20,8% до 24,6%), у той час, як переробна промисловість скоротилася на 5,4%. Визначена тенденція має негативний вплив на економіку країни, оскільки зростання частки добувної промисловості при одночасному скороченні переробної промисловості може призвести країну до ролі постачальника сировини на світовому ринку.

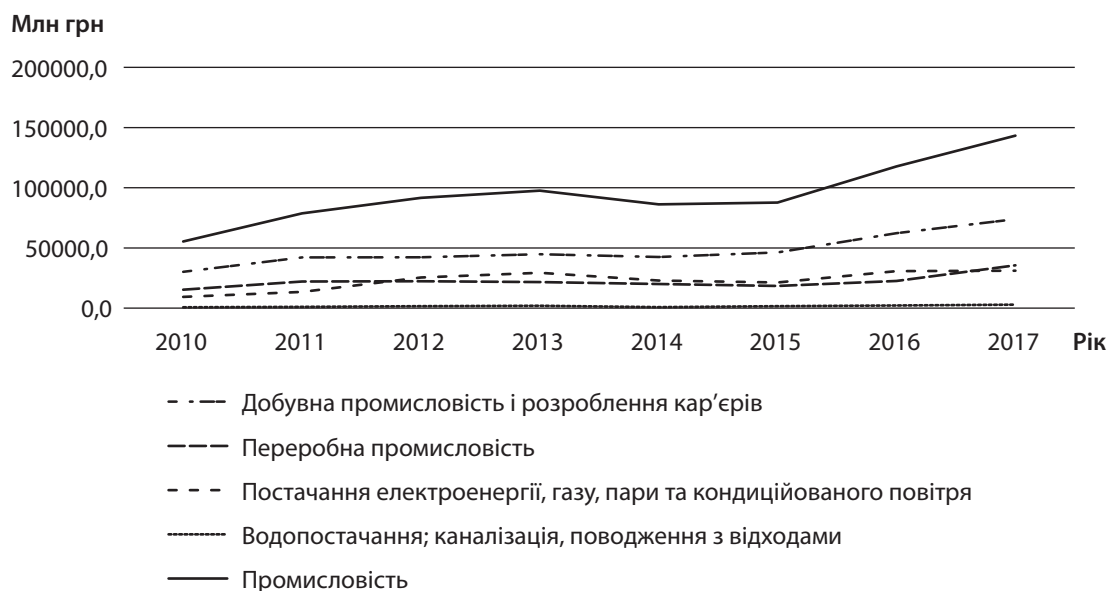
Графічну інтерпретацію динаміки обсягів капітальних інвестицій, які вкладаються в різні види промисловості, наведено на рис. 2.

В абсолютному значенні також спостерігається зростання обсягів капітальних інвестицій у промисловість України протягом 2010–2017 рр., безумовним лідером тут є переробна промисловість, що пояснюється значно більшими масштабами даного виробництва порівняно з іншими складовими промисловості країни. Водночас неможливо вважати дану картину об'єктивною, оскільки тут враховано номінальні показники та не враховано показники до та після окупації території України Російською Федерацією. Проте, на жаль, значна частина капітальних вкладень була



**Рис. 1. Динаміка обсягів промислового виробництва в Україні, 2010-2017 рр.**

Джерело: побудовано за даними [8].



**Рис. 2. Динаміка обсягів капітальних інвестицій у промисловість України, 2010-2017 рр.**

Джерело: побудовано за даними [8].

спрямована лише на заміну зношених основних засобів, рівень зносу яких на більшості промислових підприємств України сягає 70%. Зокрема, питома вага підприємств, що займаються інноваціями, з 2007 по 2017 рр. зростає лише на 2%, а витрати на підготовку виробництва для впровадження інновацій останніми роками взагалі скорочуються (табл. 1).

Таким чином, промислове виробництво України на даний час потребує активних інноваційних розробок та їх впровадження у виробництво з метою підвищення власної конкурентоспроможності.

У реаліях сьогодення промислове виробництво зумовлене міжнародною конкуренцією та необхідністю швидкої адаптації до запитів ринку. Такі вимоги

можуть бути виконані шляхом впровадження досягнень інноваційних технологій виробництва. Саме Індустрія 4.0 дає змогу поєднати світ онлайн-технологій зі світом промислового виробництва. Концепція Індустрії 4.0 передбачає все більшу автоматизацію абсолютно всіх процесів та етапів виробництва: від проектування виробу до доставки його кінцевому споживачу з урахуванням вимог останнього. Окрім того, передбачається надання післяпродажного сервісу. Ідеальним у такому випадку є налагоджене виробництво без участі людини, що забезпечуватиме максимальну ефективність. Проте, за об'єктивних причин, неможливим є абсолютно роботизоване виробництво. Впровадження інструментів Індустрії

Загальний обсяг витрат за напрямами інноваційної діяльності, 2007–2017 рр.

| Рік  | Питома вага підприємств, що займалися інноваціями | Загальна сума витрат | У тому числі за напрямами |               |              |                                 |   |  |
|------|---|----------------------|---------------------------|---------------|--------------|---------------------------------|---|--|
|      |   |                      | Дослідження і розробки    | у тому числі  |              | Придбання інших зовнішніх знань | Придбання машин, обладнання та програмного забезпечення | інші витрати, включаючи підготовку виробництва |
|      |   |                      |                           | внутрішні НДР | зовнішні НДР |                                 |   |  |
| %    |   | Млн грн              |                           |               |              |                                 |   |  |
| 2007 | 14,2  | 10821,0              | 986,4                     | 793,5         | 192,9        | 328,4                           | 7441,3  | 2064,9   |
| 2008 | 13,0  | 11994,2              | 1243,6                    | 958,8         | 284,8        | 421,8                           | 7664,8  | 2664,0   |
| 2009 | 12,8  | 7949,9               | 846,7                     | 633,3         | 213,4        | 115,9                           | 4974,7  | 2012,6   |
| 2010 | 13,8  | 8045,5               | 996,4                     | 818,5         | 177,9        | 141,6                           | 5051,7  | 1855,8   |
| 2011 | 16,2  | 14333,9              | 1079,9                    | 833,3         | 246,6        | 324,7                           | 10489,1   | 2440,2   |
| 2012 | 17,4  | 11480,6              | 1196,3                    | 965,2         | 231,1        | 47,0                            | 8051,8  | 2185,5   |
| 2013 | 16,8  | 9562,6               | 1638,5                    | 1312,1        | 326,4        | 87,0                            | 5546,3  | 2290,9   |
| 2014 | 16,1  | 7695,9               | 1754,6                    | 1221,5        | 533,1        | 47,2                            | 5115,3  | 778,8  |
| 2015 | 17,3  | 13813,7              | 2039,5                    | 1834,1        | 205,4        | 84,9                            | 11141,3   | 548,0  |
| 2016 | 18,9  | 23229,5              | 2457,8                    | 2063,8        | 394,0        | 64,2                            | 19829,0   | 878,4  |
| 2017 | 16,2  | 9117,5               | 2169,8                    | 1941,3        | 228,5        | 21,8                            | 5898,8  | 1027,1   |

Джерело: складено за даними [8].

4.0 IoT, Data Driven Decision (аналітика Big data), Connected machines, Artificial Intelligence дозволяє оптимізувати виробництво та підвищити конкурентоспроможність продукції.

Концептуальні засади розвитку Індустрії 4.0, як нової промислової революції, почали формуватися в Німеччині у 2011 р. з ініціативи групи бізнесменів і вчених під керівництвом Ч. Грифдстаффа (компанія Siemens PLN Software). По суті, Індустрія 4.0 визначає принципово новий засіб підвищення рівня конкурентоспроможності промислових підприємств, який використовує інтеграцію «Cyber-physical system» (CPS) у виробничі процеси та у функціонування продукції [9]. Загалом інтеграція машин і людської праці разом з підключенням цих машин і продукції до Інтернету надає змогу створювати мережі машин і сервіс-центрів, збирати значні обсяги інформації про сам процес виробництва та особливості експлуатації кожного виробу. У перспективі це надасть виробникам інформацію про весь життєвий цикл продукту, що, своєю чергою, зменшить кількість недоліків, помилок і браку.

З урахуванням вищезазначеного Індустрія 4.0 – це різновид виробництва з орієнтацією на поєднання виробничих процесів і окремих етапів життєвого циклу продукту з Інтернетом на основі технології «Інтернет речей». Науковцями виділено три основні тренди промислового розвитку:

- 1) діджиталізація виробничих процесів;
- 2) використання нових матеріалів;
- 3) розумні середовища.

Отже, Індустрія 4.0 базується на інтеграції виробничих процесів, життєвого циклу продукту, етапу експлуатації через комп'ютеризовані пристрої та Інтернет. Зазначене формує нові ринки, пропозиції та попит новітніх товарів і сервісів, нові сервіс-центри. До основних результатів активного поширення концепції Індустрія 4.0 слід віднести такі: Smart-підприємства, Digitalization (загальна цифровізація), Digital Economy (цифрова економіка), IoT (Інтернет речей), Big Data (великі дані), Connected machines (пряма взаємодія машин), Artificial Intelligence (штучний інтелект) тощо. Одним із вдалих результатів впровадження концепції Індустрії 4.0 є принципово новий напрям проектування так званих «розумних фабрик», зокрема, гігафабрика «Тесла Моторс» [11]. Особливостями таких фабрик є модульна структура, основними модулями яких є технологія «Інтернет речей», штучний інтелект, Cyber-physical system. Зазначені модулі взаємодіють таким чином, що в результаті проектування створюється певна віртуальна схема фізичного середовища, яке містить як виробничі процеси, так і місце експлуатації продукту. Така взаємодія безперервно формує Big Data, обробка яких надає особам, що приймають рішення, всю необхідну інформацію для виробництва конкурентоспроможного продукту. Як правило, ці рішення децентралізовані,

а в багатьох випадках навіть не потребують втручання персоналу. «Розумні фабрики» спроможні керувати досить складними виробничими процесами. Також у виробничих процесах все більше використовується автоматизація, роботизація і модульність.

Таким чином, модульна структура, заснована на концептуальних засадах Industry 4.0, вирішує не тільки виробничі завдання в умовах жорсткої міжнародної конкуренції, а й опосередковано впливає на самих клієнтів, включаючи їх у окремі виробничі процеси через отримання зворотної інформації від них та врахування їхніх вподобань. Впровадження зазначених технологій дозволить підприємству підвищити ефективність роботи за рахунок розумного управління системами автоматизації виробництва і процесів, які функціонують як єдиний інформаційний простір. Заміна звичайних серверних технологій здешевлює рішення та обслуговування систем управління, що знову ж таки позитивно впливає на конкурентоспроможність підприємств і сприятиме зростанню їх експортного потенціалу.

За оцінками фахівців, лише для економіки Німеччини в найближчі 5 років потенціал розвитку економіки за рахунок впровадження досягнень Індустрії 4.0 дозволить отримати додатково 100–150 млрд євро. У 2016 р. лідерами 4.0 Industry визнані США (26%), Німеччина (25%), Японія (20%), Франція (8%), Китай (6%), Південна Корея (3%), Нідерланди (3%) [9]. Водночас перехід до повної автоматизації виробництва та заміщення людини технікою поступово призводитиме до потенційного зростання безробіття, що викликатиме зростання соціального напруження в суспільстві. Зокрема, за оцінками фахівців компанії Deloitte, 65% дітей, які зараз навчаються в початковій школі, будуть працювати на робочих місцях, які не існують сьогодні, а до 2030 р. кожен п'ятий робітник не буде мати навіть базової освіти. 2 млрд робочих місць будуть замінені автоматизацією до 2030 р. [1]. Таким чином, вважаємо, що вишам необхідно врахувати зазначені тенденції при розробці нових курсів та запровадити їх у навчальний процес з метою підготовки висококваліфікованих кадрів та науковців, затребуваних ринком.

В Україні поки що тренд Industry 4.0 тільки набирає оборотів. На сьогодні більшість промислових підприємств не поспішають впроваджувати це: або не готові до змін, або не знають, з чого почати таку діяльність. Проте великі підприємства, переважно металургійної та харчової промислової, перші відчували потребу впровадження ряду нових рішень та напрямків, які є рушійною силою та спрямовують сучасне виробництво до ефективного розвитку.

Водночас фахівці зазначають низку проблем, з якими стикаються підприємства, що вирішили активно впроваджувати інновації [9]:

- ✦ слабкі комунікації, як зовнішні, так і внутрішні;

- ✦ ставлення до ризику – підприємства не готові брати на себе необдумані ризики або розділяти їх з партнерами;
- ✦ недостатня обізнаність у сучасних технологіях, у тому числі й цифрових;
- ✦ брак коштів та проблеми з пошуком джерел фінансування тощо.

Зокрема, за даними Державної служби статистики України, більша частина фінансування інноваційних розробок припадає саме на власні кошти підприємств (рис. 3).

Тому, з метою активізації інноваційної діяльності промислових підприємств, вважаємо за доцільне реалізацію таких заходів:

- ✦ створення єдиної мережі (об'єднання) для спілкування між собою розробників інновацій та бізнесу, для чого необхідно об'єднання наукових, навчальних закладів та бізнесу;
- ✦ державна підтримка інноваційно активних підприємств у вигляді безвідсоткового кредитування, пільгового оподаткування тощо;
- ✦ стимулювання залучення іноземних інвестицій у переробну промисловість України;
- ✦ створення умов для розвитку інфраструктури шляхом об'єднання зусиль фінансового, інформаційного та консалтингового секторів тощо.

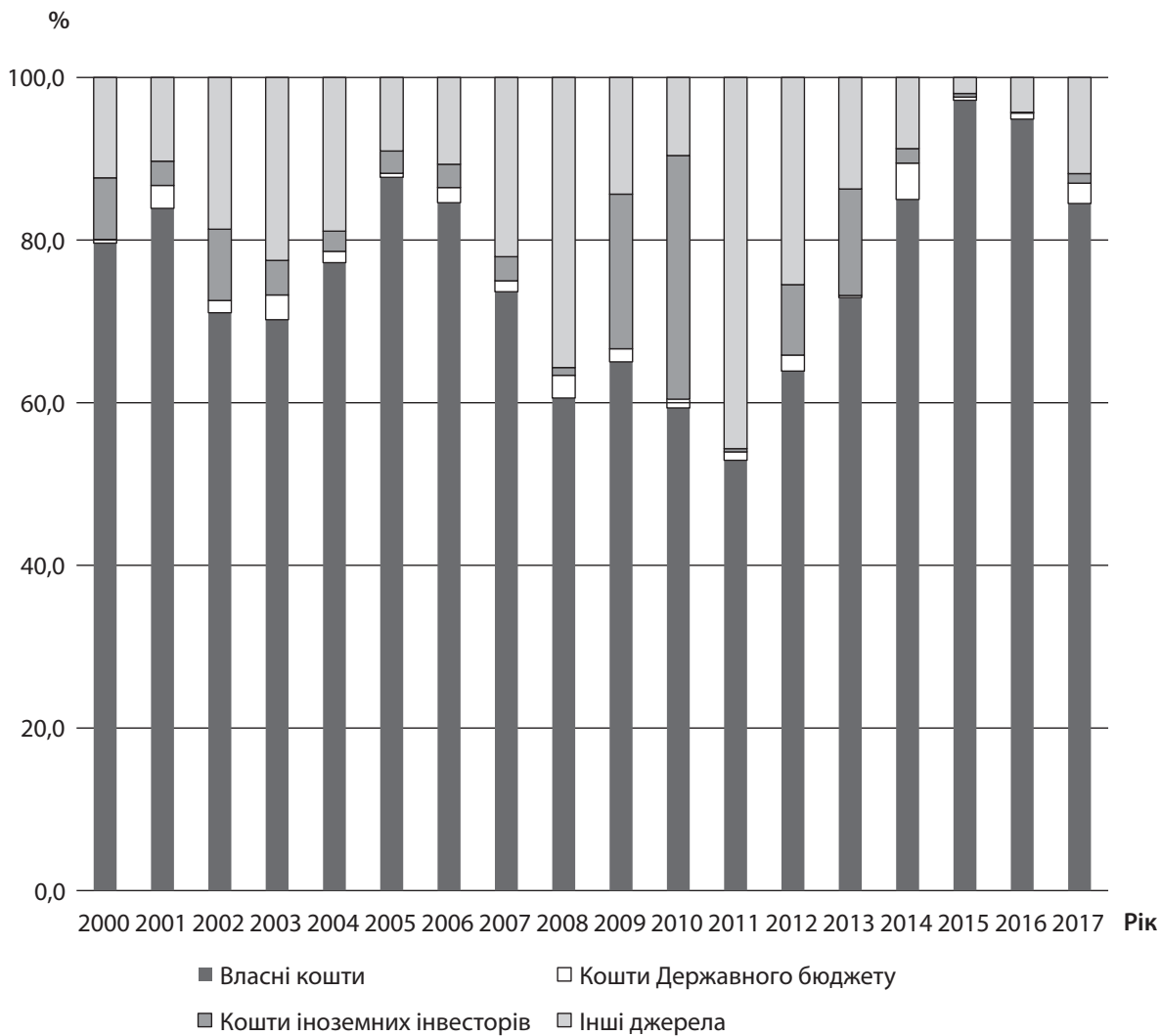
Вважаємо, що запровадження запропонованих заходів дозволить підвищити інноваційну активність вітчизняних промислових підприємств і, відповідно, підняти їх конкурентоспроможність на внутрішньому та міжнародному ринках.

## ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження визначено періоди спаду та розвитку промисловості України, зокрема виявлено негативну тенденцію щодо зростання частки добувної промисловості та скорочення переробної в загальній структурі промислового виробництва України протягом 2010–2017 рр. Визначено, що одним із основних факторів незадовільного рівня конкурентоспроможності національних промислових підприємств є їх низька інвестиційна активність. Визначальними причинами цього є недостатність власних обігових коштів, оскільки більшу частину інноваційних розробок і впроваджень фінансують підприємства за власні кошти.

Запропоновано шляхи підвищення рівня конкурентоспроможності українських промислових підприємств із застосуванням основних напрямів Індустрії 4.0: Smart-підприємство, Digitalization, Digital Economy, IoT, Big Data та інші. Визначено основні заходи щодо усунення проблем впровадження інновацій у діяльність підприємств:

- ✦ створення єдиної мережі (об'єднання) для спілкування розробників інновацій та бізнесу;



**Рис. 3. Структура джерел фінансування інноваційної діяльності промислових підприємств України**

Джерело: побудовано за даними [8].

- ✦ державна підтримка інноваційно активних підприємств у вигляді безвідсоткового кредитування, пільгового оподаткування тощо;
- ✦ стимулювання залучення іноземних інвестицій у переробну промисловість України;
- ✦ створення умов для розвитку інфраструктури шляхом об'єднання зусиль фінансового, інформаційного та консалтингового секторів;
- ✦ підготовка сучасних фахівців та науковців з урахуванням вимог сучасного світового виробництва тощо.

Вважаємо, що впровадження інновацій у діяльність вітчизняних підприємств дозволить підвищити ефективність їх роботи та конкурентоспроможність на міжнародних ринках.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розробка технічних рішень щодо оптимізації виробництва з урахуванням галузевої специфіки та концептуальних засад Індустрії 4.0. ■

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Deloitte Global Chief Executive Officer and Chairman of the Board. URL: <https://www2.deloitte.com/content/campaigns/global/global-report/index.html>
2. Man and Machine in Industry 4.0. How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025? / M. Lorenz, M. Rubmann, R. Strack et al. The Boston Consulting Group. 2015. URL: [http://englishbulletin.adapt.it/wp-content/uploads/2015/10/BCG\\_Man\\_and\\_Machine\\_in\\_Industry\\_4\\_0\\_Sep\\_2015\\_tcm80-197250.pdf](http://englishbulletin.adapt.it/wp-content/uploads/2015/10/BCG_Man_and_Machine_in_Industry_4_0_Sep_2015_tcm80-197250.pdf)
3. Schlaepfer R. C., Koch M., Merkofer Ph. Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies / Deloitte. URL: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch/en/manufacturing/industry/4/0/24102014.pdf>
4. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries / M. Rubmann, M. Lorenz, P. Gerbert et al. The Boston Consulting Group. 2015. URL: [https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered\\_](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_)

products\_/project\_business\_industry\_40\_future\_productivity\_/growth\_manufacturing\_industries/

**5. Амоша О. І., Стариченко Л. Л., Череватський Д. Ю.** Стан, основні проблеми і перспективи вугільної промисловості України: наукова доповідь / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Донецьк, 2013. 44 с.

**6. Гальчинський А. С., Геєць В. М., Кінах А. К., Семиноженко В. П.** Інноваційна стратегія українських реформ. Київ: Знання України, 2002. 324 с.

**7. Геєць В. М., Семиноженко В. П.** Інноваційні перспективи України. Харків: Константа, 2006. 272 с.

**8.** Державна служба статистики України: офіційний сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

**9.** Індустрія 4.0 в Україні: офіційний сайт. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua>

**10.** Промисловість України: тенденції, проблеми, перспективи: монографія / Н. В. Тарасова, Л. П. Клименко, В. М. Ємельянов та ін. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011. 320 с.

**11. Рагімова С.** Цифровая Индустрия 4.0. URL: <http://www.forbes.ru/brandvoice/sap/345779-chetyre-nol-v-nashu-polzu>

**12. Федулова Л. І.** Інноваційний розвиток промисловості України: тенденції та закономірності. *Актуальні проблеми економіки*. 2007. № 3. С. 82–97.

**13. 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: [www.kvs.spb.ru/userfiles/003.pdf](http://www.kvs.spb.ru/userfiles/003.pdf)

## REFERENCES

Amosha, O. I., Starychenko, L. L., and Cherevatskyi, D. Yu. *Stan, osnovni problemy i perspektivy vuhilnoi promyslovosti Ukrainy: naukova dopovid* [State, main problems and prospects of the coal industry in Ukraine: scientific report]. Donetsk: NAN Ukrainy, In-t ekonomiky prom-sti, 2013.

“Deloitte Global Chief Executive Officer and Chairman of the Board”. <https://www2.deloitte.com/content/campaigns/global/global-report/index.html>

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy: ofitsiyniy sait. <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Fedulova, L. I. “Innovatsiyni rozvytok promyslovosti Ukrainy: tendentsii ta zakonmirnosti” [Innovative development of Ukrainian industry: trends and regularities]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 3 (2007): 82-97.

Halchynskiy, A. S. et al. *Innovatsiina stratehiia ukrainskykh reform* [Innovative strategy of Ukrainian reforms]. Kyiv: Znannia Ukrainy, 2002.

Heiets, V. M., and Semynozhenko, V. P. *Innovatsiini perspektivy Ukrainy* [Innovative prospects of Ukraine]. Kharkiv: Konstanta, 2006.

Industriia 4.0 v Ukraini: ofitsiyniy sait. <https://industry4-0-ukraine.com.ua>

Lorenz, M. et al. “Man and Machine in Industry 4.0. How Will Technology Transform the Industrial Workforce Through 2025?” The Boston Consulting Group. 2015. [http://englishbulletin.adapt.it/wp-content/uploads/2015/10/BCG\\_Man\\_and\\_Machine\\_in\\_Industry\\_4\\_0\\_Sep\\_2015\\_tcm80-197250.pdf](http://englishbulletin.adapt.it/wp-content/uploads/2015/10/BCG_Man_and_Machine_in_Industry_4_0_Sep_2015_tcm80-197250.pdf)

Ragimova, S. “Tsifrovaya Industriya 4.0” [Digital Industry 4.0]. <http://www.forbes.ru/brandvoice/sap/345779-chetyre-nol-v-nashu-polzu>

Rubmann, M. et al. “Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries”. The Boston Consulting Group. 2015. [https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered\\_products\\_/project\\_business\\_industry\\_40\\_future\\_productivity\\_/growth\\_manufacturing\\_industries/](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_/project_business_industry_40_future_productivity_/growth_manufacturing_industries/)

Schlaepfer, R. C., Koch, M., and Merkofer, Ph. “Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies”. Deloitte. <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch/en/manufacturing/industry/4/0/24102014.pdf>

Shvartskopf, T. “Industriia 4.0 - strategiya podderzhki innovatsionnoy promyshlennosti v federalnoy zemle Severnyy Reyn-Vestfaliya. Vozmozhnosti dlya mezhdunarodnykh kompaniy” [Industry 4.0 is a strategy to support innovative industries in North Rhine-Westphalia. Opportunities for international companies]. II Forum biznesa Severo-Zapada, October, 15. 2015. [www.kvs.spb.ru/userfiles/003.pdf](http://www.kvs.spb.ru/userfiles/003.pdf)

Tarasova, N. V. et al. *Promyslovist Ukrainy: tendentsii, problemy, perspektivy* [Industry of Ukraine: trends, problems, prospects]. Mykolaiv: Vyd-vo ChDU im. Petra Mohyly, 2011.