

## РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ У ПЕРІОД СТАНОВЛЕННЯ СМАРТ-ЕКОНОМІКИ: ГАЛУЗЕВІ АСПЕКТИ\*

### DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ACTIVITIES OF ENTERPRISES IN THE FORMATIVE PHASE OF SMART-ECONOMY: THE SECTORAL ASPECTS

*У статті розглянуто проблеми розвитку інноваційної діяльності промислових підприємств у період формування цифрової та смарт-економіки. На основі аналізу зарубіжного досвіду визначено ключові чинники результативності цифрових трансформацій підприємств індустріального сектору. Показано, що характер і напрями смарт-інновацій залежать від специфіки видів діяльності. Проаналізовано тенденції інноваційного розвитку та ступінь готовності української хімічної галузі до «розумних» неоіндустріальних трансформацій. Запропоновано комплекс першочергових кроків з активізації інноваційної діяльності підприємств у контексті становлення Індустрії 4.0.*

**Ключові слова:** інновації, інноваційна діяльність, підприємство, галузь, хімічне виробництво, Індустрія 4.0, смарт-економіка, смарт-технології, цифрові трансформації.

*В статье рассмотрены проблемы развития инновационной деятельности промышленных предприятий в период формирования цифровой и смарт-экономики. На основе анализа зарубежного опыта определены ключевые факторы результативности цифровых трансформаций предприятий индустриального сектора. Показано, что характер и направления смарт-инноваций зависят от специфики видов деятельно-*

*сти. Проанализированы тенденции инновационного развития и степень готовности украинской химической отрасли к «умным» неоиндустриальным трансформациям. Предложен комплекс первоочередных шагов по активизации инновационной деятельности предприятий в контексте становления Индустрии 4.0.*

**Ключевые слова:** инновации, инновационная деятельность, предприятие, отрасль, химическое производство, Индустрия 4.0, смарт-экономика, смарт-технологии, цифровые трансформации.

*This article is devoted to the problems of development of industrial enterprises' innovation activity in the formative phase of the digital and smart economy. Based on the analysis of foreign experience, the key success factors in the area of industrial enterprises digital transformations are revealed. It is shown that the nature and directions of smart innovations are sector-specific. The trends of innovative development and the degree of the Ukrainian chemical industry readiness to smart transformations are analysed. The set of the initial steps for enhancement the innovation activity of enterprises in the Industry 4.0 context is proposed.*

**Key words:** innovation, innovation activity, enterprise, industry, chemical production, Industry 4.0, smart economy, smart technologies, digital transformations.

УДК 658:338.45:330.341.1

**Шевцова Г.З.**

д.е.н., доцент, провідний науковий співробітник  
Інститут економіки промисловості  
Національної академії наук України

**Постановка проблеми.** У світі швидко формується смарт-економіка. Вона ґрунтується на впровадженні новітніх технологій, сукупність яких часто позначають як Індустрію 4.0, або четверту промислову революцію. За узагальненнями експертів міжнародної компанії Boston Consulting Group [1, с. 3], найбільший вплив на розвиток умов, моделей та результативності інноваційного бізнесу сьогодні справляють такі технології, як Big data and analytics (великі дані та аналітика), The Industrial Internet of Things (промисловий Інтернет речей), Autonomous robots (автономні роботизовані системи), Augmented reality (доповнена реальність), The cloud (хмарні технології), Additive manufacturing (адитивне виробництво), Horizontal and vertical system integration (горизонтальна та вертикальна системна інтеграція), Cybersecurity (кібербезпека), Simulation (моделювання). Смарт-технології кардинально змінюють людські потреби, продукти, послуги, вартісні ланцюги, ринки, технологічні процеси, бізнес-моделі, форми конкуренції та ділового партнерства.

Просування ідей цифровізації виробництва та Індустрії 4.0 в український реальний сектор відбувається дуже повільно, переважно через ініціативи та проекти бізнес-спільнот у сфері автоматизації промислового виробництва та ІКТ. Тільки у цьому році була ухвалена Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 рр. [2], у якій інтеграцію цифрових технологій у процеси виробництва названо пріоритетом державної промислової політики, а державне стимулювання розвитку Індустрії 4.0 передбачено здійснювати за трьома напрямками: створення інфраструктури Індустрії 4.0, доступ до капіталу для створення нових інноваційних виробництв та розвиток цифрових навичок для підготовки персоналу, здатного працювати з технологіями Індустрії 4.0.

У проекті Стратегії розвитку промислового комплексу України на період до 2025 р. [3], підготовленому Міністерством економічного розвитку і торгівлі України, також приділено певну увагу питанням цифровізації та концепції Індустрії 4.0. Одним з основних напрямів реалізації Стратегії в рамках стратегічного завдання «Модернізація та зростання промислового виробництва» названо «Сприяння цифровізації промисловості». Але наведений у Стратегії перелік запропонованих

\* Дослідження виконано в рамках науково-дослідної теми Інституту економіки промисловості НАН України «Напрями становлення смарт-промисловості в Україні» (номер держреєстрації 0116U004195).

заходів має початковий характер і може розглядатися лише як підготовчий етап до створення повноцінної національної ініціативи Індустрії 4.0.

Разом із тим вагомим стримуючим чинником становлення в Україні смарт-промисловості є відсутність системного попиту на цифрові рішення з боку вітчизняних підприємств. У широкому сенсі це означає неготовність (стратегічну, фінансову, технологічну, кадрову, організаційну і т. ін.) більшості підприємств до кардинальних інновацій. Тож опрацювання мікроекономічних проблем становлення смарт-економіки треба розпочинати з аналізу загального контексту розвитку інноваційної діяльності підприємств. Такі міркування й зумовили вибір теми дослідження та його зміст.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Широке коло питань економіки й організації інноваційної діяльності промислових підприємств детально опрацьовано вітчизняною економічною наукою. Серед значної кількості робіт із даної тематики варто виділити наукові праці О.І. Амоші [4], Є.А. Бельтюкова [5], С.М. Ілляшенка [6], П.Г. Перерви [7], Й.М. Петровича [8], Л.М. Саломатіної [4], В.В. Стадник [9], Л.І. Федулової [10], О.М. Ястремської [11], де досліджено сучасні тенденції розвитку суб'єктів господарювання на інноваційних засадах, проблеми побудови інноваційної системи підприємств, формування, оцінювання й використання інноваційного потенціалу, стратегічні, інвестиційні, маркетингові, соціальні, регіональні, секторальні аспекти та особливості моделювання інноваційних процесів, питання інноваційної політики високотехнологічних підприємств. Утім, кардинальні зміни у зовнішньому середовищі, пов'язані з глобальними процесами цифровізації, розвитком кіберфізичних систем та становленням Індустрії 4.0, потребують нових підходів до управління інноваційною діяльністю вітчизняних підприємств.

З іншого боку, згадані вище науково-технологічні зрушення та процеси формування смарт-економіки вже стали предметом досліджень низки українських учених: В.П. Вишневського [12], О.В. Ляха [12; 13], В.І. Скіцька [14], Д.Ю. Череватського [12; 15], І.Г. Яненкової [16] та ін. Але переважна більшість наявних публікацій сконцентрована на глобальних та макроекономічних аспектах смарт-трансформацій і не порушує питань перебудови моделей інноваційного розвитку підприємств в умовах Індустрії 4.0.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є вивчення основних аспектів розвитку інноваційної діяльності підприємств у період становлення смарт-економіки та визначення напрямів активізації інноваційних процесів з урахуванням специфіки галузі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Впровадження цифрових технологій та смарт-

інновацій сьогодні є найактуальнішим вектором інноваційного розвитку суспільства. Але поки що в Україні найбільшу активність у формуванні відповідного попиту проявляють державні структури, фінансовий, енергетичний та транспортний сектори. У промисловій сфері організація смарт-виробництва – це ще скоріше слідування модному тренду, ніж відповідь на усвідомлену нагальну потребу у зміні стратегічних підходів та здійсненні модернізації на основі смарт-технологій. Вагомим стримуючим чинником тут є розуміння надзвичайної складності, масштабності та невизначеності процесів смарт-індустріалізації. До того ж у вітчизняних реаліях ці проблеми накладаються на загальну низьку інноваційну активність підприємств, незавершеність формування інфраструктури інноваційного розвитку та певні інституційні проблеми.

За інформацією Державної служби статистики про результати обстеження інноваційної діяльності в економіці України за період 2014–2016 рр. [17], частка підприємств, які займалися інноваційною діяльністю, становила 18,4%. Показовою є інформація, що 83% неінноваційних підприємств не бачать вагомих причин здійснювати інновації (у тому числі через низький попит на інновації на ринку, відсутність хороших ідей або можливостей для інновацій, попередній досвід інновацій та дуже низьку конкуренцію підприємства на ринку). З іншого боку, фахівці реального сектору вважають, що можливому впровадженню інновацій найбільше перешкоджають такі чинники, як відсутність коштів у межах підприємства, кредитів або приватного капіталу, зависокі витрати на інновації, труднощі в отриманні державної допомоги, нормативні акти, що створили додаткове навантаження. Значно менше уваги підприємства приділяють проблемам відсутності кваліфікованих фахівців, партнерів по співпраці та невизначеному попиту на інноваційні ідеї.

Оскільки процеси цифрових трансформацій у вітчизняній промисловості сьогодні поки що носять «точковий» характер, їхні основні напрями та чинники успіху доцільно вивчати на основі зарубіжного досвіду. Так, у 2016 р. фахівцями консалтингової компанії PricewaterhouseCoopers було проведено дослідження [18], в якому взяли участь понад 2 тис. представників компаній із дев'яти промислових секторів та 26 країн. Аналіз результатів цього дослідження дає змогу виділити певні тенденції у сучасних процесах цифровізації бізнесу та акцентувати увагу на ключових чинниках їх результативності.

Основні напрями цифрових трансформацій зараз пов'язані з оцифровуванням важливих функцій у рамках внутрішніх операційних процесів, а також із партнерами вздовж ланцюгів вартості, вдосконаленням портфелю продуктів із цифро-

вими функціями та впровадженням базованих на даних інноваційних послуг. Якщо в 2016 р. лише третина представників оцінювала свої компанії як просунуті у цифровому плані, то до 2020 р., як очікується, ця цифра зросте до 70%.

Дигіталізація дає змогу одночасно підвищувати доходи (зокрема, завдяки розробленню нових продуктів із високим цифровим складником, глибокому розумінню ланцюгів постачання, кращим прогнозам тощо) та скорочувати витрати (завдяки зменшенню операційного циклу, моніторингу процесів у режимі реального часу, оптимізації використання активів, поліпшенню якості продукції тощо). Впродовж наступних п'яти років опитані компанії сподіваються збільшити річні надходження в середньому на 2,9% і зменшити витрати в середньому на 3,6%.

Клієнти стають центром змін у цільових ланцюгах, продуктах та послугах. Багато компаній планують використовувати аналітику даних, щоб зрозуміти потреби споживачів і задовольнити їх. Значні конкурентні переваги матимуть ті промислові компанії, які інтегруються з платформами, що дають змогу підтримувати постійну взаємодію з кінцевими клієнтами, впливати на їх попит та створювати ефекти індивідуалізованих продуктів.

Найважливішими проблемами в процесі реалізації потенціалу цифровізації є не технологічні аспекти, а низький рівень цифрової культури та відсутність необхідних навичок персоналу. Тож одне з головних завдань в управлінні цифровими трансформаціями на підприємстві – забезпечення відповідної цифрової культури, а також залучення та втримання персоналу, який упевнено почувається у динамічних цифрових екосистемах.

Інформаційні ресурси Індустрії 4.0 та аналітика даних є необхідними умовами успішної реалізації цифрових корпоративних рішень. Інше суміжне завдання у міру розширення цифрових екосистем – створення міцної цифрової довіри на основі прозорості та сумісності власних і сторонніх даних. Але тут великого значення набуває сильна система управління ризиками, здатна забезпечити безпеку даних.

Щоб зміцнювати потенціал для аналізу даних, промисловим підприємствам треба формувати спеціальні організаційні структури, що підтримують аналітику даних на корпоративному рівні.

Індустрія 4.0 створює цифрові мережі та екосистеми, які здебільшого мають глобальний характер, але все ще зберігають регіональні особливості.

Дослідження підтверджують, що великі інвестиції у цифровізацію мають великий вплив та швидко віддачу. За оцінками, до 2020 р. глобальні компанії індустріального сектору будуть щорічно інвестувати приблизно \$907 млрд., причому основна увага у цих інвестиціях буде надаватися

цифровим технологіям, зокрема датчикам, пристроям зв'язку та спеціалізованому прикладному програмному забезпеченню. Крім того, компанії планують інвестувати у підготовку персоналу та прискорення організаційних змін. Більше половини опитаних фахівців промислових компаній очікують повернення інвестицій у технології Індустрії 4.0 упродовж двох років, ураховуючи обсяг інвестицій близько 5% річного доходу.

Таким чином, в основі трансформацій виробництва на принципах Індустрії 4.0 лежить сукупність базових смарт-технологій, які несуть потенціал стрибкоподібного інноваційного розвитку підприємств будь-якого сектору промисловості. Але реалізація цього потенціалу відбувається у певному галузевому середовищі, особливості якого й зумовлюють характер і напрями конкретних смарт-інновацій.

Так, хімічна промисловість має велике міжгалузеве значення, оскільки виробляє не тільки товари кінцевого попиту, а й безліч проміжних продуктів, зокрема для текстильного виробництва, виробництва харчових продуктів, виготовлення виробів із деревини, виробництва паперу та поліграфічної діяльності, металургії та виробництва готових металевих виробів, машинобудування, будівництва, сільського господарства, медицини тощо. Тому чимало новітніх технологічних та продуктових рішень у хімічному виробництві формують основу для розвитку смарт-напрямів інших галузей і ринків.

З іншого боку, власне хімічне виробництво потребує кардинального оновлення, інтелектуалізації, дигіталізації й впровадження смарт-технологій уздовж усього ланцюга вартості. У світі зараз формується Chemicals 4.0 (Хімічна індустрія 4.0) – галузева концепція реалізації принципів четвертої промислової революції [19].

Водночас у вітчизняному хімічному комплексі триває затяжна криза, яка спричинила згорання інноваційної активності підприємств галузі та падіння індикаторів результативності інноваційної діяльності (табл. 1, 2).

Вивчення основних тенденцій і проблем розвитку виробничої, експортної та інноваційної діяльності галузі та її провідних суб'єктів дає змогу зробити такі висновки стосовно готовності українського хімічного сектору до «розумних» неоіндустріальних трансформацій.

В умовах суттєвого погіршення зовнішніх умов діяльності менеджмент базових хімічних виробництв продовжує застосовувати звичну бізнес-модель, що має на меті «витиснути» з наявної виробничо-технологічної бази максимальний результат за рахунок отримання певних позаекономічних переваг. Інвестиційні процеси не носять системного стратегічного характеру і не можуть забезпечити кардинальне оновлення і модернізацію виробничого потенціалу.

Таблиця 1

**Динаміка інноваційної активності підприємств із виробництва хімічних речовин і хімічної продукції за напрямками інновацій у 2013–2016 рр.**

Роки	Усього	з них витрачали кошти на				
		внутрішні НДР	зовнішні НДР	придбання машин, обладнання та програмного забезпечення	інші зовнішні знання	інше
Кількість підприємств, що займалися інноваційною діяльністю						
2013	86	18	9	47	4	36
2014	76	13	7	42	5	35
2015	44	9	4	17	2	16
2016	37	17	8	22	8	24
Загальний обсяг витрат, млн. грн.						
2013	352,73	4,39	6,45	200,12	40,16	101,61
2014	194,35	43,48	3,93	93,98	21,76	31,20
2015	130,88	55,10	5,79	40,30	0,78	28,91
2016	87,38	11,18	1,92	43,19	2,12	28,97

Джерело: складено за даними [20, с. 88, 89, 93, 94]

Таблиця 2

**Динаміка показників інноваційної діяльності підприємств із виробництва хімічних речовин і хімічної продукції у 2013–2016 рр.**

Роки	Кількість підприємств, що впроваджували інновації	Кількість впроваджених нових технологічних процесів	у тому числі маловідход-них, ресурсозберігаючих	Кількість найменувань упроваджених інноваційних видів продукції	Обсяг реалізованої інноваційної продукції, млн. грн.
2013	72	56	19	327	1812,76
2014	58	88	12	319	1756,25
2015	36	35	18	126	x
2016	30	56	35	130	x

Джерело: складено за даними [20, с. 102, 103, 105, 107]

Лідери галузі практично не мають досвіду реалізації проактивних інноваційних конкурентних стратегій. Інновації не розглядаються ними як важливе джерело отримання та зміцнення конкурентних переваг. Разом зі значним скороченням загальних обсягів інноваційного інвестування відбувається різке падіння показників інноваційної активності та результативності інноваційної діяльності галузі. Підприємства втрачають зовнішні джерела фінансування інноваційних процесів і змушені обмежуватися власними коштами. Повільне зростання іноземних інвестицій у хімічне виробництво до 2013 р. змінилося їх активним відпливом у наступні роки. Зараз їхня величина стабілізувалася на рівні близько \$680 млн., що становить 1,75% до загального обсягу іноземних інвестицій в економіку України на кінець 2017 р.

Останнім часом в українському хімічному виробництві відбулися помітні структурні зрушення, зокрема падіння частки базової хімії. Це означає, що найбільшу стійкість до кризових явищ демонструють сегменти і види діяльності, які пов'язані із завершальними стадіями продуктових ланцюгів, виготовленням товарів для споживчих

ринків та характеризуються значним ступенем диверсифікації. Саме ці сегменти (складна агрохімічна продукція, лакофарбові матеріали, антипірени, матеріали для сучасних методів діагностики і т. ін.) мають становити основу для розвитку українського хімічного виробництва у напрямі Chemicals 4.0. Так, перспективи розвитку лакофарбового виробництва в Україні слід пов'язувати з виготовленням «розумних» фарб та поліпшенням екологічної якості продукції.

Попри руйнування колишньої галузевої інноваційної системи в Україні збережені й розвинуті окремі наукові школи вітчизняної хімічної науки, відповідні спеціальності в університетах і профільних вишах, інноваційні підрозділи хімічних компаній, новостворені приватні інжинірингові фірми та суб'єкти малого інноваційного бізнесу, які можливо розглядати як інституційну основу для якісного оновлення хімічного виробництва на сучасних засадах. Отже, позитивним результатом складного реформування галузі є збереження і певний розвиток її інноваційного середовища.

Особливе міжгалузеве значення хімічного виробництва та його роль каталізатора смарт-

трансформацій в інших секторах економіки зумовлені важливістю новітніх смарт-матеріалів у розвитку сучасних технологій і виробництв Індустрії 4.0. Це знаходить відображення в основних нормативно-правових актах із регулювання інноваційної діяльності та розвитку високотехнологічних виробництв, де створення нових матеріалів віднесено до пріоритетних напрямів. Прикладом реалізації цього підходу є Цільова програма наукових досліджень НАН України «Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва».

Зважаючи на низький рівень інноваційно-інвестиційних процесів у хімічній галузі, треба констатувати слабку готовність її виробничого комплексу до цифрових та смарт-трансформацій. Водночас певні сегменти галузі з високим потенціалом «розумного» розвитку, значною участю іноземного капіталу, залученням передових вітчизняних та іноземних науково-технічних розробок і застосуванням сучасних механізмів стимулювання інноваційних процесів можуть стати «точками» смарт-зростання українського хімічного виробництва.

Серед першочергових заходів, які дають змогу підприємствам стартувати в напрямі Індустрії 4.0, доцільно запропонувати такі:

- вивчити перспективи розвитку секторів смарт-економіки, визначити роль галузевого виробництва у глобальних ланцюгах вартості смарт-продукції та потенційно цікаві для підприємства стадії ланцюгів та ніші;

- проаналізувати особливості застосування технологій Індустрії 4.0 у галузі та найкращі практики створення й функціонування галузевих кіберфізичних систем;

- проаналізувати потенціал підприємства за всіма складниками (інноваційним, інформаційним, виробничо-технологічним, маркетинговим, фінансово-інвестиційним, кадровим тощо) в контексті завдань смарт-трансформацій;

- визначити конкретні сфери, процеси, продукти й ланцюги поставок, де підприємство має значні компетенції і досвід, високий потенціал цифровізації та прогнозується зростання ринкового попиту на смарт-продукцію;

- переглянути стратегію розвитку підприємства з урахуванням наявного потенціалу, планових напрямів цифрової модернізації і шляхів монетизації смарт-інновацій, розробити «дорожню карту» смарт-модернізації підприємства;

- створити проектні команди та розробити пілотні проекти з упровадження окремих рішень Індустрії 4.0 для опрацювання нових технологій, моделей фінансування, компетенцій персоналу, процедур взаємодії із зацікавленими учасниками та (у разі успішної реалізації проектів) демонстрації їх результативності і подальшого масштабування;

- розробити програми розвитку цифрової культури підприємства, підвищення цифрових знань і навичок персоналу, створення цифрових робочих місць;

- визначити перспективні напрями горизонтальної і вертикальної інтеграції та умови співпраці у сфері імплементації Індустрії 4.0 з ІТ-сектором, споживачами, постачальниками, дистрибуторами, конкурентами, інвесторами, дослідниками, розробниками та іншими суб'єктами галузевого середовища, форми використання відповідної інфраструктури.

Зрозуміло, що наведений перелік заходів може бути скорегований відповідно до специфіки діяльності у певній галузі та доповнюватиметься у міру поглиблення смарт-трансформацій підприємства.

**Висновки з проведеного дослідження.** Впровадження новітніх смарт-технологій є одним із найактуальніших векторів розвитку глобального суспільства і шансом для вітчизняної економіки стрибкоподібно подолати великий технологічний розрив із провідними економіками світу. Зі значним запізненням, але поступово розробляються засади державної політики у сфері цифрової економіки та смарт-промисловості. Водночас низький рівень інноваційної активності промислових підприємств свідчить про їхню слабку готовність до «розумних» трансформацій, тож саме цій ланці необхідно приділити підвищену увагу під час опрацювання науково-практичних засад смарт-індустріалізації.

У статті викладено певні висновки про значущі чинники результативності смарт-перетворень промислових підприємств, зроблені за результатами аналізу передового зарубіжного досвіду. До основних можна віднести оцифровування внутрішніх процесів та цифрову взаємодію вздовж ланцюжків вартості, високу клієнтоорієнтованість, достатнє фінансування, наявність відповідних організаційних структур, формування цифрових компетенцій персоналу, створення цифрової довіри за одночасної системи управління ризиками.

Оскільки характер і напрями смарт-інновацій залежать від специфіки сектору, у статті проаналізовано тенденції інноваційного розвитку та передумови «розумних» трансформацій за окремим видом економічної діяльності. Окреслено перспективи смарт-направів розвитку хімічного виробництва з урахуванням стану галузевого інноваційного середовища.

Завдання прискорення розвитку інноваційної діяльності в умовах становлення смарт-економіки потребує трансформації наявних моделей та сукупності системних кроків для імплементації принципів Індустрії 4.0. У статті запропоновано низку заходів, які, на думку автора, є першочерговими на шляху приєднання підприємства до смарт-економіки. На розвиток цих положень і будуть спрямовані подальші дослідження.

**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:**

1. Industry 4.0. The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries / M. Rubmann, M. Lorenz, P. Gerbert, M. Waldner, J. Justus, P. Engel, M. Harnisch. Boston Consulting Group, 2015. 20 p.
2. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 № 67-р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p>.
3. Про схвалення Стратегії розвитку промислового комплексу України на період до 2025 року: проект розпорядження Кабінету Міністрів України. URL: <http://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=10ef5b65-0209-4aa1-a724-49fd0877d8d6&title=ProektRozporiadzhenniaKabinetuMinistrivUkrainiproSkhvalenniaStrategiiRozvitkuPromislovogoKompleksuUkrainiNaPeriodDo2025-Roku>.
4. Амоша О.І., Саломатіна Л.М. Інноваційний розвиток промислових підприємств у регіонах: проблеми та перспективи. Економіка України. 2017. № 3. С. 20–34.
5. Бельтюков Є., Черкасова І. Методологічні засади процесу формування потенціалу інноваційного розвитку промислового підприємства. Економіст. 2013. № 3. С. 25–28.
6. Ілляшенко С.М., Рудь М.П. Маркетингові інновації в інноваційній діяльності підприємств України. Ефективна економіка. 2017. № 6. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5626>.
7. Перерва П.Г. Економіко-організаційні засади інноваційної та інвестиційної діяльності підприємства. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки). 2017. № 45(1266). С. 51–55.
8. Петрович Й.М., Борбулевич В.З. Модернізація промислових підприємств та її інноваційне забезпечення. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2016. № 1. С. 106–116.
9. Функціональні стратегії інноваційного розвитку промислових підприємств: монографія / за ред. В.В. Стадник. Хмельницький: ХНУ, 2016. 446 с.
10. Федулова Л.І. Концептуальні засади формування інноваційної системи підприємств. Актуальні проблеми економіки. 2014. № 10. С. 195–205.
11. Ястремська О.М., Доуртмес П.О. Інноваційна діяльність промислових підприємств: результати оцінювання. Бізнес Інформ. 2016. № 4. С. 161–168.
12. Смарт-промисловість в епоху цифрової економіки: перспективи, напрями і механізми розвитку: монографія / В.П. Вишневський, О.В. Вієцька, О.М. Гаркушенко та ін.; за ред. В.П. Вишневського; НАН України, Ін-т економіки пром-ті. Київ, 2018. 192 с.
13. Лях О.В. Завдання промислової політики України в умовах цифрової трансформації. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Економічні науки. 2018. Т. 13. С. 73–81.
14. Скіцько В.І. Індустрія 4.0 як промислове виробництво майбутнього. Інвестиції: практика та досвід. 2016. № 5. С. 33–40.
15. Череватський Д.Ю. Смарт промисленность в разных ракурсах. Економіка промисловості. 2017. № 3(79). С. 145–154.

16. Яненко І.Г. Цифрова трансформація промисловості України: ключові акценти. Проблеми економіки. 2017. № 4. С. 179–184.
17. Обстеження інноваційної діяльності в економіці України за період 2014–2016 років (за міжнародною методологією): доповідь / Державна служба статистики України, 2017. 6 с.
18. Industry 4.0: Building the digital enterprise / R. Geissbauer, J. Vedso, S. Schrauf. Pricewaterhouse Coopers, 2016. 36 p.
19. Шевцова Г.З. Хімічна індустрія 4.0 як галузева концепція реалізації основ четвертої промислової революції. Економічний вісник Донбасу. 2017. № 2 (48). С. 35–41.
20. Наукова та інноваційна діяльність України, 2016 рік: статист. зб. / Державна служба статистики України. К.: Август Трейд, 2017. 141 с.

**REFERENCES:**

1. Rubmann M., Lorenz M., Gerbert P., Waldner M., Justus J., Engel P., Harnisch M. (2015) Industry 4.0. The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Boston Consulting Group.
2. Cabinet of Ministers of Ukraine (2018) Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyfrovoy ekonomiky ta suspilstva Ukrainy na 2018-2020 roky ta zatverdzhennia planu zakhodiv shchodo yii realizatsii [On the approval of the Concept for the development of the digital economy and society of Ukraine for 2018-2020 and the approval of the plan of measures for its implementation] Available at: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-p>. (accessed 10 July 2018).
3. Cabinet of Ministers of Ukraine (2018) Pro skhvalennia Stratehii rozvytku promyslovoho kompleksu Ukrainy na period do 2025 roku [On the approval of the Strategy for the development of the industrial complex of Ukraine for the period up to 2025] Available at: <http://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=10ef5b65-0209-4aa1-a724-49fd0877d8d6&title=ProektRozporiadzhenniaKabinetuMinistrivUkrainiproSkhvalenniaStrategiiRozvitkuPromislovogoKompleksuUkrainiNaPeriodDo2025-Roku> (accessed 10 July 2018).
4. Amosha O. I., Salomatina L. M. (2017) Innovatsiyni rozvytok promyslovykh pidpriemstv u rehionakh: problemy ta perspektyvy [Innovative development of industrial enterprises in the regions: problems and prospects]. Economy of Ukraine, no. 3, pp. 20–34.
5. Beltiukov Ye., Cherkasova I. (2013) Metodolohichni zasady protsesu formuvannia potentsialu innovatsiynoho rozvytku promyslovoho pidpriemstva [Methodological foundations of the process of forming the potential of innovative development of industrial enterprise]. Economist, no. 3, pp. 25–28.
6. Illiashenko S. M., Rud M. P. (2017) Marketynhovi innovatsii v innovatsiynii diialnosti pidpriemstv Ukrainy [Marketing innovations in innovative activity of Ukrainian enterprises]. Efektyvna ekonomika [Efficient economy] (electronic journal), no. 6. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5626> (accessed 10 July 2018).
7. Pererva P. H. (2017) Ekonomiko-orhanizatsiyni zasady innovatsiynoi ta investytsiynoi diialnosti pidpriemstva [Economic and organizational fundamentals of the company's innovation and investment activities]. Bule-

tin of National technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (economic Sciences), vol. 45, pp. 51–55.

8. Petrovych Y.M., Borbulevych V.Z. (2016) Modernizatsiia promyslovykh pidpriemstv ta yii innovatsiine zabezpechennia [Modernization of industrial enterprises and its innovative support]. *Marketing and Management of Innovations*, no. 1, pp. 106–116.

9. Stadnyk V. V. (ed.) (2016) Funktsionalni stratehii innovatsiinoho rozvytku promyslovykh pidpriemstv [Functional strategies of innovative development of industrial enterprises]. Khmelnytskyi: KhNU. (in Ukrainian)

10. Fedulova L. I. (2014) Kontseptualni zasady formuvannia innovatsiinoyi systemy pidpriemstv [Conceptual foundations for the formation of an innovative enterprise system]. *Actual problems of economics*, no. 10, pp. 195–205.

11. Yastremska O. M., Dourtmes P. O. (2016) Innovatsiina diialnist promyslovykh pidpriemstv: rezultaty otsiniuvannia [Innovative activity of industrial enterprises: evaluation results]. *Business Inform*, no. 4, pp. 161–168.

12. Vyshnevskiy V. P., Vietska O. V., Harkushenko O. M., Kniaziev S. I., Liakh O. V., Chekina V. D., Cherevatskiy D. Yu. (2018) Smart-promyslovist v epokhu tsyfrovoy ekonomiky: perspektyvy, napriamy i mekhanizmy rozvytku [Smart industry in the era of digital economy: perspectives, directions and mechanisms of development]. Kyiv: Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine. (in Ukrainian)

13. Liakh O. V. (2018) Zavdannia promyslovoi polityky Ukrainy v umovakh tsyfrovoy transformatsii [Tasks of industrial policy of Ukraine in the conditions of digital transformation]. *Bulletin of the Kamyanskyi-Podilsky*

National University named after Ivan Ogienko. *Economic sciences*, vol. 13, pp. 73–81.

14. Skitsko V. I. (2016) Industriia 4.0 yak promyslove vyrobnytstvo maibutnoho [Industry 4.0 as the industrial production of the future]. *Investytsiyy: praktyka ta dosvid*, no. 5, pp. 33–40.

15. Cherevatskiy D.Yu. (2017) Smart promyshlenost' v raznykh rakursakh [Smart industry in different angles]. *Economy of Industry*, no. 3, pp. 145–154.

16. Yanenkova I. H. (2017) Tsyfrova transformatsiia promyslovosti Ukrainy: kluchovi aktsenty [Digital transformation of the Ukrainian industry: key aspects]. *The problems of economy*, no. 4, pp. 179–184.

17. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2017) Obstezhennia innovatsiinoyi diialnosti v ekonomitsi Ukrainy za period 2014-2016 rokiv (za mizhnarodnoiu metodolohiieiu) [Survey of innovation activity in the economy of Ukraine for the period 2014-2016 (according to the international methodology)]. Kyiv: Informatsiino-analitychne ahentstvo.

18. Geissbauer R., Vedso J., Schrauf S. (2016) *Industry 4.0: Building the digital enterprise*. PricewaterhouseCoopers.

19. Shevtsova H. Z. (2017) Khimichna industriia 4.0 yak haluzeva kontseptsiiia realizatsii osnov chetvertoi promyslovoi revoliutsii [Chemicals 4.0 as a sectoral concept of implementation of the foundations of the fourth industrial revolution]. *Economic Herald of the Donbas*, no. 2 (48), pp. 35–41.

20. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy (2017) *Naukova ta innovatsiina diialnist Ukrainy, 2016 rik* [Scientific and innovative activity of Ukraine, 2016], Kyiv: TOV "Avhust Treid".

**Shevtsova H.Z.**

Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,  
Leading Researcher,  
Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

## DEVELOPMENT OF INNOVATIVE ACTIVITIES OF ENTERPRISES IN THE FORMATIVE PHASE OF SMART-ECONOMY: THE SECTORAL ASPECTS

Use of the newest smart technologies is one of the topical vectors for the global social development and a chance for the domestic economy to bridge the large technological gap with the world's leading economies. Promotion of the digitalization and smart production solutions into the Ukrainian manufacturing sector is very slow, mainly through initiatives and projects of business communities in the field of industrial automation and ICT. The state policy framework for the digital economy and smart industry are being developed gradually, with considerable delay.

Even less attention is devoted to such issues at the micro level. The purpose of this paper is to study the main aspects of enterprises' innovative activity development in the era of the emergence of the smart economy and to determine the directions of innovative processes' acceleration taking into account the specifics of the industry.

Based on the analysis of foreign experience, the key success factors in the area of industrial enterprises' smart transformations are revealed. They are the digitization of internal operations, the creation of industrial digital ecosystems, client-focused approach, sufficient funding, development digital culture and skills, ensuring digital trust and, at the same time, data security.

The nature and directions of smart innovations are sector-specific; therefore, we have studied the trends of innovative development and the preconditions for smart transformations of enterprises in a certain industry. It was concluded that the Ukrainian chemical enterprises are not ready for digital and smart modernization. But chemical production has an important interdisciplinary significance, especially for the development of Industry 4.0 technologies.

We have proposed the set of initial steps to increase the innovation activity of enterprises, which would contribute to their smart modernization. These steps include examining the best sectoral practices for introducing cyberphysical systems, analysing the available potential (including innovative, information, technological, investment, human capacities), developing a smart transformation roadmap, and launching pilot projects.