

## ПРОБЛЕМИ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 338.45:336.22:005.216.3(477)

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

**Лариса Олександрівна Збаразська,**

*канд. екон. наук, с.н.с.*

Інститут економіки промисловості НАН України

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

e-mail: [zbarazska@nas.gov.ua](mailto:zbarazska@nas.gov.ua)

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

### НАПРЯМИ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ «СМАРТ» ПРОМИСЛОВОСТІ В УКРАЇНСЬКИХ РЕАЛІЯХ

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

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

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

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

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

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

JEL: O14; O33; L60; L52

© Л. О. Збаразська, 2019

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

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

*Мета* статті – окреслити концептуальні засади обґрунтування напрямів стра-

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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

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

політики стосовно методів та інструментарію досягнення цілей «смартизації».

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

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

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

За нинішніх революційних технологічних змін 4 IR та глобальних цивілізацій-

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

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

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

Водночас становлення «смарт» промисловості в Україні має здійснюватися у

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

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

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

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

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

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

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

### **Особливості мотивації до промислової «смартизації»**

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

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

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

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

<sup>1</sup> Див. детальніше: <http://www.me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=32d138a2-34c0-4136-9175-3376ccab80f5&title=MinekonomrozvitkuPrezentuStrategiiuRozvitkuPromislovostiDoKintsia2017-Roku>

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

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

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

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

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

Сьогодні ситуація з мотивацією до інноваційної активності поліпшується над-

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

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

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

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

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

### ***Ідентифікація напрямів «сма́рт» стратегії***

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

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

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

Водночас у площині економічного обґрунтування пріоритетного значення

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Ключові фактори розвитку напрямів («драйвери» та умови)**

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

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

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

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

Тому є підстави розглядати питання структурного розвитку та активного фор-

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

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

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

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



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

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

### **Потенціал напрямів**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

цілому та її окремих напрямів пропонуються такі агреговані ключові індикатори:

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

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

зростання капіталізації промислових активів (насамперед у високотехнологічних виробництвах).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Запропонована класифікація об'єктів аналізу, основних економічних наслідків /

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

### *Ймовірні ризики*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### ***Готовність до реалізації «смарт» напрямів***

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

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

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

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

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

попиту, умов конкуренції, наявні конкурентні переваги);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Не менш важливими є енергетичний та кадровий аспекти ресурсного забезпечення.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### ***Промислова роботизація***

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

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

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

Потенційні сфери промислового використання:

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

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

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

### ***Штучний інтелект***

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

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

Потенційні сфери промислового використання:

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

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

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

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

### ***Промисловий інтернет речей (IIoT)***

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

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

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

Потенційні сфери промислового використання:

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

виробництва, інтегровані у міжнародні GVCs та GSCs.

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

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

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

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

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

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

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

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

## Література

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

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

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

4. United Nations Industrial Development Organization, 2017. Industrial Development Report 2018. Demand for Manufacturing: Driving Inclusive and Sustainable Industrial Development. Vienna. URL: [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/IDR2018\\_FULL%20REPORT.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/IDR2018_FULL%20REPORT.pdf)

5. Fourth Industrial Revolution on Supply Chains, 2017. World Economic Forum. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Impact\\_of\\_the\\_Fourth\\_Industrial\\_Revolution\\_on\\_Supply\\_Chains\\_.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Impact_of_the_Fourth_Industrial_Revolution_on_Supply_Chains_.pdf)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2017. URL: [http://un.org.ua/images/SDGs\\_NationalReportUA\\_Web\\_1.pdf](http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf).

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

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

20. Використання інформаційно-комунікаційних технологій на підприємствах України у 2017 р. *Державна служба статистики України*. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zv/ikt/viktp2017\\_u.xls](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zv/ikt/viktp2017_u.xls)

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

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

23. Капітальні інвестиції. *Державна служба статистики України*. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/ioz.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ioz.htm)

24. Інноваційна діяльність промислових підприємств України у 2017 році: доповідь. *Державна служба статистики України*. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/publnauka\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publnauka_u.htm).

## References

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

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

3. United Nations Industrial Development Organization (2017). Structural Change for Inclusive and Sustainable Industrial Development. *United Nations Industrial Development Organization*. Vienna. 180 p. Retrieved from [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-06/EBOOK\\_Structural\\_Change.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-06/EBOOK_Structural_Change.pdf)

4. United Nations Industrial Development Organization (2017). Industrial Development Report 2018. Demand for Manufacturing: Driving Inclusive and Sustainable Industrial Development. *United Nations Industrial Development Organization*. Vienna. Retrieved from [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/IDR2018\\_FULL%20REPORT.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/IDR2018_FULL%20REPORT.pdf)

5. Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains (2017). *World Economic Forum*. Retrieved from [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Impact\\_of\\_the\\_Fourth\\_Industrial\\_Revolution\\_on\\_Supply\\_Chains\\_.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Impact_of_the_Fourth_Industrial_Revolution_on_Supply_Chains_.pdf)

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

7. Mazur, V. L. (2016). Problems of the industrial policy in Ukraine. *Economy of Ukraine*, 2016. № 11 (660). pp 3-18; № 12 (661). pp. 47-60 [in Ukrainian].

8. Vishnevsky, V. P., Zbarazska, L. O., Zanizdra, M. Yu., Chekina, V. D. and etc. (2016). *National model of neoindustrial development of Ukraine*. In V. P. Vishnevsky (Ed.). Kyiv: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Ukrainian].

9. Vishnevsky, V. P. (2016). Global neoindustrialization and its lessons for Ukraine. *Economy of Ukraine*, № 8 (649), pp. 26-43 [in Russian].

10. Girshfeld A. (2017, February). Creation of strategy of development of industry is a living process. *Zerkalo nedeli. Ukraina*, № 4. Retrieved from [http://gazeta.zn.ua/promyshliennost/sozdanie-strategii-razvitiya-promyshlennosti-zhivoy-process-\\_.html](http://gazeta.zn.ua/promyshliennost/sozdanie-strategii-razvitiya-promyshlennosti-zhivoy-process-_.html) [in Russian].

11. Zaloznova Yu. S. (2018). Ukraine's industry: modern challenges and development problems. *Economy of Ukraine*, № 3 (676), pp. 49-68 [in Ukrainian].

12. Vishnevsky, V., Viyecka, O., Gar-kushenko, O., Knyazev, S., Lyach, A., Chekina, V. & Cherevatskiy, D. (2018). Smart industry in the era of digital economy: prospects, directions and mechanisms of development. In V. Vishnevsky (ed.). Kyiv: Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine [in Ukrainian].

13. Vishnevsky, V. P., & Knjazez, S. I. (2017). Smart industry: prospects and problems. *Economy of Ukraine*, № 7 (660), pp. 22-37 [in Russian].

14. Nikiforova, V. A. (2018). World steel industry: current challenges and development trends (analytical overview). *Econ. promisl.*, № 1 (81), pp. 35-41 [in Ukrainian]. doi: <http://doi.org/10.15407/econindustry2018.01.086>

15. Shevtsova, G. Z. (2017). Chemicals 4.0 as a sectoral concept of implementation the foundations of the fourth industrial revolution. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu*, № 2 (48), pp. 35-41 [in Ukrainian].

16. Technological breaches that we will accomplish to 2030. (2016, December). *Capital*. Retrieved from <https://www.capital.ua/ru/publication/80609-tekhnologicheskie-proryvy-kotorye-my-sovershim-do-2030-goda> [in Russian].

17. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine (2017). Sustainable Development Goals (SDGs): Ukraine. National Report. *Ministry of Economic Develop-*

ment and Trade of Ukraine. Retrieved from [http://un.org.ua/images/SDGs\\_NationalReport\\_UA\\_Web\\_1.pdf](http://un.org.ua/images/SDGs_NationalReport_UA_Web_1.pdf) [in Ukrainian].

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

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

20. State Statistic Service of Ukraine (2017). The use of Information and communication technologies at enterprises in 2017. *State Statistic Service of Ukraine*. Retrieved from [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zv/ikt/viktp2017\\_u.xls](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/zv/ikt/viktp2017_u.xls) [in Ukrainian].

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

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

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

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

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

**Лариса Александровна Збарзская,**

*канд. экон. наук, с.н.с.*

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

e-mail: [zbarazska@nas.gov.ua](mailto:zbarazska@nas.gov.ua)

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

## НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ «СМАРТ» ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УКРАИНСКИХ РЕАЛИЯХ

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

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

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

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

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

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

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

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

**Larysa O. Zbarazska,**

*PhD in Economics*

Institute of Industrial Economics of the NAS of Ukraine

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

e-mail: zbarazska@nas.gov.ua

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

## **DIRECTIONS OF «SMART» INDUSTRY DEVELOPMENT STRATEGY IN UKRAINIAN REALITIES**

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

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

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



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

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

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

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

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

JEL: O14; O33; L60; L52

*Формати цитування:*

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

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

*Надійшла до редакції 12.04.2019 р.*