

УДК 332.1

*Н. Д. Чала, д.н.держ.упр.,  
професор кафедри маркетингу та управління бізнесом  
Національний університет “Києво-Могиллянська академія”*

*О. М. Поплавська, к.е.н.,  
доцент кафедри управління персоналом та економіки праці  
Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана*

## **ВПЛИВ ІНДУСТРІЇ 4.0 НА ДИНАМІКУ РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ**

*Стаття розглядає вплив четвертої промислової революції та індустрії 4.0 на розвиток регіонів в Україні. Автори стверджують, що нові умови господарювання породжують нові вимоги до праці, компетенції працівників, що змушує держави та регіони конкурувати один з одним за людський капітал. Саме це і стає причиною розвитку SMART-регіонів. У статті дається авторське визначення SMART-регіону, складові та принципи розумного управління регіоном. У статті наводиться визначення індустрії 4.0, а також ознаки за якими можна говорити про наявність в регіоні індустрії 4.0. На основі дослідження розвитку регіонів України, яке тривало у 2017-2018 роках, автори роблять висновок про наявність в Україні осередків індустрії 4.0 та впровадження елементів розумного управління містом. На основі цього дослідження автори класифікують регіони та пропонують напрями змін для пришвидшення їх розвитку у тренді індустрії 4.0. Особливої уваги заслуговують наведені у статті негативні наслідки індустрії 4.0, зокрема зростання безробіття, що потребує зваженої соціально-економічної політики. Окремо у статті звернуто увагу на важливість готовності суспільства до змін і адекватної у зв'язку з цим культурної політики.*

**Ключові слова:** *індустрія 4.0., розумне управління, розумний регіон, SMART-регіон, інноваційний розвиток, регіональна політика, розвиток регіонів, регіональний розвиток.*

## **THE INFLUENCE OF INDUSTRY 4.0 ON THE DYNAMICS OF REGIONS OF UKRAINE DEVELOPMENT**

*The article shows the influence of the fourth industrial revolution and the industry 4.0 on the development of regions in Ukraine. The authors argue that the new conditions of management generate new requirements for labor, the competence of employees. This forces states and regions to compete with each other for human capital. This becomes the reason for the development of SMART-regions. The article gives the author's definition of the SMART-region, the components and principles of intelligent regional management. The article gives the definition of industry 4.0, as well as the signs by which we can talk about the presence of industry in the region 4.0. On the basis of the study of the development of Ukraine's regions during 2017-2018, the authors conclude that there are the point of industry 4.0 in Ukraine*

*and the introduction of elements of smart city management. Based on this study, the authors categorize the regions and suggest directions for change to accelerate their development in industry trend 4.0. The article also points to the negative effects of industry 4.0, which is an increase in unemployment. This requires a balanced social and economic policy. Separately, the article draws attention to the importance of society's readiness for change and cultural policy that is adequate in this regard.*

**Key words:** *industry 4.0, SMART-management, SMART-region, innovation development, regional policy, regional development, good governance.*

**Постановка проблеми.** В Україні продовжує домінувати індустріальна парадигма розвитку, виходячи з якої розробляють Доктрину індустріального розвитку країни, стратегії модернізації економіки, пріоритетні галузі розвитку. Натомість у світі поступово змінюється формат соціально-трудових відносин у зв'язку з входження у повсякденне життя правил Індустрії 4.0. Лише країни, що вчасно адаптуються до викликів промислової революції здатні забезпечити економічний розвиток, зростання та покращення якості життя населення.

Важливою у цьому процесі є модель управління: системи, в яких управлінці розуміють та змінюють методи управління персоналом, організацією, державою відповідно до вимог не лише сьогодення, але й майбутнього є більш ефективними. Так, управлінські рішення Лі Куан Ю призвели до темпів зростання ВВП у Сінгапурі на рівні 14%-17,9%, а зараз демонструє приклад розвитку SMART-регіонів. Китайська економіка завдяки виносу виробництва та впровадження інновацій демонструвала темпи економічного зростання на рівні 8-13%.

Сьогодні, в період четвертої промислової революції, темпи економічного зростання на рівні 2,5%-3,2%, які демонструє Україна, означають економічну деградацію, консервування кризи та відставання розвитку від інших країн [1, с. 31-34]. Тому важливо трансформувати традиційну модель управління, яка домінує в Україні, у відповідності до вимог Індустрії 4.0. Проведені дослідження в регіонах України впродовж 2017 - 2018 років [7] показали успішність реформи децентралізації, а також важливість співпраці місцевої влади та представництва центральних

органів влади в регіонах. В результаті цього було зроблено висновок, що від інноваційності місцевої влади залежить рівень розвитку регіонів, а їх співпраця - забезпечує розвиток економіки всієї країни.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика розвитку регіонів України є достатньо дослідженою такими вітчизняними авторами, як Геєць В.М., Данилишин Б.М., Завадських Г.М., Дорогунцов С.І., Жаліло Я.А. та інші. Необхідно відзначити, що іноземні наукові школи регіональну економіку не виокремлюють, а тому їхній науковий пошук охоплює або проблематику розвитку певного міста, країни, або сукупності держав, що утворюють певний регіон. Вітчизняні наукові школи зосереджують свої дослідження на проблемі вирівнювання розвитку регіонів країни, пошуку особливих умов та пріоритетів їх розвитку. В останні роки набули популярності дослідження розробки та розвитку бренду регіону. Водночас недослідженою залишається проблема розвитку міжрегіональної співпраці та розробка інноваційних моделей регіонального розвитку.

**Метою статті** є аналіз потенціалу розвитку регіонів України у контексті четвертої промислової революції. Чи є потенціал створити в Україні SMART-регіони?

**Виклад основного матеріалу.** Перш ніж з'ясувати на скільки регіони України пристосовані до викликів майбутнього, охарактеризуємо їх. У першу чергу - це міграція капіталів як фінансових, так і людського. По-друге, поглиблення нерівності у доходах населення різних регіонів. По-третє, поляризація світу через поділ праці. Автори вважають [2], що наразі відбувається новий поділ суспільної праці, котрий формує сектори високотехнологічної (інноваційної) праці, традиційної зайнятості та інфраструктури (котрі забезпечують діяльність перших і других); разом з тим, інфраструктурні сфери також можуть бути інноваційними. Двигуном цих процесів є четверта промислова революція та поширення цифрової

економіки (Індустрія 4.0). Як автори зазначали [2] Індустрія 4.0 є платформою для створення «розумного підприємства» і вихідною позицією для старту 4-ої промислової революції. Оскільки Індустрія 4.0. за суттю спрямована на формування безпечного, зручного та у той же час ефективного трудового, громадського середовища, то вона вимагає дотримання ергономічних принципів:

- функціональної сумісності людини і машини, тобто можливості контактувати людині з технікою безпосередньо або дистанційно;
- прозорості інформації та здатності систем створювати комфортне середовище для людини;
- технічної допомоги машин людині, тобто виконання ряду небезпечних для людини завдань технікою (здатності систем самостійно і автономно приймати рішення);
- безпечності та надійності технічних пристроїв, їхня економічність та зручність в керуванні ними [3, с. 25].

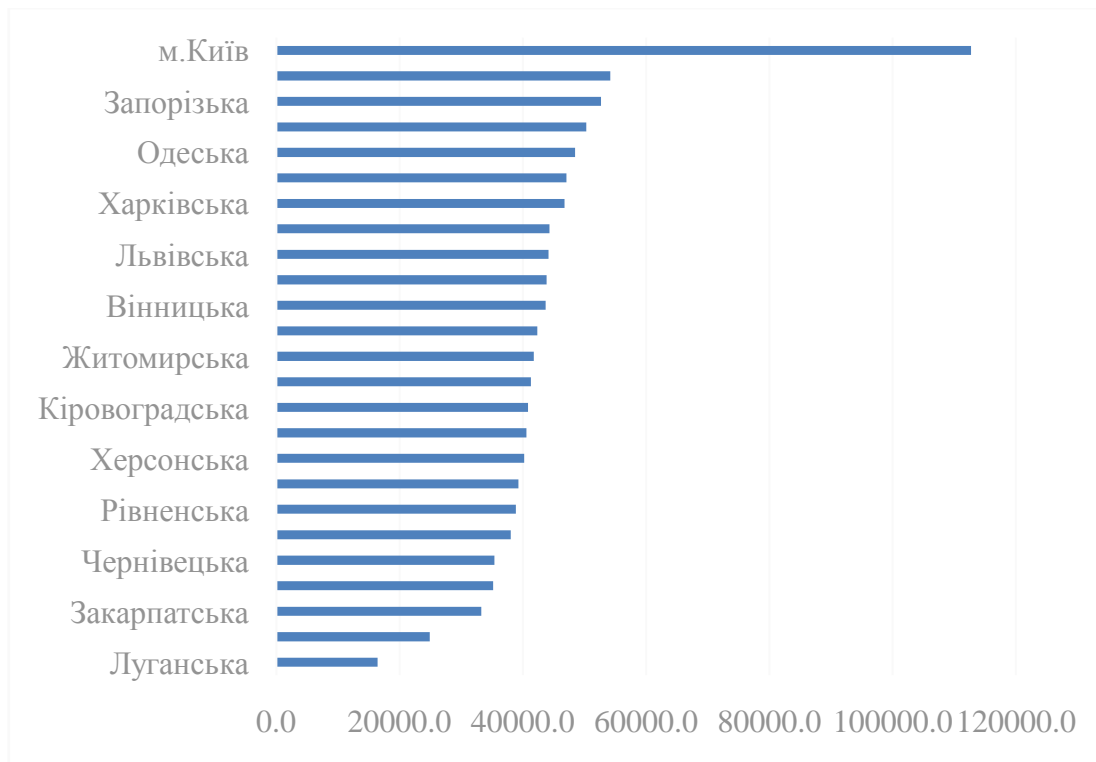
Якщо застосувати ці принципи до побудови систем управління на мікрорівні (окреме індивідуальне робоче місце), мезорівні (підприємство), чи макрорівні (держава, регіон), то матимемо SMART – об'єкт. У SMART-регіоні (державі) управління майбутнім відбувається заради якості життя майбутніх поколінь, а не за їх рахунок. Деякі автори, зокрема, Вишневський В.П. та Князєв С.І., пояснюючи сутність SMART-промисловості, як сукупності SMART-підприємств, розглядають останні як певну кіберфізичну виробничу систему, метою якої є виконання контрольної функції та орієнтація на споживачів [4], що дещо звужує сферу поширення SMART – технологій та не ураховує визначальної ролі людського капіталу. З іншого боку SMART-об'єкти розглядають як такі, в яких управління відбувається за допомогою автоматизованих алгоритмів за допомогою оперативних цифрових даних. На нашу думку, під SMART-об'єктом необхідно розуміти певну соціально-трудова систему, котра

орієнтована на споживача й базується на інноваційних підходах щодо роботи з великими базами даних і автоматизації більшості трудових процесів, інтелектуалізації праці. У цьому визначенні під споживачем автори розуміють залежно від рівня об'єкту:

рівень SMART-об'єкту	споживачі послуг/продукції
макрорівень (держава, регіон)	суспільство, громада, держава (уряд)
мезорівень (підприємство, організація)	людина, підприємство/організація
мікрорівень (окреме індивідуальне робоче місце)	людина

Як правило, кінцевим результатом діяльності такого об'єкту є управлінське рішення (на макро чи мезорівні) щодо задоволення потреб суспільства, громади, а також фізичні товари або послуги (на будь-якому рівні). Від традиційного підприємства такі об'єкти відрізняються високою часткою інтелектуальної праці.

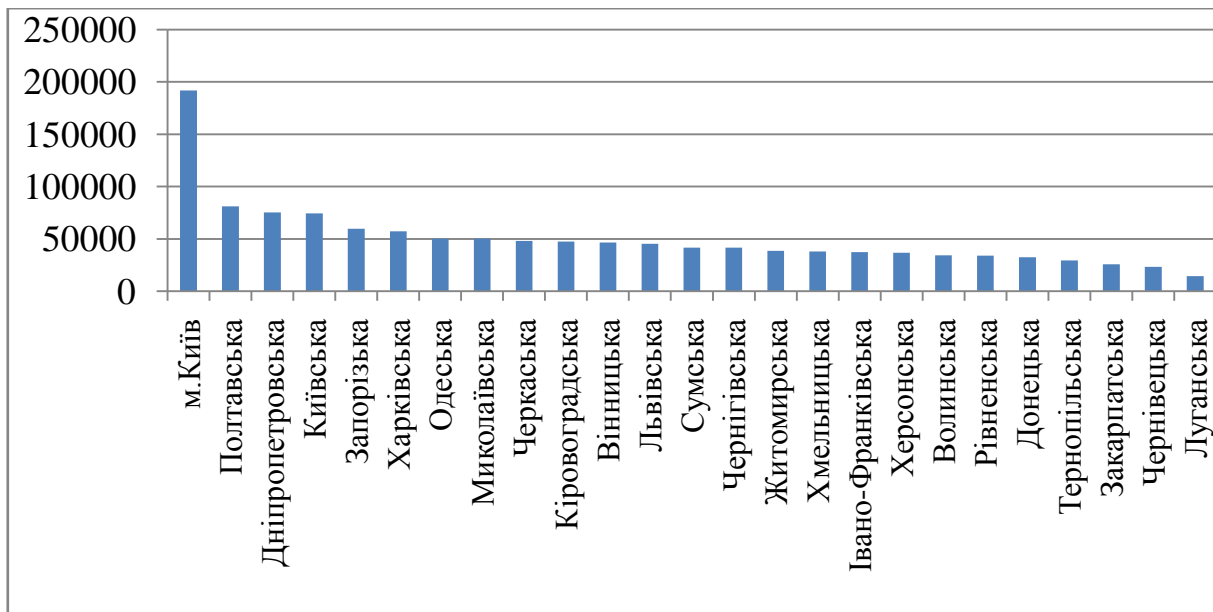
Перевагою SMART – об'єкту є його цілісність, прозорість в управлінні, гнучкість (адаптивність), ефективність (результативність, доходність). Наприклад, Сінгапур став першим розумним містом і державою. І як відзначають його керівники, SMART технології дозволили уряду ефективно і своєчасно реагувати на запити населення, суттєво покращити якість життя [5]. Ці технології впроваджують як уряди, так і бізнес у Великобританії, Канаді, Китаї, Німеччині, США, Північній Кореї та ін. Отже, основним управлінським трендом, який у повній мірі реалізує усі підходи Індустрії 4.0 є SMART – технології. На скільки технології Індустрії 4.0 поширені в Україні, дослідимо далі.



**Рис. 1. Наявний дохід населення у розрахунку на одну особу, регіональний зріз, грн.**

Джерело: побудовано авторами за даними [6]

В цілому розвиток регіонів в Україні досить нерівномірний. Спостерігається значна поляризація регіонів за рівнем доходів населення: в середньому відхилення від середнього показника по країні в той чи інший бік може становити 1,6 рази, тобто між мінімальними і максимальними доходами у регіональному розрізі диференціація може сягнути 1:40 (рис. 1). Продуктивність регіонів, або здатність створювати продукт на душу населення, що представлено на рисунку 2 показує різку відмінність м. Києва, та більш-менш рівномірний рівень в інших регіонах. Насторожує також рівень продуктивності мирної Закарпатської області та областей, на території яких відбуваються бойові дії. На рис. 2 наочно показано відставання відносно мирної Закарпатської області від Донецької.



**Рис. 2. Продуктивність регіонів України (валовий регіональний продукт грн. на душу населення у 2017)**

Джерело: побудовано авторами за даними [6]

Така поляризація свідчить про те, що регіони розвиваються нерівномірно й очевидною причиною цього є структура економіки (за сферами економічної діяльності). Адже оплата праці працівників різних сфер економічної діяльності, як основний формуючий компонент доходів населення, суттєво різниться. Оплата праці працівників, які зайняті в Індустрії 4.0 є вищою, порівняно з іншими сферами економічної діяльності, тому регіони, де застосовуються SMART технології мають кращі показники соціально-економічного розвитку.

Зважаючи на обмеженість інформації щодо діяльності усіх підприємств, котрі працюють за SMART технологіями, автори застосували власну методику аналізу цього сегменту. За нашими розрахунками у таких областях, як Харківська, Львівська та м. Київ, де рівень доходів населення вищий за середній по Україні, частка зайнятих в Індустрії 4.0 становить від 2,1% до 6,5% зайнятого населення цих регіонів. Проте регіони, де населення має нижчі доходи (Івано-Франківська, Тернопільська, Сумська,



Вінницька області), рівень зайнятості у секторі Індустрії 4.0 не перевищує 1,3%.

У свою чергу сама по собі структура регіональної економіки не є критерієм віднесення регіону до такого, що розвивається стабільно, чи депресивного. Скоріше необхідно говорити про рівень технологічного розвитку підприємств та їх ефективність роботи у кожному регіоні. В цілому спостерігається позитивна динаміка темпів зростання валового регіонального продукту, що дає підстави константувати вихід на позитивну траєкторію регіонального розвитку. Донецька та Луганська область також, у порівнянні з попередніми періодами 2015 та 2016 роками демонструють позитивну динаміку зростання. Темпи зростання капітальних інвестицій у регіонах також позитивні. Водночас, ці темпи замалі для забезпечення наздолужуючого зростання, а структура валового регіонального продукту не дає підстав стверджувати про прогрес та розвиток. Ще однією проблемою є методика представлення Державним комітетом статистики інформації, яка не дає можливості виділити у переробній промисловості частку креативних індустрій, чи осередки індустрії 4.0.

Проведення дослідження розвитку регіонів впродовж 2017-2018 років показало загострення процесів дезінтеграції. На це вказують такі тенденції: орієнтація регіонального розвитку на експорт та зовнішнього інвестора без розвитку міжрегіональної кооперації та залучення внутрішніх інвестицій. Слабко розвинена транспортна та логістична інфраструктура між регіонами. Все це стримує, і навіть робить неможливим досягнення міжрегіонального ефекту синергії, що є основною SMART-підходів сучасної європейської політики регіонального розвитку.

Ефективна політика управління регіональним розвитком має розроблятися на системній основі, що означає узгодженість цілей розвитку окремих регіонів із загальнонаціональними пріоритетами. Крім того, при



плануванні регіонального розвитку важливо виходити за межі географічних обмежень і пропонувати інноваційні рішення. На приклад, південь України внаслідок анексії Криму та війни на Сході поступово перетворюється на “тупікову переферію” з ознаками консервування старої промисловості. Водночас Київ, Львів, Харків виділяються потужним ІТ-сектором та креативними сектором. Відтак, можна виділити регіони, які мають потужний потенціал щодо розбудови не лише SMART підприємств, але й систем регіонального управління; регіони, які достатньо привабливі для запровадження SMART-технологій (особливо у сфері управління) та регіони, які потребують налагодження зв’язків (міжрегіональних) аби стати хабами передачі (поширення) SMART-технологій (тобто бути науково-дослідною платформою). Перша спроба класифікації за ознаками наявності підприємств індустрії 4.0 наведено у таблиці 1. Отже, регіони при плануванні власної стратегії розвитку мають спиратися на оперативні точні дані, що може бути забезпечено завдяки розвитку цифрових технологій та інфраструктури; а також орієнтуватися на сучасні тренди, а не на колишні індустріальні успіхи. Виходячи з класифікації, що представлено у таблиці, можемо підібрати відповідні інструменти для ефективного реалізації SMART- технологій. Для цього маємо дати відповідь на наступні запитання:

- на скільки готові до впровадження SMART-технологій громадяни (жителі) регіону;
- які саме функції (контроль, прийняття рішень, аналіз, зберігання та обробка інформації, тощо) ми хочемо передати для автоматизації й виконання комп’ютерами;
- на скільки придатна інфраструктура регіону для реалізації SMART-проектів;
- яка ієрархічність цілей та завдань щодо побудови/реалізації алгоритмів виконання функцій за SMART-технологіями;

- чи узгодженою і достатньою є ресурсна база для реалізації SMART-проекту.

Таблиця 1.

### Групування регіонів України за ознаками розвитку в них Індустрії 4.0

Регіон	Визначальні ознаки (за фактом, оціночні)		Варіанти змін за умови:	
	сприятливі	деструктивні	збереження тенденцій	відхилення (+) від фактичного тренду
Львів, Київ, Харків	Висока концентрація ІТ-знань; сформовані наукові школи; інвестиційна привабливість	Бюрократизм, низька бізнес активність щодо впровадження новацій	Поступова втрата позицій (порівняно зі світовими проектами)	Нарощування економічної «сили», формування сприятливого бізнес середовища
Житомир, Луцьк, Чернігів, Полтава, Дніпро, Одеса,	Промислова спрямованість економіки, достатньо потужні наукові школи,	Відсутність ґрунтовної наукової бази, відсутність зв'язків між наукою та бізнесом	Високі затрати на стабілізацію економіки, низькі темпи розвитку	Розвиток ІТ, побудова потужного обслуговуючого центру для базових (продукуючих інновації) центрів
Чернівці, Івано-Франківськ, Вінниця, Суми	Розвинена рекреаційна зона	Відсутність ґрунтовної наукової бази, негативне сальдо трудової міграції, слабкі зв'язки з іншими регіонами, низька бізнес активність	Дотаційність, орієнтація на внутрішні потреби країни	Формування інформаційного хабу, системи гармонізації роботи групи базового і обслуговуючих центрів

Світовий досвід показує, що цифрова економіка є доволі продуктивною, оскільки дозволяє управляти витратами на споживання електроенергії та води (знижувати їх), покращувати якість руху міського автотранспорту та медичного обслуговування населення. Так, Барселона

вважається розумним (SMART) містом. Одним із досягнень жителів міста було впровадження мобільної мережі керування зрошуванням парків за потребою. Таким заходом, незважаючи на високу вартість проекту, місто зуміло окупити новацію та зменшило споживання води приблизно на 25%, що дозволило заощадити навіть у перший рік 555 тис. дол. [8]. Цифрові технології дозволяють людям економити час. Наприклад, в Лос-Анджелесі функціонує «розумна» парковка (коли на мобільний пристрій передається сигнал про наявність та розташування місць вільної парковки) [9]. Практично, про те, що регіон розвивається за SMART-моделлю засвідчують наявність нижче перелічених шести показників [10, 11]:

- SMART-економіка, при якій розвиток відбувається за рахунок інновацій та креативних індустрій, про що свідчать рівень державних витрат на R&D, освіту, ВВП на душу населення, тощо;

- SMART-людський капітал, що означає наявність високоосвічених та відповідальних мешканців, про що свідчать відсоток населення з вищої та середньою освітою, рівень знань іноземної мови, участь у навчанні протягом усього життя, індивідуальний рівень комп'ютерних навичок, патентні заявки на одного мешканця, тощо;

- SMART-управління, яке базується на прийнятті рішень на основі оперативних цифрових даних, які доступні он-лайн, що характеризується кількістю доступних он-лайн сервісів, наявністю електронного урядування, доступністю Інтернет, тощо.

- SMART-середовище, яке характеризується скороченням викидів CO<sub>2</sub>, ефективним використанням електроенергії, води, рівнем перероблених відходів, тощо;

- SMART-життя, яке означає наявність культурного та рекреаційного середовища, що характеризується часткою території для відпочинку та спорту, кількістю громадських (безкоштовних) бібліотек, відвідуванням музеїв, театрів та кіно, тощо.

Це можливо, коли регіон має зручну розвинуту інфраструктуру, “розумні” будинки, комунальне господарство, що використовує новітні технології. Отже, порівнявши загальноприйнятні критерії SMART-регіону та запитання, котрі ми поставили, можемо констатувати, що на сьогодні більшість регіонів не відповідають цим показникам. Не зважаючи на успішність реформи децентралізації і передачі більшої самостійності в управлінні на регіональний рівень, для розвитку SMART-регіонів та індустрії 4.0 потрібна відповідна державна політика. На місцевому рівні впроваджуються цифрові технології управління містами (система SMART-Київ), електронне врядування, автоматизація надання державних послуг. Але розвитком міжрегіональної транспортної та логістичної інфраструктури; механізму ефективної співпраці “наука-бізнес-освіта”; регулюванням екології має опікуватися держава на підставі відповідної політики.

Автоматизація управління та цифровізація даних поряд з тим, що дасть можливість скоротити корупцію та неефективні державні витрати, зробить більш відкритими та прозорими усі суспільні процеси. Тому поряд з питанням технологічної готовності країни до впровадження технологій індустрії 4.0 та розвитку SMART-регіонів необхідно значну увагу приділяти готовності суспільства до змін, що забезпечується відповідною культурною політикою.

**Висновки.** Отже, можемо констатувати, що в Україні є осередки Індустрії 4.0 та на рівні регіонів поодинокі впроваджуються цифрові технології управління, проте суспільство не готово до змін [12], а також на рівні регіональних стратегій та державного управління присутня ситуативна модель управління. Які ж можемо обрати інструменти, щоб розпочати запровадження розумних технологій? Відповідь на питання потребує комплексного системного підходу як на державному рівні, так і

на рівні регіонів, у висновках лише окреслимо напрями, а також проблеми, які потребують додаткового дослідження.

Отже, досягнення стійких тенденцій щодо покращення соціально-економічного життя населення і діяльності країни варто розглядати лише у контексті глобальних змін – поширення цифрової економіки, а також вимог 4 промислової революції. Варто враховувати, що індустрія 4.0 висуває нові вимоги до компетенцій та навичок працівників, інтелектуалізації праці, а також змінює потреби мешканців. Все це змушує конкурувати уряди і місцеву владу за людський капітал, який є основним ресурсом розвитку індустрії 4.0, що породжує розвиток SMART-регіонів. Водночас зростає рівень безробіття за рахунок фахівців, чії функції автоматизовано. Це означає, що на державному та місцевому рівнях мають бути оцінені соціально-економічні ризики розвитку індустрії 4.0 і прийняті відповідні програми перенавчання та зайнятості вже в нових умовах. Розвиток SMART-регіонів має бути свідомим з використанням існуючих сильних сторін. Наприклад, якщо регіон є спрямований на індустрію туризму, то має бути доступність якісної цифрової інформації (мобільний додаток, тощо) про місця відпочинку, різні маршрути, як дістатися «цікавинок» туристичної зони (не лише автомобільні, але можуть бути піші, кінні переходи, тощо). Якщо регіон спрямований на розвиток певних галузей промисловості, то важливо забезпечити їх технологічність, екологічність, пов'язані наукові дослідження та патентування, тощо.

#### **Список використаних джерел:**

1. Україна 2030: Доктрина збалансованого розвитку / Жилінська О., Мельничук О., Антонюк Л., Гуменна О., Радчук А., Столярчук Я., Тарута С., Харламова Г., Чала Н., Шнирков О. - Львів: Кальварія. - 2017. - 168 с.

2. Chala N., Poplavska O. The 4th industrial revolution and innovative labor: trends, challenges, forecast // Man - Society - Economy. Tom 4: Intellectualisation and Humanisation of Work. Zielena Gora 2017. p 141 - 155

3. Поплавська О.М. Ергономіка: Навч. Посібник. – К.: КНЕУ, 2006. – 320 с.

4. Вишневецький В.П., Князев С.І. Смарт-промисловість: перспективи і проблеми /Вишневецький В.П., Князев С.І.// Економіка України. - №7. - 2017. - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.economukraine.com.ua/index.php?id=13748&show=news&&newsid=110244>

5. Франеч А. Сингапур выводит на новый уровень понятие «умный город» - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://rb.ru/story/smart-nation/>

6. Офіційний сайт Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

7. Україна 2030: Консолідація мислення - консолідація дій. - К.: видавництво “СПД В.Павленко”, 2018. - 160 с.

8. Crowl J. Innovative technologies transforming Barcelona into a smart city [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mobilebusinessinsights.com/2018/02/innovative-technologies-transforming-barcelona-into-a-smart-city/>

9. 6 cities using smart technology in unusual ways. The Economic Times. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://economictimes.indiatimes.com/to-a-smarter-future/slideshow/58609703.cms>

10. Lombardi P. The Triple Helix of the Smart Cities visions [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.smartcities.info/files/14%20-%20Patrizia%20Lombardi%20Smart%20City%20visions\\_1July2011.pdf](http://www.smartcities.info/files/14%20-%20Patrizia%20Lombardi%20Smart%20City%20visions_1July2011.pdf)

11. REPORT TO THE PRESIDENT Technology and the Future of Cities. Executive Office of the President President's Council of Advisors on Science and Technology. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/Blog/PCAST%20Cities%20Report%20\\_%20FINAL.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/Blog/PCAST%20Cities%20Report%20_%20FINAL.pdf)

12. Change Readiness Index tool 2017 KPMG [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2017/06/change-readiness-tool.html>

### REFERENCES:

1. Kharlamova G., Melnychuk O., Antonyuk L., Chala N., Humenna O., Radchuk A., Shnyrkov O., Stolyarchuk Y., Taruta S., Zhylynska O., Moscardini A. (2018) *Ukraine 2030: Doktryna zbalansovanoho rozvytku [Ukraine 2030. The Doctrine of Sustainable Developmant]*, Kyiv: ADEF-Ukraine PH, 164 [In Ukrainian]
2. Chala N., Poplavska O. The 4th industrial revolution and innovative labor: trends, challenges, forecast // *Man - Society - Economy*. Tom 4: Intellectualisation and Humanisation of Work. Zielena Gora 2017. p 141 - 155
3. Poplavska O. (2006) *Ergonomyka [Ergonomics]* Kyiv, 320 [In Ukrainian]
4. Vyshnevsky V., Kniasev S. (2017) SMART-promyslovist: perspektyvy i problemy [SMART-Industry: Prospects and Problems] *Ukraine economy*, 7, <http://www.economukraine.com.ua/index.php?id=13748&show=news&&newsid=110244> [In Ukrainian]
5. Franekh A. (2017) Singapur vihodit na novyi uroven poniatie «umnyi gorod» - [Singapore brings to a new level the concept of "smart city"] <https://rb.ru/story/smart-nation/> [In Ukrainian]
6. State Statistic Service of Ukraine. Retrieved at: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)



7. Ukraina 2030: Konsolidazia myslenia - konsolidazia diy (2018) [Ukraine 2030: Consolidation of Thinking - Consolidation of Actions], Kyiv, SPD Pavlenko, 160 [In Ukrainian]
8. Crowl J. (2017) Innovative technologies transforming Barcelona into a smart city. Retrieved at: <https://mobilebusinessinsights.com/2018/02/innovative-technologies-transforming-barcelona-into-a-smart-city/>
9. 6 cities using smart technology in unusual ways. (2017) *The Economic Times*. Retrieved at: <https://economictimes.indiatimes.com/to-a-smarter-future/slideshow/58609703.cms>
10. Lombardi P. (2017) The Triple Helix of the Smart Cities visions. Retrieved at: [http://www.smartcities.info/files/14%20-%20Patrizia%20Lombardi%20Smart%20City%20visions\\_1July2011.pdf](http://www.smartcities.info/files/14%20-%20Patrizia%20Lombardi%20Smart%20City%20visions_1July2011.pdf)
11. REPORT TO THE PRESIDENT Technology and the Future of Cities. (2017) Executive Office of the President President's Council of Advisors on Science and Technology. Retrieved at: [https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/Blog/PCAST%200Cities%20Report%20\\_%20FINAL.pdf](https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/images/Blog/PCAST%200Cities%20Report%20_%20FINAL.pdf)
12. Change Readiness Index tool 2017 KPMG (2017). Retrieved at: <https://home.kpmg.com/xx/en/home/insights/2017/06/change-readiness-tool.html>