

**ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ДІЯЛЬНОСТІ
СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ В УМОВАХ
ВОЄННОГО ТА ПОВОЄННОГО СТАНУ:
ТЕОРІЯ, ПРАКТИКА, АНАЛІТИКА**

Монографія

*За загальною редакцією
д-ра екон. наук, професора В. С. Пономаренка*

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2024**

УДК 330.341.1:338.246.88(0.034)

I-66

Авторський колектив: д-р екон. наук, проф. В. С. Пономаренко (вступ, розд. 1); д-р екон. наук, проф. Л. М. Малярець (висновки, розд. 1); д-р екон. наук, проф. Н. М. Внукова (розд. 2); д-р екон. наук, проф. О. М. Ястремська (розд. 3); ст. викладач С. С. Лебедєв (розд. 4); канд. екон. наук, доц. Л. О. Норік (розд. 5); канд. екон. наук, доц. І. О. Бараннік (розд. 6); канд. екон. наук, доц. О. О. Ястремська (розд. 7); канд. екон. наук, доц. О. В. Мартинова (розд. 8); канд. фіз.-мат. наук, доц. Е. Ю. Железнякова (розд. 9); викл. І. В. Зміївська (розд. 9); канд. техн. наук, доц. Є. Ю. Місюра (розд. 10); д-р техн. наук, проф. Н. В. Сметанкіна (розд. 10); канд. техн. наук, доц. Т. В. Денисова (розд. 11).

Рецензенти: завідувач кафедри комп'ютерних систем Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, д-р екон. наук, професор *В. О. Бабенко*; завідувач кафедри менеджменту підприємств Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», д-р екон. наук, професор *В. В. Дергачова*; професор кафедри менеджменту інноваційної та інвестиційної діяльності Київського національного університету імені Тараса Шевченка, заслужений діяч науки і техніки України, д-р екон. наук *О. І. Жилінська*; професор кафедри управління інноваційною діяльністю та сферою послуг Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, д-р екон. наук *Л. Д. Завідна*.

Рекомендовано до видання рішенням ученої ради Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця.

Протокол № 11 від 30.10.2023 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Інноваційний розвиток діяльності суб'єктів господарювання
I-66 в умовах воєнного та повоєнного стану: теорія, практика, аналітика
[Електронний ресурс] : монографія / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець, Н. М. Внукова та ін. ; за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. – 429 с.

ISBN 978-966-676-877-6

Наведено теоретичні, практичні аспекти інноваційного розвитку діяльності суб'єктів господарювання в умовах воєнного та повоєнного стану. Розроблено математичні моделі, інформаційно-аналітичне забезпечення й методичні підходи до оцінювання й аналізу складових інноваційного розвитку діяльності суб'єктів господарювання. Обґрунтовано організацію відділу інноваційного розвитку підприємств. Сформовано моделі та стратегії інформаційної взаємодії підприємств в умовах економіки воєнних років. Наведено розв'язання окремих технічних задач, які забезпечують інноваційний розвиток виробничої діяльності суб'єктів господарювання.

Рекомендовано для наукових працівників, викладачів, докторантів, здобувачів вищої освіти економічних спеціальностей.

УДК 330.341.1:338.246.88(0.034)

© Пономаренко В. С., Малярець Л. М.,
Внукова Н. М. та ін., 2024

© Заг. ред. В. С. Пономаренка, 2024

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2024

ISBN 978-966-676-877-6

Розділ 4

Людський капітал як підґрунтя інноваційного розвитку підприємства: системний підхід

Вирішальним фактором, що визначає стан суспільства на сучасному етапі, а також його подальший розвиток, є глобалізація, тобто посилення взаємодії й, відповідно, взаємозалежності між різними регіонами, країнами, континентами. І цей процес виявляють не лише у формуванні політичних чи економічних взаємовідносин, але стосується соціальних і культурних відносин, тобто тією чи іншою мірою охоплює всі сфери життя людства. Отже, окремі держави перестали бути ізольованими системами, а набули, фактично, статусу підсистем у єдиній глобальній системі, якій є притаманною велика кількість щільних зв'язків між її підсистемами та їхніми елементами на всіх рівнях цієї системи. Слід зауважити, що зв'язки між елементами системи можуть бути як прямими, так і зворотними. Тобто не лише один з елементів системи впливає на інший її елемент, здійснюючи керівний вплив, у результаті якого відбувається зміна певних характеристик цього елемента (прямий зв'язок), але й інформація про зміну стану керованого елемента, яка відбувається як наслідок цього впливу, передається тому елементові, який здійснює керівний вплив (зворотний зв'язок). Залежно від типу зворотного зв'язку інтенсивність керівного впливу може як зростати, так і спадати.

У системній динаміці, яка досліджує розвиток системи в часі в умовах невизначеності й ризику, наявність зворотного зв'язку означає, що послідовність причинно-наслідкової зміни станів цієї системи є замкненою. Структурну схему системи, між елементами або підсистемами якої є не лише прямий, але й зворотний зв'язок, показано на рис. 4.1.

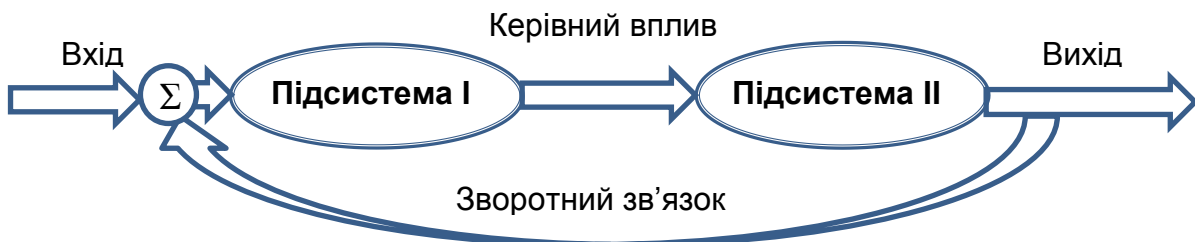


Рис. 4.1. Структурна схема системи зі зворотним зв'язком

У системі зі зворотним зв'язком відповіддю на збурення, що призводить до зміни критичних параметрів, тобто параметрів, які контролюють її стан, є розвинення процесів, що пришвидшують зміни цих параметрів у тому самому напрямі, якщо зворотний зв'язок є позитивним, або, навпаки, до уповільнення розвитку системи та навіть до повернення її у вихідний стан, якщо зворотний зв'язок є негативним. Слід також зазначити, що наслідком наявності зворотного зв'язку є те, що розвиток такої системи вже не є лінійним, тому для побудови моделей динаміки та прогнозування поведінки такої системи в часі як математичний інструментарій використовують диференційні рівняння, якщо вважати час неперервним, або різницеві рівняння, якщо зміни стану системи розглядати через дискретні проміжки часу.

У разі, якщо в системі наявний позитивний зворотний зв'язок, навіть невеликий зовнішній вплив, що призводить до відхилення системи від стану рівноваги, передається з виходу системи на її вхід і призводить до ще більшого відхилення стану системи від рівноважного положення. Зазвичай, наявність позитивного зворотного зв'язку призводить до експоненціального зростання контрольних параметрів (саме тих параметрів, задля зміни яких і здійснено зовнішній вплив), коли приріст показника є пропорційним величині самого показника. Отже, на відміну від лінійного зростання, яке є адитивним, експоненціальне зростання є мультиплікативним. Сучасна економіка є орієнтованою переважно на експоненціальне зростання, оскільки передбачають щорічний приріст на сталий відсоток, а не на сталу величину. Це подібно до формули складних відсотків, оскільки відсотки нараховують уже з урахуванням приросту минулого року, тобто «відсотки на відсотки».

Якщо розглядати економічну систему на макрорівні, то за наявності в системі позитивного зворотного зв'язку стрімкий експоненціальний розвиток, якщо він має місце одночасно майже в усіх галузях промисловості, переходить у формат промислової революції. Завдяки цьому промисловість після пережитого бурхливого зростання продуктивності праці, зумовленого інноваційними змінами в процесі виробництва, переходить до нового стану рівноваги, якому притаманний принципово новий, а тому суттєво більш високий рівень розвитку продуктивних сил. Тобто завдяки позитивному зворотному зв'язку кількісні зміни стають на стільки суттєвими, що переходять у якісні. І навпаки, наявність у системі негативних зворотних зв'язків гальмує розвиток системи, намагаючись повер-

нути її у вихідний стан рівноваги. У цьому сенсі такий стан системи можна розглядати як стагнацію. Якщо досліджувати аналогічні явища на рівні окремого підприємства, то наявність позитивного зворотного зв'язку є тим фактором, що сприяє інноваційному розвитку цього підприємства, тоді як негативний зворотний зв'язок заважає розвитку підприємства, стабілізуючи його стан на вихідному рівні. Але в загальному випадку наявність негативного зворотного зв'язку в системі не завжди слід розглядати як недолік. Навпаки, якщо зовнішній вплив на систему є руйнівним, то наявність негативного зворотного зв'язку дозволяє подолати кризові явища й повернути систему в стабільний стан.

Застосування до моделювання розвитку соціальних систем положень нерівноважної динаміки, або термодинаміки Пригожина, яка визначає напрям процесів у відкритій системі, що внаслідок впливу зовнішнього середовища перебуває поза станом локальної рівноваги, прийшло в різні галузі науки, зокрема і в економіку, із фізики, що здійснюють як реалізацію принципу Пригожина – Онзаґера щодо дисипації енергії та зростання ентропії системи [1; 34]. Цей принцип визначає траєкторію, за якою буде відбуватися розвиток відкритої системи, і, відповідно, кінцевий стан, у який ця система перейде. Трансформація термодинаміки від класичної (рівноважної), що розглядає рух системи із одного стану до іншого як детермінований процес, до термодинаміки Пригожина був відображенням загального напрямку розвитку науки в другій половині ХХ ст. Завдяки застосуванню положень нерівноважної динаміки не лише у фізиці, але й у таких галузях науки, як хімія, біологія, соціологія, економіка, було досягнуто принципово нових результатів. До речі, 1977 року Іллі Романовичу Пригожину було присуджено Нобелівську премію не з фізики, а з хімії за роботи з термодинаміки незворотних процесів, особливо за теорію дисипативних структур. Такий інтерес до нерівноважної термодинаміки в різних галузях науки можна пояснити тим, що замість лінійного і, відповідно, необмеженого розвитку системи в якомусь сталому напрямі можна очікувати, що в результаті невеликих змін деяких із параметрів, що визначають її рівноважний стан (критичних параметрів), відбуваються якісні зміни стану системи, тобто має місце біфуркація. І хоча точку біфуркації можна сприймати як кризу системи, у результаті чого система перейде до стану хаосу, але також можливо, що система перейде до якісно нового стану рівноваги, отже, відбувається формування «порядку з хаосу». Особливість точки біфуркації полягає

в тому, що в разі, коли параметри, які визначають стан системи, є близькими до критичного значення, то навіть слабе збурення здатне якісно змінити траєкторію розвитку системи. Зазначмо, що кількість критичних параметрів визначає вимірність біфуркації. Зрозуміло, що такий підхід є дуже важливим під час дослідження можливих шляхів розвитку людства в глобалізованому світі. Водночас взаємозалежність економік різних країн як вияв глобалізації, сприйняття національних економік як елементів глобальної економічної системи привели людство до усвідомлення, що потрібно розглядати планету як єдине ціле, що природні ресурси є обмеженими. Відповідно, сучасний стан глобальної економічної системи, інтенсифікація виробничих процесів, зростання витрат ресурсів та збільшення неутилізованих відходів нині визначає рівень життя не лише сучасного населення Землі, але й впливає на добробут наступних поколінь уже недалекого майбутнього.

Відповіддю на виклики глобалізації було створення першої моделі системної динаміки, що дозволяла прогнозувати динаміку розвитку суспільства як глобальної системи. Цю модель було запропоновано Джеєм Форрестером, професором Слоунівської школи менеджменту при Массачусетському технологічному інституті (MIT) ще 1970 року. Модель мала назву World1, а її вдосконалений варіант було подано вже 1971 року. Він дістав назву World2 [2]. Основними факторами, які Форрестер уважав за потрібне додати в модель, було визнано такі: збільшення чисельності населення; зростання потреб у їжі; промислове зростання; підвищення потреб у ресурсах; збільшення кількості промислових відходів. Математична модель, яку було запропоновано Форрестером, мала вигляд системи диференціальних рівнянь, що описували швидкість зміни ключових параметрів, які визначають стан системи загалом, з урахуванням наявності як негативних, так і позитивних зворотних зв'язків. Застосування на базі цієї моделі імітаційного моделювання дозволяло розглядати різні сценарії глобальної еволюції та визначати умови їхньої реалізації. Для того щоб налаштувати модель, первинні розрахунки було зроблено для періоду з 1900 до 1970 рр., а проноз визначено на період із 1970 до 2100 рр. На основі якісного аналізу за цією моделлю, тобто аналізу за можливими траєкторіями розвитку, Форрестер дійшов висновку, що якщо наявні на той час темпи науково-технічного прогресу, неконтрольованого зростання чисельності населення й забруднення навколишнього середовища будуть зберігатися протягом періоду, для

якого здійснюють прогноз, то вже в першій половині ХХІ ст. на людство чекає глобальна катастрофа. Зокрема, унаслідок різкого скорочення природних ресурсів планети – як промислових, так і, насамперед, сільськогосподарських – почне зменшуватися чисельність населення всієї Землі, скорочуватися промислове виробництво. Сам Форрестер у процесі побудови моделей World1 та World2 вважав за потрібне не стільки обчислити кількісні значення критичних параметрів, скільки правильно визначити причинно-наслідкові зв'язки, які визначають стан суспільства як глобальної динамічної системи. Ще раз підкреслимо, що такий тип прогнозування визначають як якісний (на відміну від кількісного). Метою такого прогнозування є аналіз руху системи у фазовому просторі, тобто в просторі станів досліджуваної системи, і визначення траєкторії цього руху, а також дослідження природи критичних точок, перехід через які зумовлює зміну стану системи [6].

Усвідомлення відповідальності за збереження навколишнього середовища та раціональне витрачання ресурсів Землі привело до відмови від традиційної для того часу парадигми техніко-економічного зростання, коли у виробництві застосовують ресурсоємні та енергоємні технології, а замість неї було запропоновано концепцію сталого розвитку [10]. Це відображає перехід суспільної думки від «я» до «ми», що є ще одним із виявів глобалізації. Концепцію сталого розвитку вперше було сформульовано 1972 року в форматі звіту для Римського клубу за результатами досліджень, що проводили в Слоунівській школі менеджменту при МТІ під керівництвом Денніса Медовза, який був учнем і послідовником Джея Форрестера. У цьому звіті на основі вже кількісного аналізу було підкреслено, що експоненційне економічне зростання у світі зі скінченням запасом ресурсів може призвести до негативних глобальних сценаріїв. Спираючись на теорію системної динаміки, дослідники створили комп'ютерну модель World3. Як і модель World2, вона поєднувала у єдину систему ті самі три складові: природу, суспільство й економіку. Однак нова модель мала втричі більшу кількість параметрів, що давало можливість здійснювати на її основі не тільки якісний, але й кількісний аналіз. Така модель дозволяла досліджувати загальний розвиток глобалізованого світу за різними сценаріями, залежно від швидкості зміни параметрів системи та щільності взаємозв'язків між чисельністю населення, обсягом капіталовкладень, виробництвом продовольства, інтенсивністю використання невідновлюваних природних ресурсів, забрудненням

довкілля. У процесі імітаційного моделювання, яке здійснювали на основі моделі World3, було побудовано і проаналізовано спочатку 12, а потім ще два сценарії розвитку глобалізованого людства. У межах цієї моделі факторами, що визначають розвиток суспільства, уважали зростання чисельності населення й пов'язане з ним зростання споживання ресурсів у довготривалій перспективі. Як і в моделі World2, прогноз здійснювали на період до 2100 року. І всі ці 14 сценаріїв показали, що зростання навантаження на навколишнє середовище вже в недалекому майбутньому призведе до перевищення так званої «межі зростання», коли життя на Землі перестане буде здатним до самопідтримання. Медовз оцінив чисельність населення Землі, за якою буде перейдено цю межу зростання, на 4,5 – 5 млрд осіб за нульового приросту. Слід зазначити, що ефективність застосування системної динаміки, яку було розроблено Форрестером для аналізу сценаріїв розвитку глобалізованого людства, а потім продуктивно використано Медовзом, надала поштовх до подальшого стрімкого розвитку цього напрямку, що привело до побудови різноманітних моделей соціальних, економічних, біологічних систем, тобто складних систем, характерною рисою яких є нелінійність процесів, що зумовлюють їхній розвиток.

Незважаючи на певні недоліки, які мала модель World3, вона суттєво вплинула на світогляд учених-економістів, соціологів та бізнеселіти. Власне кажучи, дослідження саме й здійснювали на замовлення Римського клубу, тобто міжнародної неурядової організації, діяльність якої спрямовано на аналіз глобальних проблем людства, що мають переважно соціально-економічне спрямування, та відшукування шляхів розв'язання цих проблем, зважаючи на інтереси всього населення земної кулі, а не певних країн або політичних партій. Завдяки аналізу прогнозів, здійснених із використанням моделі World3 та інших глобальних моделей світового розвитку [5; 9; 12 та ін.], людство усвідомило проблеми, із якими йому прийдеться стикнутися вже в недалекому майбутньому, якщо темпи розвитку будуть залишатися незмінними. Це усвідомлення привело до ухвалення стратегії сталого розвитку, яку було проголошено 1992 року на конференції Організації Об'єднаних Націй із довкілля і розвитку (Саміт Землі) і яка набула чинності з 1994 року [44]. Гаслом цієї конференції було «Наш останній шанс урятувати планету». Згідно зі стратегією сталого розвитку потрібно дотримуватися дбайливого та відповідального ставлення до використання ресурсів

нашої планети, тобто, провідна ідея стратегії сталого розвитку полягає в тому, що задоволення потреб сучасного людства не мають здійснювати всупереч інтересам майбутніх поколінь. Декларація, що було ухвалено на Саміті Землі, складається із 27 пунктів, у яких висвітлено основні принципи стратегії сталого розвитку. Зараз цю декларацію вже підписали 178 країн.

Аналіз розвитку процесів, що відбувалися в суспільстві протягом тих 30 років, що минули із часу першого розгляду сценаріїв глобального розвитку, на жаль, підтвердив правильність не тільки якісних, але й кількісних прогнозів за моделлю World3 [4]. Так, чисельність населення 2000 року зросла до 6 млрд осіб, тобто саме до такого рівня, як передбачено за моделлю World3. І це означає, що межу зростання за цим параметром було перейдено. Слід зауважити, що таке перевищення межі вже призвело до явних негативних наслідків. Зокрема, так званий «екологічний слід», який визначають як площу земельної території, що є необхідною для видобування потрібної кількості ресурсів та утилізації відходів, утворення яких є наслідком різних видів виробничої діяльності світового співтовариства, на 20 % перевищує той рівень використання доступних земельних ресурсів, який би не порушував здатність планети до самопідтримання [49]. Отже, перехід межі зростання за параметром чисельності населення призвів до переходу межі й за іншими критичними параметрами. Так, зараз 770 млн осіб на Землі не мають доступу до безпечної питної води, а 1,5 млрд осіб відчувають нестачу продуктів харчування. Як підсумок, навантаження на природне середовище з боку людини вже перевищує припустиме, але це навантаження продовжує зростати, оскільки стає зростання загальної чисельності населення Землі не дає природі можливості до відновлення. До речі, станом на 15 листопада 2022 року населення Землі вже досягло 8 млрд осіб, тобто на 2 млрд вийшло за межу зростання, яку оприлюднив Медовз.

Головним висновком, що випливає з аналізу комп'ютерної моделі World3, є наявність трьох ключових факторів, які впливають на ймовірність глобальної катастрофи. До них належать: наявність межі зростання, у разі перевищення якої самопідтримання життя на Землі стає неможливим; постійне прагнення до зростання виробництва; наявність запізнення (латентного періоду), тобто розриву в часі між наближенням до межі зростання та реакцією суспільства на це наближення. Отже, система, якій є притаманними ці три фактори, рано чи пізно виходить

за межі стійкості, та відбувається її руйнування. І зараз людство поступово приходить до усвідомлення цієї небезпеки. Однак для того щоб повернутися в межі стійкості, потрібно змінити як суспільні устремління, так і особисті цінності. Форрестер уважав, що ідеї системної динаміки мають формувати світогляд сучасної людини, і починати формування системного світогляду треба ще на рівні середньої школи. Системна динаміка та навчання, орієнтоване на учня, закладають основи якісно нової освіти, яка дозволяє спрямувати управління соціальною системою на розв'язування глобальних проблем, що стоять перед сучасним людством, з урахуванням інтересів майбутніх поколінь.

Новітнім етапом у розробленні глобальної програми соціально-економічного розвитку, спрямованої на усунення негативних наслідків експоненціального зростання, є Декларація «Перетворення нашого світу: Порядок денний сталого розвитку до 2030 року», яку було розглянуто на Саміті ООН 2015 року [42]. Також було сформульовано 17 цілей сталого розвитку (Sustainable Development Goals, або SDGs) (рис. 4.2). Саме дотримання цих цілей є запорукою імплементації порядку денного [45], ухваленого представниками 193 країн.



Рис. 4.2. Цілі сталого розвитку, або Глобальні цілі

Серед глобальних цілей пріоритетними вважають такі: покінчити з бідністю у всіх її формах і всюди (SDG 1); покінчити з голодом, досягти продовольчої безпеки та поліпшити харчування, а також сприяти сталому розвитку сільського господарства (SDG 2); забезпечити здорове життя та сприяти добробуту для всіх людей у будь-якому віці (SDG 3). Особливо слід підкреслити, що глобальною метою SDG 4 в цьому переліку проголошено якісну освіту, а саме: забезпечення інклюзивної та справедливої якісної освіти для всіх і надання можливості навчатися протягом усього життя. Реалізація SDG 4 передбачає створення умов для вільного доступу до навчання та здобуття якісних знань не лише для політиків або лідерів, але й для будь-якої пересічної людини, зацікавленої в здобутті освіти, щоб ніхто не залишався осторонь.

Саму ідею неперервного розвитку людського потенціалу, завдяки наданню доступу до якісної освіти та можливості постійно оновлювати знання та навички, було сформульовано ще в 70-х рр. XX ст. [33] у форматі освітньої парадигми «Навчання впродовж життя» (Lifelong Learning). Утілення в життя цієї парадигми розглядають як запоруку конкурентоспроможності не лише окремої людини, підприємства або певної галузі економіки, але й держави загалом. У цьому сенсі сучасний постіндустріальний етап розвитку суспільства, перехід до якого вже відбувається починаючи із середини XX ст. [11], визначають як економіку знань. На відміну від індустріальної економіки, що стала результатом промислової революції XIX ст. і для якої було притаманним швидке поширення механізації праці найманих робітників, а виробництво передбачало в якомога більшому обсязі використання природних ресурсів, головним виробничим ресурсом постіндустріальної економіки стає людський капітал, а виробництво товарів і послуг здійснюють із використанням енергоощадних наукоємних технологій.

Слід зазначити, що виробництво товарів і послуг, засноване на інноваційних технологіях, сприяє прискоренню темпів науково-технічного прогресу, хоча, унаслідок позитивного зворотного зв'язку (за результатом впливу), це, своєю чергою, прискорює моральне старіння технологій та обладнання, на яких ґрунтується виробництво. Отже, забезпечення конкурентоспроможності в умовах економіки знань є можливим лише в разі виконання двох ключових умов: інноваційного розвитку всіх сфер виробництва та накопичення людського потенціалу з подальшим перетворенням його на людський капітал. І ці два аспекти економічного

зростання не можна розглядати ізольовано один від одного. Наявність щільного взаємозв'язку між інноваційним розвитком і накопиченням людського капіталу веде до появи синергетичних ефектів розвитку економіки [3; 35; 36 та ін.]. Інноваційний розвиток у цьому сенсі визначають як системний процес суспільного й економічного розвитку, що ґрунтується на сучасних знаннях та інноваційних технологіях. Це дозволяє окремим підприємствам реалізовувати свої конкурентні переваги, забезпечує швидке економічне зростання галузей виробництва, а також підвищує якість та рівень життя населення, завдяки гармонізації інтересів учасників цього процесу.

Стрімкий інноваційний розвиток виробництва, властивий економікам деяких країн, не має суперечити імплементації цілей сталого розвитку. Велику роль у забезпеченні такого погодження інтересів відведено університетам, і це знайшло своє відображення у формуванні концепції «Ініціатива щодо сталого розвитку вищої освіти» (Higher Education Sustainability Initiative, або HESI). У межах цієї концепції розглядають розроблення заходів, що могли б сприяти імплементації SDGs у процеси викладання та дослідження, партнерство й організаційну практику вищої освіти. У цьому сенсі університети, по-перше, мають відігравати вирішальну роль у поширенні інформації про концепцію сталого розвитку та проблеми, із якими доводиться стикатися в процесі втілення в життя цієї концепції. По-друге, потрібно змінити парадигму навчання, тобто не зосереджуватися на вузькій спеціалізації, а в процесі підготовки фахівців якомога ширше використовувати міждисциплінарний підхід, оскільки саме міждисциплінарні знання в подальшому дозволять їм розв'язувати проблеми системного характеру. Саме логіка міждисциплінарного підходу до питань сталого розвитку впливає з розуміння, що такі проблеми є комплексними та їх неможливо розглядати ізольовано. Реалізація концепції сталого розвитку вимагає підходів, які діють через кордони та потребує поєднання зусиль якомога більшої кількості людей для вирішення різних питань, і таке поєднання приведе до синергетичного ефекту, соціальної біфуркації. Отже, у цьому сенсі університети не тільки є рушійною силою трансформації суспільства, але й їх самих розглядають як мету трансформації. Дедалі швидше збільшується кількість університетів, які сприймають цілі сталого розвитку як частину широкої програми перетворень і економіки, і суспільства. Зважаючи на це, такі університети будують свої навчальні програми, розробляють методики

викладання, формують практичний досвід студентів, відповідно до цілей сталого розвитку.

Для оцінювання ефективності університетів у реалізації у їхній діяльності цілей сталого розвитку було розроблено методику побудови рейтингу впливу вищої освіти Times (Times Higher Education Impact Rankings), за якою місце в рейтингу визначають як результат успішності закладу вищої освіти за чотирма напрямками, як-от дослідження, управління, інформаційно-просвітницька робота та навчання [40]. У ході розроблення методики оцінювання треба брати до уваги всі 17 цілей сталого розвитку. Право на участь у цьому рейтингу мають університети, які надали інформацію про успішність у реалізації SDG 17 (Партнерство для досягнення цілей) та принаймні ще за трьома цілями. Найвищий результат за кожною метою становить 100 балів. Під час визначення місця в рейтингу беруть до уваги успішність за SDG 17 із коефіцієнтом 22 % та за тими трьома цілями з інших 16, за якими університет набрав найбільшу кількість балів, із коефіцієнтами по 26 %.

За результатами рейтингу впливу вищої освіти Times 2020 року, у якому брали участь 768 університетів із 85 країн, перше місце посів Оклендський університет (Нова Зеландія) із загальним результатом 98,5 бала, а наступні три місця посіли такі австралійські університети: Сіднейський університет, Університет Західного Сіднея та Університет Ла Троба [31]. Замикають групу лідерів, об'єднаних у 100 найкращих цього рейтингу, три університети, які набрали 83,4 бала. Це Лондонський університет Брюнеля, Університет Чарльза Дарвіна (Австралія) та Національний університет Кенпук (Південна Корея). На жаль, жоден з університетів України не увійшов навіть до 100 найкращих цього рейтингу. Найкращим серед тих українських університетів, що брали участь у рейтингу 2020 року, виявився Сумський державний університет. Він був зарахованим до групи університетів, що мають бали в діапазоні 68,2 – 75,3. Крім цього університету, такі заклади вищої освіти, як Львівський національний університет імені Івана Франка, Київський національний економічний університет, а також Національний університет «Острозька академія» (Рівненська область) увійшли до групи університетів, що мають бали в діапазоні 46,7 – 61,4. Ще декілька українських університетів увійшло до рейтингу з результатами 9,5 – 46,6 бала.

Слід зазначити, що із кожним роком кількість університетів, які прагнуть продемонструвати свою відданість цілям сталого розвитку

і хочуть узяти участь у цьому рейтингу, неперервно зростає. Так, 2023 року в рейтингу вже брали участь 1 591 університет зі 112 країн. Із цього випливає, що рік від року збільшується кількість університетів, які у своїй діяльності приділяють увагу питанням трансформації освіти в аспекті реалізації цілей сталого розвитку. За результатами рейтингу 2023 року вже другий рік поспіль перше місце посідає австралійський університет Західного Сіднея із загальним результатом 99,4 бала, на другому місці є Манчестерський університет Великої Британії (97,5 бала), а на третьому – Канадський Королівський університет (97,2 бали) [32]. Останній позиції в 100 найкращих цього рейтингу відповідає 88,3 бала. На жаль, знов-таки жоден з українських університетів до 100 найкращих не потрапив. Серед українських університетів, що брали участь у рейтингу 2023 року, найкращим знову виявився Сумський державний університет (він увійшов до групи університетів, що набрали бали в діапазоні 72,7 – 76,7), другим серед українських університетів іде Національний університет «Львівська політехніка» (група університетів, що мають бали в діапазоні 66,9 – 72,6), а третім – Київський національний економічний університет (група університетів, що мають бали в діапазоні 53,9 – 59,6). Отже, можна вважати, що, завдяки трансформації освіти, показники українських університетів за ці роки загалом поліпшили.

Особливої актуальності проблема трансформації освіти набула протягом останніх років, у зв'язку з пандемією Covid-19, яка призвела до суттєвих змін умов здобуття освіти, порушення права рівного доступу до якісного навчання та інклюзивності освіти. Водночас проблема нерівності постає не лише перед громадянами різних країн, але й перед різними групами населення в межах однієї країни. У цьому сенсі така проблема стосується всієї світової спільноти. Однак зараз для України ситуацію в освіті ускладнює ще введення воєнного стану на всій території країни.

У вересні 2022 року відбувся саміт «Трансформація освіти», де було подано доповіді від 48 країн [47]. Провідну ідею цього саміту було сформульовано як потребу в переосмисленні мети та змісту освіти у XXI ст. Отже, розвиток освіти, удосконалення освітніх технологій мають стати першочерговими завданнями та визначати політику уряду кожної країни в галузі освіти. Трансформація освіти є потрібною для забезпечення якісної фундаментальної освіти для кожної людини та надання можливості здійснювати навчання протягом усього життя. Якщо людина

здобула якісну базову освіту, то це підвищує її здатність упродовж усього життя здобувати нові знання й набувати навичок, потрібних для забезпечення її конкурентоспроможності на ринку праці, а потреби ринку праці змінюють дуже швидко. Концепція сталого розвитку передбачає, що одним із завдань освіти є розвинення в кожній людині таких цінностей, як здатність жити разом у світі, цінувати людську різноманітність, поважати гендерну рівність і права людини, а також піклуватися про добробут майбутніх поколінь, дотримуючись цілей сталого розвитку. У зв'язку із цим слід розробляти наукові підходи до оптимізації розподілу освітніх ресурсів, поліпшення рівня управління цими ресурсами та розширення масштабів технологічної й інноваційної освіти.

Критично важливим питанням для забезпечення функціонування освітньої системи в будь-якій країні на гідному рівні є фінансування освіти. Джерела фінансування, кількість виділених коштів, структура їхнього розподілу, забезпечення ефективності використання – усі ці питання потребують уваги з боку уряду країни та її громадських організацій і навіть громадських організацій міжнародного рівня. Одним із прикладів такої організації є Агентство США з міжнародного розвитку (United States Agency for International Development, або USAID), яке здійснює невійськову допомогу іншим країнам, зокрема і в галузі освіти. Її діяльність у цій галузі спрямовано на стабілізацію функціонування системи освіти різних країн. Зокрема за два роки, що минули від початку війни, USAID спрямувало 9,88 млрд дол. США на програми розвитку та гуманітарну допомогу нашій країні [48]. Однак провідну роль у фінансуванні освіти відіграє все ж таки держава. У світлі концепції розвитку людського потенціалу державне фінансування освіти є найбільш ефективними та найбільш соціально відповідальними інвестиціями в масштабі всієї країни.

Хоча загальні принципи, які регулюють процес імплементації цілей сталого розвитку, мають глобальний характер, потрібно враховувати національні та місцеві реалії кожної країни. Щодо нашої країни, то 2018 року було розроблено закон «Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року» [16]. Згідно із цим законом, основою для запровадження в Україні інноваційних перетворень, які б сприяли сталому розвитку країни, є Угода про асоціацію між нашою країною та Європейським Союзом. Вирішальним фактором, який здатен забезпечити успішну реалізацію цієї стратегії, є спрямування розвитку української економіки на якомога ширше застосування новітніх технологій у всіх галузях виробництва.

Інноваційний розвиток України ґрунтується на ефективному використанні сучасних знань, що є у відкритому доступі, і власних наукових розробок, стимулюванні інноваційної діяльності кожного підприємства, створенні сприятливого інвестиційного клімату, розвиненні високотехнологічних видів діяльності, сталому оновленні виробничих фондів, підвищенні енергоефективності виробничих процесів, стимулюванні збалансованого економічного зростання, яке передбачає залучення інвестицій у розвиток відновлюваних джерел енергії та застосування екологічно безпечних «зелених» технологій. Згідно з концепцією сталого розвитку, яка передбачає економне ставлення до природних ресурсів, економіка України буде орієнтованою на ресурсощадні інноваційні технології, а широке застосування енергоефективних практик дозволить оптимізувати енергоємність виробництва внутрішнього валового продукту (ВВП) та суттєво знизити антропогенне навантаження на природу.

Інноваційний розвиток у будь-якій галузі, що потребує використання у виробничих процесах не лише нових знань, але й навичок у застосуванні новітніх технологій, передбачає розвиток людського потенціалу, на що зроблено особливий наголос у Стратегії сталого розвитку. Водночас пріоритетним напрямом є забезпечення для громадян України гідних умов праці у власній країні. Стратегія містить перелік завдань, що стосуються підвищення рівня життя для різних верств населення, охорони здоров'я, а також забезпечення гендерної рівності. Слід зазначити, що ці показники беруть до уваги під час оцінювання Індексу людського розвитку (Human Development Index, або HDI), який Організація Об'єднаних Націй використовує як стандартний інструмент для порівняння рівня життя в різних країнах [46]. Разом із цим для створення можливостей досягнення SDG 4 в Україні, що визначають як забезпечення охорони громадського здоров'я, благополуччя та якісної освіти в безпечних і життєстійких населених пунктах, у межах стратегії було сформульовано перелік завдань та визначено строк їхнього виконання. Так, передбачено, що до 2030 року для кожної дитини, незалежно від стану її здоров'я, місця проживання та статків родини, потрібно забезпечити: рівні можливості для здобуття якісної освіти, і не лише початкової та базової, але й повної середньої освіти; рівний та справедливий доступ до якісних систем розвитку, догляду та дошкільного навчання. А для всього дорослого населення впродовж усього життя забезпечити вільний доступ до якісної професійно-технічної та вищої освіти, а також істотно збільшити

кількість людей, які володіють новітніми професійно-технічними навичками на рівні, що є достатнім для працевлаштування, отримання гідної роботи та заняття підприємницькою діяльністю в сучасних умовах.

У проєкті Закону «Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року» наголошено, що в суспільстві знань освіта є однією з передумов реалізації концепції сталого розвитку й одночасно тим інструментом, який дозволяє здійснювати ефективне управління та ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення. У зв'язку із цим вважають за потрібне всіляко сприяти міжнародній співпраці наукових і науково-дослідних інститутів, а також залучати заклади вищої освіти до підготовки фахівців, здатних розв'язувати комплексні проблеми, визначати оптимальні шляхи розв'язання регіональних і місцевих проблем з урахуванням глобального та міждисциплінарного аспектів. Отже, у сучасних умовах людський потенціал із подальшим перетворенням його на людський капітал, тобто капіталізація людського потенціалу, стають тією основою, яка є здатною забезпечити відновлення української економіки, її інноваційний розвиток, утілення концепції сталого розвитку, тим самим створюючи умови для виходу України на європейський простір.

За методологією ООН, яку було суттєво скориговано 2010 року, оцінювання розвитку людського потенціалу країни здійснюють за допомогою Індексу людського розвитку, що обчислюють як середнє геометричне трьох базових складових, якими є: показник здоров'я, що оцінюють як очікувану на час народження тривалість життя; показник, що характеризує можливість здобувати знання; показник добробуту як частки ВВП, що припадає на душу населення (рис. 4.3).

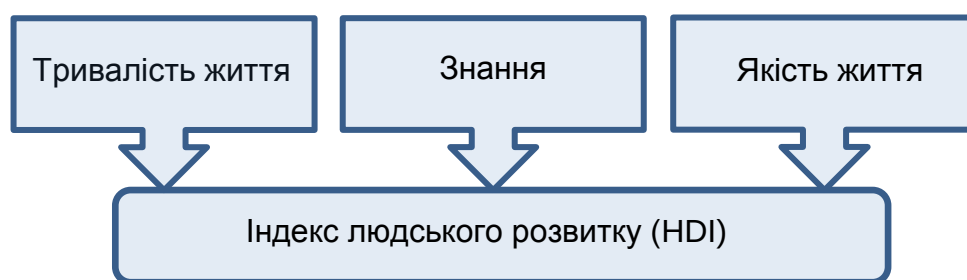


Рис. 4.3. Структура Індексу людського розвитку

Усі складові Індексу людського розвитку є нормованими, отже, значення HDI змінюється в діапазоні від 0 до 1. За значенням HDI усі

країни об'єднують у такі групи: дуже високого рівня HDI, високого рівня HDI, середнього рівня HDI та низького рівня HDI. За всі роки вимірювання (починаючи з 1990 року) Індексу розвитку людського потенціалу, як спочатку називався HDI, а із 2013 року – уже Індексу людського розвитку, значення цього показника для України було завжди вищим за середнє світове (рис. 4.4).

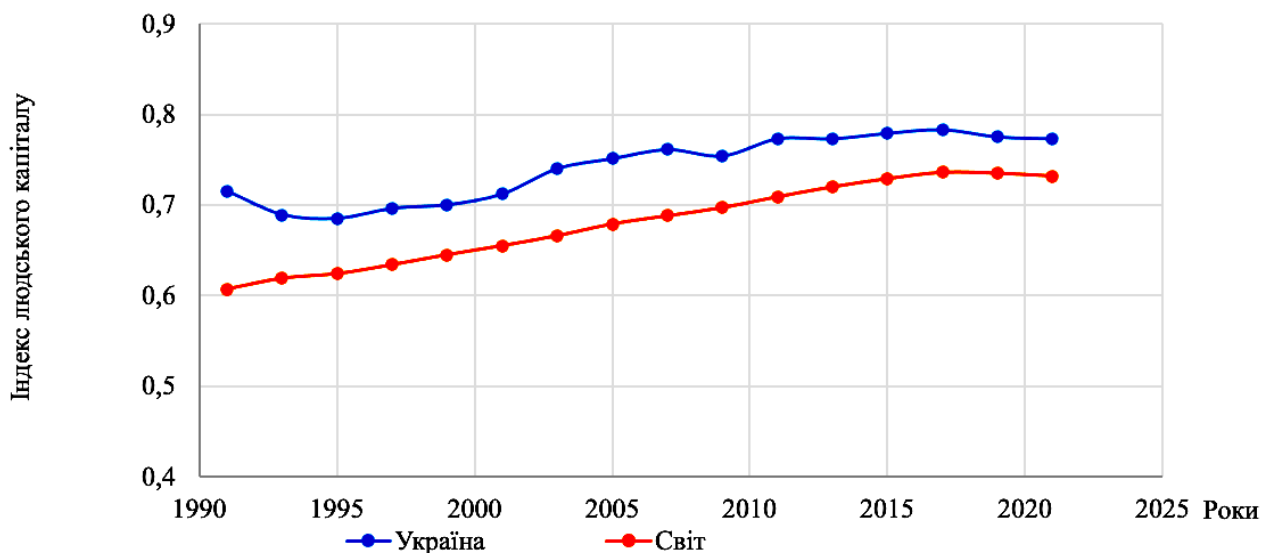


Рис. 4.4. Динаміка зміни Індексу людського розвитку України та світу

Протягом усього періоду вимірювання Україна завжди належала до групи країн із високим рівнем HDI. Так, 2021 року для нашої країни Індекс людського розвитку дорівнював 0,773, й Україна посіла 76-те місце в рейтингу серед 183 країн світу [38]. Це достатньо високий результат, хоча 2020 року цей показник становив 0,779, й Україна посідала 74-те місце в рейтингу серед 184 країн. Очікувана тривалість життя в Україні на той рік, відповідно, становила 72,1 року, середня тривалість навчання – 11,4 року, а очікувана тривалість навчання досягала 15,1 року, водночас валовий національний дохід на душу населення дорівнював 13 216 дол. США.

У світлі концепції сталого розвитку, імплементація якої передбачає всебічний розвиток людського потенціалу країни, становить інтерес друга складова HDI, а саме показник, що характеризує можливість здобуття знань. Своєю чергою, він є комплексною характеристикою, яка містить дві такі складові: середню кількість років навчання для дорослих, що вже досягли віку 25 років і старше; та кількість очікуваних років

навчання для дітей, що перебувають у віці вступу до школи. За кожною із цих двох складових Україна теж протягом усього періоду вимірювання випереджає середні світові показники (рис. 4.5).

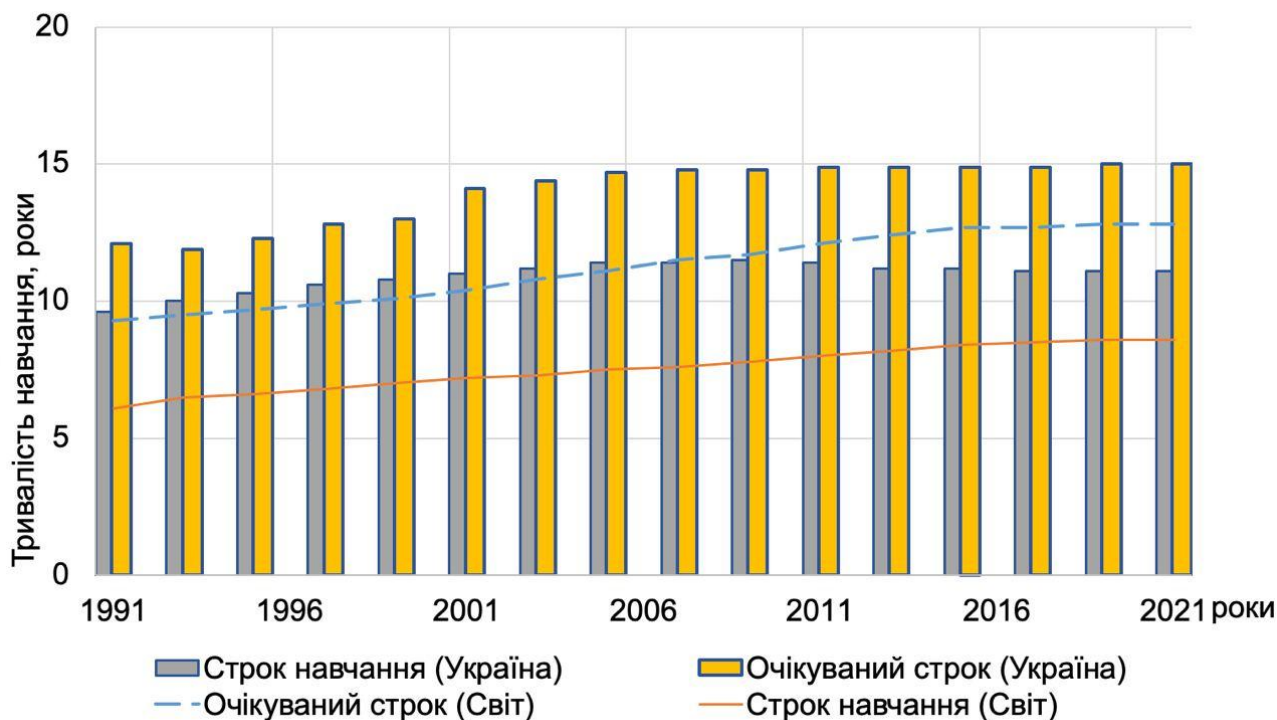


Рис. 4.5. Динаміка складової HDI, що характеризує тривалість освітнього процесу в Україні та світі

Із рис. 4.5 видно, що очікуваний строк навчання для українських дітей, які щойно підуть до школи, постійно зростав до 2007 року включно, але протягом останніх 15 років він залишається на сталому рівні. І така стабілізація цього показника має місце, незважаючи на те що у світі загалом зберігається тенденція до його зростання, крім того, швидкість цього зростання приблизно є сталою величиною. Одночасно в Україні має місце зменшення кількості років, що витратили на навчання люди віком від 25 років і старше, хоча у світі в середньому цей показник, знову-таки, стабільно зростає. Таке зменшення кількості реальних років навчання для населення України, вік яких перевищує 25 років, означає, що доросле населення України поступово втрачає інтерес до продовження своєї освіти, тоді як однією з умов утілення в життя концепції сталого розвитку є реалізація освітньої парадигми «Навчання впродовж життя» для всіх верств населення. Отже, для створення умов для інноваційного

розвитку української економіки потрібно приділяти більше уваги вдосконаленню системи освіти як школярів, так і дорослих, створювати умови для заохочення вже готових фахівців систематично збагачувати теоретичні знання, удосконалювати свої вміння й навички не лише у вибраній галузі, але й розширювати пізнавальні інтереси, а також залучати бізнес до участі в розробленні навчальних програм, які нині відповідають сучасним потребам.

Доросла людина може здійснювати освіту як формальним, так і неформальним способами. Прикладом формальної освіти дорослих є професійна освіта, коли людина, яка вже має певну базову освіту, підвищує свою кваліфікацію, здобуваючи нові знання в межах тієї самої професії, або вибирає іншу професію. Крім того, навчання дорослих може бути спрямованим на здобуття загальних знань, що є прикладом неформальної освіти. Усі ці всі форми навчання слід уважати корисними в тому сенсі, що вони постійно тренують людський розум, підтримують його здатність до оволодіння новими знаннями, розширюють світогляд людини, сприяють розвитку критичного ставлення до здобутої інформації. У цьому полягають переваги реалізації парадигми «Навчання впродовж життя» для самої людини. Для бізнесу та для країни загалом навчання дорослих забезпечує підвищення конкурентоспроможності економіки. У цьому сенсі доцільно вивчати досвід, накопичений іншими розвиненими країнами, зокрема, країнами Євросоюзу.

Країни Євросоюзу розглядають забезпечення навчання дорослих як одну з найважливіших проблем. За різними оцінками майже 40 % європейських роботодавців стикаються із труднощами в пошуку фахівців із навичками, потрібними для інноваційного розвитку економіки. Європейська комісія вважає, що для досягнення успіху в реалізації парадигми «Навчання впродовж життя» слід об'єднати в цьому напрямі зусилля всіх країн ЄС, усіх регіонів. Це розглядають як спільну працю з нарощування людського потенціалу та створення умов для подальшого перетворення його на людський капітал. Так, протягом 2014 – 2020 рр. у межах стратегічного співробітництва у сфері освіти та навчання Європейський соціальний фонд і Європейський фонд регіонального розвитку мають намір спрямувати понад 30 млрд євро на підтримання розвитку вмінь і навичок [22]. У країнах ЄС передбачають ґрунтовну перебудову всієї системи вищої освіти й освіти дорослих. Для того щоб забезпечити таке спрямування освіти й таку її якість, яких потребує сучасний рівень розвитку

економіки, університети будуть залучати до формування своїх навчальних програм представників провідних компаній, що у виробничих процесах запроваджують інноваційні технології. Це дозволить привести у відповідність програми підготовки фахівців із потребами ринку праці, оскільки останні постійно змінюються. Крім того, у межах програми «Цифрова Європа» передбачено підготовку фахівців у таких галузях, як наука про дані, тобто методи аналізу даних, а також штучний інтелект і кібербезпека, із подальшим широким упровадженням заснованих на них технологій в усі сектори економіки. А для забезпечення людини в такі мінливі часи впевненості в завтрашньому дні, Європейська комісія запропонувала створити гарантію кваліфікації. За цією гарантією доросла людина з низькою професійною кваліфікацією дістає можливість пройти оцінювання напряму, у якому їй потрібно здійснювати підвищення кваліфікації, а також людині буде запропоновано навчання в тих галузях, які відповідають саме її потребам, як професійним, так і психологічним, та потребам місцевих ринків праці.

Проблема освіти дорослих ще більше загострилася протягом останніх двох років, що пов'язано, передусім, з епідемією Covid-19, яка призвела до суттєвої зміни умов праці для багатьох людей і, відповідно, до зміни умов функціонування підприємств, державних установ, сфери послуг. За висновками Європейської комісії, вирішальним фактором, який дозволить подолати цю кризу й забезпечити ефективну діяльність підприємств, державних і громадських установ, стає оцифрування всіх видів інформації. Отже, оволодіння цифровими навичками набуло в сучасних умовах особливого значення і для роботи, і для навчання, і для соціальної взаємодії людей. Тому вміння користуватися інформаційними технологіями стало одним із провідних показників, які застосовують для оцінювання людського потенціалу.

Європейська програма навичок (European Skills Agenda) [28], яку було ухвалено 2020 року, визначила цілі, яких потрібно досягти протягом найближчих п'яти років для того, щоб створити умови як для пересічної людини, так і всієї світової економіки для подолання наслідків пандемії Covid-19 і взагалі підвищення стійкості до реагування на кризові явища. Серед цілей, яких слід досягти вже до 2025 року (табл. 4.1), програма виділяє набуття цифрових навичок. За цією програмою до 2025 року 230 млн дорослих, а це становить 70 % дорослого населення країн ЄС, мусять мати принаймні базові цифрові навички, тоді як поточний показник зараз сягає лише 56 %.

**Кількісні показники, яких потрібно досягти,
згідно з Європейською програмою навичок [28]**

Індикатори	Цілі на 2025 рік	Поточний рівень	Відсоток збільшення
Участь дорослих віком 25 – 64 років у навчанні протягом останніх 12 місяців (%)	50	38	+32
Участь низькокваліфікованих дорослих віком 25 – 64 років у навчанні протягом останніх 12 місяців (%)	30	18	+67
Частка безробітних віком 25 – 64 років, які мають недавній досвід навчання (%)	20	11	+82
Частка дорослих віком 16 – 74 років, які мають хоча б базові цифрові навички (%)	70	56	+25

Зупинімося більш детально на четвертому індикаторі Європейської програми навичок, а саме на важливості для кожної людини володіти базовими цифровими навичками. На початку XXI ст. стрімке поширення інформаційно-комунікаційних технологій зумовило розвиток виробництва якісно нового рівня, що спричинило перехід від індустріального до пост-індустріального суспільства економіки знань. В економіці такий перехід визначено як третю промислову революцію, а саме «цифрову революцію», концепцію якої було запропоновано Джеремі Ріфкіном [7]. Хоча третя промислова революція й дістала назву цифрової, однак на той час мова йшла про використання аналогових систем кодування сигналу. Ці системи мали певні недоліки, однак це був якісний прорив в організації виробничих процесів. Своєю чергою, перехід від аналогової форми кодування до цифрової (тобто саме диджиталізація) забезпечив суттєве підвищення швидкості обчислювальних машин. Перевагою цифрових пристроїв є те, що вони є здатними значно довше зберігати інформацію, а також сторонні шуми суттєво менше впливають на якість пересилання сигналу за їхньою допомогою. Хоча певним недоліком цифрового сигналу є те, що він є дискретним у часі.

Перехід до використання цифрових технологій сприяв тому, що стала можливою реалізація концепції «розумного» підприємства (Smart Factory), коли у виробничому середовищі машини, виробничі установки та логістичні системи взаємодіють одна з одною значною мірою автономно та самі здійснюють виробничий процес практично в повному обсязі, тоді як людина в процес виробництва майже не втручається, а лише обмежується спостереженнями і, у разі потреби, здійснює керівний вплив. Завдяки диджиталізації, з одного боку, і, з іншого – як відгук на потреби часу, під час пандемії Covid-19 набули розвитку такі формати ведення бізнесу, як Інтернет речей (Internet of Things, або IoT) та Інтернет послуг (Internet Service Provider, або ISP), хоча сам термін «інтернет речей» виник ще 1999 року. Іноді навіть говорять про Інтернет усього (Internet of Everything). Слід підкреслити, що Інтернет речей та Інтернет послуг у сукупності з кіберфізичними системами (Cyber-Physical System, або CPS) та «розумним» підприємством (Smart Factory) вже вважають ознаками реалізації наступної, четвертої промислової революції, яка дістала назву Industry 4.0. Концепцію було запропоновано 2016 року Клаусом Швабом [8], засновником Всесвітнього економічного форуму (World Economic Forum), як прогноз на найближче майбутнє, але вона вже набирає оберти.

У найпростішій формі концепцію Industry 4.0 можна подати як зв'язок між речами (продуктами, послугами, робочими місцями тощо) і людьми, який стає можливим, завдяки цифровим інформаційним технологіям із застосуванням різноманітних платформ, тобто апаратно-програмного комплексу, базового набору сервісів. Зауважмо, що з позиції системної динаміки диджиталізацію суспільства слід розглядати як біфуркацію, оскільки вона не просто впливає на розвиток технологій, а приводить до виходу системи за межі стійкості з подальшим формуванням нового порядку. Наприклад, за прогнозом Глобального інституту McKinsey [30] до 2030 року види діяльності, на які нині припадає до 30 % робочого часу в економіці США, завдяки імплементації штучного інтелекту, можуть бути автоматизованими, відповідно, виконання таких робіт більше не потребує присутності людини. І процес такої трансформації ринку праці є достатньо швидким. Так, якщо протягом 2019 – 2022 рр. на ринку праці США відбулося 8,6 млн професійних змін (це на 50 % більше, ніж протягом попередніх трьох років), то до 2030 року може знадобитися ще 12 млн змін професій.

Однак диджиталізація не тільки призводить до того, що достатньо велика кількість професій назавжди відходить у минуле, але й змінює саму сутність багатьох із тих професій, що залишаються затребуваними на ринку праці, й одночасно сприяє появі великої кількості нових професій. Відповідно, це потребує від людини постійного й достатньо швидкого вдосконалення своїх професійних знань, а також здобування нових знань і набування навичок, зокрема, й оволодіння цифровими навичками, від чого на цьому етапі розвитку суспільства залежить конкурентоспроможність не лише самої людини, але й економіки всієї країни. У зв'язку із цим виникає потреба в оцінюванні рівня диджиталізації як окремої людини, так і країни загалом.

Починаючи із 2014 року для об'єктивного оцінювання й моніторингу рівня диджиталізації в країнах ЄС Європейська комісія застосовує індекс цифрової економіки та суспільства (Digital Economy and Society Index, або DESI). Обчислення DESI [25] здійснюють за результатами вимірювання 37 показників, які потім групують за п'ятьма основними напрямками політики цифровізації. Отже, цей індекс є узагальненням комплексних індикаторів цифрової ефективності за такими напрямками (рис. 4.6):



Рис. 4.6. Підвиміри індексу цифрової економіки та суспільства

Першим таким напрямом є розвиток цифрової інфраструктури, тобто можливість під'єднання до широкосмугового інтернету, ступінь його доступності та якість обслуговування, а також наявність мобільного широкосмугового інтернету та ціни на доступ до таких ресурсів. Другим напрямом є людський капітал, який визначають як рівень цифрових навичок населення, а також інвестиції в цифрову освіту. Третій напрям –

це ступінь користування інтернет-послугами та використання інтернету для здійснення громадянами онлайн-транзакцій. Четвертим напрямом є ступінь інтеграції цифрових технологій у бізнес, тобто електронна комерція. Якщо об'єднати третій і четвертий напрями політики цифровізації, то мова йде про ступінь використання інтернету для різних цілей, як-от навчання, робота та спілкування, а також використання цифрових технологій у бізнесі та для отримання громадських послуг. І п'ятим напрямом є цифровізація державних послуг, а саме створення електронного уряду, або e-Government, і доступність його послуг.

Індекс DESI є адитивним показником, для розрахунку якого експерти Європейської комісії призначили певну вагу кожному із п'яти комплексних складових і, відповідно, кожному показникові із підмножини цих складових. Наприклад, такі складові, як доступність зв'язку та цифрові навички громадян (людський капітал), становлять по 25 % від загального значення індексу. На інтеграцію цифрових технологій припадає 20 %, оскільки використання ІКТ бізнесом є одним із найважливіших драйверів зростання економіки. Відповідно, внески ступеня використання інтернет-послуг громадянами та цифровізацію державних послуг оцінюють по 15 %. Індекс DESI визначають для кожної країни ЄС, а також обчислюють його середнє значення для всього Європейського Союзу.

Для порівняння ступеня диджиталізації країн ЄС із досягненнями в цій галузі найбільш впливових економік світу здійснюють оцінювання всіх країн-учасниць рейтингу за Міжнародним індексом цифрової економіки й суспільства (International Digital Economy and Society Index, або I-DESI) [26], який відрізняється за складом показників від DESI. Окрім країн-учасниць ЄС, оцінювання за індексом I-DESI здійснюють ще для 17 країн світу, серед яких Австралія, Бразилія, Канада, Китай, Ізраїль, Японія, Південна Корея, Норвегія, США, Швейцарія. Міжнародний Індекс I-DESI передбачає вимірювання за тими самими п'ятьма напрямками, що й DESI, але його побудовано на дещо іншому наборі показників, оскільки деякі з показників DESI є недоступними в країнах, що не входять до складу Європейського Союзу. Отже, результати рейтингу (значення показника, а не місце в рейтингу) для країн-учасниць ЄС за оцінками I-DESI можуть трохи відрізнитися від результатів рейтингу DESI того самого року. Для обчислення індексу I-DESI як адитивної характеристики диджиталізації застосовують такі саме співвідношення між показниками підвимірів, що й для обчислення індексу DESI (див. рис. 4.5).

Розгляньмо складові DESI, які входять до підвиміру, що визначає якість людського капіталу з погляду цифрової економіки й диджиталізації суспільства. Структуру цього підвиміру наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Індикатори, що визначають підвимір «Людський капітал»

Цифрові навички	Навички в користуванні інтернетом	Базові навички
		Навички, вищі за базові
		Принаймні базові навички в програмуванні
	Поглиблений розвиток навичок	Телекомунікаційні FTEs
		Випускників ІКТ як частки всіх випускників

Станом на 2023 рік [24] у середньому для країн ЄС користувачі інтернету становлять 88,59 % населення, принаймні базовими навичками в користуванні інтернетом володіють 53,92 %; навички, вищі за базові, мають 26,46 %, кількість спеціалістів з інформаційно-комунікаційних технологій становить 4,6 %, а кількість випускників, що здобули диплом фахівця з ІКТ, становить лише 4,2 %. Слід зазначити, що на ринку праці ЄС відчувається значний дефіцит фахівців з ІКТ. Так, 64 % великих підприємств і 56 % малих і середніх підприємств, які протягом 2018 року наймали спеціалістів з ІКТ, повідомили про те, що вакансії для спеціалістів цього профілю важко заповнювати. Ця проблема стоїть найбільш гостро в Румунії та Чехії, де понад 80 % підприємств, які найняли або намагалися найняти фахівців з ІКТ, мали такі проблеми. Ще одним гострим питанням у цій галузі є гендерний дисбаланс. Цей дисбаланс є суттєвим, оскільки лише кожен шостий спеціаліст із ІКТ є жінкою. У рейтингу 2023 року за індексом DESI перше місце серед 28 країн ЄС посіла Данія, для якої загальне значення індексу становило 60,2, а найкращими за складовою людського капіталу виявилися Фінляндія, Швеція та Естонія.

Зауважмо, що в країнах ЄС диджиталізацію розглядають як ключовий фактор, що забезпечує успішність перетворень не лише економіки, а й суспільства загалом, тому для підтримання цифрової трансформації ЄС виділяє значні кошти. А саме, 127 млрд євро було виділено

від Фонду відновлення та стійкості на фінансування реформ, пов'язаних із застосуванням цифрових технологій, а також на інвестиції в національні плани відновлення та стійкості. І ще 250 млрд євро було виділено в межах програми «Наступне покоління ЄС» (NextGenerationEU) для прискорення диджиталізації. А такі держави-члени ЄС, як Австрія, Ірландія, Литва, Люксембург та Німеччина інвестують у розвиток цифрових технологій понад 30 % своїх коштів Фонду відновлення та стійкості (Recovery and Resilience Fund, або RRF).

Слід також зазначити, що цифрові навички населення суттєво впливають і на таку складову DESI, як ступінь інтеграції цифрових технологій у бізнес. Так, однією з перешкод на шляху оцифрування підприємств малого та середнього бізнесу є низький рівень цифрової грамотності серед власників, менеджерів та співробітників цих підприємств. Згідно з Концепцією сталого розвитку, усунення цього недоліку має велике значення для забезпечення відновлення економіки. За рейтингом 2020 року 38,5 % великих компаній уже застосовують передові хмарні послуги, а 32,7 % здійснюють аналіз великих даних. Водночас серед підприємств малого та середнього бізнесу лише 17 % використовують хмарні сервіси та лише 12 % займаються аналітикою великих даних.

Комплексний показник, що характеризує підвимір «Людський капітал» у складі DESI, містить такий індикатор, як «Поглиблений розвиток навичок». Цей показник ураховує кількість співробітників, що працюють online, яка є еквівалентною кількості працівників, що працюють на умовах повної зайнятості (Full-Time Equivalent, або FTE). Слід зауважити, що процес управління спілкуванням між такими співробітниками здійснюють за допомогою телекомунікації. Окрім цього, беруть до уваги кількість ІКТ-спеціалістів та частку випускників з освітою STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) або випускників з освітою ІКТ від загальної кількості випускників, оскільки саме такі фахівці сприяють прискоренню диджиталізації економіки.

Вимірювання рівня диджиталізації країни є актуальним не лише для країн ЄС. Під час складання світових рейтингів із цього питання використовують різні критерії. Серед таких рейтингів найбільш визнаним вважають Світовий рейтинг цифрової конкурентоспроможності під егідою Міжнародного інституту управління розвитком (Institute for Management Development, або IMD). Під час рейтингу 2022 року [23] здійснювали

порівняння країн за 54 критеріями, які поєднували зовнішні кількісні дані з результатами опитування думок керівників IMD. Визначені показники було об'єднано в три основні групи: готовність до майбутнього, знання, технології. За результатами цього рейтингу 2022 року серед 63 країн світу, що досліджували, другий рік поспіль Данію було визнано як найбільш ефективну країну в аспекті цифровізації. США та Швеція поділили в цьому рейтингу друге місце, а третє – посів Сінгапур. Якщо прийняти рівень диджиталізації Данії за 100, то значення цього показника для США та Швеції дорівнює 99,81, для Сінгапуру – 99,48. До того ж лідерка рейтингу Данія показала якісні результати в галузі гнучкості бізнесу й інтеграції штучного інтелекту, а також вона посідає п'яте місце за адаптивними підходами. Крім того, Данія залишається однією із провідних економік світу із цифрових талантів. Усе це свідчить, що країни ЄС успішно реалізують політику цифровізації. А до 2020 року лідером цього рейтингу протягом чотирьох років були США. Так, 2018 року США лідирували в рейтингу зі значенням показника I-DESI = 65,7, тоді як країни ЄС, що увійшли до четвірки найкращих рейтингу, мали показник лише I-DESI = 58,6.

Рівень цифрових навичок населення країни має суттєвий вплив на диджиталізацію бізнесу, саме тому показники індексів DESI та I-DESI, що вимірюють ефективності цього процесу, згруповано в підвимір «Інтеграція цифрових технологій у бізнес, електронна комерція». Найкращі результати із застосування хмарних технологій у бізнесі має Фінляндія, у якій 50 % компаній використовує цей сервіс. За індексом цифрової інтенсивності (Digital Intensity Index, або DII), який відображає кількість компаній, що використовують різні цифрові технології на рівні підприємства, лідерками є Данія та Швеція, де понад 10 % підприємств використовують принаймні 10 із 12 цифрових технологій, застосування яких контролюють за умовами рейтингу. Однак у цій сфері знов таки наявний суттєвий розрив між великими компаніями й підприємствами малого та середнього бізнесу. Так, 2018 року хмарні технології використовували в середньому 56 % великих компаній, тоді як для підприємств малого та середнього бізнесу цей показник становив лише 25 %, і тільки 12 % таких підприємств використовують програмне забезпечення для опрацювання великих даних. Також великі компанії активно використовують системи управління взаємовідносинами із клієнтами для аналізу інформації про клієнтів із маркетинговими цілями. Такі технології використовують

у середньому 78 % великих компаній і лише 33 % малих та середніх підприємств. На ринку ЄС загальний прибуток від публічних хмарних послуг, а саме, Інфраструктури як послуги (IaaS), Платформи як послуги (PaaS) та Програмного забезпечення як послуги (SaaS) 2019 року зросли на 21 %, порівняно із 2018 роком, і 2021 року – на 50 %. До речі, поширення хмарних послуг суттєво розширює можливості електронної комерції. Так, 39 % великих підприємств реалізують свої товари й послуги через інтернет (Інтернет речей), до того ж 23 % припадає на обслуговування закордонних клієнтів, тоді як для підприємств малого та середнього бізнесу ці показники становлять, відповідно, лише 18 та 8 %.

Для України диджиталізація є одним із тих напрямів розвитку, який забезпечує відновлення економіки на якісно новому рівні та сприяє наближенню нашої країни до інтеграції у ЄС. Тому питанням підвищення ефективності цифровізації населення нашої країни, а також об'єктивному вимірюванню показників, що характеризують цей процес, приділяють велику увагу на законодавчому рівні. Так, 5 вересня 2023 року Кабінетом Міністрів України було ухвалено розпорядження «Про затвердження переліку показників індексу цифрової економіки та суспільства (DESI)» [14]. Як впливає із самої назви розпорядження, для вимірювання рівня диджиталізації в Україні за основу було взято той самий індекс DESI, який застосовують у межах Європейського Союзу для оцінювання рівня диджиталізації країн ЄС і на основі якого побудовано також міжнародний індекс I-DESI. Крім того, у цьому розпорядженні було сформульовано завдання для центральних органів виконавчої влади щодо забезпечення подання до Державної служби статистики даних за складовими індексу, відповідно до їхнього переліку, а також методик їхнього опрацювання, в основу яких також було покладено методики опрацювання, що застосовує Європейська комісія. Запровадження в Україні індексу DESI дозволить об'єктивно оцінювати прогрес нашої країни щодо цифровізації економіки й суспільства загалом та порівнювати досягнення України в цій галузі з розвитком цифрових економік країн-учасниць ЄС. Можливість використання даних, визначених в Україні, для розрахунку DESI за методикою ЄС залежить від спроможності спеціалізованого міністерства, а саме Міністерства цифрової трансформації України, або Мінцифри, регулярно надавати Європейській комісії потрібні статистичні дані, дотримуючись під час їхнього збирання методики ЄС. Це буде одним із кроків реалізації політики Східного партнерства ЄС, оскільки серед завдань, які

було проголошено в межах Східного партнерства, зазначено сприяння регіональному розвитку, який має відбуватися в умовах контролю з боку ЄС із застосуванням власних методик вимірювання контрольних показників.

Мінцифру України як центральний орган виконавчої влади, що відповідає за формування та реалізацію державної політики у сфері диджиталізації країни, було створено ще у вересні 2019 року, тобто ще до початку епідемії Covid-19. Окрім вирішення технічних завдань, як-от організації доступу до широкосмугового інтернету та телекомунікаційних мереж, перед Мінцифрою було поставлено завдання забезпечити розвиток цифрової грамотності громадян і сприяти створенню ІТ-індустрії. Відповідно до розпорядження, зараз до цих завдань додано ще й збирання даних, що характеризують розвиток процесу диджиталізації в нашій країні.

Повертаючись до питання інтеграції України у ЄС, зазначмо, що всебічне підтримання цифрової трансформації країн-партнерок є одним із п'яти пріоритетних політичних спрямувань, які було сформульовано Європейською комісією як довгострокові цілі політики Східного партнерства на період після 2020 року [21]. Ще до проголошення цієї політики в Україні в травні 2019 року було офіційно розпочато нову міжнародну програму «EU4Digital: підтримка цифрової економіки і суспільства у Східному партнерстві», що дозволяє обмінюватися досвідом між країнами-членами ЄС і країнами, які є східними партнерами ЄС, мати доступ до новітньої інформації. 2019 року Мінцифрою було презентовано план розвитку цифрової економіки України до 2024 року [20], реалізація якого передбачає досягнення таких показників:

100 % публічних послуг мають бути доступними онлайн як для громадян, так і для бізнесу;

95 % транспортної інфраструктури та соціальних об'єктів усіх населених пунктів мусять мати доступ до високошвидкісного інтернету;

6 млн громадян України потрібно залучити до програми розвитку цифрових навичок;

частка ІТ-продукту у ВВП України має становити не менше ніж 10 %.

Також у межах програми EU4Digital передбачено вдосконалення національної політики щодо забезпечення доступу до цифрових інноваційних технологій для підприємств малого та середнього бізнесу, а також розвиток системи стартапів (StartUp projects) у сфері ІКТ для поліпшення

умов фінансування. Головною відмінністю стартапів є те, що, завдяки особливостям ринку, компанія розраховує на швидке зростання.

Уже 2020 року Україна досягла певних успіхів у таких сферах цифровізації, як електронне врядування, інноваційні інформаційно-комунікаційні технології та стартапи, інформаційна система для медичних закладів Helsi, портал державних послуг «Дія», електронна торгівля та віртуальні активи. Нині однією з важливих стратегічних ініціатив у сфері ІКТ є імплементація штучного інтелекту в різних сферах діяльності, що вже реалізують в Україні. Прикладами застосування штучного інтелекту, які пересічний громадянин уже використовує в повсякденному житті, можна вважати голосовий помічник Siri в мобільному телефоні, чат-боти різних компаній і державних установ, що надають клієнтам корисну інформацію у відповідь на запитання загального характеру, система «розумний будинок», автопілот в автомобілі тощо. Ще одним прикладом застосування штучного інтелекту є ChatGPT, тобто чат, який, використовуючи нейронну мережу GPT, здійснює машинне навчання для аналізу даних та генерації відповідей. За допомогою методу, відомого як навчання з підкріпленням, ChatGPT може дізнатися, чого саме людина очікує від чат-бота, коли ставить те чи те запитання, і дістати відповідь на це запитання. ChatGPT можна, наприклад, застосовувати в системі освіти для здобуття загальної інформації за заданою темою. Однак основним пріоритетом під час здійснення цифрової трансформації суспільства уряд України вважає розвиток і вдосконалення цифрових навичок населення, оскільки саме цифрові навички людини є тим підґрунтям, на якому слід будувати інноваційний розвиток економіки та який забезпечить соціальний прогрес у країні.

Згідно із Законом України «Про освіту» [15], що був ухваленим 2017 року, інформаційно-комунікаційні компетентності є однією з тих ключових компетентностей, якими потрібно володіти кожній людині для того, щоб повністю реалізувати себе в сучасному світі. Також 2019 року було запущено національну освітню платформу «Дія: Цифрова освіта» [18]. Метою цього проєкту є протягом найближчих трьох років навчити цифровій грамоті 6 млн українців. Для цього в режимі онлайн будь-хто з охочих може безкоштовно пройти курси із цифрової грамотності, прокачати свої знання і навіть опанувати нову професію. Після закінчення занять за результатами тестування, яке теж є безкоштовним, можна здобути сертифікат, що підтверджує цифрові навички. Ці заходи вже

здійснювали ще до початку пандемії Covid-19, а також до введення воєнного стану на території України. Однак ці дві події суттєво змінили світ, у якому опинилися пересічні громадяни України, і в цих нових умовах цифровізація стала для великої кількості людей єдиною можливістю навчатися, працювати та реалізовувати себе в професії.

У січні 2021 року Міністерство освіти і науки України у світлі концепції цифрової трансформації узагальнило завдання, які потрібно вирішити протягом поточного року. Серед цих завдань такі: удосконалити та наповнювати контентом платформу «Всеукраїнська школа онлайн»; розробити й запровадити інформаційну систему управління професійною та професійно-технічною освітою (Educational Management Information System, або EMIS). Згодом перелік проєктів цифрової трансформації було розширено [19] і до нього було додано використання цифрових платформ у вищій освіті. Одним із прикладів такої платформи у сфері масової онлайн-освіти є вже добре відомою в нашій країні платформа Coursera, яку було започатковано професорами Стенфордського університету. Цей проєкт співпрацює з різними провідними університетами світу, які публікують і ведуть відеокурси, що висвітлюють питання з різних галузей знань. Будь-яка людина має можливість вивчати теоретичний матеріал, удосконалювати практичні навички, а потім пройти тестування та скласти іспит безпосередньо на сайті Coursera. Оцінювання знань здійснюють за стобальною системою. Якщо за результатами іспиту рівень здобутих знань за Європейською кредитно-трансферною накопичувальною системою (European Credit Transfer and Accumulation System, або ECTS) буде визнано достатнім, то здобувач вищої освіти отримує сертифікат, який підтверджує рівень його компетентності. До речі, у межах Coursera для забезпечення валідності оцінювання онлайн-навчання використовують взаємне оцінювання здобувачами вищої освіти робіт один одного.

Другим прикладом платформи масової онлайн-освіти є Udeemy, яка пропонує своїм користувачам можливість вибирати свій напрям навчання серед понад 210 000 різноманітних курсів, і щомісячно на сайт додають нові курси. Платформу відкрито до співпраці, і її організатори запрошують викладачів приєднуватися до створення відеокурсів, а також пропонують допомогу під час створення пробних курсів.

Ще одним прикладом відкритої платформи є edX, співзасновниками якої є вчені Массачусетського технологічного інституту та Гарвардського

університету. Особливість навчальних курсів edX полягає в тому, що, окрім відеороликів, курси edX містять інтерактивні навчальні вправи, де користувачі можуть відразу ж відпрацьовувати теоретичні концепції. Курси часто містять онлайн-дискусійні форуми, на яких користувачі мають можливість озвучувати свої коментарі та ставити запитання один одному або викладачеві. На цій платформі можна знайти більше ніж 4 000 навчальних курсів від видатних учених та професорів провідних університетів з усього світу.

І ще однією дуже актуальною пропозицією на ринку онлайн-навчання є платформа Prometheus. Вона є актуальною тому, що пропонує навчання IT-професіям і вивчення найбільш затребуваних мов програмування. Крім того, за цими програмами на теоретичні заняття відводять лише 20 % часу, а інші 80 % припадають на практичні заняття, отже, набуття досвіду відбувається в співпраці з коучем. Такі масові відкриті онлайн-курси (Massive Open Online Courses, або MOOCs) дуже швидко набувають популярності в усьому світі серед людей різних вікових категорій, починаючи з 13+. Користувачів такого виду навчання стає дедалі більше і в Україні. Зараз на підтримання нашої країни всі ці платформи надають можливість безкоштовно використовувати їхні освітні ресурси. Для громадян України застосування таких платформ в організації онлайн-освіти створює нові можливості для здобуття новітніх знань, завдяки доступу до якісного освітнього контенту в будь-якому місці, де є інтернет. Отже, у цих умовах відкритий доступ до цифрових ресурсів можна розглядати як демократизацію системи освіти.

Слід зауважити, що з поширенням платформ MOOC виникає така спільна для всіх видів онлайн-освіти проблема, як побудова системи, що забезпечує об'єктивність оцінювання здобутих знань. Це значно складніше здійснювати, ніж у процесі безпосереднього спілкування. Тому під час онлайн-оцінювання доцільно мати різні набори методів, використовувати тести як відкритого, так і закритого типів, а також запитання типу есе, що потребують короткої відповіді. Обговорення в групах і спільне оцінювання робити кожного учасника легше здійснювати, якщо група є невеликою за розміром. Однак спілкування в групі все одно вимагає коригування цього процесу з боку викладача, тому такий метод потребує багато часу та сил, крім того, його доцільно використовувати під час викладання гуманітарних дисциплін. Отже, зараз викладачі шукають нові форми оцінювання, спираючись на «мудрість натовпу» [39].

Серед таких форм можна виділити самооцінювання, портфоліо, груповий зворотний зв'язок, колегіальне оцінювання. Самооцінювання можна використовувати також для того, щоб користувач самокритично подивився на свої результати навчання, а колегіальне оцінювання змушує людину взяти на себе відповідальність не лише за саму оцінку, але й за зворотний зв'язок із колегою.

Ще одним питанням, яке стоїть на порядку денному організації освітнього процесу в сучасних українських реаліях, є використання можливостей диджиталізації в освіті дорослих. «Освіта дорослих» – це загальне поняття, яке передбачає декілька можливостей її реалізації. Так, її можна здійснювати у таких форматах: післядипломної освіти; професійного навчання працівників; курсів перепідготовки фахівців та/або курсів підвищення кваліфікації; безперервного професійного розвитку – або в будь-якому іншому форматі, який запропоновано суб'єктом освітньої діяльності, або людина самостійно визначає цей формат. Освіта дорослих є не лише реалізацією права кожного повнолітнього громадянина на безперервне навчання впродовж усього життя з урахуванням його особистісних потреб. Вона також, а може, і насамперед, є відображенням потреби суспільства в пріоритетах сталого розвитку, основою якого є всебічне застосування інноваційних технологій.

Для визначення ефективності просування країн на шляху інноваційного розвитку вже 13 років поспіль складають міжнародний рейтинг [38], місце країни в якому визначають за значенням Глобального інноваційного індексу (Global Innovation Index, або GII). Методику вимірювання цього індексу запропоновано Всесвітньою організацією інтелектуальної власності (World Intellectual Property Organization, або WIPO). Кількість країн, що беруть участь у рейтингу, рік від року змінюють, але в середньому це становить 130 – 140 країн. Ранжування економіки різних країн здійснюють за сукупністю 82 індикаторів, що пов'язано з багатомірністю аспектів інновацій. Ці індикатори формують за такими напрямками: інвестиції в науку та інновації; технічний прогрес; імплементація технологій; соціально-економічний вплив. За кожною із цих груп показників, а також за загальним значенням GII країни-учасниці рейтингу розподіляють на чотири категорії: країни з високим рівнем доходу; країни з показником доходу, вищим за середній; країни з показником доходу, нижчим за середній; країни з низьким доходом. Крім того, усі індикатори, що входять до складу GII, об'єднано у дві групи: інноваційні витрати

й інноваційна ефективність. 2023 року за результатами рейтингу Глобального інноваційного індексу Україна посіла 55-те місце серед 132 країн світу із значенням GII 32,8 і 34-те місце серед європейських країн. За рівнем доходу вона належить до країн, для яких цей показник є нижчим за середній рівень. Усього до такої категорії належать 36 країн із тих, що є наявними в рейтингу. У цій групі Україна посідає третє місце після Індії та В'єтнаму. Останні чотири роки були складними для України, тому показники інноваційної діяльності є, на жаль, не дуже високими (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Місце України в рейтингу Глобального інноваційного індексу [42]

Роки проведення	Місця в рейтингу за значенням GII	Місця в рейтингу за витратами на інновації	Місця в рейтингу за ефективністю інновацій
2020	45	71	37
2021	49	76	37
2022	57	75	48
2023	55	78	42

Як видно з табл. 4.3, Україна є більш успішною в галузі ефективності інновацій, однак поступається іншим країнам своєї групи за обсягом інвестицій в інновації, що, безумовно, може призвести до негативних наслідків у найближчому майбутньому, коли країна вичерпає свій ресурс уже наявних інноваційних технологій. Найкращими за результатами рейтингу GII 2023 року стали Швейцарія, Швеція та США. Загальні значення GII для цих країн становлять, відповідно: 67,6; 64,2 та 63,5. Слід зазначити, що Швейцарія вже 13-й рік поспіль (із 16, протягом яких здійснюють вимірювання GII) очолює рейтинг Глобального інноваційного індексу. Узагалі серед провідних економік світу країни Європи мають найбільшу кількість лідерів у галузі інновацій, хоча за кількістю науково-технологічних кластерів лідерство належить країнам Східної Азії. Серед кластерів лідерство в рейтингу GII 2023 року утримує кластер Токіо – Йокогама, за ним йдуть кластери Шеньчжень – Гонконг – Гуанчжоу (Китай та Гонконг), Пекін (Китай), Сеул (Республіка Корея) та Сан-Хосе – Сан-Франциско (США). Більшу частину із провідних науково-технологічних кластерів світового рівня розташовано на території США,

Китаю та Німеччини. У Центральній та Східній Європі протягом минулих 30 років хоча й спостерігали певний прогрес у цьому напрямі, однак він є недостатнім.

Незважаючи на те що рівень доходу в Україні є нижчим за середній, її місце в загальному рейтингу є відносно високим (наша країна належить до третьої квартилі рейтингу). Найгіршим із показників, що входять до складу GII, для України є рівень розвитку бізнесу. За цим показником у рейтингу GII 2022 року [29], у якому Україна посіла 57-ме місце, наша країна увійшла до нижньої квартилі рейтингу (102-ге місце серед 132 країн рейтингу). Навпаки, найкращими для нашої країни стали показник, що характеризує результати в галузі знань і технологій (36-те місце серед 132 країн), та показник людського капіталу та досліджень (49-те місце).

Одним із показників GII, які б наша країна могла поліпшити, є розвинення системи науково-технологічних кластерів, тобто створення об'єднань (як галузевих, так і територіальних) між підприємницькими структурами, науковими закладами, закладами вищої освіти в співдружності із громадськими організаціями й органами місцевої влади. Метою таких об'єднань є підвищення конкурентоспроможності власної продукції та, як наслідок, прискорення інноваційного розвитку економіки країни загалом. Зараз в Україні є 59 кластерів, серед яких чотири кластери спрямовано на розроблення в галузі ІТ, інноваційні та креативні розроблення. Це такі кластери, як Kharkiv IT Cluster, що налічує 261+ компаній та партнерів, ІТ-кластер Донеччини, Інноваційний кластер RInnoHUB та Асоціація стартапів України [41]. 2022 року на базі 48-ми кластерів було створено Український кластерний альянс (УКА), що є наступним етапом розвитку проєкту Industry4.0.Ukraine. УКА – це багатогалузеве об'єднання, формування якого відбулося за підтримання Асоціації підприємств промислової автоматизації України. Метою створення УКА є підвищення власної конкурентоспроможності, завдяки впровадженню кооперації між кластерами та активній взаємодії з державою.

Для того щоб стимулювати інноваційну діяльність, треба робити ставку на креативних людей, сильну технічну освіту та розвинення передових технологій. Саме такої політики дотримується Україна в організації освіти дорослих. Наказом Міністерства освіти і науки України від 10.01.2023 року № 15 [13] було затверджено оперативний план, за яким будуть здійснювати реформування освіти і науки в Україні протягом

2023 року. Згідно із цим планом передбачено реформування системи освіти, відповідно до курсу на євроінтеграцію, глобалізацію, цифровізацію, дерадянізацію, модернізацію освітнього простору й оновлення змісту освіти. Так, серед основних пріоритетів оперативного плану названо вищу та передвищу освіти та освіту дорослих (пріоритет 5). За цим пріоритетом у межах стратегічної цілі 5.7 сформульовано концептуальні засади розвитку освіти дорослих, і цей розвиток розглядають як системний і стратегічний, а також визначено заходи для забезпечення доступу дорослого населення до якісних освітніх послуг. У процесі формування цього оперативного плану Верховна Рада взяла за основу проєкт Закону України про освіту дорослих [16]. Передбачено, що протягом найближчих шести місяців буде приведено у відповідність положення проєкту цього закону із ключовими компетентностями концепції Lifelong Learning, рекомендованими Радою ЄС. Зазначмо, що ключовими вважають ті компетентності, які потрібні всім людям для самореалізації та розвитку, працевлаштування, активної громадянської позиції, соціальної інтеграції. У Європейських рамках бази знань [27] визначено вісім ключових компетентностей: спілкування рідною мовою; спілкування іноземними мовами; математична та базова компетентності в науці та техніці; цифрова компетентність; навчання вчитися; соціальні та громадянські компетентності; ініціативність і підприємливість; культурна обізнаність та самовиявлення. Усі ці вісім ключових компетентностей є однаково важливими, оскільки кожна з них може зробити свій внесок у забезпечення успішності людини та якісного рівня її життя в суспільстві знань. Але така компетентність, як навчання вчитися, підтримує всі види навчальної діяльності. Крім того, такі якості людини, як здатність до критичного мислення, креативність, ініціатива, уміння розв'язувати проблеми, оцінювання ризиків, ухвалення рішень і конструктивне управління своїми почуттями є важливими для успішної реалізації всіх восьми ключових компетентностей.

У межах пріоритету 5 оперативного плану Міністерства освіти і науки України також підкреслено, що для реалізації концепції «Навчання впродовж життя», забезпечення якісної професійної підготовки та перепідготовки спеціалістів у провідних галузях економіки потрібно розширювати мережу закладів, здатних здійснювати освіту дорослих із використанням новітніх навчальних технологій, забезпечувати відкритий доступ до цифрових ресурсів як викладачам, так і здобувачам вищої

освіти, підсилювати мотивацію бізнесу щодо активної участі в трансформації освітніх програм та самого процесу освіти, а також сприяти посиленню взаємодії між закладами вищої освіти та науковими установами.

Слід підкреслити, що, згідно з оперативним планом Міністерства освіти і науки України, провідною метою освіти взагалі й освіти дорослих зокрема визнано забезпечення розвитку людського потенціалу та створення умов для подальшої його капіталізації, тобто перетворення людського потенціалу на людський капітал. Відповідно, із цією метою передбачено, що в сучасних умовах економіки знань основним завданням закладів вищої освіти є формування людського потенціалу, який був би орієнтованим на створення високоінтелектуальних продуктів, а також усіляке сприяння інноваційному розвитку економіки, завдяки тісній співпраці закладів вищої освіти із промисловими підприємствами та бізнес-структурами від етапу формування навчальних програм до набуття практичних навичок у ході організації проходження практики. Імплементация освітньої реформи в Україні дозволить забезпечити нашій країні можливість не лише відбудувати економіку, яка зазнала й продовжує зазнавати суттєвих утрат, унаслідок кризових явищ під час пандемії Covid-19 й особливо в результаті воєнних дій, але й перейти до реалізації стратегії сталого розвитку, завдяки широкому використанню інноваційних ресурсощадних технологій.

Використана література

1. Demirel Y. Non-Equilibrium Thermodynamics: Transport and Rate Processes in Physical, Chemical and Biological Systems / Y. Demirel. – 2nd ed. – Amsterdam : Elsevier Science & Technology Books, 2007. – 754 p.
2. Forrester J. W. World Dynamics / J. W. Forrester. – Cambridge, Massachusetts : Wright-Allen Press, 1971. – 142 p.
3. Graham M. The Knowledge Based Economy and Digital Divisions of Labour / M. Graham // In Companion to Development Studies, eds V. Desai, R. Potter. – 3rd ed. – Hodder, 2014. – P. 189–195.
4. Meadows D. H. Limits to Growth: The 30-Year Update / D. H. Meadows, J. Randers, D. L. Meadows. – Vermont. – VT : Chelsea Green Publishing Company, White River Junction, 2004. – 368 p.
5. Morecroft J. Strategic Modelling and Business Dynamics. A Feedback Systems Approach / J. Morecroft. – New York : John Wiley & Sons, Ltd, 2007. – 460 p.

6. Nolte D. D. Introduction to Modern Dynamics: Chaos, Networks, Space and Time / D. D. Nolte. – S. I. : Oxford University Press. 2015. – 423 p.
7. Rifkin J. The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World / J. Rifkin. – London : Palgrave Macmillan, 2011. – 304 p.
8. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. – New York : Crown Publishing Group, 2017. – 172 p.
9. Sterman J. D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World / J. D. Sterman. – New York : McGraw-Hill Education, 2000. – 1008 p.
10. Meadows D. H. The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind / D. H. Meadows, D. L. Meadows, J. Randers et al. – New York : Universe Books, 1972. – 210 p.
11. Touraine A. The Post-Industrial society. Tomorrow's social history: Classes, conflicts and culture in the programmed society / A. Touraine. – New York: Random house, 1971. – 244 p.
12. Warren K. Strategic Management Dynamics / K. Warren. – New York : John Wiley & Sons, Ltd, 2008. – 720 p.
13. Оперативний план Міністерства освіти і науки України на 2023 рік [Електронний ресурс] : наказ Міністерства освіти і науки України від 10.01.2023 р. № 15. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/Plany.roboty/2023/10.01.2023/Operativn.plan.MON.2023.pdf>.
14. Про затвердження переліку показників Індексу цифрової економіки та суспільства (DESI) [Електронний ресурс] : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 вересня 2023 року № 774-р. – Режим доступу : <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-pereliku-pokaznykiv-indeksu-tsyfrovoi-ekonomiky-ta-s774-50923>.
15. Про освіту, Верховна Рада України [Електронний ресурс] : Закон України № 2145-VIII від 5 вересня 2017 року. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
16. Про прийняття за основу проекту Закону України про освіту дорослих [Електронний ресурс] : Постанова Верховної Ради України від 12.01.2023 р. № 2874-IX. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2874-IX#Text>.
17. Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року [Електронний ресурс] : проект Закону України № 9015 від 07.08.2018 р. – Режим доступу : <https://ips.ligazakon.net/document/JH6YF00A?an=332>.

18. Проєкт «Цифрова освіта» : офіційний вебсайт Міністерства та Комітету цифрової трансформації України. – Режим доступу : <https://thedigital.gov.ua/projects/osvita>.

19. Цифрова трансформація освіти і науки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/tag/cifrova-transformaciya-osviti-ta-nauki>.

20. Цифрові трансформації в Україні: чи відповідають вітчизняні інституційні умови зовнішнім викликам та європейському порядку денному? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://eap-csf.org.ua/wp-content/uploads/2021/04/Research_DT_PF_WG2_ua-1.pdf.

21. An official website of the European Union. Joint Communication: Eastern Partnership policy beyond 2020: Reinforcing Resilience – an Eastern Partnership that delivers for all [Electronic resource]. – Access mode : https://www.eeas.europa.eu/eeas/joint-communication-eastern-partnership-policy-beyond-2020-reinforcing-resilience-%E2%80%93-eastern_en.

22. Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. A New European Innovation Agenda [Electronic resource]. – Access mode : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0332>.

23. Country-level digital competitiveness rankings worldwide as of 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.statista.com/statistics/1042743/worldwide-digital-competitiveness-rankings-by-country/>.

24. DESI 2023 dashboard for the Digital Decade [Electronic resource]. – Access mode : <https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts>.

25. Digital Economy and Society Index 2020. Thematic chapters [Electronic resource]. – Access mode : <https://eufordigital.eu/wp-content/uploads/2020/06/DESI2020Thematicchapters-FullEuropeanAnalysis.pdf>.

26. Digital Economy and Society Index (DESI) 2020. Questions and Answers [Electronic resource]. – Access mode : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_1022.

27. Education and Culture DG. Lifelong Learning Programme. Key Competences for Lifelong Learning. European Reference Framework [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.britishcouncil.org/sites/default/files/youth-in-action-keycomp-en.pdf>.

28. European Commission. European Skills Agenda [Electronic resource]. – Access mode : <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en>.
29. Executive Summary. Global Innovation Index 2022 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-exec-en-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>.
30. Generative AI and the future of work in America. July 26, 2023 Report [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/generative-ai-and-the-future-of-work-in-america>.
31. Impact 2020. The Impact Rankings [Electronic resource]. – Access mode : <https://flipbooks.timeshighereducation.com/19712/35833/index.html?77920#>.
32. Impact Rankings 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.timeshighereducation.com/impactrankings>.
33. Lifelong Learning: Concepts, Issues and Actions [Electronic resource]. – Access mode : https://www.ikanos.eus/wp-content/uploads/2019/08/LifeLongLearning.Concept.Paper_.pdf.
34. Onsager L. Reciprocal Relations in Irreversible Processes. I. Physical Review. American Physical Society (APS) [Electronic resource] / L. Onsager. – 1931. – No. 37 (4). – P. 405–426. – Access mode : <https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRev.37.405>.
35. Powell W. W. The Knowledge Economy [Electronic resource] / W. W. Powell, K. Snellman // Annual Review of Sociology. – 2004. – No. 30. – P. 199–220. – Access mode : <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.29.010202.100037>.
36. Roberts J. The global knowledge economy in question [Electronic resource] / J. Roberts // Critical Perspectives on International Business. – 2009. – Vol. 5, No. 4. – P. 285–303. – Access mode : <https://doi.org/10.1108/17422040911003033>.
37. TheGlobalEconomy.com. Human development – Country rankings (2021) [Electronic resource]. – Access mode : https://www.theglobaleconomy.com/rankings/human_development/.
38. The Global Innovation Index 2023 captures the innovation ecosystem performance of 132 economies and tracks the most recent global innovation trends [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-section1-en-gii-2023-at-a-glance-global-innovation-index-2023.pdf>.

39. The Impact of Rubric-Based Peer Assessment on Feedback Quality in Blended MOOCs [Electronic resource] / A. M. F. Yousef, U. Wahid, M. A. Chatti et. al. (eds) // Computer Supported Education / S. Zvacek, M. Restivo, J. Uhomoibhi, M. Helfert. – CSEDU 2015. Communications in Computer and Information Science. – 2016. – No. 583. – P. 462–485. – Access mode : https://doi.org/10.1007/978-3-319-29585-5_27.
40. The Impact Rankings 2020: methodology [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.timeshighereducation.com/university-impact-rankings-2020-methodology>.
41. Ukrainian Cluster Alliance. Учасники Альянсу [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.clusters.org.ua/members-of-the-alliance/>.
42. Ukraine ranking in the Global Innovation Index 2023 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023/ua.pdf>.
43. UN General Assembly (2015) Resolution Adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development [Electronic resource]. – Access mode : <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>.
44. United Nations. Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil, 3 – 14 June 1992 [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>.
45. United Nations. Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development [Electronic resource]. – Access mode : <https://sdgs.un.org/goals>.
46. United Nations. Human Development Index (HDI) [Electronic resource]. – Access mode : <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>.
47. United Nations. Report on the 2022 Transforming Education Summit (2023) [Electronic resource]. – Access mode : https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/report_on_the_2022_transforming_education_summit.pdf.
48. USAID. Ukraine [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.usaid.gov/uk/ukraine>.
49. Wackernagel M. An Overview on Ecological Footprint and Sustainable Development: A Chat with Mathis Wackernagel [Electronic resource] / M. Wackernagel, A. Galli // International Journal of Ecodynamics. – 2007. – No. 2 (1). – P. 1–9. – Access mode : <https://www.witpress.com/elibrary/ecovolumes/2/1/2607>.

Зміст

Вступ	3
Розділ 1. Складові інноваційного розвитку у відновленні економіки України	7
Використана література	30
Розділ 2. Трансформаційні напрями інноваційного розвитку експортної діяльності суб'єктів господарювання в умовах обмеженості діяльності воєнного стану	34
Використана література	42
Розділ 3. Організація відділу інноваційного розвитку підприємств: теоретичний та практичний аспекти	44
Використана література	83
Розділ 4. Людський капітал як підґрунтя інноваційного розвитку підприємства: системний підхід	87
Використана література	122
Розділ 5. Аналіз інноваційного розвитку економіки України на регіональному рівні	127
5.1. Регіональні інновації в економіці країни, ознаки інноваційного розвитку регіонів	127
5.2. Оцінювання відмінностей регіонів України за рівнем складових інноваційного розвитку	145
Використана література	164
Розділ 6. Обґрунтування сучасних теоретичних засад економічної стійкості суб'єктів господарювання	168
Використана література	192
Розділ 7. Моделі та стратегії інформаційної взаємодії підприємств в умовах економіки вражень	197
Використана література	223
Розділ 8. Аналітично-інформаційне забезпечення моделювання збалансованої системи показників для оцінки діяльності підприємства в умовах воєнного та повоєнного стану	227
Використана література	255
Розділ 9. Цифрова платформа як інструмент цифрової трансформації соціально-економічних систем	257
9.1. Аналіз сучасного стану цифрових платформ в умовах цифровізації	257

9.2. Цифровізація суспільства, цифрова культура.	
Нормативно-правове підґрунтя процесу цифровізації.....	262
9.3. Використання цифрових платформ у процесі цифрової трансформації як фактор розвитку цифрової економіки	283
9.4. Цифровізація освіти	299
9.5. Сучасні платформні компанії та їхні бізнес-моделі	307
9.6. Дія. Цифрова держава	314
Використана література	318
Розділ 10. Інноваційний розвиток методики розрахунку міцності за різного виду навантажень багат шарового скління спецтехніки МНС	328
10.1. Аналіз наявного стану проектування та методів розрахунку скління спецтехніки МНС. Визначення питань, що потребують наукового пророблення	330
10.2. Математична модель розрахунку параметрів напружено-деформованого стану багат шарового скління спецтехніки МНС за теплових та силових навантажень	337
10.3. Розв'язання задач теплопровідності та міцності багат шарового скління спецтехніки МНС	342
10.4. Чисельні дослідження параметрів напружено-деформованого стану скління спецтехніки МНС під час силових та температурних навантажень.....	357
10.5. Методика раціонального проектування скління спецтехніки МНС	364
Використана література	375
Розділ 11. Розв'язання деяких задач оптимального управління й ідентифікації для багатокomпонентних систем із розподіленими параметрами	377
11.1. Актуальність і мета досліджень, формулювання задачі та метод її розв'язання	377
11.2. Вісесиметричне кручення неоднорідного за довжиною пружного циліндра	381
11.3. Стаціонарна задача теплопровідності в тонкій «склянці» ...	384
11.4. Періодична трикомпонентна задача теорії пружності з недовизначено-перевизначеними граничними умовами	386
11.5. Нестационарна задача теплопровідності для розгалуженого триланкового стрижня	390

11.6. Нестационарна задача теплопровідності для системи, що складається із прямокутних тонких пластин	393
11.7. Вимушені коливання чотириланкової струни	396
11.8. Рівновага пружної площини із круговим отвором і напівнескінченим розрізом.....	400
11.9. Тиск на пружний півпростір концентричного кільцевого штампа	406
11.10. Тиск на пружний півпростір ексцентричного кільцевого штампа	412
11.11. Результати досліджень.....	418
Використана література	420
Висновки	422

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Пономаренко Володимир Степанович

Малярець Людмила Михайлівна

Внукова Наталія Миколаївна та ін.

ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ДІЯЛЬНОСТІ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО ТА ПОВОЄННОГО СТАНУ: ТЕОРІЯ, ПРАКТИКА, АНАЛІТИКА

Монографія

За загальною редакцією

д-ра екон. наук, професора В. С. Пономаренка

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Відповідальний за видання *М. Л. Малярець*

Відповідальний редактор *О. С. Вяткіна*

Редактор *О. Г. Доценко*

Коректор *О. Г. Доценко*

План 2024 р. Поз. № 2-ЕНВ. Обсяг 429 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*