

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ КАПІТАЛ І ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА В СИСТЕМІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Приймак В.І.¹

Вишневська С.М.²

Трач А.І.³

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-157-2-23>

Анотація. Досліджено економічну сутність інтелектуального капіталу в сучасну епоху постіндустріального суспільства. Висвітлено його суспільне значення як визначального чинника економічного зростання та конкурентоспроможності держави. Обґрунтовано, що становлення економіки знань впливає на розвиток інтелектуального капіталу. Розглянуто системоутворюючі складові частини інтелектуального капіталу. Аргументовано необхідність застосування інтелектуального аналізу для оцінювання людського, організаційного, соціального та інформаційного складників інтелектуального капіталу. Узагальнено науково-методичні підходи до кластеризації регіонів України за оцінкою основних складників інтелектуального капіталу.

За допомогою розробленої математичної моделі, основою якої є штучна нейронна мережа карт самоорганізації Кохонена, запропоновано підхід до поділу цих регіонів на кластери.

Використання розглянутих у роботі методів аналізу рівня розвитку інтелектуального капіталу дасть змогу точніше вибрати напрями підвищення ефективності державного управління в умовах цифрової економіки для сталого розвитку держави.

Ключові слова: інтелектуальний капітал, людський капітал, соціальний капітал, інформаційний капітал, організаційний капітал, управління, цифрова економіка, сталий розвиток.

¹ доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри інформаційних систем у менеджменті,
Львівський національний університет імені Івана Франка

² кандидат економічних наук,
доцент кафедри інформаційних систем у менеджменті,
Львівський національний університет імені Івана Франка

³ аспірант кафедри інформаційних систем у менеджменті,
Львівський національний університет імені Івана Франка

Вступ. У сучасних умовах поширення глобалізаційних та активізації інтеграційних процесів, масштабних інноваційних перетворень інтелектуальний капітал відіграє найважливішу роль у функціонуванні державних стратегічно важливих галузей, у підвищенні рівня її конкурентоспроможності на міжнародному рівні, у забезпеченні сталого розвитку суспільства. Інтелектуальний капітал відкриває перспективи стабілізації економічного зростання на основі запровадження новітніх технологій, поліпшення добробуту населення та гармонізації соціального комфорту громадян. Об'єктивно надзвичайно актуальним постає пріоритетне завдання формування інноваційної моделі розвитку цифрової економіки України на основі ефективного використання інтелектуального капіталу. Визначальним ресурсом інноваційної модернізації є людина, її освіченість, інтелект, професійний досвід, здібності, навички, кваліфікація, здатність до креативної діяльності та підвищення продуктивності праці за рахунок використання інтелектуального потенціалу.

Основні проблеми розвитку інтелектуального капіталу лежать у площині державного управління. У сучасних економічних умовах господарювання необхідно і доцільно розвивати базис економіки знань (сприятливий режим господарювання, сучасна система освіти і науки, інноваційна екосистема, розвинута інфраструктура інформаційно-комунікаційних технологій).

Рівень розвитку інтелектуального капіталу доцільно досліджувати через призму компонентного підходу, а саме через його системоутворюючі компоненти, які забезпечують рівень розвитку цього капіталу та створюють відповідні умови для використання людських ресурсів.

На цій основі виникає потреба у визначенні рівня інтелектуальної капіталізації економіки з використанням статистичної та експертної інформації за допомогою інтегрального оцінювання інтелектуального капіталу за основними його компонентами; кластеризації регіонів України на три кластери: «високоінтелектуальні», «середньоінтелектуальні» та «низькоінтелектуальні» за допомогою нейронних мереж карт Кохонена в бізнес-аналітичній платформі Deductor.

Розглянуті методи розрахунків можна застосовувати для вироблення заходів щодо вдосконалення державного управління, яке сприятиме розвитку економіки знань, виходу України з кризового стану, підвищення рівня освіченості й охорони здоров'я населення.

1. Соціально-економічна сутність інтелектуального капіталу в сучасну епоху цифрової економіки

Сьогодні у світі поглиблюються процеси інтеграції та глобалізації, посилюється вплив чинників економіки знань на всі сфери життєдіяльності. Світова економіка вимагає соціальних, політичних і технологічних змін на основі науки, постійних інновацій, нових ідей, які базуються на знаннях та інформаційних технологіях, тобто на інтелекті, що не вимагає великих капіталовкладень.

Очевидно, що інтелектуальний капітал національної економіки перетворюється на провідний чинник економічного зростання та конкурентоспроможності. Отже, у сучасну епоху постіндустріального суспільства необхідно виокремити важливість якості знань, розвинутого інтелекту для створення суспільного багатства. Цей постулат знайшов своє чільне місце у книзі американського соціолога Д. Белла «Прийдешнє постіндустріальне суспільство. Довід соціального прогнозування», опублікованій ще в 1973 р. Автор дійшов висновку, що до основних рис постіндустріального суспільства належать: теоретичні знання, які становлять основу технологічних інновацій; нові інтелектуальні технології, які дають можливість знаходити більш ефективні підходи до вирішення технічних, економічних та соціальних проблем; технічні спеціалісти, професіонали, які становитимуть найчисленнішу соціальну групу; виробництво послуг у сфері охорони здоров'я, освіти, соціального обслуговування тощо; новий характер праці як взаємодії між людьми; зростання ролі жінок, які отримують надійну основу для економічної незалежності; посилення ролі та значення науки, метою якої є отримання знань; зростання ролі та значення сітусів, тобто вертикально розташованих соціальних одиниць, зокрема функціональних (наукові, технічні, адміністративні, культурні) та інституціональних (підприємства, державні заклади, університети та науково-дослідні центри, соціальні комплекси, армія); формування системи меритократії, за якої соціальне становище людини зумовлюється виключно її інтелектуальним потенціалом і здатністю генерувати нові знання; подолання обмеженості благ, нестачі товарів, послуг і виникнення нових дефіцитів: часу та інформації; формування економічної теорії інформації на основі заміни теорії трудової вартості теорією цінностей, заснованих на знаннях [16, с. 435–438].

Частка виробничого чинника «знання» в створенні доданої вартості у постіндустріальній економіці оцінюється на рівні 60–80%, знання є індикаторами інновацій, скорочення життєвих циклів продуктів і часу на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, відносно високої рентабельності капіталу, зміни структури зайнятості на користь працівників розумової праці. Отже, постіндустріальна економіка – це економіка знань, або інтелектуальна економіка.

Вітчизняний учений-економіст В. Базилевич у своїх дослідженнях інтелектуальної власності та інтелектуального капіталу зазначає, що становлення економіки знань у розвинених країнах Заходу в 90-ті роки ХХ ст. привернуло увагу дослідників до категорії інтелектуального капіталу як однієї із системоутворюючих категорій, породжених новим постіндустріальним суспільством. Загальновизнано, що інтелектуальна, наукова праця ґрунтується на знаннях, творчих здібностях працівників, їхній професійній кваліфікації, праві на дизайн, торговельні знаки, патенти, структурі управління та інформаційних технологіях, які стають першоосною та рушійною силою виробництва, стратегічними чинниками економічного розвитку національних економік в інформаційну епоху [4].

Розглянемо економічну сутність категорії «інтелектуальний капітал»: це ефективно використаний в економічній діяльності інтелектуальний потенціал. До інтелектуального капіталу можуть бути зараховані лише ті інтелектуальні ресурси, що раціонально задіяні в ході виробничо-господарської діяльності, тобто можуть створювати додану вартість або приносити прибуток [13, с. 355].

Інтелектуальний капітал досліджується науковцями на особистісному, мікро-, мезо- і макроекономічному рівнях. О. Кендюхов під інтелектуальним капіталом підприємства розуміє капітал, створений людським і/або машинним інтелектом та представлений інтелектуальними ресурсами, здатними створювати нову вартість [10, с. 14]. Д. Звіргзде під інтелектуальним капіталом регіону розуміє групу активів знань, які належать регіону і значною мірою запускають механізми створення вартості в ньому [9, с. 199]. О. Грішнова стверджує, що інтелектуальний капітал суспільства – це сукупність людських, структурних, споживчих, організаційних, процесних, інноваційних та культурних якостей суспільства, набутих через навчання, навички, досвід, що

використовуються в ході інтелектуальної діяльності кожним членом суспільства індивідуально або в рамках певного колективу і підвищують ефективність праці [7, с. 4]. О. Набатова розглядає інтелектуальний капітал нації як її інтелектуальний потенціал, що активно використовується у процесах економічного розвитку і має такі складники: людський капітал; структурний, інтелектуальний капітал людини як сукупність знань, навичок, умінь, здібностей, мобільності та креативності особистості, що забезпечує можливість створення додаткового прибутку [12].

Як бачимо, сьогодні немає єдиного загально визнаного підходу до визначення сутності та компонентної структури інтелектуального капіталу, оскільки різні дослідники мають власні точки зору стосовно цієї економічної категорії.

Ураховуючи наукові погляди на складники інтелектуального капіталу, розглянемо через призму компонентного підходу його складові частини (рис. 1). Основним складником інтелектуального капіталу, на нашу думку є людський капітал, без якого неможливий розвиток усіх подальших компонент. Людина стає капіталом, тільки будучи суб'єктом економічної діяльності, тобто коли здійснені в нього інвестиції починають працювати і приносити прибуток. Структурно доцільно розділити людський капітал на такі компоненти:

1) капітал освіти – це сукупність набутих та особистісних характеристик людини, сформованих у результаті інвестицій в освіту, які вона ефективно використовує для досягнення життєвого успіху та які приносять дохід протягом її трудової діяльності. Загальні та професійні знання, майстерність і досвід, уміння й навички, творчий потенціал можна набути або збільшити за допомогою інвестицій у людину;

На мікроекономічному рівні під капіталом освіти розуміють сукупну кваліфікацію та продуктивні здібності всіх працівників підприємства, а також здобутки підприємства у справі ефективної організації праці та розвитку персоналу. На макроекономічному рівні йдеться про суму капіталу освіти всіх громадян як частину національного багатства країни. Чим вища цінність капіталу освіти, тим краще економічне становище суспільства;

2) капітал здоров'я – це природний капітал людини, частина якого передається у спадок, а частина якого набувається чи втрачається про-

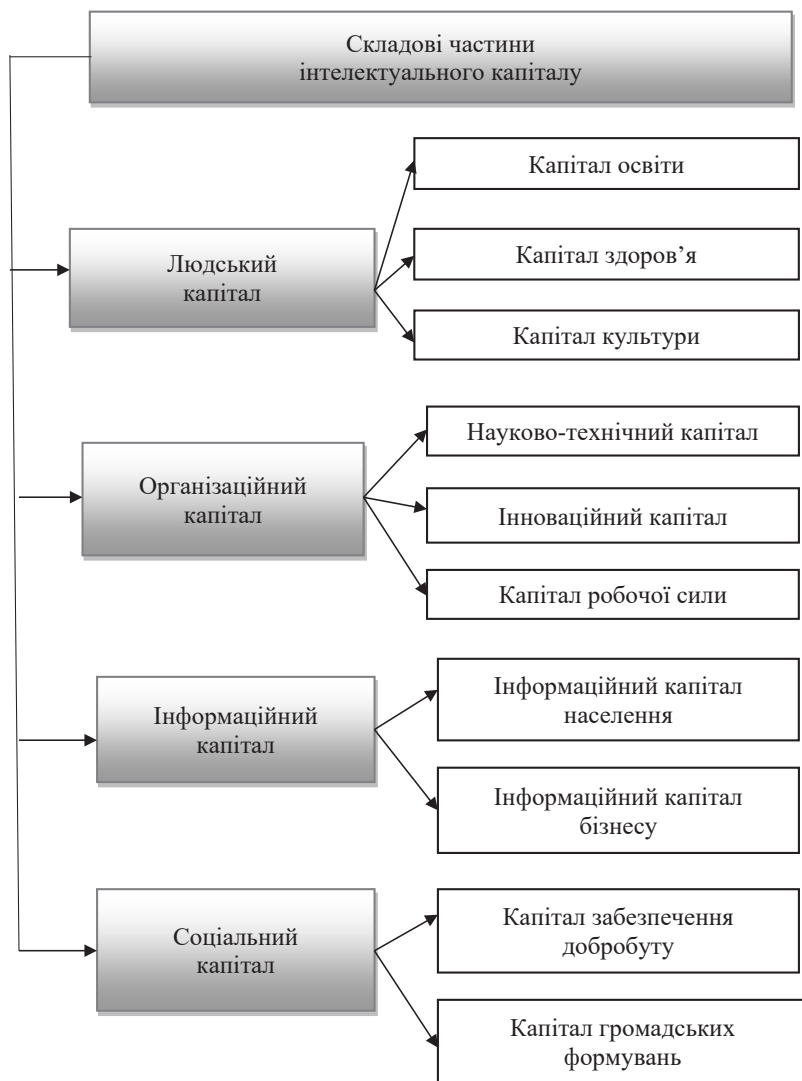


Рис. 1. Системоутворюючі складники частини інтелектуального капіталу

Джерело: складено авторами на основі [7]

тягом життя. Він впливає на терміни накопичення та використання інших видів людського капіталу.

Можна зазначити такі характерні риси, що властиві капіталу здоров'я: чинить міцний вплив на продуктивність праці та на динаміку економічного розвитку суспільства; капітал здоров'я не приносить його власникові миттєвий дохід, але вимагає витрат коштів, іноді значних, на шкоду поточним потребам; капітал здоров'я має подвійну природу. Він є одночасно благом і ресурсом, на основі якого виробляються блага;

3) капітал культури – це мовна та культурна компетенція людини, багатство у формі знань, ідей, які узаконюють статус і владу, враховуючи, що накопичення культурного капіталу неможливе поза фактом залученості людини до культурного споживання, інкультурації, а саме засвоєння звичок і норм, властивих певній культурі [6, с. 148]. Завданням капіталу культури є розвиток та примноження інтелектуальних здібностей людини, творчого професійного мислення й ерудиції, культури емоційних почуттів, високих особистих моральних якостей, здатності самокритично оцінювати результати власної діяльності.

Отже, на макроекономічному рівні людський капітал включає накопичені вкладення в освіту, професійну підготовку, культуру, оздоровлення тощо та є суттєвою частиною національного багатства країни.

Наступною складовою частиною інтелектуального капіталу є організаційний капітал. Його можна вважати найвищою формою розвитку й функціонування інтелектуального капіталу, оскільки він включає знання та інформацію, які не прив'язані до конкретних людей, а стають надбанням підприємства, регіону та країни загалом.

На мікрорівні організаційний капітал – це частина інтелектуального капіталу організації у цілому, а саме процедури, технології, системи керування, технічне й програмне забезпечення, оргструктура, патенти, бренди, культура організації, відносини з клієнтами. На макрорівні організаційний капітал охоплює такі важливі фактори виробництва в постіндустріальній економіці, як наукові розробки, винаходи, промислові зразки, залучення нових технологій, патенти, ліцензії, торговельні марки, тобто це інституціоналізовані знання.

Основними компонентами організаційного капіталу, на нашу думку, є такі:

1) науково-технічний капітал – це сукупність ресурсів і можливостей сфери науки економічної системи будь-якого рівня (від колективу до галузі, міста, регіону, країни), які за наявних форм організації та управління ефективно використовуються, вирішують певні господарські завдання та приносять прибутки. Його складниками виступають: матеріальна технічна база наук (наукові організації, науково-дослідні лабораторії та дослідницькі центри, експериментальні заводи, електронно-обчислювальні центри, обладнання тощо); наукові кадри (дослідники, експериментатори, конструктори, винахідники, науково-технічний персонал та ін.); фонд винахідників та відкриттів (банк наукових знань, винаходів, зразків, наукової інформації, патентів, наукових проєктів, авторських свідоцтв тощо); організаційно-управлінська структура наукової сфери (система управління, фінансування та планування НДДКР, структура державних органів у галузі науки і техніки, методи управління НДДКР);

2) інноваційний капітал – це сукупність наявних у країні інтелектуальних, технологічних, науково-виробничих ресурсів із відповідним їх інфраструктурним забезпеченням, які продукують нові знання, продукти, послуги, технології з метою їх комерціалізації та подальшого розвитку. До інноваційного капіталу ми відносимо: впроваджені нові види продукції; реалізовану інноваційну продукцію, що є новою для ринку; придбання нових технологій; упроваджені нові технологічні процеси; інвестування інновацій; інноваційну активність підприємств тощо;

3) капітал робочої сили – це фактор виробництва, який залучають та використовують у процесі діяльності. На ефективність залучення та використання робочої сили впливають: рівень безробіття в країні, регіоні; рівень мінімальної заробітної плати; середній рівень заробітної плати в країні, регіоні, галузі; середньооблікова чисельність штатних працівників тощо [1].

Наступною складовою частиною інтелектуального капіталу є соціальний капітал, який є одним зі стимулів на шляху масової самоорганізації громадян. Цей капітал сприяє встановленню між ними стосунків, заснованих на взаємній довірі та допомозі. Його цілеспрямоване формування та нарощування в просторі міжособових, міжгрупових зв'язків і стосунків дає змогу знайти шлях до гармонізації політичних,

соціальних, економічних інтересів, поліпшити можливості їх раціонального вираження на державному рівні.

Отже, на нашу думку, накопичення та подальше розширення соціального капіталу виступає важливим елементом громадянського суспільства, зміцнює та сприяє налагодженню партнерських відносин держави та громадських рухів. Результатами процесу накопичення соціального капіталу є [5]: розвинена громадська свідомість, яка породжує високий рівень громадсько-політичної участі; участь громадян в управлінні державою; державна влада, що реагує на потреби та інтереси суспільства; прискорений соціально-економічний, політичний розвиток.

Структурно соціальний капітал, на нашу думку, доцільно розділити на такі компоненти:

1) капітал забезпечення добробуту, який ми визначаємо такими показниками, як кількість домогосподарств, які задоволені своїми житловими умовами та кількістю домогосподарств у складі яких є працюючі, а також доходи домогосподарств;

2) капітал громадських формувань пропонуємо визначити такими показниками, як кількість громадських організацій та кількість їхніх членів, кількість проведених лекцій (зустрічей), кількість проведених мітингів, демонстрацій, мирних зібрань.

Наступною складовою частиною інтелектуального капіталу ми виділили інформаційний капітал. Відомо, що капітал може виступати у трьох формах: інкорпорованому, об'єктивованому та інституціолізованому. В інкорпорованому стані інформаційний капітал передбачатиме інвестиції індивіда у розвиток творчої діяльності, наприклад шляхом отримання відповідної освіти і кваліфікації, знання та досвіду. З огляду на теорію Бурд'є, в об'єктивному стані інформаційний капітал може проявитись як інформаційні продукти та засоби їх створення. В інституціональному аспекті інформаційного капіталу йдеться про наявність академічних і кваліфікаційних рівнів відповідної освіти, тобто грошова вартість інформаційного капіталу підтверджується отриманим дипломом чи іншим документом щодо компетентності у певній галузі виробництва інформаційних продуктів [15, с. 13–14].

Структурно ми розділили інформаційний капітал на такі компоненти:

1) інформаційний капітал населення, який характеризується кількістю користувачів мобільних телефонів, кількістю Інтернет-користува-

чів, у т. ч. користувачів соціальних мереж, річний тираж газет за регіонами, річний тираж книг та брошур за місцем видання, річний тираж періодичних видань за місцем видання;

2) інформаційний капітал бізнесу, який характеризується кількістю зайнятих працівників на підприємствах, що надають інформаційні послуги, кількістю зайнятих працівників на підприємствах, що надають послуги комп'ютерного програмування, консультування та пов'язаної з ними діяльності, та кількістю зайнятих працівників на підприємствах інформації та телекомунікації.

Отже, рівень розвитку інтелектуального капіталу можна дослідити через призму компонентного підходу, а саме через його системоутворюючі компоненти, які забезпечують рівень розвитку цього капіталу та створюють відповідні умови для використання людських ресурсів. На цій основі виникає необхідність застосування інтегрального аналізу для оцінювання складових частин інтелектуального капіталу. Використання для аналізу сучасних методів математичного моделювання та програмно-комп'ютерного забезпечення дасть змогу створити належну інформаційну базу під час формування відповідної державної політики, яка все більшою мірою впливатиме на економічну силу нації та її добробут.

2. Методичні підходи до оцінювання рівня інтелектуального капіталу регіонів України в умовах цифрової трансформації економіки

Суттєвими характеристиками української економіки є вимушена висока відкритість в умовах глибокої структурно-технологічної неоднорідності, наявність застарілого сектору важкої індустрії, сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій і широкого кола недостатньо індустріалізованих галузей та регіонів. Рівень інтелектуального капіталу структурно відсталої та інституційної незавершеної економіки робить Україну відкритою для фінансових спекуляцій, тому слід сформуванати нову ідеологію української економіки, яка б урахувала внутрішні резерви, потенціал, національні інтереси, умови і вимоги зовнішнього соціально-економічного та технологічного середовища в умовах цифрової трансформації.

Ознайомившись із структурними компонентами інтелектуального капіталу, виникла необхідність визначити рівень його розвитку за допомогою використання методики:

1. Інтегральної оцінки інтелектуального капіталу за основними його компонентами.

2. Кластеризації регіонів України шляхом поділу всіх регіонів на три кластера: із «високоінтелектуальним рівнем інтелектуального капіталу», із «середньоінтелектуальним рівнем інтелектуального капіталу» та з «низькоінтелектуальним рівнем інтелектуального капіталу» (за допомогою використання нейронних мереж карт Кохонена в бізнес-аналітичній платформі Deductor).

Перша методика інтегральної оцінки інтелектуальної капіталізації економіки за основними її компонентами базується на результаті оцінювання основних складників інтелектуального капіталу. Необхідно зазначити, що питання вимірювання вартості інтелектуального капіталу посилюється складністю оцінювання результатів інтелектуальної діяльності. Підтвердженням цьому є відсутність єдиної оптимальної методики його виміру. Методи вимірювання інтелектуального капіталу науковці об'єднують у чотири основні групи:

1. Методи прямого вимірювання інтелектуального капіталу (DIC) (Intellectual Asset Valuation, Inclusive Valuation Methodology, HR Statement, The Value Explorer). Обчислюються на основі вартості інтелектуального капіталу компанії та інтегральної оцінки вартості його складників у грошовому вимірі.

2. Методи ринкової капіталізації (MCM) (Tobin's q, Market-to-book Value, Invisible Balance Sheet, Investor assigned market value). Ґрунтуються на визначенні співвідношення «капіталізація – балансова вартість». Здебільшого цей показник розглядається як гудвіл.

3. Методи вимірювання інтелектуального капіталу за віддачею від активів (ROA) (VAIC, EVA, Calculated Intangible Value, Knowledge Capital Earnings). Вимірювання вартості інтелектуального капіталу відбувається шляхом порівняння середньої доходності компанії до стягнення податків за певний період до матеріальних активів компанії з аналогічним показником для галузі у цілому.

4. Методи негрошового оцінювання інтелектуального капіталу (SC) (IC-Index, IC Rating, Balanced Score Card, Intangible Assets Monitor, Scandia Navigator). Ця група методів є аналогічною до першої групи (прямого вимірювання інтелектуального капіталу (DIC)), оскільки також передбачає оцінку кожного складника інтелектуального капі-

талу, на основі яких розраховується комплексний показник вартості інтелектуального капіталу [11; 14].

Основна відмінність цих груп методів полягає у характері оцінки: перша група (DIC) передбачає грошову оцінку вартості інтелектуального капіталу, тоді як методи групи SC вимірюють вартість інтелектуального капіталу без використання грошових вимірників.

Характерною особливістю всіх методів вимірювання є їх недосконалість: так, кожна з груп методів має як свої переваги, так і недоліки. Переваги методів груп ROA та MCM полягають у тому, що вони дають змогу:

- оцінити зміну ринкової вартості акціонерного капіталу, у тому числі під час об'єднання компаній;
- порівнювати вартість інтелектуального капіталу компаній однієї галузі без додаткових витрат на пошук інформації;
- оцінити інтелектуальний капітал у зрозумілих для інвесторів одиницях виміру [14].

Найпоширенішими методами вимірювання вартості інтелектуального капіталу вважаються: Scandia Navigator, Intangible Assets Monitor, коефіцієнт Тобіна, IC Rating, BSC та ін. Схожість цих методів полягає у тому, що вони розроблялися для оцінки інтелектуального капіталу певного підприємства.

Щодо методики оцінювання інтелектуального капіталу суспільства, то вона є ідентичною для всіх досліджень у цьому напрямі: загальна оцінка інтелектуального капіталу суспільства розкладається на декілька складників (людський капітал, структурний капітал і т. д.), кожен з яких, своєю чергою, складається з декількох інших показників. Ми пропонуємо використовувати розроблену зарубіжними науковцями методику для здійснення більш комплексної оцінки та міжнародного порівняння інтелектуального капіталу України. Для цього можна використати методику, представлену в праці Є.Ю. Лінь [3], у якій комплексно проведено оцінку інтелектуального капіталу за найбільш повною, комплексною методикою. Авторка розглянула моделі оцінки інтелектуального капіталу, що пропонуються світовими організаціями (зокрема, Світовим банком), індивідуальними дослідниками, і на цій основі, урахувавши всі недоліки та переваги досліджених моделей, побудувала власну модель оцінки інтелектуального капіталу суспільства. Науковець доводить, що інвестування в інтелектуальний капітал може забезпечити

не лише економічне зростання, а й загальний соціально-економічний прогрес. Загальний рівень індексу інтелектуального капіталу країни розраховується як сума оцінок усіх п'яти показників: людського капіталу, ринкового капіталу, процесного капіталу, капіталу оновлення та фінансового капіталу. Розглянувши методику оцінки інтелектуального капіталу суспільства, застосовану Є.Ю. Лінь для 40 країн світу (до яких не увійшла наша країна), можна на її основі здійснити оцінку інтелектуального капіталу України і порівняти отримані результати з даними найбільш близьких до нас територіально й історично країн світу [3].

Зазначимо, що більшість розроблених методик є складними для реалізації, потребують опрацювання значного обсягу інформації та оцінюють інтелектуальний капітал окремих підприємств, а не держав чи регіонів. Тому потрібно зосередити увагу на розробленні достатньо простої методики оцінки інтелектуального капіталу на рівні національної економіки, урахувавши при цьому наявний проаналізований досвід розроблення і використання методів його вимірювання та оцінки як на мікро-, так і макрорівні.

Складність структури інтелектуального капіталу вимагає виокремлення певних показників для оцінки кожної його складової частини: людський капітал (ЛК), організаційний капітал (ОК), соціальний капітал (СК) та інформаційний капітал (ІнфК). Отже, для оцінювання інтелектуального капіталу на національному та регіональному рівнях розглянемо метод багатовимірної середньої, що схожий до методів групи SC. Середня багатовимірна – це середня величина кількох ознак для однієї одиниці сукупності. Її можна порахувати за умови однакової розмірності первинних ознак. Середню величину неможливо розрахувати за абсолютними значеннями, для її розрахунку варто використовувати відносні величини. В іншому разі, коли часткові показники мають різну розмірність, їхні значення спочатку зводять до безрозмірних величин.

Науковцями розроблено достатньо алгоритмів такої процедури. Зокрема, звести до безрозмірних величин значення часткових показників-стимуляторів можна за допомогою формули:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{jmin}}{x_{jmax} - x_{jmin}}, \quad (1)$$

а показників-дестимуляторів – до формули:

$$y_{ij} = \frac{x_{jmax} - x_{ij}}{x_{jmax} - x_{jmin}}, \quad (2)$$

де x_{ij} і y_{ij} – відповідно початкове і безрозмірне значення j -го показника (ознаки) для i -ї одиниці сукупності (регіону);

x_{jmax} і x_{jmin} – відповідно найбільше і найменше значення j -го показника ($i = \overline{1, I}, j = \overline{1, J}$), I – загальна кількість одиниць сукупності (регіонів), J – загальна кількість показників (ознак).

На основі отриманих безрозмірних величин для кожної з чотирьох компонент інтелектуального капіталу та їхніх складників розраховується середня багатовимірна (узагальнюючий показник) за формулою:

$$\bar{z}_i = \frac{\sum_{j=1}^J z_{ij}}{J}, \quad (3)$$

де $z_{ij} = \frac{y_{ij}}{y_j}$, $y_j = \frac{\sum_{i=1}^I y_{ij}}{I}$, \bar{z}_i – узагальнюючий показник рівня роз-

витку інтелектуального капіталу певної структурної компоненти чи її складника для i -ї одиниці сукупності (регіону).

Для оцінювання інтелектуального капіталу певної i -ї одиниці сукупності (регіону) можна скористатися розрахунком середньої геометричної величини узагальнюючих показників його структурних компонент:

$$Z_i = \sqrt[4]{\bar{z}_i^H \cdot \bar{z}_i^O \cdot \bar{z}_i^C \cdot \bar{z}_i^I}, \quad (4)$$

де Z_i – узагальнюючий показник інтелектуального капіталу i -ї одиниці сукупності (регіону);

\bar{z}_i^H , \bar{z}_i^O , \bar{z}_i^C , \bar{z}_i^I – узагальнюючі показники рівня розвитку відповідно людського, організаційного, соціального та інформаційного капіталу для i -ї одиниці сукупності (регіону).

Для об'єктивної та детальної оцінки інтелектуального капіталу України за даною методикою необхідно насамперед визначити перелік відносних показників за всіма компонентами інтелектуального капіталу, на основі аналізу яких буде проведено його оцінку методом середньої багатовимірної.

Грунтовніше за даною методикою, ураховуючи об'єктивні умови та наявність офіційних статистичних даних, можна здійснити оцінювання інтелектуального капіталу в розрізі регіонів України.

Результати розрахунків доцільно використовувати для кластеризації регіонів України за рівнем розвитку їхнього інтелектуального капіталу. Розроблені процедури кластерного аналізу дають можливість отримувати більш точні результати щодо рівня розвитку інтелектуального капіталу. Тому для поділу регіонів України на групи з високим, середнім і низьким рівнями розвитку їхнього інтелектуального капіталу можна скористатися теорією нейронних мереж, зокрема карт самоорганізації Кохонена.

Процес розроблення моделі, розбиття компонентів на окремі класери близьких між собою регіонів проводять такими способами: 1) ієрархічним, за допомогою якого об'єкти поступово об'єднують у кластери на основі найменшої відстані між ними або групами об'єктів; 2) ітеративним, коли сукупність регіонів розбивають на певну кількість кластерів, до яких належать однотипні регіони [8, с. 43].

Кластеризація за допомогою штучної нейронної мережі на основі карт самоорганізації Кохонена в аналітичній платформі Deductor відкриває нові можливості кращого управління процесами інтелектуальної капіталізації регіонів країни, оскільки можна дослідити кожен компонент окремо. Це дасть змогу візуально побачити, наголосити і привернути увагу до сфер життя, які потребують об'єктивного поліпшення управління, що сприятиме ефективному функціонуванню усієї системи інтелектуальної капіталізації окремого регіону і держави загалом [2].

Ефективність проведення такого аналізу дає змогу в найкоротші терміни на основі інформації (бази даних) зробити оцінку та інтерпретувати результати. Такий вид нейронних мереж відкриває нові можливості кластеризації однорідних об'єктів дослідження.

На початку побудови нейронної мережі описуємо вхідний простір показників $x = [x_1, x_2, \dots, x_n]^T \in X \subset R^n$, відображаємо його на двовимірній гексагональній решітці нейронів (вузлів карти Кохонена), де X – множина всіх можливих показників; $n \in R^n$ – множина дійсних чисел. Кожному вузлу карти i , $i = \overline{1, k}$, ставиться у відповідність параметричний вектор моделі $m_i = \{\mu_{i1}, \mu_{i2}, \dots, \mu_{im}\} \in R$, де k – кількість нейронів карти [2].

До початку проведення навчання нейронної мережі всі ваги $\mu_{ij}, i = \overline{1, k}, j = \overline{1, n}$ ініціалізуються за допомогою генератора випадкових

величин. Після ініціалізації мережі запускається так званий процес конкуренції, який полягає у визначенні найбільш подібних нейронів до векторів вхідних даних. Найпоширенішим підходом до визначення подібності векторів є обчислення Евклідової відстані між ними:

$$\|x - m_i\| = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - \mu_{ij})^2}, \quad i = \overline{1, k} \quad (5)$$

Після подання вхідних векторів на входи карти відбувається змагання нейронів шару Кохонена за правилом «переможець отримує все», згідно з яким вибирається нейрон-переможець c , що є найближчим до вхідного вектора за Евклідовою відстанню:

$$c = \underset{i}{\operatorname{argmin}} \{ \|x - m_i\| \} \quad (6)$$

Після визначення нейрона-переможця здійснюється визначення міри його впливу на сусідні нейрони. Нейрон-переможець знаходиться у центрі топологічного околу. Під час збудження він впливає на просторово близькі до нього нейрони, проте цей вплив зменшується зі збільшенням відстані до нейронів. Цей процес визначає топологічне сусідство нейронів, коли близько розташовані вузли карти отримують схожі характеристики [2].

На заключному етапі побудови карти самоорганізації відбувається процес синаптичної адаптації, який полягає у корегуванні вектора синаптичних ваг нейрона-переможця та його сусідів відповідно до вектора вхідних даних:

$$m_i(t+1) = m_i(t) + v(t) \cdot h_{ci}(t) \cdot [x(t) - m_i(t)], \quad (7)$$

$$h_{ci}(t) = h(\|r_c - r_i\|; t), \quad (8)$$

де $v(t)$ – параметр швидкості навчання, що з кожною епохою навчання t зменшується; $h_{ci}(t)$ – функція топологічного сусідства із центром у нейроні-переможці; r_c та r_i – координати геометричного розташування вузлів c нейрона-переможця та інших вузлів i на карті.

Алгоритм самоорганізації карт Кохонена являє собою метод кластеризації, що полягає у зменшенні розмірності багатовимірних векторів даних. Результатом побудованої карти самоорганізації є візуальне представлення двовимірної гексагональної решітки нейронів, що відображають організаційну залежність регіонів України

за показниками інтелектуального капіталу з можливістю подальшого визначення кластерів [2].

Сьогодні існує низка сучасних програмних пакетів, котрі реалізують інструментарій побудови карт самоорганізації Кохонена. Серед них виділимо: MATLAB, Deductor Studio Academic, SOMine, Statistica та багато інших. Для побудови карти самоорганізації слід визначити оптимальну кількість нейронів, що здійснюється експериментально відповідно до поставленого завдання та з урахуванням особливостей досліджуваних показників.

Отже, критичний аналіз методів оцінювання інтелектуального капіталу, урахуовуючи компонентний складник, дає змогу розробити і запропонувати власну систему показників та методикау його оцінювання. Дослідження територіальної диференціації розвитку інтелектуального капіталу за допомогою методики економіко-математичного моделювання, зокрема кластерного аналізу, відкриває нові можливості, які дають змогу точніше вибирати напрями підвищення ефективності державного управління. Також на цій основі встановлено необхідність спрямування національної політики на нарощення й ефективне використання інтелектуального капіталу для забезпечення розвитку економіки та її конкурентних переваг на світовому ринку.

Висновки. У роботі на основі теоретичного узагальнення та дослідження еволюції наукових поглядів щодо сутності інтелектуального капіталу висвітлено його суспільне значення як визначального чинника економічного зростання та конкурентоспроможності держави. Обґрунтовано, що становлення економіки знань впливає на рівень розвитку інтелектуального капіталу та сприятливий режим господарювання, сучасну систему освіти і науки, інноваційну екосистему, розвинуту інфраструктуру інформаційно-комунікаційних технологій. Запропоновано системоутворюючі складові частини інтелектуального капіталу, на основі яких доцільно проводити дослідження територіальної диференціації рівня розвитку інтелектуального капіталу та його складників. Аргументовано необхідність застосування інтелектуального аналізу для оцінювання складових частин інтелектуального капіталу.

Для дослідження територіальної диференціації рівня розвитку інтелектуального капіталу варто проводити кластеризацію регіонів Укра-

їни за допомогою використання математичної моделі, основою якої є штучна нейронна мережа на основі карт самоорганізації Кохонена в аналітичній платформі Deductor. Побудована модель є інструментом для проведення подальшого аналізу і визначення заходів державної підтримки регіонів із метою вирівнювання їхнього соціально-економічного розвитку.

Отримані наукові результати, рекомендації та пропозиції сприятимуть підвищенню ефективності державного управління інтелектуальної сфери, що стимулюватиме забезпечення стійкого економічного зростання в Україні.

Список використаних джерел:

1. Crawford L. In the Era of Human Capital: The Emergence of Talent, intelligence and knowledge as worldwide de Economic Force and what it Mean to Managers and investors. New York, 1991. P. 25.
2. Kohonen T. Self-Organizing Maps Springer Series in Information Sciences. Springer. Berlin : Heidelberg ; New York, 1995, 1997, 2001. Vol. 30, 3rd edition.
3. Lin C.Y.-Y., Edvinsson L. National Intellectual Capital: A Comparison of 40 Countries. New York : Springer, 2011. 392 p.
4. Базилевич В.Д. Інтелектуальна власність : підручник. Київ : Знання, 2014. 671 с.
5. Бондаренко М.Ю. Соціальний капітал як основа розвитку громадянського суспільства. URL: <http://www.academy.gov.ua/ej/ej14/txts/Bondarenko.pdf> (дата звернення: 15.01.2021).
6. Головіна Н. Проблема формування культурної компетентності в контексті реформування вищої освіти. *Філософські обрії*. 2015. № 33. С. 147–156.
7. Грішнова О., Козловський А. Інтелектуальний капітал України: інтегральна оцінка й порівняльний аналіз. *Україна: аспекти праці*. 2014. № 1. С. 3–9.
8. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування : навчальний посібник. Київ : КНЕУ, 2001. 170 с.
9. Звіргзде Д.І. Інтелектуальний капітал регіону: активи знань. *Регіональна економіка*. 2012. № 3. С. 197–203.
10. Кендюхов О.В. Інтелектуальний капітал підприємства: гносеологія економічної категорії. *Вісник Донецького університету економіки та права*. 2011. № 2. С. 14.
11. Курило Л.І. Проблеми оцінки інтелектуального капіталу в аграрній сфері. *Науковий вісник Академії муніципального управління*. 2009. № 9. Вип. 7. С. 56–66.
12. Набатова О.О. Соціально-економічна природа інтелектуального капіталу і проблеми його інституціоналізації. *Вісник Національного університету «Юридична академія України ім. Ярослава Мудрого»*. 2014. № 3(18). С. 76–87.

Collective monograph

13. Ніколайчук О. Теоретичні підходи до визначення сутності інтелектуального капіталу та інтелектуального потенціалу підприємства. *Економічний аналіз*. 2012. Вип. 11. Ч. 2. С. 353–358.

14. Радіонова І.Ф., Усик В.І. Інтелектуальний капітал та інтелектуальний потенціал економіки: розмежування понять і явищ. *Актуальні проблеми економіки*. 2011. № 10(124). С. 56–66.

15. Соцький О.О. Інформаційний капітал у сучасному суспільстві: до концептуалізації поняття. *Грані*. 2015. № 5(121). С. 11–16.

16. Хрестоматія по філософії : учебное пособие / под ред. проф. А.Н. Чумакова. Москва : Юрайт, 2016. 598 с.