

DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2026-59-14>

УДК 331.101.26:005.336.2:620.9

Стоянець Наталія Валеріївна

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри менеджменту імені професора Л.І. Михайлової,
завідувач науково-дослідної лабораторії дослідження
людського капіталу, головний науковий співробітник,
Сумський національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7526-6570>

Сохань Інна Віталіївна

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри менеджменту імені професора Л.І. Михайлової,
Провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії
дослідження людського капіталу,
Сумський національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8038-8484>

Орехова Альвіна Іванівна

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри менеджменту імені професора Л.І. Михайлової,
провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії
дослідження людського капіталу,
Сумський національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1016-3287>

Харченко Тетяна Миколаївна

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту імені професора Л.І. Михайлової,
старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії
дослідження людського капіталу,
Сумський національний аграрний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8967-4711>

**Nataliya Stoyanets, Inna Sokhan,
Alvina Oriekhova, Tetyana Kharchenko**
Sumy National Agrarian University

СУЧАСНІ ТЕОРІЇ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ В УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕХОДУ МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНЮВАННЯ «ЗЕЛЕНИХ» КОМПЕТЕНЦІЙ¹

MODERN HUMAN CAPITAL THEORIES AND MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF ENERGY TRANSITION: A METHODOLOGY FOR ASSESSING «GREEN» COMPETENCIES

У статті проведено комплексне дослідження еволюції теорій людського капіталу в контексті сучасних глобальних викликів декарбонізації та цифрової трансформації. Доведено, що традиційні підходи, які розглядають людський потенціал як статичний набір знань для забезпечення економічного зростання, вичерпали свою актуальність. Натомість обґрунтовано перехід до нової еко-соціальної парадигми, де людський капітал виступає активним драйвером енергетичного переходу, а не просто пасивним фактором виробництва. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю формування інтелектуального фундаменту для реалізації парадигми подвійного переходу. Встановлено, що в умовах BANI-світу пріоритетними стають «зелені» навички, цифрова грамотність та етична відповідальність. Розроблено багатовимірну модель оцінювання

¹ Дослідження виконано в рамках проекту МОН «Адаптивне управління людським капіталом у секторі відновлюваної енергетики: синергія інновацій та соціальної стійкості» номер державної реєстрації 0126U000453



«зеленого» людського капіталу на основі когнітивно-освітніх, результативно-екологічних та ціннісно-етичних індикаторів. Сформовано матрицю компетенцій, що диференціює Hard та Soft Skills у контексті кругової економіки. Запропоновано використання Big Data для моніторингу нових професійних ролей. Доведено, що розвиток «зеленого» потенціалу є стратегічною запорукою національної безпеки та інтеграції України в ЄС. У контексті повоєнного відновлення за принципом «відбудувати краще, ніж було» наголошено на важливості моделі навчання протягом життя для реалізації енергетичної децентралізації та інноваційного розвитку.

Ключові слова: менеджмент, зелений людський капітал, енергетичний перехід, сталий розвиток, подвійний перехід, ESG-критерії, BANI-світ.

Summary. The article presents a comprehensive study of the evolution of human capital theories within the context of contemporary global challenges, namely decarbonization and digital transformation. It is argued that traditional approaches, which view human potential as a static set of knowledge aimed at ensuring economic growth, have exhausted their relevance. Instead, the transition to a new eco-social paradigm is substantiated, wherein human capital acts as an active driver of the energy transition rather than merely a passive factor of production. The relevance of the study is driven by the necessity of establishing an intellectual foundation for the implementation of the "Twin Transition" paradigm. It is established that within the conditions of a BANI world, critical competencies include not only technical expertise in renewable energy but also digital literacy, systems thinking, and ethical responsibility. A comprehensive multidimensional model for assessing "green" human capital has been developed and proposed, based on the integration of three indicator blocks: cognitive-educational, performance-ecological, and value-ethical. Furthermore, an expanded competency matrix has been formulated, differentiating between Hard and Soft Skills through the lens of their impact on energy transformation and the circular economy. The study suggests utilizing Big Data and Social Media Analytics technologies to monitor the dynamics of new professional roles within the labor market. The research confirms that the development of "green" human capital is a strategic guarantee of national security and Ukraine's integration into the European economic area. For Ukraine, this holds particular significance in the context of post-war recovery under the "Build Back Better" principle, which requires the implementation of a life-long learning model to ensure energy decentralization and innovative development.

Keywords: management, green human capital, energy transition, sustainable development, dual transition, ESG criteria, BANI world.

Постановка проблеми. Аналіз людського капіталу в умовах «зеленого» переходу є міждисциплінарним напрямом, що поєднує економіку праці, екологічний менеджмент та теорію сталого розвитку. Сучасні теорії акцентують увагу на «зелених навичках», здатності до адаптації в умовах декарбонізації та ролі освіти у забезпеченні енергетичної незалежності. Глобальна економічна система перебуває на етапі фундаментальної трансформації, зумовленої необхідністю подолання кліматичних викликів та переходу до низьковуглецевого розвитку. У центрі цього процесу стоїть концепція «зеленої» економіки, яка вимагає не лише технологічного переозброєння та зміни енергетичного балансу, а й якісного переосмислення ролі людини в управлінні цими змінами. Традиційні підходи до людського капіталу як до сукупності знань, умінь і навичок, що забезпечують економічне зростання, поступово витісняються більш складними, адаптивними теоріями. Сучасна парадигма розглядає людський капітал не просто як пасивний ресурс або фактор виробництва, а як активний драйвер енергетичного переходу. У контексті «зеленого» порядку денного інтелектуальний потенціал особистості трансформується: технічна експертиза в галузі відновлюваної енергетики тепер невіддільна від креативного мислення та етичної відповідальності. Саме здатність фахівців генерувати нестандартні рішення в умовах високої невизначеності та їхня внутрішня готовність до впровадження

еко-орієнтованих цінностей визначають швидкість та успішність декарбонізації глобальної економіки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зарубіжна наукова думка зосереджена на концепціях «зелених робочих місць» та трансформації ринку праці під впливом кліматичної політики. Гері Беккер (Gary Becker) та Теодор Шульц (Theodore Schultz) [14], фундатори класичної теорії людського капіталу. Хоча вони не вивчали безпосередньо "зелену" економіку, їхні моделі інвестицій в освіту та підготовку кадрів є базою для розуміння того, як працівники адаптуються до нових технологічних укладів (зокрема, відновлюваної енергетики) [2]. Девід Попп (David Popp) спеціалізується на питаннях інновацій у сфері чистої енергії та їхнього впливу на попит на кваліфіковану робочу силу. Його праці доводять, що розвиток відновлюваних джерел енергії стимулює накопичення специфічних знань [10]. Франческо Веона (Francesco Vona) один із провідних експертів з аналізу «зелених навичок» досліджує, які саме компетенції (технічні, інженерні, управлінські) стають критичними для енергетичного переходу та як змінюється структура зайнятості [11]. Ніколас Стерн (Nicholas Stern) автор відомого «Звіту Стерна», де розглядається економіка зміни клімату. Він наголошує на важливості переорієнтації людських ресурсів на низьковуглецеві сектори для мінімізації економічних ризиків [13]. Роберт Лукас (Robert Lucas) розробник теорії

ендогенного зростання, яка підкреслює, що накопичення знань є основним рушієм економічного прогресу, що є надзвичайно актуальним для високотехнологічного сектору відновлюваної енергетики [6].

Українська наукова школа активно вивчає людський капітал у контексті енергетичної безпеки, сталого розвитку сільських територій та адаптації до стандартів ЄС а саме European Green Deal. Елла Лібанова її роботи з розвитку людського потенціалу закладають підвалини для розуміння соціальної стійкості України під час глобальних трансформацій [7]. Олександр Амоша відомий дослідженнями в галузі індустріального розвитку та інновацій, вивчає питання модернізації енергоемних галузей та підготовки кадрів для енергоефективного виробництва [1]. А. Даниленко досліджує сталий розвиток та роль людського чинника в аграрному секторі, що безпосередньо корелює з виробництвом біопалива та «зеленою» трансформацією АПК [4]. О. Новікова фокусується на соціальних аспектах сталого розвитку та управлінні трудовим потенціалом в умовах цифровізації та екологізації економіки [9]. Л. Мельник фундатор сумської школи економіки розвитку, який активно просуває ідеї «зеленої» економіки та Третьої промислової революції (за Дж. Ріфкіном) в Україні, акцентуючи на зміні свідомості та компетенцій людини [8]. А. Височина та інші наголошують на тому, що енергетичний перехід та екологізація є об'єктивною необхідністю для національної безпеки; людський капітал має трансформуватися, щоб ефективно управляти цими новими екологічними детермінантами [12].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри глибоке теоретичне підґрунтя класичних теорій людського капіталу та зростання інтересу до сталого розвитку, аналіз сучасного стану проблеми виявив низку аспектів, що залишаються недостатньо вивченими та потребують наукового вирішення. Традиційні моделі оцінювання людського капіталу виявляються неадаптованими до експоненціального розвитку секторів «зеленої» енергетики. Залишається відкритим питання розробки багатовимірних моделей, які б інтегрували технічні навички з показниками екологічної результативності та соціальної відповідальності.

Метою даної наукової статті є теоретичне обґрунтування та розробка комплексної методології оцінювання «зеленого» людського капіталу як стратегічного драйвера енергетичного переходу в умовах парадигми «Green & Digital» та нестабільності BANI-світу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасні дослідження сучасних теорій людського капіталу в межах «зеленого» переходу обумовлена низкою стратегічних чинників як перехід до енергетичної парадигми «подвійного переходу». Енергетичний перехід вимагає форму-

вання «зелених» навичок, які охоплюють не лише знання технологій відновлюваної енергетики так і цифрову грамотність (Big Data, AI в енергетиці) та енергоменеджмент. Старі моделі управління людськими ресурсами виявляються недостатніми для секторів, що розвиваються експоненціально, що потребує нових теоретичних підходів до оцінки та розвитку людського потенціалу. Сьогоднішня реальність або трансформація в умовах BANI-світу змушує бізнес та державу інвестувати в резильєнтність людського капіталу. Вміння адаптуватися до енергетичних криз, військових конфліктів та розривів логістичних ланцюгів стає критичною компетенцією. Дослідження того, як людський капітал забезпечує стійкість системи, є вкрай нагальним [5].

Актуальність підсилюється зростанням ролі ESG-критеріїв де людський капітал тепер оцінюється через призму соціальної відповідальності. Професіонал «зеленої» економіки — це суб'єкт, який усвідомлює екологічні наслідки управлінських рішень. Креативність у пошуку енергоефективних моделей стає головною конкурентною перевагою на ринку праці. Для України дослідження цієї теми має особливе значення у контексті повоєнного відновлення за принципом «Build Back Better». Формування людського капіталу, здатного реалізувати енергетичну децентралізацію та впроваджувати інновації у сфері енергонезалежності, є запорукою національної безпеки та інтеграції в європейський економічний простір [3].

Варто наголосити, що трансформація людського капіталу в умовах енергетичного переходу відбувається через зміну вектору інтелектуальної ренти. Якщо в традиційній економіці додана вартість створювалася переважно за рахунок експлуатації природних ресурсів, то в умовах «Green & Digital» прибуток генерується через мінімізацію екологічних ризиків та впровадження технологій замкненого циклу. Це актуалізує формування екологічного інтелекту персоналу, який стає запорукою не лише операційної ефективності, а й стратегічної виживаності бізнесу.

Для реалізації цього потенціалу менеджмент підприємств має забезпечити інтеграцію цифрових інструментів, таких як предиктивна аналітика на основі ШІ, у процеси прийняття екологічних рішень. Це створює синергетичний ефект, де цифрова грамотність підсилює «зелені» навички, дозволяючи фахівцям не просто моніторити поточне енергоспоживання, а й проєктувати майбутні енергоефективні екосистеми. Таким чином, «зелений» людський капітал стає фундаментальною платформою для переходу до Industry 5.0, де людина та технології працюють у синергії заради відновлення планетарних ресурсів». В таблиці 1. доцільно візуалізувати концептуальну різницю між підходами та підкреслити перехід від суто економічної до еко-соціальної парадигми.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика традиційного та «зеленого» людського капіталу

Критерій порівняння	Традиційний людський капітал	«Зелений» людський капітал
Ключова мета	Максимізація прибутку та продуктивності праці	Досягнення нульового рівня викидів (Net Zero) та сталий розвиток
Основні навички	Вузькоспеціалізовані технічні та управлінські компетенції	Green skills як системне мислення, еко-дизайн, енергоменеджмент
Ставлення до ресурсів	Ресурсна ефективність заради зниження витрат	Етичне використання ресурсів та регенерація екосистем
Тип мислення	Лінійне (орієнтація на результат у короткостроковій перспективі)	Екосистемне та адаптивне (орієнтація на BANI-світ)
Роль креативності	Пошук ринкових ніш та оптимізація процесів	Пошук нестандартних шляхів декарбонізації та еко-інновацій
Відповідальність	Перед акціонерами та інвесторами (фінансова)	ESG-відповідальність перед суспільством, планетою та майбутніми поколіннями
Освітня траєкторія	Одноразове здобуття професії та підвищення кваліфікації	Life-long learning з акцентом на перекваліфікацію під енергоперехід

Джерело: сформовано авторами за [1–2, 4–8]

Проведений аналіз дозволяє виділити кілька ключових характеристик, що визначають сутність «зеленого» людського капіталу в сучасних умовах. Таблиця демонструє перехід від кількісних показників (продуктивність, прибуток) до якісних і стратегічних цілей нульового ефекту та сталого розвитку. Це означає, що ефективність людського капіталу тепер вимірюється не лише фінансовим результатом, а й здатністю мінімізувати антропогенний вплив на довкілля. Підкреслено еволюцію від вузької спеціалізації до системних «зелених» навичок. Особливого значення набуває здатність фахівця працювати в умовах BANI-світу, що потребує не просто виконання інструкцій, а високої адаптивності та екосистемного мислення. Освітня траєкторія при цьому перетворюється на безперервний процес, де перекваліфікація стає вимогою виживання в умовах енергетичного переходу. Одним із найважливіших аспектів є виокремлення ESG-відповідальності. Якщо традиційний капітал обмежений зобов'язаннями перед інвесторами, то «зелений» людський капітал інтегрує етику в структуру професійної компетенції. Відповідальність перед майбутніми поколіннями стає внутрішнім регулятором професійної діяльності, що корелює з концепцією етичного лідерства. Креативність у «зеленому» контексті перестає бути інструментом лише маркетингу чи оптимізації витрат. Вона трансформується у драйвер еко-інновацій та пошуку нестандартних шляхів декарбонізації. Ресурси більше не сприймаються як об'єкт експлуатації; натомість домінує концепція регенерації та замкненого циклу. Таблиця фактично описує модель «людини майбутнього» в економіці Industry 5.0, де людський капітал є головним суб'єктом енергетичної трансформації, логічно підтверджує тезу про те, що креативність та етична відповідальність стають такими ж критичними активами, як і технічна кваліфікація.

Варто наголосити, що трансформація людського капіталу в умовах енергетичного переходу відбувається через зміну вектору інтелектуальної ренти. Якщо в традиційній економіці додана вартість створювалася переважно за рахунок експлуатації природних ресурсів та автоматизації рутинних процесів, то в умовах «Green & Digital» прибуток генерується через мінімізацію екологічних ризиків та впровадження технологій замкненого циклу. Це актуалізує необхідність інвестування в екологічний інтелект (Eco-IQ) персоналу, який стає запорукою не лише операційної ефективності, а й стратегічної виживаності бізнесу.

Для реалізації цього потенціалу менеджмент підприємств має забезпечити інтеграцію цифрових інструментів (таких як предиктивна аналітика на основі ШІ) у процеси прийняття екологічних рішень. Це створює синергетичний ефект, де цифрова грамотність підсилює «зелені» навички, дозволяючи фахівцям не просто моніторити поточний стан енергоспоживання, а й проєктувати майбутні енергоефективні екосистеми. Таким чином, «зелений» людський капітал стає фундаментальною платформою для переходу до Industry 5.0, де людина та технології працюють у синергії заради соціального блага та відновлення планетарних ресурсів». Оцінка «зеленого» людського капіталу в умовах енергетичного переходу потребує відмови від лінійних підходів на користь багатовимірних моделей. Методологічний апарат дослідження базується на інтеграції кількісних та якісних показників, що охоплюють індивідуальний, корпоративний та макроекономічний рівні.

Методологія об'єктивного аналізу «зеленого» людського капіталу базується на інтеграції трирівневої системи індикаторів, що дозволяє оцінити потенціал працівників у нерозривному зв'язку з екологічними цілями підприємства і предсталена на рисунку 1. Першочергова увага приділяється

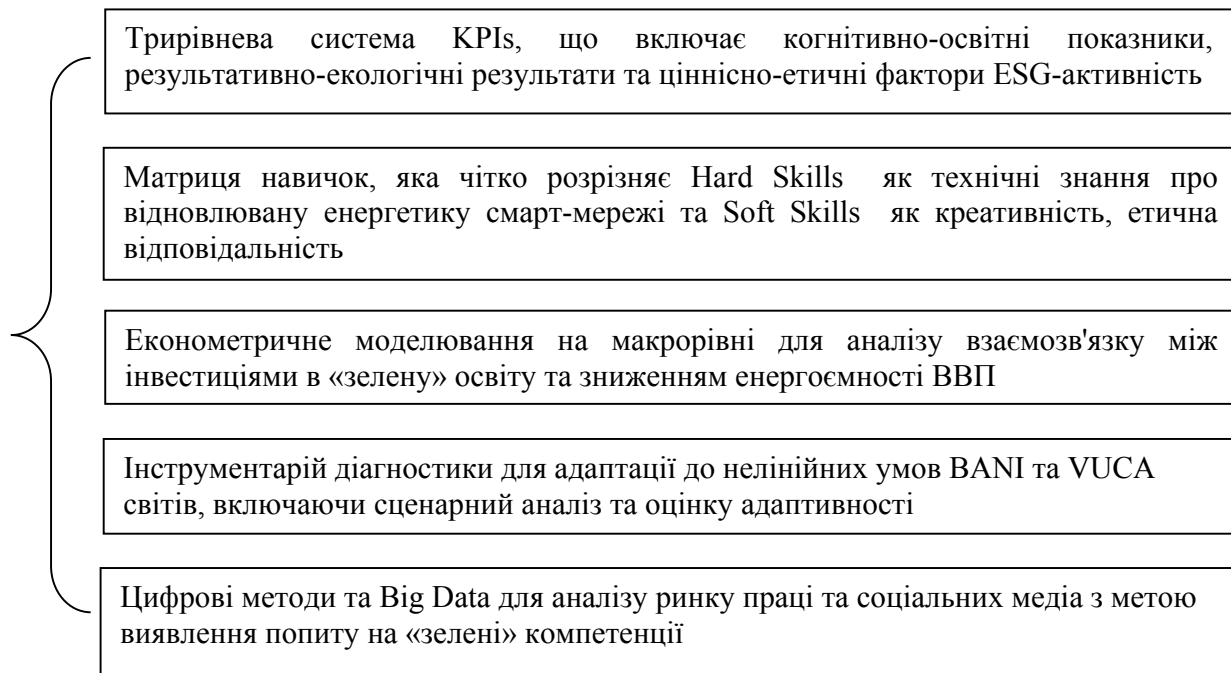


Рисунок 1 – Методологія комплексної оцінки «зеленого» людського капіталу

Джерело: авторська пропозиція

формуванню інтелектуального фундаменту, що включає рівень формальної освіти у сферах STEM та екології, наявність професійних сертифікатів з енергоменеджменту зокрема ISO 50001, а також обсяг інвестицій у цільову перепідготовку кадрів для роботи з відновлюваними джерелами енергії. Поряд з освітнім базисом, критично важливим є вимірювання практичної результативності діяльності через конкретний внесок фахівців у декарбонізацію виробництва: від прямого зниження вуглецевого сліду та розробки раціоналізаторських пропозицій щодо енергоефективності до загальної динаміки «зеленої» продуктивності праці. Завершальним елементом цієї системи є діагностика ціннісно-етичного вектора, яка через інструменти анкетування та аналіз ESG-активності визначає рівень екологічної свідомості персоналу, їхню готовність до етичного лідерства та ступінь залученості до корпоративних екологічних програм. Такий комплексний підхід дозволяє трансформувати людський капітал з пасивного ресурсу в активний інструмент енергетичного переходу. Використанні розширеної матриці компетенцій, яка дозволяє диференціювати компоненти «зеленого» людського капіталу за характером їхнього впливу на енергетичну трансформацію. У цій системі фундаментальне значення має синтез вузько-спеціалізованих технічних знань, що стосуються функціонування інтелектуальних енергетичних мереж, впровадження систем декарбонізації та практичної реалізації принципів кругової економіки. Водночас ефективність реалізації цих тех-

нологічних рішень безпосередньо залежить від розвитку м'яких навичок, що виступають каталізатором інновацій.

Зокрема, особливий акцент робиться на здатності фахівців до системного мислення, що дозволяє простежувати складні взаємозв'язки між енергетичними процесами та цілісністю екосистем. У поєднанні з креативністю у розв'язанні нестандартних екологічних завдань та високим рівнем етичної відповідальності, ці компетенції формують якісно новий тип професіонала, здатного не лише експлуатувати «зелені» технології, а й виступати ініціатором стратегічних змін у межах сталого розвитку.

На макроекономічному рівні методологічний аналіз ґрунтується на застосуванні регресійного моделювання, що дає змогу виявити чітку залежність між обсягами інвестицій у «зелену» освіту та динамікою зниження енергоємності ВВП. Ключовим інструментом тут виступає модифікована функція Мінцера, до якої інтегровано змінну «екологічної грамотності». Такий підхід дозволяє математично обґрунтувати та розрахувати економічну премію до заробітної плати, яку отримують фахівці за володіння специфічними «зеленими» компетенціями.

Враховуючи нелінійність і тривожність сучасного BANI-світу, методологія розширюється за рахунок сценарного моделювання потреб у людському капіталі, що охоплює спектр від консервативних прогнозів до амбітних стратегій Net Zero 2050. Особлива увага приділяється діагнос-

тиці коефіцієнта адаптивності, який відображає здатність персоналу до стрімкого перенавчання в умовах технологічних розривів. Завершальним елементом аналітичного інструментарію є використання технологій Big Data та Social Media Analytics, зокрема аналізу професійних мереж, для моніторингу реального попиту на еко-орієнтовані вакансії та ідентифікації нових професійних ролей, що виникають у процесі енергетичного переходу.

Висновки. Проведений аналіз сучасних теорій та методологічних підходів до оцінки людського капіталу в умовах «зеленого» переходу дозволяє зробити такі узагальнення як доведено, що в умовах енергетичного переходу та становлення парадигми «подвійного переходу» людський капітал трансформується з пасивного виробничого ресурсу в активний драйвер сталого розвитку. Ключовою відмінністю «зеленого» людського капіталу є інтеграція етичної відповідальності

та системного еко-мислення у структуру професійних компетенцій, що стає критичним для виживання бізнесу в умовах VANI-світу. Обґрунтовано необхідність відмови від лінійних метрик на користь комплексної методології, яка поєднує когнітивно-освітні, результативно-екологічні та ціннісно-етичні індикатори. Застосування модифікованої функції Мінцера та аналізу Big Data дозволяє не лише математично підтвердити економічну ефективність «зелених» інвестицій, а й ідентифікувати нові професійні ролі, що виникають у процесі декарбонізації. Встановлено, що для України розбудова «зеленого» людського капіталу є фундаментом повоєнного відновлення за принципом «Build Back Better». Це вимагає створення гнучких освітніх траєкторій (Life-long learning), здатних забезпечити енергетичну децентралізацію та національну безпеку через формування адаптивного та високотехнологічного трудового потенціалу.

References:

1. Amosha O. I., Cherevatsky D. Yu., & Tyutyunkin O. V. (2018). Smart specialization: From terminological convergence to industrial policy. *Economics of Industry*, no. 4(84), pp. 5–25. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2018.04.005>
2. Becker, G. S. (1993). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education* (3rd ed.). University of Chicago Press. 412 p (Original issued 1964).
3. Boyko, A., Myrhorod, V., Stoyanets, N. & Reznik, O. (2025). Managing energy infrastructure under the imperatives of sustainable development: a strategic and innovation-oriented perspective from Ukraine. *marketing and management of innovations*, no. 16(4), pp. 16–32. DOI: <https://doi.org/10.21272/mmi.2025.4-02>
4. Danylenko, A., & Satyr, L. (2019). Formation of human capital in the context of ensuring the sustainable development of rural areas. *Agricultural and Resource Economics*, no. 5(4), pp. 86–101.
5. Kirichok O., Orlovska Y, Zhanseitova G., et al. (2025). Bridging digital innovation and energy justice: The role of artificial intelligence in advancing energy equity. *Environmental Economics*, no. 16(4), pp. 166–181. DOI: [https://doi.org/10.21511/ee.16\(4\).2025.11](https://doi.org/10.21511/ee.16(4).2025.11)
6. Lucas, R. E., Jr. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, no. 22(1), pp. 3–42. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
7. Libanova, E. (2019). Preconditions and challenges for the development of human potential in Ukraine. *Demography and Social Economy*, no. 1(35), pp. 11–26. DOI: <https://doi.org/10.15407/dse2019.01.011>
8. Melnyk, L., Kubatko, O., Dehtyarova, I., Matsenko, O., & Rozhko, O. (2020). The effect of industrial revolutions on the transformation of social and economic systems. *Problems and Perspectives in Management*, no. 18(4), pp. 381–391. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.18\(4\).2020.31](https://doi.org/10.21511/ppm.18(4).2020.31)
9. Novikova, O., Pankova, O., Chaliuk, Y., & Kasperovich, O. (2021) The Potential of Digitalisation and Social Dialogue in Ensuring Post-Pandemic Labour Market Sustainability: Priorities for Ukraine. *Studies of Transition States and Societies*. No. 13 (2). Pp. 70–85. DOI: <https://doi.org/10.58036/stss.v13i2.954>
10. Popp, D. (2012). Innovation and climate policy. *Annual Review of Resource Economics*, no. 4, pp. 311–331. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-110811-114519>
11. Vona, F., Marin, G., Consoli, D., & Popp, D. (2018). Environmental regulation and green skills: An empirical exploration. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, no. 5(4), pp. 713–753. DOI: <https://doi.org/10.1086/698859>
12. Vysochyna, A., Stoyanets, N., Mentel, G., & Olejarz, T. (2020). Environmental Determinants of a Country's Food Security in Short-Term and Long-Term Perspectives. *Sustainability*, no. 12(10), 4090. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12104090>
13. Stern N. (2007). *The economics of climate change: The Stern review*. Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>
14. Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, no. 51(1), pp. 1–17.

Дата надходження статті: 18.03.2026

Дата прийняття статті: 31.03.2026

Дата публікації статті: 15.04.2026