

ОСНОВНІ ЕКОНОМІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗЕЛЕНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ СВІТОВОГО ВИРОБНИЦТВА

BASIC ECONOMIC REGULATIONS OF GREEN TRANSFORMATIONS IN GLOBAL PRODUCTION

В статті запропоновані ключові закономірності сучасних трансформаційних змін світового виробництва, що відбивають їх екологічний імператив та системний характер з точки зору розбудови глобальної зеленої екосистеми. Охарактеризовано наявності секторальної диверсифікації глобального виробничого комплексу. Обґрунтовано наявності глобальної закономірності, яка засвідчує системний характер зелених трансформаційних змін світового виробництва – його діджиталізація. Доведено особливу роль інтелектуалізації систем організації й управління виробництвом на основі комп'ютеризації чинних систем менеджменту. Надано характеристику закономірності мереживізації як такої, яка знаходить своє матеріальне втілення у глибоких структурних трансформаціях чинних організаційних структур глобального бізнесу. Автор наголошує, що з глобальним трендом мереживізації світового виробництва тісно пов'язана ще одна об'єктивна закономірність його системних зелених трансформацій – горизонтальна структурізація і деконцентрація виробничих процесів. В статті доводиться, що з-поміж об'єктивних закономірностей системної зеленої трансформації світового виробництва особливої уваги заслуговує також тренд щодо його дематеріалізації. Важливою економічною закономірністю, яка свідчить про системний характер сучасних процесів зеленої трансформації світового виробництва, автор називає його декарбонізацію з глибокою структурною кризою традиційного енергетичного сектору.

Ключові слова: світове виробництво, зелені трансформації, економічні закономірності, диверсифікація, діджиталізація, інтелектуалізація, мереживізація, деконцентрація, декарбонізація.

The article emphasizes that at today's stage of economic globalization, the fundamental qualitative renovation of the technological base of public production occurs, its efficiency and competitiveness are increasing, as well as a "greening" of the world production complex and global sales chains is dynamically developing. These trends have their own internal drivers and patterns of ensuring transformational changes, which are the purpose and content of this article. The article proposes the key regularities of modern transformational changes in world production that reflect their ecological imperative and systemic nature from the point of view of building a global green ecosystem. The peculiarities of sectoral diversification of the global production complex are characterized as one of the patterns of green transformations in global production. The presence of another global regularity, which proves the systemic nature of green transformational changes in world production – its digitization – has been substantiated in the article. It has been proved that in the complex characteristics of the key patterns of the development of the systemic green transformation of global production, a special place is occupied by the intellectualization of production management and organization systems based on the computerization of existing management systems. A characteristic of the regularity of networking as such, which finds its material embodiment in deep structural transformations of current organizational structures of global business, has been given. The author emphasizes that another objective regularity of its systemic green transformations is closely related to the global trend of networking of world production – there is horizontal structuring and deconcentration of production processes. It has been proved that among the objective regularities of the systemic green transformation in global production, the trend towards its dematerialization also deserves special attention. The author calls decarbonization with a deep structural crisis of the traditional energy sector the next economic regularity that testifies to the systemic nature of modern processes of green transformation in global production.

Key words: global production, green transformations, economic regularities, diversification, digitization; intellectualization, networking, deconcentration, decarbonization.

УДК 330.5:339.9

DOI: <https://doi.org/10.32782/bses.76-7>

Чала В.С.

к.е.н., доцент кафедри міжнародної економіки та публічного управління і адміністрування

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури; докторант Київський національний економічний університет

Chala Veronika

Prydniprovskaya State Academy of Civil Engineering and Architecture; Kyiv National Economic University

Постановка проблеми. Одночасно з глибокими трансформаціями, яких зазнає економічна діяльність у глобальну епоху, усі ми на сьогодні є також свідками фундаментального якісного оновлення технологічної бази суспільного виробництва, підвищення його ефективності і конкурентоспроможності, а також динамічного «озеленення» світового виробничого комплексу і глобальних виробничо-збутових ланцюгів. Останні, охоплюючи на сьогодні близько половини світового експорту та забезпечуючи ефективну функціонально-організаційну конвергенцію географічно «розпоршених» ланок виробництва товарів проміжного споживання, дедалі більшою мірою вимагають розбудови зеленої інфраструктури, стратегічного

планування територіальних мереж надання еко-системних послуг, декарбонізації виробничих відносин, нарощування інвестиційних капіталовкладень у чисті технології, підвищення ефективності використання світової ресурсної бази, а також безперешкодного доступу світових товаровиробників до джерел відновлювальної енергетики, високошвидкісного інтернету та мультимодальних транспортних систем з нульовими викидами парникових газів. В такому контексті перед науковою спільнотою та економічними практиками постає завдання виявлення закономірних тенденцій трансформації світового виробництва в бік його «озеленення» для обґрунтування найбільш очікуваних наслідків цих тенденцій та їхнього ураху-

вання при прогнозування заходів економічної політики розвитку зеленої економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню теоретико-методологічних та науково-практичних питань «зеленого» зростання, розвитку світової зеленої економіки, особливостей змін її економічних та інвестиційних чинників присвячені праці таких науковців, як Л. Георгісон [7], Е. Торпей [8], Г. Макаренко [6], А. Крисоватий та О. Сохацька [10], Д. Петрайдіс, П. Ставрополос, Г. Чрисолоурис [17], Т. Сухорукова, Н. Янченко, Н. Жижкевич [19] та інших. Водночас безпосередньо виробничому сектору світової зеленої економіки не присвячено достатньої уваги, особливо в контексті виявлення об'єктивних повторюваних та сталих тенденцій «озеленення» світового виробництва, тобто обґрунтування відповідних закономірних змін.

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає в обґрунтуванні найбільш вагомих економічних закономірностей зеленої трансформації виробничих процесів на даному етапі розвитку глобальної економіки та характеристиці виявлених закономірностей.

Викладення основного матеріалу дослідження. У загальному руслі системного підходу та діалектичних принципів наукового дослідження можна запропонувати наступні ключові закономірності сучасних трансформаційних змін світового виробництва, що відбивають їх екологічний імператив та системний характер з точки зору розбудови глобальної зеленої екосистеми.

Насамперед слід відзначити *глибоку секторальну диверсифікацію* глобального виробничого комплексу з виокремленням у його структурі такого самостійного й автономного сегменту як сектор екологічних товарів і послуг (англ. – Environmental goods and service sector – EGSS). В останні роки сектор екологічних товарів і послуг красномовно демонструє випереджальні, порівняно з іншими секторами економіки держав, темпи зростання за показниками зайнятості, експорту та внеску у виробництво валового внутрішнього продукту і доданої вартості. В якості прикладу наведемо, зокрема, Європейський Союз, де упродовж 2003–2015 рр. внесок сектору екологічних товарів і послуг у ВВП збільшився з 1,5 до 2,1%, а у сукупну зайнятість – з 1,3 до 1,7% відповідно (рис. 1).

Наприклад, у Нідерландах у період 2001–2019 рр. внесок сектору екологічних товарів і послуг у валовий внутрішній продукт зріс з 9,1 [2] до 18,8 млрд євро [3], або з 1,9 [2] до 2,3% ВВП у відносному вираженні [4]. Станом же на 2019 р. сукупний обсяг доданої вартості, виробленої даним сектором, становив приміром у Бельгії 5,3 млрд євро, Данії – 10,4 млрд, Польщі – 13,6 млрд, Австрії – 16,7 млрд, Швеції – 16,6 млрд, Швейцарії – 19,1 млрд, Іспанії – 28,1 млрд,

Італії – 34,1 млрд, Франції – 44,9 млрд, Німеччині – 68,1 млрд [3].

Якщо ж аналізувати внесок сектору екологічних товарів і послуг у виробництво сукупної доданої вартості в економіці Європейського Союзу, то упродовж 2003-2019 рр. вона зросла на понад 90% і досягла на кінець періоду 325,9 млрд євро [3]. При цьому найбільш динамічний приріст доданої вартості спостерігався у сфері управління ресурсами (з 50 млрд євро у 2003 р. до 126,7 млрд у 2015 р.), що було досягнуто в основному за рахунок випереджального зростання даного показника у секторі відновлювальної енергетики, енергоефективності й енергозберігаючих заходів і продуктів [1].

Водночас сукупний річний обсяг виробництва екологічних товарів і послуг у Європейському Союзі збільшився з 633,7 млрд євро у 2011 р. до 799,4 млрд у 2019р., у тому числі у Франції – з 95,1 до 115,5 млрд, Нідерландах – з 30,8 до 43,1 млрд, Австрії – з 32,6 до 41,6 млрд, Швеції – з 34,1 до 48,1 млрд, Швейцарії – з 36,1 до 41,9 млрд, Великобританії – з 72,6 до 98,4 млрд євро відповідно [3]. Це стало результатом запровадження Євросоюзом широких законодавчих норм у сфері утилізації відходів, що вже сьогодні забезпечує неухильне щорічне зниження рівня забруднення повітря, води і ґрунтів за одночасного зростання темпів макроекономічного зростання держав-членів даного інтеграційного угруповання та активізації створення нових робочих місць у сфері збирання і промислового перероблення відходів у цілях їх перетворення на ресурси.

Своєю чергою, зайнятість у секторі виробництва екологічних товарів і послуг за вказаний період зросла в економіці Європейського Союзу на 38%, досягнувши у 2015 р. відмітки у 4,1 млн осіб (рис. 2). У даному контексті зазначимо, що подібна динаміка приросту зайнятості на ринку праці ЄС була обумовлена в останнє десятиліття, головним чином, активним створенням нових робочих місць у сфері відновлювальної енергетики (вітрової і сонячної), а також виробництва технологічного обладнання й установок для збереження тепла й енергії [5]. Загалом же, в економіці даного інтеграційного угруповання темпи створення нових робочих місць у зеленій економіці щонайменше усемеро перевищують відповідні показники для інших секторів регіональної економіки [6].

Подібні тренди «зеленої зайнятості» характерні і для Сполучених Штатів Америки, на ринку праці яких працевлаштовано нині близько 9,5 млн осіб, котрі щорічно генерують понад 1,3 трлн дол. США сукупного річного доходу від виробництва продажу зелених товарів і послуг [7, с. 8]. На період же до 2026 р. у Сполучених Штатах Америки очікується доволі динамічний приріст нових робочих місць у професіях, пов'язаних із захистом навко-

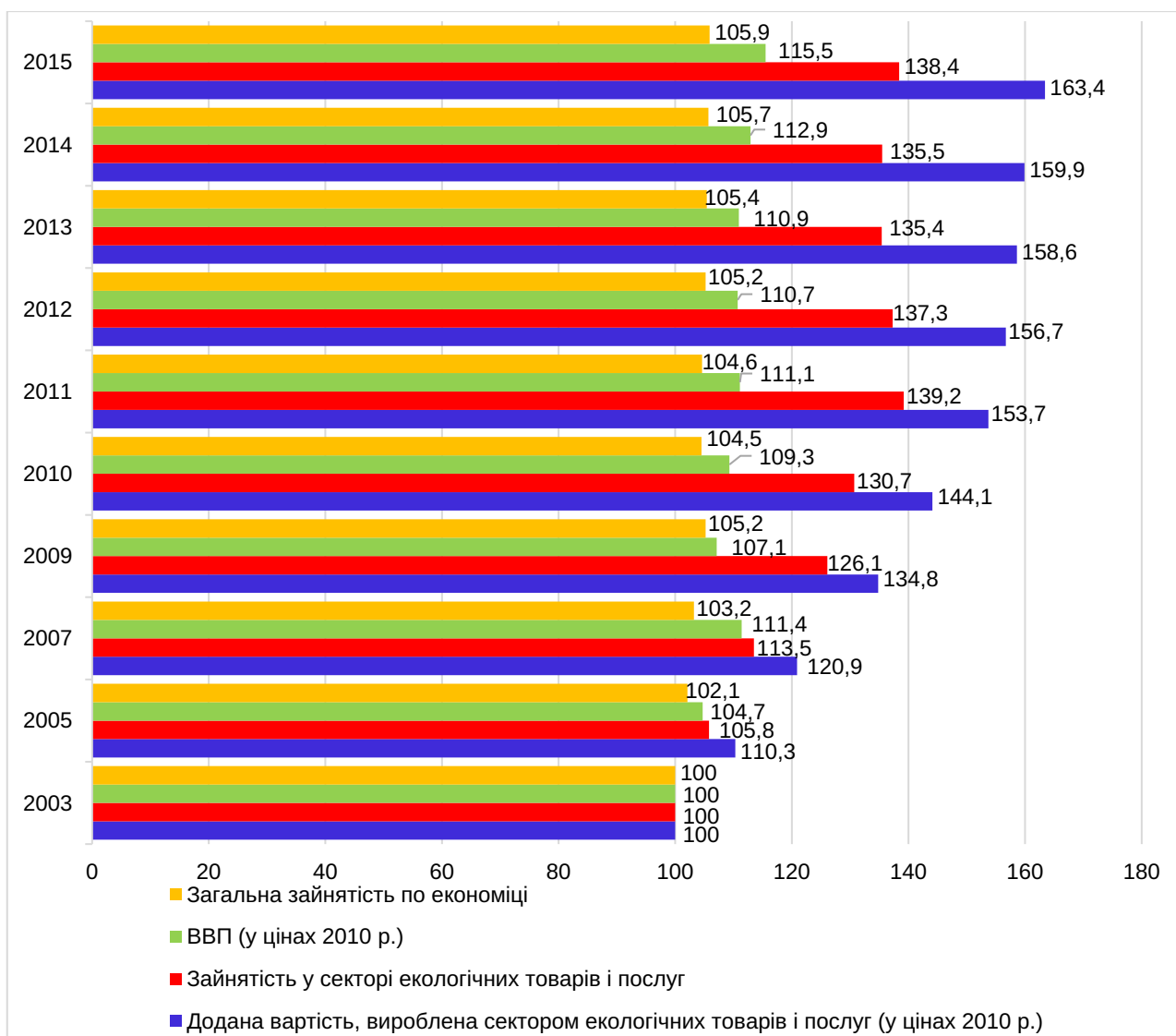


Рис. 1. Індекс зростання зайнятості та доданої вартості у секторі екологічних товарів та послуг Європейського Союзу у 2003-2015 рр., % відносно 2003 р. (2003 р. = 100%)

Джерело: побудовано автором за даними [1]

лишнього середовища та збереженням природних ресурсів. Зокрема, згідно даних американського Бюро статистики праці, зайнятість монтажників сонячних фотоелектричних систем у період 2016-2026 рр. зросте на 105%, а техніків з обслуговування вітрових турбін – на 96% відповідно [8]. І хоча порівняно з іншими секторами економіки США кількість робочих місць у сфері «зеленої зайнятості» на найближчі роки все ще залишатиметься на відносно низькому рівні, однак вже у 2017 р. медіанний рівень річних заробітних плат за кожною професією коливався у діапазоні від 39,5 до 86,8 тис дол. США (табл. 2.), що свідчить про значний потенціал нарощування конкурентоспроможності зелених робочих місць в економіці цієї держави.

Важливо зазначити, що нарощування масштабів зайнятості у зеленому секторі глобальної

економіки супроводжується одночасним підвищенням рівня ефективності зеленого ринку праці. Про це свідчить, зокрема, той факт, що кожні 1 млн інвестиційних капіталовкладень у зелену економіку мають своїм наслідком створення 16,7 нових робочих місць у зеленій енергетиці і лише 5,3 робочих місць у традиційному (нафтовому, газовому і вугільному) енергетичному секторі [6]. Водночас зелені робочі місця повною мірою відповідають принципам гідної праці в частині забезпечення продуктивної зайнятості, отримання працівниками адекватного рівня доходів та соціального захисту, а також володіння ними правом голосу в ухваленні рішень, що мають безпосередній вплив на їх життя і трудову діяльність [9, с. 25].

Наступна глобальна закономірність, яка засвідчує системний характер зелених трансформаційних змін світового виробництва є його діджи-

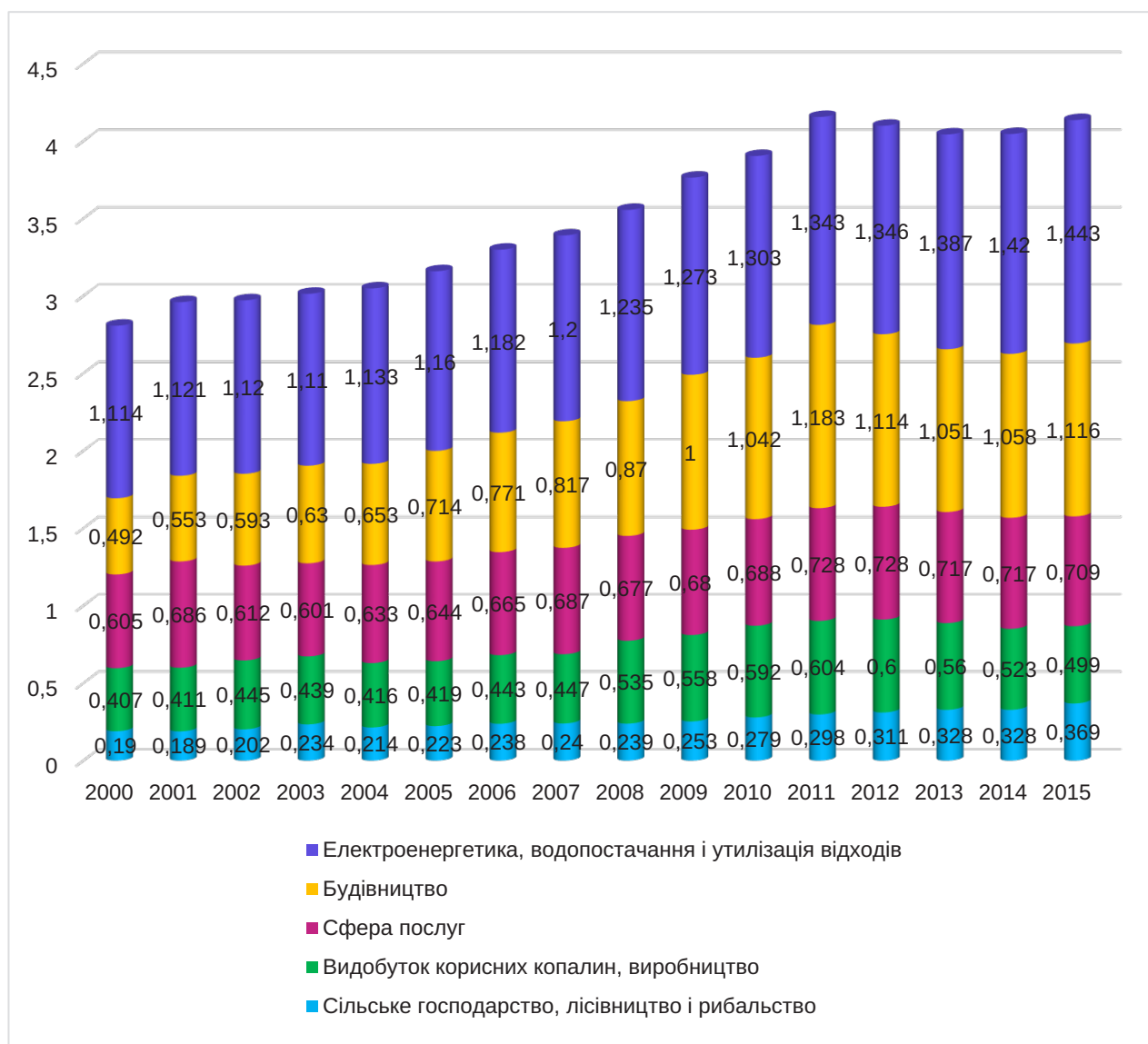


Рис. 2. Зайнятість у секторі екологічних товарів і послуг Європейського Союзу за окремими галузевими групами у 2000-2015 рр., млн робочих місць на умовах повної зайнятості

Джерело: побудовано автором за даними [1]

талізація, що набуває свого концентрованого вираження насамперед у глобальній інтеграції локальних інформаційних систем; широкомасштабному застосуванні цифрових технологій на рівні усіх ланцюжків доданої вартості; цифровізації усіх ланок життєвого циклу виробленої продукції (від формування концептуальної ідеї товару до його проектування, виробництва, ринкового збуту, експлуатації, сервісного обслуговування й утилізації); широкому застосуванню у світовому виробництві віртуального моделювання товарів й виробничих операцій на основі цифрових двійників тощо.

Наголосимо, що матеріальною основою усіх зазначених процесів є ціла низка проривних технологічних рішень у царині інтернету речей, адитивного виробництва й робототехніки, хмарних обчислень тощо. Так, тільки упродовж 2019–2022 р.

сукупна кількість підключених до інтернету речей пристроїв зростає у світі з 7,7 до 11,6 млрд одиниць з очікуваним збільшенням до 25,4 млрд на період до 2030 р. (рис. 3) на тлі падіння темпів щорічного приросту їх кількості (з 12,9 у 2020 р. до 7,9% у 2030 р.) в силу дії ефекту високої бази.

Підтвердженням високої економічної ефективності застосування у суспільному виробництві діджитал-технологій свідчить і той факт, що під'єднання до мережі технологічного обладнання і приладів здатне забезпечити економічним суб'єктам 10–20%-не зменшення витрат на підтримку якості продукції; 10–40%-не – на систему технологічного обслуговування та 20–50%-не – на зберігання матеріальних запасів [10, с. 24].

Свою чергою, діджиталізація сільського господарства на основі застосування штучного інте-

Зайнятість та рівень заробітних плат за окремими професіями у секторі зеленої економіки США

Професія	Медіанний рівень річної заробітної плати, дол. США у 2017 р.	Зайнятість, робочих місць у 2016 р.	Очікувана зайнятість, кількість робочих місць у 2026 р.	Типові вимоги до освітнього рівня працівників
Інженер з довкілля	86800	53800	58300	Ступінь бакалавра
Науковці і спеціалісти з довкілля, включаючи охорону здоров'я	69400	89500	99400	Ступінь бакалавра
Учені з охорони навколишнього середовища	61480	22300	23700	Ступінь бакалавра
Монтажники з обслуговування вітрових турбін	53880	5800	11300	Пост-дипломна освіта
Екологічні інженери	50230	17000	19100	Науковий ступінь
Спеціалісти з природознавства і захисту довкілля	45490	34600	38800	Науковий ступінь
Працівники з утилізації небезпечних речовин	41400	46200	54100	Вища школа або еквівалент
Монтажники сонячних фотоелектричних систем	39490	11300	23100	Вища школа або еквівалент

Джерело: побудовано автором за даними [8]

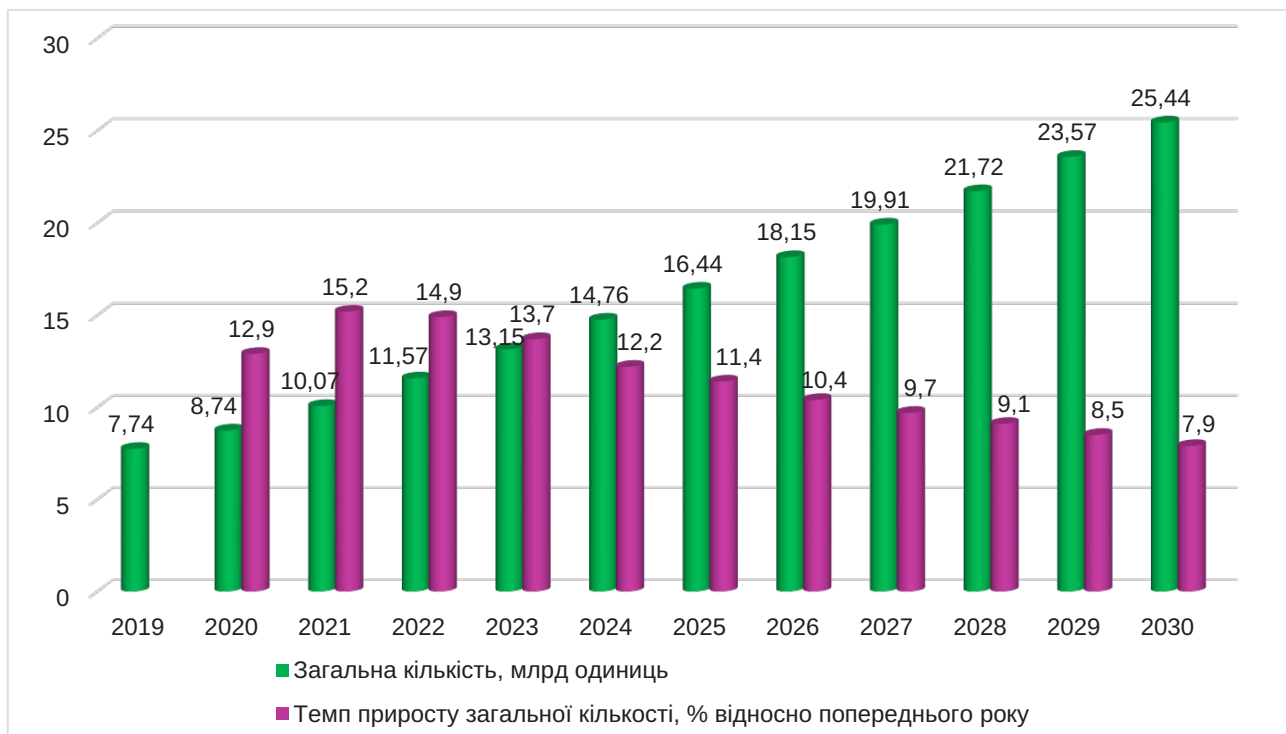


Рис. 3. Динаміка загальної кількості підключених до інтернету речей пристроїв у 2019–2022 рр. з прогнозом до 2030 р.

Джерело: розраховано і побудовано автором за даними [11]

лекту, аналітики великих даних, робототехніки, інтернету речей, безпілотної техніки, 5G, блокчейну і суперкомп'ютерів здатне суттєво підвищити його ефективність, сталість і конкуренто-

спроможність. Йдеться не тільки про суттєве зниження екологічного навантаження на довкілля, але й підвищення рівня стійкості аграрного сектору до впливу несприятливих агрокліматичних

умов, зростання економічної ефективності використання природного капіталу [12], поглиблення коопераційної взаємодії суб'єктів аграрного сектору за усіма ланками вартісних ланцюгів та розширення можливостей для інноваційних компаній малого і середнього аграрного бізнесу [13].

У комплексній характеристиці ключових закономірностей розвитку системної зеленої трансформації глобального виробництва особливе місце посідає також, на нашу думку, інтелектуалізація систем організації й управління виробництвом на основі комп'ютеризації чинних систем менеджменту. Так, загальна кількість компаній і фірм, котрі реалізують у своїй операційній діяльності ініціативи «науково обґрунтованих цілей», зростає у період 2015-2021 рр. з 33 [6] до майже 2,3 тис [14, с. 6]. Їх сукупна ринкова капіталізація досягає нині 38 трлн дол. США, що становить близько третини глобального ВВП [14, с. 6], а отже – свідчить про масове поширення даної ініціативи у світовій виробничій діяльності.

Варто додати, що з-поміж компаній глобального бізнесу, котрі долучились в останні роки до даної ініціативи, більшість працюють у сфері послуг (469 фірм), виробничому секторі (341), харчовій промисловості і сільському господарстві (252), сфері фінансових послуг (234) та виробництві матеріалів (204), репрезентуючи понад 65% загальної кількості компаній групи SBTs (рис. 4). Це, зокрема, такі глобальні гравці як: Microsoft, Mastercard і Adobe (сфера послуг); Nestlé, The

Coca-Cola Company та PepsiCo (харчова промисловість і сільське господарство); Apple, Siemens AG і Schneider Electric (електроніка і виробництво обладнання); MercedesBenz, Ford Motor Company та General Motors (автомобілебудування) [14, с. 18].

Доцільно зауважити, що закономірним результатом впровадження у світовому виробництві сталі бізнес-практики розумної фабрики є докорінна зміна глобальної системи післяпродажного сервісного обслуговування продукції, яка за усіма своїми якісними параметрами набуває чітко виражених рис і характеристик так званих сервісної бізнес-моделі («товар як послуга», що базується на сервісних контрактах та комплексній («пакетній») пропозиції товару і пов'язаних з його післяпродажним обслуговуванням послуг) та моделі предиктивного обслуговування (від «ремонтів згідно регламенту» до «ремонтів згідно стану» з прогнозуванням на основі даних модельного навчання майбутнього стану технологічного обладнання). Подібного роду характеристики розумної фабрики стають, з одного боку, самостійною ціннісною пропозицією для споживача, а з другого – окремим джерелом генерування суб'єктами господарювання власних доходів [15, с. 39].

Характеризуючи ключові закономірності розвитку системної зеленої трансформації глобального виробництва, не можемо оминати увагою і його *мереживізацію*, яка знаходить своє матеріальне втілення у глибоких структурних трансформаціях чинних організаційних структур глобального біз-



Рис. 4. Загальна кількість світових компаній, котрі впроваджують у своїй операційній діяльності ініціативи SBTs, за окремими секторами економіки станом на 31 грудня 2021 р.

Джерело: побудовано автором за даними [14, с. 18]

несу. Йдеться насамперед про перехід великих компаній-монополістів глобального корпоративного бізнесу від моделей великокапіталізованих, вертикально диверсифікованих й ієрархічно субординованих бізнес-структур на мережеву організацію бізнес-діяльності. У контексті зелених трансформацій світового виробництва це виявляється, зокрема, у трансформації високопродуктивних регіональних електростанцій, вертикально інтегрованих компаній-гігантів глобального бізнесу і крупних переробних і збагачувальних комплексів у горизонтально організовані мережеві бізнес-структури за участі невеликих виробничих компаній і фірм (підприємств ІТ-сектору, міні-енергетичних установок, базованих на технологіях 3D і 4D-друку виробництв та ін.). Останні, будучи глибоко інтегрованими у цілісні виробничі системи мережевого типу, дають змогу повною мірою концентрувати у часі ті виробничі процеси, котрі не можуть бути сконцентрованими у просторі.

Саме завдяки мереживізації у світовій виробничій системі формуються усі необхідні організаційно-економічні й інституційні передумови для найбільш повного задоволення потреб і запитів споживачів на основі територіальної дисперсії фінансово-господарських операцій, залучення у виробничі процеси інфраструктурних мереж афілійованих партнерів і локальних партнерів, а також забезпечення високого рівня координації виробничих процесів за усіма структурними ланками глобальних вартісних ланцюгів. З сучасної міжнародної бізнес-практики ми знаємо, що на світовому ринку будь-яка компанія без жодних проблем може обрати для себе комплементарну (взаємодоповнюючу) фірму чи організацію-партнера, котра самостійно забезпечуватиме свою виробничу, збутову, маркетингово-логістичну, інноваційну, фінансову та кадрову політику за усіма напрямками власної господарської діяльності. Тож передача комплементарним організаціям і зовнішнім виконавцям частини власних функцій чи стадій бізнес-процесів дає змогу економічним суб'єктам не тільки суттєво знизити практично усі види власних виробничих витрат, але й масштабно екологізувати власне виробництво. Так, у Європейському Союзі активно розвивається на сьогодні енергетична мережа EnerNet, котра функціонує на кшталт енергетичного інтернету, охоплює значну територію держав-членів даного інтеграційного угруповання, функціонує на засадах смарт-контрактів та включає розгалужену мережу виробників електроенергії, операторів розподільчих систем, операторів взаєморозрахунків на оптовому ринку, трейдерів й енергоспоживачів.

З глобальним трендом мереживізації світового виробництва тісно пов'язана ще одна об'єктивна закономірність його системних зелених трансформацій – *горизонтальна структуризація і декон-*

центрація виробничих процесів. Зазначимо, що дана закономірність набуває найбільш красномовних форм прояву саме у світовому енергетичному секторі, де в останнє десятиліття особливо динамічно відбувається перехід до моделі територіально розподіленої електроенергетики за участі великої кількості дрібних енерговиробників локального рівня. Наприклад, вже сьогодні ціла низка міжнародних енергетичних компаній-гігантів активно розробляють і впроваджують проекти, спрямовані на об'єднання в єдині децентралізовані енергосистеми усіх учасників енергетичного ринку. Наприклад, в Японії кілька років назад був запущений один з найбільших у світі кластер розподілених систем накопичення електричної електроенергії, управління яким здійснюється технологіями штучного інтелекту *Grid Share*. Розробником даного проекту є британська компанія *Moixa* (одна з портфельних фірм корпорації *First Imagine*), котра не тільки змогла об'єднати на своїй інституційній платформі понад 3,5 тис домогосподарств та 35 МВт сукупної акумуляторної місткості, але й забезпечує оптимізацію управління усіх підключених до заряду батарей.

Зазначимо також, що окрім *Moixa* даний проект реалізується також великим міжнародним технологічним консорціумом *Itochu* (який здійснює виробництво і продаж енергонакопичувачів) та збутовою компанією *Trende* (продаж електроенергії домогосподарствам за спеціальним стимулюючим тарифом з метою технологічного розвантаження діючих енергосистем). Тож доволі обнадійливими у контексті реалізації системних зелених трансформацій світового виробництва є перспективні плани *Itochu* щодо розгорнення на базі наявної енергетичної інфраструктури *P2P* ринку для домашніх господарств, мереж зарядок електромобілів, а також сервісів *demand response*, здатних підтримувати роботу інфраструктурних об'єктів у режимі віртуальних електростанцій [16].

З-поміж об'єктивних закономірностей системної зеленої трансформації світового виробництва особливої уваги заслуговує також тренд щодо його *дематеріалізації*. Ґрунтуючись на значному підвищенні рівня ефективності споживання продукції способом повторного використання чи переробки матеріалів, економії природних ресурсів та матеріалів, впровадження більш ефективного дизайну товарів, застосування технологічних й інженерних інновацій на етапах їх виробництва [17, с. 87], дематеріалізація набуває свого концентрованого вираження у значному зниженні матеріально- й енергомісткості глобального виробництва у розрахунку на одиницю виробленої продукції на одну особу. Як показують дані рис. 2.5, у період 1970–2010 рр. даний показник зменшився з 0,22 до 0,15 тон нафтового еквівалента на 1 тис дол. США

валового внутрішнього продукту, а на період до 2030 р. очікується падіння даного індикатора до рівня 0,12 (рис. 5).

При цьому найбільш помітними будуть структурні зрушення і підвищення енергоефективності у Китаї, де споживання вугілля на одиницю виробленого ВВП у 2030 р. буде майже на 60% нижчим порівняно із нинішнім рівнем. І це при тому, що на КНР до 2030 р. припадатиме до 67% глобального зростання обсягів споживання вугілля, а частка цієї країни у глобальних обсягах його споживання збільшиться з нинішніх 48% до 53% у 2030 р. [18, с. 37].

Наступною економічною закономірністю, яка свідчить про системний характер сучасних процесів зеленої трансформації світового виробництва, є його декарбонізація з глибокою структурною кризою традиційного енергетичного сектору. Наголосимо, що найбільших успіхів тут досягли такі глобальні лідери зеленої економіки, як: Республіка Корея, Німеччина, Швеція, Норвегія, Канада і США, перехід яких на модель «озеленення» національних економік вже сьогодні має своє ґрунтовне кількісне і структурне підтвердження. Зокрема, Сполучені Штати Америки вже до 2035 р. планують до 80% згенерованих обсягів електричної енергії отримувати з відновлюваних джерел; а Великобританія взяла на себе зобов'язання щодо 80%-ного скорочення обсягів емісії вуглекислого газу на період до 2050 р. [19, с. 120].

Особливе місце у глобальних процесах декарбонізації світового виробництва посідає також

Китай, владні органи якого ще у 2017 р. вдалися до такого кроку як закриття 151 вугільної електростанції, з-поміж яких були і функціонуючі, і ті, що перебували ще на етапі будівництва. При цьому у період 2012–2017 рр. спостерігається також понад чотириразове зменшення сукупних обсягів розвіданих запасів нафти і газу до рівня 6,7 млрд бар нафтового еквівалента, а також стрімке зниження глобальних обсягів державного субсидування традиційної енергетики з 550 млрд дол. США у 2013 р. до 270 млрд у 2016 р. [6].

Висновки. Системні зелені трансформації реалізуються на сьогодні на основі дії таких об'єктивних економічних закономірностей як діджиталізація світового виробництва; його мереживізація, дематеріалізація, декарбонізація і глибока секторальна диверсифікація у бік розширення сектору екологічних товарів і послуг; стрімке підвищення ефективності зеленого ринку праці; інтелектуалізація систем організації й управління виробництвом; комп'ютеризація чинних систем корпоративного менеджменту; горизонтальна структурізація і деконцентрація виробничих процесів та ін.

Це справляє потужний структуризуючий вплив на сучасну бізнесову і підприємницьку діяльність, що виявляється у прискореному переході економічних суб'єктів від традиційних для минулого століття вертикально-інтегрованих й ієрархічно керованих великих корпоративних структур з монополістичними позиціями на відповідних сегментах світового ринку до горизонтальних

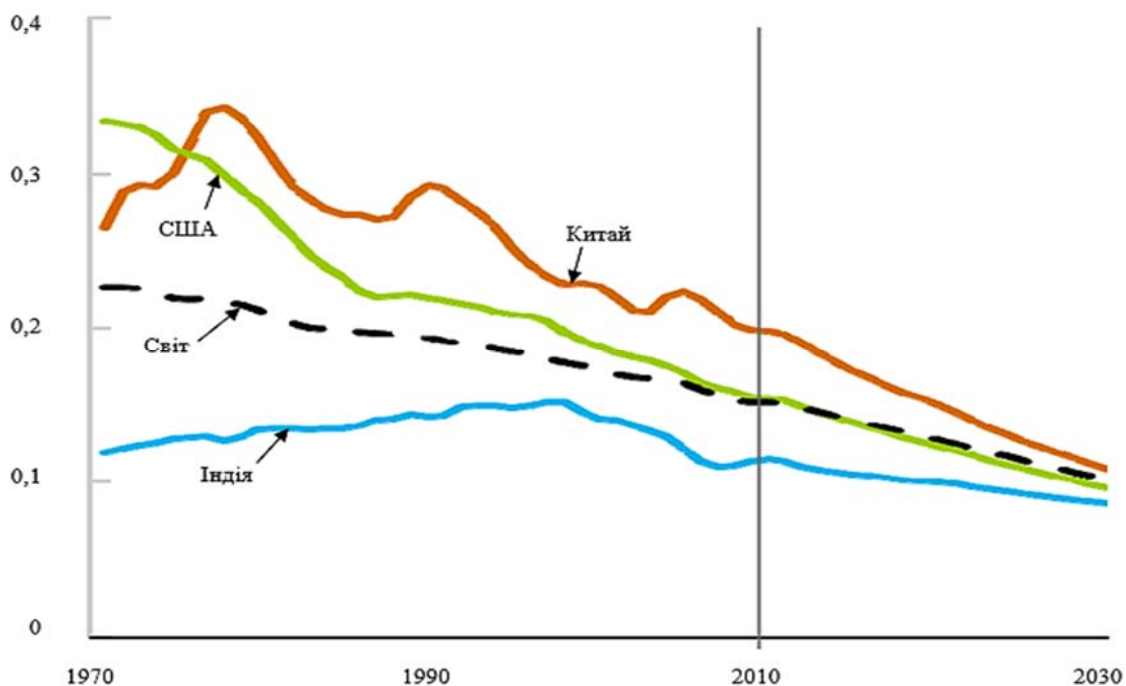


Рис. 5. Енергомісткість валового внутрішнього продукту за окремими країнами у 1970–2010 рр. з прогнозом до 2030 р., тон нафтового еквівалента на 1 тис дол. США ВВП

Джерело: [18, с. 18]

і мережево організованих наукомістких й організаційно гнучких компаній. Останні, володіючи розгалуженими мережами незалежних постачальників і споживачів, виявляються найбільш адаптованими до потреб і запитів світових споживачів, а їх фінансово-господарська діяльність концентрується на тих видах економічних операцій, де вони володіють найвищими конкурентними перевагами, максимальними знаннями і виробничими компетенціями. Їх вступ у глибокі мережеві й коопераційні взаємодії з іншими незалежними компаніями й організаціями є потужним драйвером розбудови глобального мережевого суспільства, базованого на корпоративних стратегіях і бізнес-моделях гнучкого і високоефективного розподіленого виробництва, а також цифрових платформах, що об'єднують усіх учасників вартісних ланцюгів в єдину екосистему. Тож, «озеленення» світового виробничого комплексу здатне забезпечити установлені конкурентні переваги національним економікам тих держав, інтеграція яких у глобальні виробничо-збутові ланцюги супроводжується повним виконанням паризьких зобов'язань в частині розбудови ресурсоефективної економіки, переходу на принципи циркулярної економіки, значного зменшення екологічних ризиків економічної діяльності, недопущення втрати біорізноманіття та значного підвищення матеріального добробуту та соціальної справедливості у суспільстві. Тож у майбутньому повномасштабне впровадження технологій Індустрії 4.0 справить на екологізацію світового промислового сектору вплив, не менший аніж промислові революції минулого; а ті компанії і бізнес-структури, котрі на їх основі зможуть ефективно використати важелі створення вартості, визначатимуть параметри глобальної конкуренції на кілька десятиліть уперед.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Environmental Goods and Services Sector: employment and value added. European Environment Agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/environmental-goods-and-services-sector> (дата звернення: 25.04.2022).
2. Value added of the environmental goods and services sector. URL: <https://www.cbs.nl/en-gb/society/nature-and-environment/green-growth/economic-opportunities/indicatoren/value-added-of-the-environmental-goods-and-services-sector> (дата звернення: 25.04.2022).
3. Production, value added and exports in the environmental goods and services. Eurostat. URL: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submit-ViewTableAction.do> (дата звернення: 25.04.2022).
4. Gross domestic product (GDP) of the Netherlands from 1960 to 2020 (in billion euros). Statista. The Statistic portal. URL: <https://www.statista.com/statistics/529063/the-netherlands-gdp>.
5. Environmental economy – employment and growth. Statistics explained. Eurostat, 2018. URL: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_economy_employment_and_growth (дата звернення: 25.04.2022).
6. Макаренко Г. Десять признаков роста «зеленой» экономики по версии WWF. РБК Тренды. 27.12.2019 г. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5e01fb839a7947ea26ae6e10> (дата звернення: 22.05.2022).
7. Georgeson, L., Maslin, M. Estimating the scale of the US green economy within the global context. *Palgrave Commun.* 2019. Vol. 5. Issue 121. URL: <https://www.nature.com/articles/s41599-019-0329-3.pdf>
8. Torpey E. Green growth: Employment projections in environmentally focused occupations. U.S. Bureau of Labour Statistics. April 2018. URL: <https://www.bls.gov/careeroutlook/2018/data-on-display/green-growth.htm> (дата звернення: 26.04.2022).
9. Устойчивое развитие, достойный труд и зеленые рабочие места. Международная конференция труда, 102-я сессия, 2013 г. Пятый пункт повестки дня. Международное бюро труда. Женева, 2013.
10. Четверта промислова революція: зміна напрямів міжнародних інвестиційних потоків: моногр. / за наук. ред. д.е.н., проф. А. І. Крисоватого та д.е.н., проф. О. М. Сохачької. Тернопіль: Осадца Ю. В., 2018. С. 478.
11. Number of Internet of Things (IoT) connected devices worldwide from 2019 to 2030 (in billions). Statista. The Statistic Portal. URL: <https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide>.
12. Future of Food: Harnessing Digital Technologies to Improve Food System Outcomes. World Bank Group, 2019.
13. The Digitisation of the European Agricultural Sector. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digitisation-agriculture>.
14. Science-based net-zero Scaling Urgent Corporate Climate Action Worldwide. SBTi Progress Report 2021. May 2022.
15. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдрахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; рук. авт. кол. П. Б. Рудник; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник, К. О. Вишневский, Т. С. Зинина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021.
16. Инновационная энергетика: Hi-tech в энергетике. URL: <https://dtek.com/ru/media-center/news/innovatsionnaya-energetika-hi-tech-v-energetike/>
17. Petrides D., Papacharalampopoulos A., Stavropoulos P., Chryssolouris G. Dematerialisation of products and manufacturing-generated knowledge content: relationship through paradigms. *International Journal of Production Research.* 2018. No. 56. Issue 1-2. P. 86–96.
18. BP: прогноз развития мировой энергетики до 2030 г. BP, 2012.
19. Сухорукова Т. Г., Янченко Н. В., Жижкевич Н. Перспективы развития зеленой экономики в Украине. *Вісник економіки транспорту і промисловості.* 2019. № 67. С. 115-123.

REFERENCES:

1. Environmental Goods and Services Sector: employment and value added. European Environment Agency. Available at: <https://www.eea.europa.eu/airs/2018/resource-efficiency-and-low-carbon-economy/environmental-goods-and-services-sector> (date: 25.04.2022).
2. Value added of the environmental goods and services sector. Available at: <https://www.cbs.nl/en-gb/society/nature-and-environment/green-growth/economic-opportunities/indicatoren/value-added-of-the-environmental-goods-and-services-sector> (date: 25.04.2022).
3. Production, value added and exports in the environmental goods and services. Eurostat. Available at: <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submit-ViewTableAction.do> (date: 25.04.2022 p.).
4. Gross domestic product (GDP) of the Netherlands from 1960 to 2020 (in billion euros). Statista. The Statistic portal. Available at: <https://www.statista.com/statistics/529063/the-netherlands-gdp>.
5. Environmental economy – employment and growth. Statistics explained. Eurostat, 2018. Available at: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_economy_employment_and_growth (date: 25.04.2022).
6. Makarenko G. (2019) Desyat priznakov rosta "zelyonoy" ekonomiki po versii WWF. [Ten signs of a green economy growth according to WWF]. *RBC Trends*. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5e01fb839a7947ea26ae6e10> (date: 22.05.2022).
7. Georgeson, L., Maslin, M. (2019) Estimating the scale of the US green economy within the global context. *Palgrave Commun*, vol. 5, issue 121. Available at: <https://www.nature.com/articles/s41599-019-0329-3.pdf>
8. Torpey E. (2018) Green growth: Employment projections in environmentally focused occupations. U.S. Bureau of Labour Statistics. April Available at: <https://www.bls.gov/careeroutlook/2018/data-on-display/green-growth.htm> (date: 26.04.2022).
9. Ustoychivoye razvitiye, dostoiniy trud I zelyonie rabochie mesta. (2013) [Sustainable development, decent work and green jobs]. International Labor Conference, 102nd Session, Fifth item on the agenda. International Labor Office. Geneva.
10. Krysovaty A., Sokhatska O. M. (2018) Chetverta promislova revolutsiya: zmina napryamiv mignarodnih investitsiy nih potokiv: monografiya (2018) [The fourth industrial revolution: changing directions of international investment flows: monogr.]. Ternopil: Yu. V. Osadtsa, 478 p.
11. Number of Internet of Things (IoT) connected devices worldwide from 2019 to 2030 (in billions). Statista. The Statistic Portal. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide>.
12. Future of Food: Harnessing Digital Technologies to Improve Food System Outcomes. World Bank Group, 2019.
13. The Digitisation of the European Agricultural Sector. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digitisation-agriculture>.
14. Science-based net-zero Scaling Urgent Corporate Climate Action Worldwide. SBTi Progress Report 2021. May 2022.
15. Tsifrovaya transformatsiya otrasley: startovie usloviia I priorityety (2021) [Digital transformation of industries: starting conditions and priorities]: report. to XXII Apr. intl. scientific conf. on problems of development of economy and society, Moscow, 13–30 apr. / G. Abdrakhmanova, K. Bykhovsky, N. Veselitskaya, K. Vishnevsky, L. Gokhberg and others; hands ed. count P. Rudnik; scientific ed. L. Gokhberg, P. Rudnik, K. Vishnevsky, T. Zinina; National research University "Higher School of Economics". M.: Ed. house of the Higher School of Economics.
16. Innovatsionnaya energetika: Hi-tech v energetike [Innovative energy: Hi-tech in energy]. Available at: <https://dtek.com/ru/media-center/news/innovatsionnaya-energetika-hi-tech-v-energetike>.
17. Petrides D., Papacharalampopoulos A., Stavropoulos P., Chryssolouris G. (2018) Dematerialisation of products and manufacturing-generated knowledge content: relationship through paradigms. *International Journal of Production Research*, no. 56, issue 1–2, pp. 86–96.
18. BP: prognoz razvitiya mirivoy energetiki do 2030 (2012) [World Energy Outlook 2030]. BP.
19. Suhorulova T., Yanchenko N., Gigkevich N. (2019) Perspektivi razvitiya zelyonoy ekonomiki v Ukraine. [Prospects for the development of a green economy in Ukraine]. *Herald of the economy of transport and industry*, no. 67, pp. 115–123.