

**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY
«KHARKIV POLYTECHNIC INSTITUTE»
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**

Qualifying scientific
work on the rights of the manuscript

UGUR TURAN

UDC 338.3:330.3:658.1

**DISSERTATION
FORMATION AND EVALUATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT
INDICATORS OF ENERGY SECTOR ENTERPRISES**

05 – Social and behavioral sciences

051– Economics

Applied for the degree of Doctor of Philosophy

The dissertation contains the results of own research. The use of ideas, results, and texts of other authors have references to the relevant source

 U. Turan

Supervisor:

Savchenko Olga Igorevna

Candidate of Sciences (Economics), Assoc. Prof.



АНОТАЦІЯ

Туран Узур. Формування та оцінювання показників сталого розвитку підприємств енергетичного сектора. – Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – Економіка (05 – Соціальні та поведінкові науки). – Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут" Міністерства освіти і науки України, м. Харків, 2020.

Роботу виконано на кафедрі Менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» Міністерства освіти і науки України. З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» за адресою: 61002, м.Харків, вул. Кирпичова, 2.

Метою дослідження є уточнення теоретичних положень, розробка методичного інструментарію та практичних рекомендацій щодо формування і оцінювання показників сталого розвитку підприємств енергетичного сектора.

Об'єкт дослідження – процеси формування та оцінювання показників сталого розвитку підприємств енергетичного сектора.

Предмет дослідження – є розвиток теоретико – методичних положень з формування та оцінювання сталого розвитку підприємств енергетичного сектора.

Сучасні економічні умови підкреслили той факт, що підприємства стають все більш чутливим до змін зовнішнього середовища і підвищують ризики своєї господарської діяльності, особливо в умовах нестабільного функціонування енергетичного ринку. Саме тому, на нашу думку, вони потребують відповідної методичної підтримки у напрямку використання можливостей концепції сталого розвитку.

Щороку все більше науковців розробляють нові технології безвідходного виробництва, альтернативних джерел електроенергії та багато інших інновацій,

проте багато із цих розробок так і не знаходять свого споживача. Водночас, вектор європейського розвитку вимагає від вітчизняних підприємств шукати ефективні технології виробництва і все більше орієнтуватися на успішний європейський досвід.

У таких умовах важливою складовою сучасного економічного розвитку є енергетична безпека України, ефективність та подальший розвиток енергетичного сектору, саме, за допомогою інноваційних рішень та найкращих європейських практик. У розвинених країнах підприємства (і бізнес) стають все більш відповідальними до загальних вимог сталого розвитку. Існує нагальна потреба пошуку і визначення показників для підприємств, що відповідають інноваційному характеру сучасної економічної системи. Значною проблемою для підприємств, які визначають для себе необхідність впровадження стратегій, що пов'язані зі сталим розвитком, є недостатня компетентність у питаннях відповідності до умов сталого розвитку, важливість розуміння та впровадження «енергетичної концепції 4.0» з точки зору розвитку, аналізу та оцінки найкращих світових практик, визначення напрямків розвитку тенденцій в енергетичному секторі, які висвітлюють проблеми та можуть вчасно реагувати на їх появу. Виробник, орієнтований на європейський ринок збуту, також часто має відповідні проблеми, пов'язані з нерозумінням та впровадженням концепції сталого розвитку, відсутності відповідних стратегій та інструментарію, які б дозволяли це робити.

У роботі були використані наступні методи для вирішенні науково-дослідницьких завдань: методологія нормування, програма Statistica, графічні методи, багатофакторний аналіз, компаративний аналіз, порівняльний аналіз з використанням найкращих європейських практик, методи системного підходу, синтезу, групування, порівняння та узагальнення, економіко-статистичні методи, методи анкетування і експертної оцінки.

Вступна частина розкриває актуальність теми дослідження, визначає мету, завдання, об'єкт, предмет, методи дослідження, відображає наукову новизну та практичне значення, наводить дані щодо підтвердження результатів.

У першому розділі «Теоретичний аналіз сталого розвитку в енергетичному секторі» основна увага приділялась аналізу та узагальненню літературних джерел, порівнянню концепції стійкості та сталого розвитку, а також дослідженню економічних наслідків сталого розвитку, розумінню його внеску в енергетичний сектор та узагальненню цілей дисертаційного дослідження за допомогою використання порівняльного аналізу різних прикладів у рамках проектування концепції сталого розвитку. У розділі висвітлено науково-прикладну значущість досліджуваної проблеми. Розкрито сучасний стан питань, що пов'язані з концепцією сталого розвитку, проаналізовано та представлено формування ефективних комунікацій в енергетичному секторі як на місцевих, так і на міжнародних рівнях взаємодії, наведено особливості сталого розвитку для ефективної взаємодії підприємств в енергетичному секторі. Було детально проаналізовано основні європейські інформаційні джерела у галузі формування та визначення показників сталого розвитку, проведено порівняльний аналіз відповідно до стратегічних цілей України в цьому напрямку. Крім того, у цьому розділі представлено структуру енергетичного сектору України як в цілому, так і на рівні підприємств.

У другому розділі «Розвиток методичних підходів до оцінки макро- та мікро-економічних показників сталого розвитку підприємств» запропоновано методичні рекомендації щодо оцінки макро- та мікро- економічних показників сталого розвитку підприємства.

Сталий розвиток підприємств було визначено як складову частину концепції сталого розвитку. Доведено необхідність дослідження відповідних факторів (проведення аналізу впливу факторів внутрішнього та зовнішнього середовища) підприємств відповідно до цілей сталого розвитку на підставі трендового аналізу показників за період з 2000–2018 роки. У прикладній частині запропоновано методичний підхід, за яким аналізується 121 показник та проводиться процедура узагальнення показників відповідно до визначених чотирьох основних інноваційних груп сталого розвитку: економічної та політичної; енергетичної та навколишнього середовища; інновацій та підприємництва; інтелектуального та

соціального капіталу. До показників відповідних груп було застосовано метод нормалізації, коефіцієнти кореляції показників визначені за допомогою програми Statistica. Також ряд показників були вилучені за шкалою Чеддока, проведена процедура багатofакторного аналізу та досліджено вплив різних груп факторів на обрані показники. Після проведення всіх етапів, відповідно до запропонованого методичного підходу, фактори та визначені групи було проаналізовано за допомогою методу компаративного аналізу. Такий підхід дозволив задовольнити потребу визначення факторів, які мають найбільший вплив на сталий розвиток на макро- та мікро- рівні підприємств та можливості розробити ефективну систему їх взаємодії. Все це стане підґрунтям для підприємств при формуванні відповідних стратегій розвитку.

У третьому розділі «Формування методичного забезпечення з оцінювання показників сталого розвитку підприємств в енергетичному секторі України», на підставі визначених методичних рекомендацій з формування показників сталого розвитку підприємств, були проаналізовані аналітичні звіти 20-ти підприємств українського енергетичного сектору та за допомогою експертного аналізу визначено внутрішні фактори впливу на сталий розвиток підприємств. Також результати діяльності підприємств, з врахуванням можливих змін обраних факторів були детально проаналізовані. Сформований, таким чином, методичний підхід було використано для визначення матриці стратегій в існуючому бізнес-середовищі підприємств енергетичного сектору України для забезпечення процесу використання можливостей сталого розвитку.

Завдяки запропонованим рекомендаціям можна буде ще більше висвітлити необхідність змін в енергетичному секторі та включити механізм швидкої адаптації їх до концепції «Energy 4.0» у майбутньому, зрозуміти нагальні проблеми цифровізації. Також у розділі було представлено стратегії та рекомендації підприємствам відповідно до визначених внутрішніх та зовнішніх факторів впливу, базуючись на аналізі двадцяти підприємств.

Такий методичний підхід надасть відповідну перспективу підприємствам при дослідженні та визначенні своїх стратегій на підставі формування та оцінки показників внутрішніх та зовнішніх факторів сталого розвитку.

У роботі було зазначено, що цілі Енергетичної стратегії України на 2035 рік та Цілі сталого розвитку, які є важливими для посилення енергетичної економіки України, складають стратегію, за якою країна буде слідувати у найближчі 10–15 років. З цієї точки зору, існування правильних стратегічних рішень підприємств, орієнтованих на зростання, інновації, прозорість та модернізацію, мають вирішальне значення для ефективної роботи підприємств на довгі роки.

Ключове завдання, до якого привертається увага в дисертаційній роботі, полягає у активному використанні успішних європейських економічних практик для можливого розвитку та встановленні більш стійкої енергетичної структури з більш визначеними, стратегічними планами, спрямованими на збільшення використання відновлюваної енергії та діджиталізації.

Як певну додану вартість цієї дисертаційної роботи, слід розглядати можливість створення альтернативних перспектив для підприємств та розвитку академічних досліджень у напрямку, визначеному Міжнародним енергетичним агентством, відповідно з яким, енергетична економіка рухається до цифровізації.

Дана дисертаційна робота зосереджена на дослідженні можливостей сталого розвитку для підприємств енергетичного сектора в Україні та формуванні відповідного методичного інструментарію для оцінки показників забезпечення сталого розвитку підприємств.

– Запропоновано концептуальні положення формування та оцінювання показників сталого розвитку підприємств, які синтезують в собі аналіз впливу факторів зовнішнього і внутрішнього середовища на сталий розвиток та на цій підставі враховують можливі ризики для підприємств, що дозволить розширити конкурентні можливості на енергетичному ринку;

– Теоретико–методичний підхід до побудови формування відповідних груп показників впливу зовнішнього і внутрішнього середовища на сталий розвиток підприємства, реалізації бізнес-процесів, як системи взаємозв'язків між

функціональними підрозділами підприємства на мікро– рівні, де визначено набір основних параметрів та здійснено їх оцінку за допомогою багатофакторної моделі, новизна якої полягає в комплексному дослідженні різнохарактерних чинників та їх об'єднанні з урахуванням потенційних інтересів суб'єктів господарювання, що надає можливість суттєво підвищити об'єктивність та достовірність проведеного оцінювання;

– Визначено стратегії ділового середовища підприємств енергетичного сектора за матрицею, що базуються на підставі методичного інструментарію, який дозволяє формувати та оцінювати показники сталого розвитку за якісними обмеженнями та відповідно запропонованими стратегіями управління ризиками;

– Подальший розвиток понятійно-категоріального апарату, а саме понять «сталий розвиток», яке, на відміну від інших, доповнено необхідністю пошуку сучасних підходів до використання ресурсів відповідно до сталого бізнесу та враховує пошук нових більш енергозберігаючих, "сталий бізнес" трактується як ефективна взаємодія суб'єктів господарювання на різних рівнях та в різних сферах господарської діяльності, закріплена формальною чи усною домовленістю, характерною ознакою якої є наявність спільної кінцевої мети, та поняття "відносини", що визначаються як тип економічних відносин, які формуються між суб'єктами господарювання на взаємовигідній основі за рахунок оптимізації об'єднання та вибору ресурсів для енергетичних джерел, відповідальності та ризиків при використанні сучасних технологічних процесів, з чітко визначеним часовим діапазоном їх реалізації, з метою захисту та зміцнення конкурентних позицій на ринку відповідно з запропонованим концептуальним підходом до забезпечення сталого розвитку підприємства;

– Методичний підхід для комплексного оцінювання складових формування сталого розвитку підприємств, який, на відміну від існуючих, базується на чотирьох групах: «Економіка та політика», «Енергетика та екологія», «Інновації та підприємництво», «Інтелектуальний та соціальний капітал», на основі проведення багатофакторного аналізу з визначенням резервів розвитку та можливістю аналізу причинно– наслідкових зв'язків між складовими груп сталого

розвитку, що дозволяє не тільки визначити відповідні напрями, а і окремі вузькі місця сталого розвитку підприємства, що дає змогу більш точно визначити напрями формування стратегічних цілей і отриманих результатів діяльності підприємств;

Також у дисертаційному дослідженні було обґрунтовано та розроблено методичні рекомендації щодо формування та оцінки макро- і мікро- показників для характеристики сталого розвитку підприємств. У них включені такі групи факторів як: економічні, соціальні та екологічні, які є ключовими, з точки зору, сталого розвитку та підприємницький фактор. Дана методика враховує відповідні 4-и групи, які були запропоновані автором. Алгоритм складається з п'яти підетапів, які включають побудову факторної моделі і виділення найбільш значущих чинників, аналізу та відбору 121-го показника із 231-го за період 2000–2018 років.

У роботі доведено, що українські підприємства повинні і надалі зосередитись на цілях ЕСУ 2035, а розвиток перспективних можливостей відбуватиметься за допомогою визначення та впровадження відповідних стратегій, які були запропоновані. Також стратегічно важливим є розуміння концепції «Енергії 4.0», що стає життєво необхідною умовою для прискорення доручення до реалізації європейських економічних проектів та зосередження уваги на структурних проблемах та на розвитку необхідної інфраструктури.

Ключові слова: сталий розвиток, підприємства енергетичного сектору, модернізація та сталі інновації, внутрішні та зовнішні фактори впливу, енергетична економіка, оцінка показників сталого розвитку, матриця стратегій.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Статті, які входять до міжнародних наукометричних баз:

1. Biresselioglu, M. E., Demir, M. H., & Turan, U. (2018). Trinity on thin ice: Integrating three perspectives on the European Union's likelihood of achieving energy

and climate targets. *Energy Research & Social Science*, Vol. 42, C.247–257. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.04.001> (International Journal Indexing: Social Sciences Citation Index, INSPEC, PubMed/Medline, Scopus, Web of Science)

Статті в періодичних виданнях, які включені до переліку наукових фахових видань України:

2. Savchenko, O., & Turan, U. (2019). Research of the Impact of the Energy Management Condition on the Sustainable Development of the European Countries. *Business Navigator: International University of Business and Law*, Vol. 56 (6.1), C.222–229. URL: <http://business-navigator.ks.ua/en/2019-en/issue-56-2019> (International Journal Indexing: Index Copernicus, Google Scholar)

3. Угур, Т., & Савченко, О. (2019). Assessment of The Sustainable Development: An Economical Criticism. *Bulletin of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (Economic Sciences)*, Vol. 23, C.97–100. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2019.23.97> (International Journal Indexing: ICI Journals Master List / ICI World of Journals, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Ulrich's periodicals, Google Scholar)

4. Savchenko, O., & Turan, U. (2020). Research on Ukraine's Sustainable Development Goals and Comparison with the EU's Energy Vision. *National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute". (Entrepreneurship and Innovation journal)*, Vol. 12, C. 83–88. 2020. DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/12.14> (International Journal Indexing: Google Scholar)

5. Ugur Turan, (2020). The Principles and components of Business Models for Sustainability. *Bulletin of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (Economic Sciences)*, Vol. 4, C.25–31. URL: <http://es.khpi.edu.ua/article/view/2519-4461.2020.4.32> (International Journal Indexing: ICI Journals Master List / ICI World of Journals, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Ulrich's periodicals, Google Scholar)

Зарубіжні публікації:

6. Turan, U. (2020). A Correlation Coefficients Analysis On Innovative Sustainable Development Groups. *EUREKA: Social and Humanities*, Vol. 1, C.46–55. DOI: <http://dx.doi.org/10.21303/2504-5571.2020.001130> (International Journal Indexing: Index Copernicus Journals Master List, CrossRef, Google Scholar, WorldCat, Directory of Open Access Journals (DOAJ), International Institute of Organized Research (I2OR), ResearchBib, MIAR, 1findr, Ulrich's Periodicals Directory, Neliti, BASE, ROAD, Scientific Indexing Services (SIS))

Наукові праці, які свідчать про апробацію матеріалів дисертації:

7. Turan, U., Savchenko, O., 2019. Sustainable Development as a Necessary Component of Countries Economic Growth. In: *XI. INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE*. [online] Miskolc (Hungary): University of Miskolc Faculty of Economics, C.328–332.

8. Turan, U., 2020. 14. Analysis of the Significance of Sustainable Development in Turbulence Conditions. In: *TOPICAL ISSUES OF SOCIETY DEVELOPMENT IN THE TURBULENCE CONDITIONS, International Scientific Online Conference*. [online] Bratislava (Slovakia): School of Economics and Management of Public Administration (VSEMvs). C.263–269 URL: http://www.vsemvs.sk/portals/0/Subory/Conference%20Program_VSEMVS_30.5.2020actual.pdf [Accessed 17 June 2020].

9. Savchenko, O., I., Turan, U., Veriutina, V., Y., 2020. Creating an organisational and economic mechanism for energy enterprises. (*ICTTE 2020*) *International Conference on Technics, Technologies and Education*, [online] (Bulgaria), Faculty of Technics and Technologies of Yambol, Trakia University of Stara Zagora. doi:10.1088/issn.1757-899X. URL: <https://sites.google.com/trakia-uni.bg/ictte2020/energetics-energy-efficiency-architecture?authuser=0> (Scopus, Web of Science (Conference Proceedings Citation Index), and EI Compendex).

10. Savchenko, O. and Turan, U., 2017. Conceptual Foundation of the Sustainable Development Theory, *Стратегія Інноваційного Розвитку Економіки України:*

Проблеми, Перспективи, Ефективність «Форвард-2017». [ebook] Kharkiv, С.3–4. URL: <http://web.kpi.kharkov.ua/ek/uk/forward-2017/> [Accessed 17 June 2020].

11. Turan, U., 2018. The Main Challenges for the Development of Energy Complex Enterprises. In: *MicroCAD - 2018*. [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», С.79. URL: <https://www.kpi.kharkov.ua/rus/2018/05/15/khpi-microcad-2018/> [Accessed 17 June 2020].

12. Turan, U., 2018. The Importance of Energy Sector Within the Framework of Sustainable Economy Targets in Ukraine. In: *XI Міжнародної науково-практичної конференції «ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ»*. [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», С.109–110. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/41576/1/Conference_NTU_KhPI_2018_Problemy_sots-ekon_rozvytku_pidpriemstv.pdf [Accessed 17 June 2020].

13. Turan, U., 2018. The General Concepts of the Green Economy. In: *«Стратегії інноваційного розвитку економіки України: проблеми, перспективи, ефективність «Форвард-2018»*. [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», С.107. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/40082/1/Conference_NTU_KhPI_2018_Strategii_innovats_rozvytku_ekonomiky.pdf [Accessed 17 June 2020].

14. Turan, U., 2019. Basic Approaches to Assessing Sustainable Development. In: *XXVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE MicroCAD-2019*. [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», С.82. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/41405/1/Conference_NTU_KhPI_2019_MicroCAD_Ch_3.pdf [Accessed 17 June 2020].

15. Turan, U., 2019. Renewable Energy for a Sustainable Life. In: *International scientific-practical conference "theory and practice of security management"*. [online] Lutsk: МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ, С.92–93. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/16005/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%A2%D0%9F%D0%9C%D0%91_2019.pdf [Accessed 17 June 2020].

16. Turan, U., 2019. Importance of Environmental Events Measures for Sustainable Development. In: *XIII International Scientific and Practical Conference of Undergraduate and Postgraduate Students*. Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», С.102.

17. Savchenko, O., Ugur Turan., 2020. The Significance of the Sustainable Innovation Concept, *XXVIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE MicroCAD-2020*. [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», С.18. URL: http://science.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2020/10/Tezi_chastina_3_2020.pdf

ABSTRACT

Turan Ugur. Formation and evaluation of sustainable development indicators of energy sector enterprises. – Qualifying Scientific Work as a Manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy, in the 051 specialty – Economics (05 – Social and Behavior Sciences). – National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2020.

The work was performed at the Department of Management of Innovative Entrepreneurship and International Economic Relations of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" of the Ministry of Education and Science of Ukraine. The dissertation is available in the library of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" at: 61002, Kharkiv, Kyrpychova str., 2.

The purpose of the study is to clarify the theoretical provisions, development of methodological tools, and practical recommendations for the formation and evaluation of indicators of sustainable development of enterprises in the energy sector.

The object of study is the processes of formation and evaluation of indicators of sustainable development of energy sector enterprises.

The subject of study is the development of theoretical and methodological provisions for the formation and evaluation of sustainable development of enterprises in the energy sector.

Modern economic conditions have highlighted the fact that companies are becoming increasingly sensitive to changes in the external environment and increase the risks of their economic activities, especially in an unstable energy market. That is why, in our opinion, they need appropriate methodological support in the direction of using the possibilities of the concept of sustainable development.

Every year, more scientists develop new technologies for waste-free production, alternative sources of electricity, and many other innovations, but many of these developments never find their consumers. At the same time, the vector of European

development requires domestic enterprises to look for efficient production technologies and increasingly focus on a successful European experience.

Therefore, it is clear that an important component of modern economic development is Ukraine's energy security, efficiency, and further development of the energy sector, namely, through innovative solutions and best European practices. In developed countries, enterprises (and businesses) are becoming increasingly responsible for the general requirements of sustainable development. There is an urgent need to find and define indicators for enterprises that meet the innovative nature of the modern economic system. A significant problem for enterprises that determine the need to implement strategies related to sustainable development is the lack of competence in compliance with the conditions of sustainable development, the importance of understanding and implementing the "Energy Concept 4.0" in terms of development, analysis, and evaluation of the best world practices, determining the directions of development of trends in the energy sector, which highlight the problems and may respond in a timely manner to their emergence. A manufacturer focused on the European market also often has relevant problems related to misunderstanding and implementation of the concept of sustainable development, lack of appropriate strategies and tools to do so.

The following methods were used to solve research problems: normalization methodology, Statistica program, graphical methods, multifactor analysis, comparative analysis, comparative analysis using best European practices, methods of systems approach, synthesis, grouping, comparison and generalization, economic and statistical methods, methods of questionnaires and expert evaluation.

The introductory part reveals the relevance of the research topic, defines the purpose, objectives, object, subject, research methods, reflects the scientific novelty and practical significance, provides data to confirm the results.

The first section «Theoretical analysis of sustainable development in the energy sector» focused on the analysis and generalization of literature sources, comparison of the concept of sustainability and sustainable development, as well as research of economic consequences of sustainable development, understanding of its contribution

to the energy sector and generalization of dissertation research goals, comparative analysis of various examples in the design of the concept of sustainable development. The section highlights the scientific and applied significance of the research problem. The current state of issues related to the concept of sustainable development is revealed, the formation of effective communications in the energy sector at both local and international levels of interaction is analyzed and presented, the features of sustainable development for effective interaction of enterprises in the energy sector. The main European information sources in the field of formation and definition of sustainable development indicators were analyzed in detail, a comparative analysis was conducted in accordance with Ukraine's strategic goals in this direction. In addition, this section presents the structure of the energy sector of Ukraine as a whole and at the enterprise level.

The second section «Development of methodological approaches to the assessment of macro and microeconomic indicators of sustainable development of enterprises» offers methodological recommendations for the assessment of macro and microeconomic indicators of sustainable development of enterprises.

Sustainable development of enterprises was defined as an integral part of the concept of sustainable development. The necessity of studying the relevant factors (analysis of the influence of internal and external factors) of enterprises, in accordance with the goals of sustainable development based on trend analysis of indicators for the period from 2000–2018. The applied part of the study proposes a methodological approach, which analyzes 121 indicators and the procedure of generalization of indicators in accordance with the identified four main innovative groups of sustainable development: economic and political; energy and ecology; innovation and entrepreneurship; intellectual and social capital. The method of normalization was applied to the indicators of the respective groups; the correlation coefficients of the indicators were determined using the Statistica program. Also, some indicators were removed on the Chaddock scale, the procedure of multifactor analysis was performed and the influence of different groups of factors on the selected indicators was studied. After carrying out all stages, in accordance with the proposed methodological approach,

the factors and defined groups were analyzed using the method of comparative analysis. This approach has met the need to identify the factors that have the greatest impact on sustainable development at the macro and micro levels of enterprises and the ability to develop an effective system of their interaction. All this will be the basis for enterprises in the formation of appropriate development strategies.

In the third section, «Formation of methodological support for assessing indicators of sustainable development of enterprises in the energy sector of Ukraine», based on certain guidelines for the formation of indicators of sustainable development of enterprises, analyzed analytical reports of 20 companies in the Ukrainian energy sector and identified internal factors influencing sustainable enterprise development. Also, the results of enterprises, taking into account possible changes in selected factors were analyzed in detail, thus formed methodological approach was used to determine the goals of sustainable development of energy companies. Recommendations are given to enterprises in accordance with the possibilities of the process of their sustainable development, the formation of strategies in the existing business environment.

Thanks to the proposed recommendations, it will be possible to further highlight the need for changes in the energy sector and to include a mechanism for their rapid adaptation to the concept of "Energy 4.0" in the future, to understand the pressing issues of digitalization. The section also presented strategies and recommendations to enterprises in accordance with their internal and external factors.

This methodological approach will provide an appropriate perspective for enterprises in the study and define their strategies based on the formation and evaluation of indicators of internal and external factors of sustainable development.

The study noted that the goals of the Energy Strategy of Ukraine for 2035 and the Sustainable Development Goals, which are important for strengthening Ukraine's energy economy, constitute a strategy that the country will follow in the next 10–15 years. From this point of view, the existence of the right strategic decisions of enterprises focused on growth, innovation, transparency, and modernization, are crucial for the effective operation of enterprises for many years.

The key task that is addressed in the dissertation is the active use of successful European economic cases for possible development and the establishment of a more sustainable energy structure with more defined, strategic plans aimed at increasing the use of renewable energy and digitalization.

As a certainly added value of this dissertation, we should consider the possibility of creating alternative perspectives for enterprises and the development of academic research in the direction determined by the International Energy Agency, according to which the energy economy is moving towards digitalization.

This dissertation focuses on the study of opportunities for sustainable development for enterprises in the energy sector in Ukraine and the formation of appropriate methodological tools for assessing indicators of sustainable development of enterprises.

- Conceptual provisions for the formation and evaluation of indicators of sustainable development of enterprises are proposed, which synthesize the analysis of the impact of external and internal factors on sustainable development and on this basis take into account possible risks for enterprises, which will expand competitive opportunities in the energy market;

- Theoretical and methodological approach to building the formation of appropriate groups of indicators of the external and internal environment on the sustainable development of the enterprise, the implementation of business processes as a system of relationships between functional units of the enterprise at the micro-level, which defines a set of basic parameters using a multifactor model, the novelty of which is a comprehensive study of various factors and their combination, taking into account the potential interests of business entities, which provides an opportunity to significantly increase the objectivity and reliability of the assessment;

- The strategies of the business environment of the energy sector enterprises according to the matrix are determined, which are based on the methodological tools, that allow to form and evaluate indicators of sustainable development according to the quality limitations and the proposed risk management strategies;

- Further development of the conceptual and categorical apparatus, namely the concepts of "sustainable development", which, unlike others, is complemented by the

need to find modern approaches to resource use in accordance with sustainable business and takes into account the search for new more energy-efficient, "sustainable business" interaction of business entities at different levels and in various areas of economic activity, enshrined in a formal or oral agreement, characterized by the presence of a common ultimate goal, and the concept of "relationship", defined as a type of economic relations between business entities on a mutually beneficial basis by optimizing the pooling and selection of resources for energy sources, responsibilities and risks in the use of modern technological processes, with a clearly defined time range of their implementation, to protect and strengthen competitive market positions in the framework compliance with the proposed conceptual approach to forming sustainable development of the enterprise;

– Methodological approach for a comprehensive assessment of the components of sustainable development of enterprises, which, unlike existing ones, is based on four groups: «Economic and Political», «Energy and Ecology», «Innovation and Entrepreneurship», «Intellectual and Social Capital», based on multifactor analysis to determine development reserves and the ability to analyze the causal links between the components of sustainable development groups, which allows not only to identify relevant areas, but also individual bottlenecks of sustainable development of the enterprise, which allows to more accurately determine the direction of strategic goals and results of enterprises.

Also in the dissertation research, the methodical recommendations on formation and evaluation of macro and micro indicators for the characteristic of sustainable development of the enterprises are substantiated and developed. They include such groups of factors as economic, social, and environmental, which are key in terms of sustainable development and the entrepreneurial factor. This technique takes into account the relevant 4 groups, which were proposed by the author. The algorithm consists of five substages, which include the construction of a factor model and the selection of the most significant factors, analysis, and selection of the 121 indicators from the 231 for the period 2000–2018.

The thesis proves that Ukrainian enterprises should continue to focus on the goals of ESU 2035, and the development of promising opportunities will take place through the definition and implementation of appropriate strategies that have been proposed. It is also strategically important to understand the concept of «Energy 4.0», which is becoming a vital condition for accelerating the implementation of European economic projects and focusing on structural issues and the development of the necessary infrastructure.

Keywords: sustainable development, energy sector enterprises, modernization and sustainable innovation, internal and external factors of influence, energy economy, evaluation of sustainable development indicators, matrix of strategies.

LIST OF APPLICANT'S PUBLICATIONS

Scientific works in which the key scientific results of the dissertation are published:

Articles included in international scientometric database:

1. Biresselioglu, M. E., Demir, M. H., & Turan, U. (2018). Trinity on thin ice: Integrating three perspectives on the European Union's likelihood of achieving energy and climate targets. *Energy Research & Social Science*, Vol. 42, pp. 247–257. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.04.001> (International Journal Indexing: Social Sciences Citation Index, INSPEC, PubMed/Medline, Scopus, Web of Science)

Articles in scientific journals included in the list of specialized scientific publications of Ukraine:

2. Savchenko, O., & Turan, U. (2019). Research of the Impact of the Energy Management Condition on the Sustainable Development of the European Countries. *Business Navigator: International University of Business and Law*, Vol. 56(6.1), pp.222–229. Available at: <<http://business-navigator.ks.ua/en/2019-en/issue-56-2019>> (International Journal Indexing: Index Copernicus, Google Scholar)

3. Угур, Т., & Савченко, О. (2019). Assessment of The Sustainable Development: An Economical Criticism. *Bulletin of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (Economic Sciences)*, Vol. 23, pp. 97–100. DOI: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2019.23.97>. (International Journal Indexing: ICI Journals Master List / ICI World of Journals, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Ulrich's periodicals, Google Scholar)

4. Savchenko, O., & Turan, U. (2020). Research on Ukraine's Sustainable Development Goals and Comparison with the EU's Energy Vision. *National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute". (Entrepreneurship and Innovation journal)*, Vol. 12, 2020, pp. 83–88. DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/12.14> (International Journal Indexing: Google Scholar)

5. Ugur Turan, (2020). The Principles and components of Business Models for Sustainability. *Bulletin of the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (Economic Sciences)*, Vol. 4, pp. 25–31. Available at: <http://es.khpi.edu.ua/article/view/2519-4461.2020.4.32> (International Journal Indexing: ICI Journals Master List / ICI World of Journals, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Ulrich's periodicals, Google Scholar)

Foreign publications:

6. Turan, U. (2020). A Correlation Coefficients Analysis On Innovative Sustainable Development Groups. *EUREKA: Social and Humanities*, Vol. 1, pp. 46–55. DOI: <http://dx.doi.org/10.21303/2504-5571.2020.001130> (International Journal Indexing: Index Copernicus Journals Master List, CrossRef, Google Scholar, WorldCat, Directory of Open Access Journals (DOAJ), International Institute of Organized Research (I2OR), ResearchBib, MIAR, 1findr, Ulrich's Periodicals Directory, Neliti, BASE, ROAD, Scientific Indexing Services (SIS))

Scientific works evidencing the approbation of the thesis paper materials:

7. Sustainable Development as a Necessary Component of Countries Economic Growth, XI. INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE, Miskolc (Hungary): University of Miskolc Faculty of Economics, pp.328–332.

8. Turan, U., 2020. 14. Analysis of the Significance of Sustainable Development in Turbulence Conditions. In: *TOPICAL ISSUES OF SOCIETY DEVELOPMENT IN THE TURBULENCE CONDITIONS, International Scientific Online Conference*. [online] Bratislava (Slovakia): School of Economics and Management of Public Administration (VSEMvs). pp.263–269 Available at: <http://www.vsemvs.sk/portals/0/Subory/Conference%20Program_VSEMVS_30.5.2020actual.pdf> [Accessed 17 June 2020].

9. Savchenko, O., I., Turan, U., Veriutina, V., Y., 2020. Creating an organisational and economic mechanism for energy enterprises. (*ICTTE 2020*) *International Conference on Technics, Technologies and Education*, [online] (Bulgaria), Faculty of Technics and Technologies of Yambol, Trakia University of Stara Zagora. DOI: 10.1088/issn.1757–899X. Available at: <<https://sites.google.com/trakia-uni.bg/ictte2020/energetics-energy-efficiency-architecture?authuser=0>> (Scopus, Web of Science (Conference Proceedings Citation Index), and EI Compendex).

10. Savchenko, O. and Turan, U., 2017. Conceptual Foundation of the Sustainable Development Theory, *Стратегія Інноваційного Розвитку Економіки України: Проблеми, Перспективи, Ефективність «Форвард-2017»*. [ebook] Kharkiv, pp.3–4. Available at: <<http://web.kpi.kharkov.ua/ek/uk/forward-2017/>> [Accessed 17 June 2020].

11. Turan, U., 2018. The Main Challenges for the Development of Energy Complex Enterprises. In: *MicroCAD - 2018*. [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», p.79. Available at: <<https://www.kpi.kharkov.ua/rus/2018/05/15/khpi-microcad-2018/>> [Accessed 17 June 2020].

12. Turan, U., 2018. The Importance of Energy Sector Within the Framework of Sustainable Economy Targets in Ukraine. In: *XI Міжнародної науково-практичної*

конференції «ПРОБЛЕМИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ». [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», pp.109–110. Available at: < http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/41576/1/Conference_NTU_KhPI_2018_Problemy_sots-ekon_rozvytku_pidpriemstv.pdf > [Accessed 17 June 2020].

13. Turan, U., 2018. The General Concepts of the Green Economy. In: «Стратегія інноваційного розвитку економіки України: проблеми, перспективи, ефективність «Форвард-2018». [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», pp.107. Available at: < http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/40082/1/Conference_NTU_KhPI_2018_Strategii_innovats_rozvytku_ekonomiky.pdf > [Accessed 17 June 2020].

14. Turan, U., 2019. Basic Approaches to Assessing Sustainable Development. In: *XXVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE MicroCAD-2019*. [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», pp.82. Available at: < http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/41405/1/Conference_NTU_KhPI_2019_MicroCAD_Ch_3.pdf > [Accessed 17 June 2020].

15. Turan, U., 2019. Renewable Energy for a Sustainable Life. In: *International scientific-practical conference "theory and practice of security management"*. [online] Lutsk: МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ СХІДНОЄВРОПЕЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ, pp.92–93. Available at: < https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/16005/1/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%A2%D0%9F%D0%9C%D0%91_2019.pdf > [Accessed 17 June 2020].

16. Turan, U., 2019. Importance of Environmental Events Measures for Sustainable Development. In: *XIII International Scientific and Practical Conference of Undergraduate and Postgraduate Students*. Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», p.102.

17. Savchenko, O., Ugur Turan., 2020. The Significance of the Sustainable Innovation Concept, *XXVIII INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE MicroCAD-2020*. [online] Kharkiv: Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», С.18. URL: http://science.kpi.kharkov.ua/wp-content/uploads/2020/10/Tezi_chastina_3_2020.pdf

CONTENT

INTRODUCTION.....	4
SECTION 1 THEORETICAL ANALYSIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE ENERGY SECTOR.....	14
1.1 Fundamentals of sustainable development of enterprises	14
1.2 Research of the current state of development of the energy sector in the world and in Ukraine	38
1.3 Determining the features of sustainable development of energy sector enterprises	69
Conclusions to the first section	79
SECTION 2 DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF MACRO AND MICRO-ECONOMIC INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ENTERPRISES	82
2.1 Development of methodical recommendations for determining the influence of attractiveness factors of sustainable development of enterprises for organizational activities of energy enterprises	82
2.2 Approbation of a methodical approach to the assessment of attractiveness factors.....	123
Conclusions to the second section.....	136
SECTION 3 FORMATION OF METHODOLOGICAL SUPPORT FOR EVALUATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT INDICATORS OF ENTERPRISES IN THE ENERGY SECTOR OF UKRAINE.....	139
3.1 Development of methodological approaches to the formation and evaluation of integrated indicators of sustainable development groups of enterprises.....	139
3.2 Methodical approach to the formation of a matrix of strategies to ensure sustainable development based on the application of certain factors of the internal and external environment of energy sector enterprises	167
Conclusions to the third section	185
CONCLUSIONS.....	188
LIST OF USED SOURCES	191
ANNEXES	219