

**НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПРАВОВОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ПРАВОВИХ НАУК УКРАЇНИ**

**РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО ІНСТИТУТУ
ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ**

**ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ**

НАУКОВИЙ ПАРК ОДЕСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
НДІ ПЗІР НАПрН УКРАЇНИ**

за матеріалами

І КРУГЛОГО СТОЛУ

(м. Харків, 07 листопада 2025 року)

**СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ
ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ**

Електронне наукове видання

Харків

2025

УДК 347.7:620.9:330.341.1(477)(062)
DOI: 10.37772/978-617-7806-67-6

Рекомендовано до публікації

*Вченою радою Науково-дослідного інституту правового забезпечення інноваційного розвитку Національної академії правових наук України
(протокол № 8 від 28 листопада 2025 р.)*

Редакційна колегія:

С. В. Глібка – канд. юрид. наук, директор НДІ ПЗІР НАПрН України;

І. В. Подрез-Ряполова – канд. юрид. наук, завідувач відділу правового забезпечення інноваційної діяльності НДІ ПЗІР НАПрН України.

Рецензенти:

Ганна ШОВКОПЛЯС – доктор юридичних наук, доцент, доцент кафедри господарського права Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого.

Катерина ТОКАРЄВА – кандидат юридичних наук, доцент, завідувач кафедри права Міжнародного науково-технічного університету імені академіка Юрія Бугая.

Збірник наукових праць НДІ ПЗІР НАПрН України. Стан та перспективи інноваційного розвитку енергетичного сектору України: за матеріалами I Круглого столу (м. Харків, 07 листопада 2025 року) / за ред. С. В. Глібка, І. В. Подрез-Ряполової. Харків: НДІ ПЗІР НАПрН України, 2025. 173 с. – Електронне наукове видання. URL: https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2025/11/conf_07.11.2025.pdf

ISBN 978-617-7806-67-6

У збірнику наукових праць представлені доповіді, тези доповідей, наукові повідомлення викладачів, практичних працівників, науковців, що взяли участь у I Круглому столі «Стан та перспективи інноваційного розвитку енергетичного сектору України». Захід був проведений Науково-дослідним інститутом правового забезпечення інноваційного розвитку Національної академії правових наук України, Радою молодих учених Науково-дослідного інституту правового забезпечення інноваційного розвитку спільно з Івано-Франківським національним технічним університетом нафти і газу та Науковим парком Одеського політехнічного університету 07 листопада 2025 року з метою обміну практичними і теоретичними напрацюваннями між учасниками щодо економіко-правових проблем і сучасних викликів інноваційного розвитку національного енергетичного сектору. Збірник наукових праць є науковим виданням, яке буде цікавим науковцям, аспірантам, докторантам, студентам та всім, хто цікавиться актуальними проблемами правового забезпечення інноваційного розвитку енергетичної системи України.

ISBN 978-617-7806-67-6

© НДІ ПЗІР НАПрН України, 2025

ЗМІСТ

Бредіхіна Вікторія Леонідівна, Донченко Анастасія

Правове забезпечення екологічної безпеки в енергетичній сфері..... 5

Васечко Юлія Іванівна, Цих Віталій Сергійович

Метрологічні виклики та стандартизація двонаправлених потоків в умовах децентралізації енергосистеми..... 16

Ващишак Ірина Романівна

Застосування сучасних вимірювальних систем для визначення генеруючого потенціалу водного ресурсу..... 26

Витвицька Лідія Андріївна

Удосконалений метод комплексного контролю якості лаків і фарб..... 34

Губіна Ганна Леонідівна

Фінансування організації з авторського права у Грецькій Республіці..... 39

Давидюк Олександр Миколайович, Внукова Наталія Миколаївна

Щодо напрямів вдосконалення економічного партнерства України та Об'єднаних Арабських Еміратів..... 43

Долішній Дмитро Богданович, Клочко Наталія Богданівна, Бережницька Уляна Богданівна

Цифровізація електроенергетичного сектору України: стратегічні виклики та пріоритети розвитку..... 51

Жорнокуй Юрій Михайлович

Зелене підприємництво як один з векторів інноваційного розвитку енергетичного сектору України..... 58

Зброй Анастасія Вікторівна, Цих Віталій Сергійович

Особливості забезпечення точності вимірювань в сфері відновлюваної енергетики..... 65

Клеріні Гаррі Валерійович

Правові засади функціонування інформаційно-комунікаційної системи «Державний аграрний реєстр»..... 71

Козлов Ігор Леонидович, Ковальчук В'ячеслав Іванович, Чиченін Вадим Валентинович, Карчев Костянтин Дмитрович, Мілєв Вячеслав Петрович, Лисак Максим Васильович

Природна циркуляція в першому контурі малих модульних реакторів..... 78

Корват Олена Валеріївна Розвиток правового регулювання штучного інтелекту в енергетичному секторі.....	92
Кохан Вероніка Павлівна Удосконалення правового забезпечення ветеранського підприємництва в Україні.....	103
Любчич Анна Миколаївна Взаємодія державної політики та науково-дослідницької інфраструктури в контексті інноваційного розвитку енергетики.....	109
Мамаєв Ілля Олександрович «Зелені» облігації як інструмент фінансування відновлюваної енергетики.....	114
Подрез-Ряполова Ірина, Борисов Ігор Вячеславович Забезпечення інноваційного розвитку енергетичного сектору України: стратегічні напрями та перспективи.....	121
Розгон Ольга Володимирівна Електричні таксі як реалізація технологічної інновації.....	127
Селіванова Ірина Анатоліївна Регулювання ветеранського підприємництва в Україні: які зміни на нас очікують.....	136
Стріжкова Алла Володимирівна Порівняння найрозповсюдженіших видів меморандумів.....	144
Чубенко Віра Анатоліївна До питання правових проблем діяльності уповноважених органів в забезпеченні розвитку та захисті конкуренції на ринку електроенергії України.....	152
Чуприна Ангеліна Тимурівна Правові питання застосування іноземного досвіду акселераторної підтримки енергетичних стартапів в Україні.....	160
Яворський Андрій Вікторович, Романчук Андрій Григорович Застосування інформаційно-вимірювальних технологій для адаптивного керування системою електроопалення громадської будівлі на базі стельових інфрачервоних нагрівачів.....	167

Бредіхіна Вікторія Леонідівна

к. ю. н., доцентка, доцентка кафедри екологічного права

Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, провідний науковий співробітник Науково-дослідного інституту правового забезпечення

інноваційного розвитку НАПрН України

ORCID: 0000-0002-7983-1098

Донченко Анастасія,

Студентка 4 курсу спеціальності 081 «Право»

факультету прокуратури

Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

ORCID: 0009-0003-7567-7884

ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ СФЕРІ

Наукова робота присвячена дослідженню проблем правового забезпечення екологічної безпеки в енергетичній сфері України в умовах глобальних кліматичних змін, енергетичної кризи та воєнних дій. Аналізуються концептуальні основи екологічної безпеки, інституціональна система державних і недержавних суб'єктів, стратегічні документи (Енергетична стратегія України до 2050 року, Стратегія екологічної безпеки до 2030 року), секторальне законодавство та механізми стимулювання впровадження відновлюваних джерел енергії. Особлива увага приділена як екологічним ризикам розвитку гідро- та вітроенергетики, зокрема, прикладам порушення процедури оцінки впливу на довкілля (ОВД) при спорудженні енергетичних об'єктів, так і перспективам поствоєнного відновлення з акцентом на баланс енергетичної незалежності та сталого розвитку.

Ключові слова: екологічна безпека, енергетична сфера, правове регулювання, відновлювані джерела енергії, оцінка впливу на довкілля.

Bredikhina Viktoriia

PhD in Law, Associate professor of the Department of Environmental Law, Yaroslav Mudryi National Law University, Leading researcher of the Scientific and Research

Donchenko Anastasiia

4th-Year Student, Specialty 081 "Law" Prosecutor's Faculty Yaroslav Mudryi

National Law University

LEGAL SUPPORT OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE ENERGY SECTOR

The scientific work is devoted to the study of problems of legal provision of environmental security in the energy sector of Ukraine under conditions of global climate change, energy crisis, and military actions. The conceptual foundations of environmental security, the institutional system of state and non-state subjects, strategic documents (Energy Strategy of Ukraine until 2050, Environmental Security Strategy until 2030), sectoral legislation, and mechanisms for stimulating the implementation of renewable energy sources are analyzed. Particular attention is paid both to the environmental risks of the development of hydro- and wind energy, in particular, to examples of violations of the environmental impact assessment (EIA) procedure during the construction of energy facilities, and to the prospects of post-war recovery with an emphasis on the balance of energy independence and sustainable development.

Keywords: environmental safety, energy sector, legal regulation, renewable energy sources, environmental impact assessment.

Концептуалізація «екологічної безпеки» в енергетичній сфері є предметом інтенсивних міждисциплінарних дискусій у рамках екологічної, економічної, політичної, правової та енергетичної наук. У сучасних умовах глобальних кліматичних змін, енергетичної кризи та геополітичних конфліктів, зокрема воєнних дій на території України, правове регулювання екологічної безпеки набуває стратегічного значення.

Національне законодавство України визначає екологічну безпеку як стан навколишнього природного середовища, за якого забезпечується запобігання погіршенню екологічної ситуації та виникненню небезпеки для здоров'я людей.

Згідно зі статтею 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [1], ця безпека гарантується комплексом взаємопов'язаних заходів: екологічних, політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших. Закон акцентує превентивний характер регулювання, спрямований на мінімізацію ризиків від антропогенної діяльності, включаючи енергетичний сектор, де можливі техногенні аварії чи забруднення. Аналізуючи зазначений Закон можна відзначити, що він встановлює базовий «фреймворк», але не деталізує специфіку енергетики, що робить його більш загальним, ніж секторальним. Це обумовлює необхідність формування спеціального законодавства, яке б інтегрувало екологічні імперативи в енергетичну політику. Водночас енергетичний сектор, як один з вирішальних джерел антропогенного впливу на довкілля, вимагає комплексної правової основи, що поєднує превентивні заходи, економічні стимули та технічні стандарти.

Забезпечення екологічної безпеки в енергетичній сфері України здійснюється через інституціональну систему державних суб'єктів, кожен з яких виконує диференційовані функції для гармонізації енергетичного розвитку з принципами сталості, превентивності та мінімізації антропогенного навантаження на довкілля, як це передбачено національним законодавством і стратегічними документами.

Так, наприклад, Верховна Рада України та Кабінет Міністрів України реалізують нормотворчу та стратегічну функції, затверджуючи ключові закони, такі як Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», національні програми, зокрема Енергетичну стратегію України до 2050 року [2] та Стратегію екологічної безпеки до 2030 року [3], а також встановлюючи екологічні стандарти, включаючи ліміти викидів забруднюючих речовин відповідно до директив ЄС (наприклад, Директиви 2010/75/ЄС про промислові викиди), що сприяє формуванню правового поля для регулювання паливно-енергетичного комплексу.

Серед державних інституцій, можна виокремити і бувше Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України, яке виконувало до липня

2025 р. регуляторну та дозвільну функції відповідно до Положення про нього, затв. Постановою КМУ від 25.06.2020 № 614 [4], та Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 № 2059-VIII [5]. Втім звернемо увагу, що Постановою КМУ від 21.07.2025 р. № 903 Міндовкілля було ліквідовано, а його функції перейшли до новоствореного Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства [6].

Зазначимо, що окрім державних суб'єктів забезпечення екологічної безпеки в енергетичній сфері можна виокремити і недержавні інституції, а також міжнародні організації, які беруть участь у формуванні, реалізації та контролі системи заходів, спрямованих на захист довкілля, мінімізацію екологічних ризиків і забезпечення сталого функціонування енергетичного сектору. Відомими є громадські організації та екологічні рухи, такі як «Екодія», «Екологія. Право. Людина», Greenpeace Україна та інші, які, здійснюючи моніторинг діяльності енергетичних компаній, адвокатуючи перехід до ВДЕ та підвищуючи суспільну обізнаність через громадські слухання та судові позови, зокрема, щодо незаконних викидів ТЕС, сприяють посиленню соціальної відповідальності в енергетиці.

Всі ці інституції відіграють ключову роль у регулюванні антропогенного впливу на екосистеми, управлінні потенційно небезпечними об'єктами та впровадженні стратегій, що гармонізують енергетичне виробництво з екологічними вимогами. В енергетичній сфері, де діяльність пов'язана з високими ризиками (радіаційними, хімічними, гідродинамічними), суб'єкти діють як координатори, виконавці або контролери, забезпечуючи баланс між економічними потребами, соціальними інтересами та збереженням природного середовища.

Енергетична безпека є ключовою складовою національної, економічної й екологічної безпеки кожної держави, а її забезпечення – пріоритетний вектор національної політики [7]. У національному контексті екологічна складова енергетичної безпеки визначається як забезпечення екологічно прийняттого енерговиробництва та енергоспоживання, що є невід'ємною частиною

національної безпеки [8]. Такий підхід відображає еволюцію від традиційного фокусу на енергетичній незалежності до інтеграції екологічних критеріїв.

Поняття екологічної безпеки в енергетичній сфері є динамічним і еволюціонує під впливом глобальних трендів, зокрема таких, як перехід до «зеленої» енергетики. Воно охоплює не лише запобігання забрудненню, але й стійкість енергосистем до зовнішніх загроз, включаючи кліматичні та воєнні ризики [9]. Останнім часом стратегічні документи з питань енергетичної безпеки все більше уваги почали приділяти екологічній складовій. Зокрема, відповідно до затвердженої ще у 2017 р. Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність та конкурентоспроможність», енергетична безпека визначалася як захищеність національних інтересів у сфері забезпечення доступу до надійних, стійких, доступних і сучасних джерел енергії технічно надійним, безпечним, економічно ефективним та екологічно прийнятним способом [10]. Екологічна безпека тут інтегрувалася через акцент на зменшення антропогенного навантаження, впровадження відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та мінімізацію викидів з урахуванням кліматичних змін [11]. Стратегія передбачала досягнення 25% частки ВДЕ в енергобалансі до 2035 року та впроваджувала фінансово-правові механізми стимулювання – «зелені» тарифи, екологічні податки та стандарти емісій. Однак реалізація цих цілей гальмувалася через недостатню деталізацію в спеціальному законодавстві. Наприклад, Закон України «Про альтернативні джерела енергії» (від 20.02.2003 р. № 555-IV), закріплюючи принципи підтримки ВДЕ, не повною мірою враховував екологічні ризики, пов'язані з виробництвом біопалива чи гідроенергетикою (наприклад, вплив на водні екосистеми).

Наступна Енергетична стратегія на період до 2050 року, що була затверджена у 2023 р. та діє на сьогодні, відображає вже цілі Європейського зеленого курсу, які досягатимуться завдяки розвитку сучасної та безпечної атомної генерації, відновлюваних джерел енергії, модернізації та автоматизації енергетичних систем, встановлення вимог до екологічної безпеки згідно з нормами ЄС та прийнятим зобов'язанням України [2]. На тлі воєнних дій увага

акцентується на правових механізмах забезпечення енергетичної безпеки з урахуванням охорони природних ресурсів та довкілля, включаючи відновлення інфраструктури з екологічними стандартами [12].

У контексті України, де російсько-українська війна загострила проблему енергетичної залежності від імпорту викопного палива, перехід до зеленої енергетики стає ключовим фактором національної безпеки. На сучасному етапі перспективне поствоєнне відновлення енергетичного сектору має в основі Національний план з енергетики та клімату на період до 2030 р., з акцентом на інвестиції в відновлювані джерела енергії для забезпечення доступу, безпеки та стійкості [13].

Однак, незважаючи на переваги, кожна, навіть сучасна, складова енергетичної системи містить екологічні ризики, які вимагають юридичного регулювання. Наприклад, розвиток гідроенергетики, ілюстрований трагедією Каховської ГЕС у 2023 році, підкреслює такі екологічні та соціальні виклики. Будівництво та експлуатація ГЕС призводять до примусового відселення населення, втрати аграрних земель, деградації біорізноманіття та потенційних катастроф, таких як повені чи сейсмічні події в гірських регіонах. А вітроенергетика, попри зростання (додано 220 МВт у 2025 році), несе ризики для екосистем, включаючи вивільнення парникових газів з ґрунтів та порушення природних кліматичних процесів, як це демонструють дослідження Гарвардського університету щодо уповільнення повітряних потоків [14].

Яскравим прикладом є ситуація навколо вітрової електростанції на Полонині Руна в Закарпатській області, де будівництво 30 вітрових турбін висотою понад 50 м здійснюється без повної процедури оцінки впливу на довкілля (ОВД). Згідно з Законом України «Про оцінку впливу на довкілля», такі проекти належать до другої категорії об'єктів з потенційно значним впливом на довкілля, вимагаючи обов'язкової ОВД, що включає всебічне дослідження шкоди для флори, фауни, ґрунтів, повітря, води, клімату, ландшафтів та біорізноманіття (п. 1 ч. 1 ст. 1). Державна екологічна інспекція визнала, що для фундаментів (клас наслідків СС1) ОВД не потрібна, але це не скасовує вимог для

повного встановлення турбін. Екоактивісти, включаючи «Українську природоохоронну групу», оскаржують це, вказуючи на ігнорування листа Міндовкілля та потенційне порушення закону [15].

Крім того, будівництво потрапило під моніторинг ініціативи Land Matrix, яка відстежує великомасштабне використання земель для ВДЕ, підкреслюючи ризики для місцевих громад і довкілля. У 2025 році по цій ситуації відкрито кримінальне провадження за ч. 1 ст. 239-1 КК України (незаконне заволодіння ґрунтовим покривом). Протести та судові позови (включаючи позови компанії проти журналістів) тривають, а парламент ухвалив законопроект №13174 без скандальної поправки, що могла б легалізувати масову забудову в Карпатах [16]. Ці випадки ілюструють необхідність посилення юридичного нагляду для балансу між енергетичною незалежністю та екологічною безпекою.

У висновку зазначимо, що зелена енергетика, базуючись на відновлюваних джерелах, мінімізує залежність від імпорту викопного палива, сприяє збереженню ресурсів і створенню робочих місць, але вимагає комплексного врахування екологічних ризиків через правові механізми, такі як ОВД, для забезпечення сталого розвитку в Україні. Глобальний енергетичний перехід до відновлюваних джерел енергії відкриває для України стратегічні можливості посилення енергетичної незалежності, скорочення викидів парникових газів та постконфліктного відновлення, однак вимагає системного подолання екологічних ризиків через посилення правового регулювання, обов'язкове застосування оцінки впливу на довкілля, модернізацію інфраструктури та міжнародну кооперацію. Перспективи сталого розвитку ґрунтуються на синергії технологічних інновацій, інституціонального вдосконалення та громадської участі, що забезпечить довгостроковий баланс між енергетичною безпекою, економічним зростанням і збереженням природного середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25 черв. 1991 р. № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
2. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року: Розпорядження КМУ від 21.04.2023 № 373-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>
3. Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року від 20.10.2021 № 1363-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text>
4. Деякі питання Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів: Постанова КМУ від 25.06.2020 № 614. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/614-2020-%D0%BF#Text>
5. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>
6. Деякі питання Міністерства економіки, довкілля та сільського господарства: постанова Кабінету Міністрів України від 21 липня 2025 р. № 903. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/903-2025-%D0%BF#Text>
7. Гетьман А. П., Анісімова Г. В. Сучасні проблеми законодавчого забезпечення використання й охорони природно-ресурсного потенціалу України в контексті державної інноваційної й екологічної політики. *Право та інновації*. 2018. № 3 (23). С. 7–21.
8. Екологічна складова енергетичної безпеки: нові глобальні вимоги та завдання для України. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2016-07/ekologichna_skladova-413cf.pdf
9. Хрякова Н. Енергетична безпека в Україні: проблеми забезпечення та перспективи підвищення. *Молодий вчений*. 2019. № 10 (74). С. 628–633. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-10-74-132>

10. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність” від 18.08.2017 № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>
11. Яковюк І. В., Цвеліх М. П. Енергетична безпека Європейського Союзу в умовах російської агресії проти України. *Проблеми законності*. 2023. Вип. 160. С. 170–191. URL: <https://doi.org/10.21564/2414-990X.160.274518>
12. Surzhok B. Legal mechanisms for ensuring Ukraine’s energy security during martial law in the context of natural resource and environmental protection. *Law. Human. Environment*. 2025. No. 16(3). P. 113–135. URL: <https://doi.org/10.31548/law/4.2024.113>
13. Про схвалення Національного плану з енергетики та клімату на період до 2030 року: від 25 червня 2024 р. № 587-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/587-2024-%D1%80#Text>
14. Українська енергетика. Не зовсім "зелена" енергетика: які ризики несуть ВДЕ. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/ne-zovsim-zelena-enerhetyka-iaki-ryzyky-nesut-vidnovliuvalni-dzherela-ene>
15. Оцінка впливу на довкілля будівництва вітряків на полонині Руна не потрібна — акт Держекоінспекції URL: <https://suspilne.media/uzhhorod/1067179-ocinka-vplivu-na-dovkilla-budivnictva-vitryakiv-na-polonini-runa-ne-potribna-akt-derzekoinspekicii/>
16. Поліція відкрила кримінальну справу щодо будівництва вітряків на Полонині Руні. *Заголовок*. 2025. URL: <https://zaholovok.com.ua/politsiya-vidkryla-kryminalnu-spravu-shchodo-budivnytstva-vitryakiv-na-polonyni-runi>

REFERENCES

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (1991, June 25). *On environmental protection* (Law No. 1264-XII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> [in Ukrainian].

2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2023, April 21). *On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2050* (Order No. 373-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
3. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2021, October 20). *On approval of the Environmental Security and Climate Change Adaptation Strategy for the period up to 2030* (Order No. 1363-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
4. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2020, June 25). *Certain issues of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources* (Resolution No. 614). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/614-2020-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
5. Verkhovna Rada of Ukraine. (2017, May 23). *On environmental impact assessment* (Law No. 2059-VIII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> [in Ukrainian].
6. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2025, July 21). *Certain issues of the Ministry of Economy, Environment and Agriculture* (Resolution No. 903). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/903-2025-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
7. Hetman, A. P., & Anisimova, H. V. (2018). *Modern problems of legislative support for the use and protection of Ukraine's natural resource potential in the context of state innovation and environmental policy*. *Pravo ta innovatsii*, 3(23), 7–21 [in Ukrainian].
8. National Institute for Strategic Studies. (2016). *Environmental component of energy security: New global requirements and challenges for Ukraine*. Retrieved from https://niss.gov.ua/sites/default/files/2016-07/ekologichna_skladova-413cf.pdf [in Ukrainian].
9. Khriakova, N. (2019). *Energy security in Ukraine: Problems of ensuring and prospects for improvement*. *Molodyi vchenyi*, 10(74), 628–633. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-10-74-132> [in Ukrainian].
10. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2017, August 18). *On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035* “Security, energy efficiency,

competitiveness” (Order No. 605-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

11. Yakoviuk, I. V., & Tselikh, M. P. (2023). *Energy security of the European Union in the context of Russian aggression against Ukraine. Problemy zakonnosti*, issue 160, 170–191. <https://doi.org/10.21564/2414-990X.160.274518> [in Ukrainian].

12. Surzhok, B. (2025). *Legal mechanisms for ensuring Ukraine’s energy security during martial law in the context of natural resource and environmental protection. Law. Human. Environment.*, 16(3), 113–135. <https://doi.org/10.31548/law/4.2024.113>

13. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024, June 25). *National Energy and Climate Plan for the period up to 2030* (Order No. 587-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/587-2024-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

14. Ukrainska enerhetyka. (2024). *Not entirely “green” energy: What risks renewable energy sources pose*. Retrieved from <https://ua-energy.org/uk/posts/nezovsim-zelena-enerhetyka-iaki-ryzyky-nesut-vidnovliuvalni-dzherela-ene> [in Ukrainian].

15. Suspylne. (2025). *Environmental impact assessment of wind turbine construction on the Runa mountain pasture is not required*. Retrieved from <https://suspilne.media/uzhhorod/1067179-ocinka-vplivu-na-dovkilla-budivnictva-vitriakiv-na-polonini-run-ne-potribna-akt-derzekoinspekci/> [in Ukrainian].

16. Zaholovok. (2025). *Police opened a criminal case regarding the construction of wind turbines on the Runa mountain pasture*. Retrieved from <https://zaholovok.com.ua/politsiya-vidkryla-kryminalnu-spravu-shchodo-budivnytstva-vitryakiv-na-polonyni-runi> [in Ukrainian].

Васечко Юлія Іванівна

*аспірантка Івано-Франківського національного технічного університету
нафти і газу*

ORCID: 0009-0008-9755-665X

Цих Віталій Сергійович

*кандидат технічних наук, завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних
технологій та енергетичного менеджменту Івано-Франківського
національного технічного університету
нафти і газу*

ORCID: 0000-0002-9095-4099

МЕТРОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ ДВОНАПРАВЛЕНИХ ПОТОКІВ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ

У публікації здійснено комплексний системний аналіз технічних та метрологічних проблем, що супроводжують процес вимушеної трансформації об'єднаної енергетичної системи України від централізованої ієрархічної архітектури до розподіленої моделі з високою часткою стохастичних відновлюваних джерел енергії. Досліджено вплив військової агресії на зміну пріоритетів енергетичної політики держави. Основну увагу зосереджено на проблематиці забезпечення точності комерційного обліку в умовах виникнення двонаправлених перетоків потужності, а також специфіці роботи вимірювальних трансформаторів струму в режимах критично малих навантажень, що призводить до виходу за межі нормованих класів точності. Науково обґрунтовано необхідність гармонізації національної нормативної бази з міжнародним стандартом IEEE 1547-2018, зокрема в частині обов'язкового використання функцій підтримки мережі «розумними інверторами». Розглянуто архітектуру кібербезпеки інфраструктури Smart Metering та запропоновано адаптацію європейських протоколів захисту даних.

Ключові слова: енергетика, відновлювані джерела енергії (ВДЕ), точність вимірювань, метрологічне забезпечення, стандартизація.

Vasechko Yuliia

*PhD Student of Ivano-Frankivsk National Technical University
of Oil and Gas*

Tsykh Vitalii

*PhD in Engineering, Head of the Department of Information and Measurement
Technologies and Energy Management, Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas*

METROLOGICAL CHALLENGES AND STANDARDIZATION OF BIDIRECTIONAL FLOWS IN THE CONDITIONS OF ENERGY SYSTEM DECENTRALIZATION

The publication provides a comprehensive system analysis of technical and metrological problems accompanying the process of forced transformation of the united energy system of Ukraine from a centralized hierarchical architecture to a distributed model with a high share of stochastic renewable energy sources. The influence of military aggression on the change of energy policy priorities is investigated. The main focus is on the accuracy of commercial metering under conditions of bidirectional power flows, as well as the specifics of current transformers operation in critical low load modes, which leads to exceeding the limits of standardized accuracy classes. The necessity of harmonization of the national regulatory framework with the international standard IEEE 1547-2018, in particular regarding the mandatory use of grid support functions by "smart inverters", is scientifically substantiated. The cybersecurity architecture of Smart Metering infrastructure is considered, and the adaptation of European data protection protocols is proposed.

Keywords: energetics, renewable energy sources (RES), measurement accuracy, metrological support, standardization.

Сучасний етап розвитку енергетики України характеризується глобальним зрушеннями, зумовленими синергією двох факторів: світовим трендом на декарбонізацію економіки та екзистенційними викликами національної безпеки. Енергетична система держави перебуває в епіцентрі складної трансформації,

каталізатором якої стали безпрецедентні руйнування генеруючих та розподільчих потужностей внаслідок тривалої військової агресії [1].

Історично сформована протягом XX століття енергомережа України базувалася на жорсткій вертикальній ієрархії: базова генерація (АЕС, ТЕС) забезпечувала стабільне виробництво, а розгалужена мережа магістральних ліній передавала енергію до споживача. Така система, оптимальна для умов мирного часу та планової економіки, виявила критичну вразливість перед лицем сучасних загроз. Фізичне знищення вузлових підстанцій та маневреної генерації актуалізувало необхідність переходу від концепції «надійності через надлишковість» до концепції «стійкості через децентралізацію» [2].

Відповіддю на ці виклики став форсований розвиток розподіленої генерації. Основою нової енергетичної архітектури стають не гіганти індустрії, а малі модульні об'єкти: сонячні (СЕС) та вітрові (ВЕС) електростанції, когенераційні установки та, що критично важливо, системи накопичення енергії (BESS). Ключовою перевагою такої системи є її географічна дисперсія, що мінімізує ризик так званої «єдиної точки відмови».

Однак, масова інтеграція розподіленої генерації фундаментально змінює фізику процесів у мережах розподілу. З метрологічної точки зору, система трансформується з детермінованої (з передбачуваними потоками) у стохастичну. Поява класу «активних споживачів» (prosumers), які генерують електроенергію в мережу, створює явище двонаправлених потоків потужності. Це вимагає докорінного перегляду підходів до метрологічного забезпечення, яке повинно еволюціонувати від простої фіксації обсягів споживання до інструменту активного операційного управління в режимі реального часу.

Надійність функціонування локальних енергетичних систем в межах операторів систем розподілу базуються на довірі до вимірювальної інформації. Традиційні автоматизовані системи комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) проектувалися виходячи з принципу односпрямованого руху енергії. Інверсія потоків створює специфічні режими роботи, які часто виходять за межі робочих областей встановленого вимірювального обладнання [3].

Найбільш критичною проблемою є робота вимірювальних трансформаторів струму, які слугують первинними перетворювачами. Класична теорія похибок трансформаторів струму визначає, що точність перетворення гарантується лише на лінійній ділянці кривої намагнічування осердя.

В умовах мікромережі з високим рівнем проникнення ВДЕ часто виникає режим балансу, коли власна генерація об'єкта майже повністю покриває його споживання. У такій ситуації результуючий струм перетоку через точку обліку може падати до значень 1–5 % від номінального струму первинної обмотки трансформатора (I_{nom}).

Робота в зоні малих навантажень ($I < 0,05 \cdot I_{nom}$) призводить до суттєвого зростання метрологічних похибок. Фізична природа цього явища полягає в тому, що при малих значеннях напруженості магнітного поля частка струму намагнічування (I_0) у загальному балансі струмів різко зростає.

Похибка за струмом (f_i) та кутова похибка (δ_i) трансформатора струму визначаються як:

$$f_i = \frac{I_2 \cdot K_{nom} - I_1}{I_1} \cdot 100\%$$

$$\delta_i = 3440 \cdot \frac{I_{0a}}{I_1} (\text{хв})$$

де I_1 — первинний струм;

I_2 — вторинний струм;

I_{0a} — активна складова струму намагнічування.

У режимах малих навантажень похибка може сягати 3–10 %, що є неприпустимим для комерційного обліку. Це призводить до систематичного недообліку електроенергії, спотворення балансів ОСР (Оператора системи розподілу) та фінансових втрат учасників ринку. Більше того, традиційні детерміновані методи розрахунку технічних втрат стають неефективними, оскільки не враховують швидку динаміку зміни напрямку потоку. Похибка математичного моделювання втрат без урахування стохастики генерації може перевищувати 25 % [4].

Вирішення окресленої проблеми лежить у площині переходу на інтелектуальні засоби вимірювальної техніки (ЗВТ). Відповідно до Технічних регламентів (постанови КМУ № 94 та № 163), сучасні лічильники мають забезпечувати не лише вимірювання, а й аналіз параметрів мережі.

Для активного споживача критично важливими є такі функції лічильника:

- Фіксація активної та реактивної енергії. Це дозволяє контролювати не лише обсяги, а й характер навантаження (індуктивний/ємнісний), що важливо для підтримки рівня напруги.
- Запис графіків навантаження з інтервалом одної години (для балансуєчого ринку) або менше.
- Фіксація провалів напруги, перенапруг та гармонічних спотворень, джерелом яких часто є силові інвертори.

Стратегічним напрямком є відмова від традиційних електромагнітних трансформаторів струму на користь малопотужних вимірювальних трансформаторів (Low Power Instrument Transformers — LPITs), що базуються на сенсорах Роговського або оптичних ефектах. LPITs характеризуються широким динамічним діапазоном, відсутністю ефекту насичення та лінійністю характеристики у всьому діапазоні вимірювань, що повністю нівелює проблему «малих навантажень» [5].

Інтеграція ВДЕ створює виклики не лише для обліку, а й для фізичної стабільності енергосистеми. Оскільки генерація СЕС та ВЕС є нестабільною, зростання їх частки загрожуює балансу потужності та частоти. Прогнозується, що до 2030 року розподілена генерація стане домінуючою в окремих енерговузлах, що вимагає зміни філософії управління: перехід від «grid-following» (пасивне слідування за мережею) до «grid-forming» (активне формування параметрів мережі).

Ключовим інструментом тут виступають «розумні інвертори». Чинне законодавство України потребує глибшої гармонізації зі стандартом IEEE Std 1547-2018, який регламентує взаємодію розподілених ресурсів з енергосистемою [6].

Згідно з IEEE 1547, інвертори повинні підтримувати ряд автономних функцій регулювання:

1. Функції для забезпечення стійкостей до провалів/стрибків напруги, та відхилення частоти зобов'язують інвертор залишатися підключеним до мережі при короточасних відхиленнях параметрів. Це запобігає каскадним аваріям, коли відключення однієї станції провокує просадку частоти і відключення наступних, що веде до системного «блекауту».

2. Інвертор автоматично змінює генерацію/споживання реактивної потужності в залежності від локальної напруги.

$$Q = f(U)$$

Ця функція дозволяє локалізувати проблеми з напругою без втручання диспетчера, що є критичним для довгих низьковольтних (0,4-10 кВ) фідерів з великою кількістю СЕС, які працюють за «зеленим тарифом».

3. Здатність інвертора перемикатися на автономну роботу при втраті зовнішнього живлення. Це є основою енергетичної безпеки громад, дозволяючи жити критичну інфраструктуру (лікарні, насосні станції) від локальних джерел.

Ефективне управління децентралізованою системою неможливе без створення єдиного цифрового простору. Оператори системи розподілу(ОСР) повинні мати повну спостережуваність мереж 0,4–10 кВ. Це вимагає розгортання інфраструктури АМІ (Advanced Metering Infrastructure/Розвинена система обліку електроенергії) [7].

Однак цифровізація несе значні ризики кібербезпеки. Розумний лічильник фактично є комп'ютером, підключеним до мережі, що робить його потенційною точкою входу для зломисників. Компрометація системи АМІ може призвести до масового дистанційного відключення споживачів або маніпуляцій з даними про споживання.

У цьому контексті Україні доцільно імплементувати досвід Німеччини та стандарти Федерального управління інформаційної безпеки. Архітектура безпеки має базуватися на таких принципах:

- Використання апаратних модулів безпеки (HSM) та криптографічних чіпів у лічильниках та шлюзах.
- Передача в центр лише агрегованих білінгових даних, а не детальних профілів споживання, що захищає приватність користувача.
- Використання алгоритмів TLS 1.2/1.3 для захисту каналів зв'язку.

Впровадження таких стандартів є необхідною умовою для інтеграції українського ринку електроенергії в єдиний цифровий енергетичний простір Європейського Союзу (ENSO-E).

Трансформація енергосистеми України в бік децентралізації є незворотнім процесом, продиктованим вимогами часу. Проведене дослідження дозволяє сформулювати наступні висновки:

1. Традиційна метрологічна база не забезпечує необхідної точності в умовах стохастичної генерації та двонаправлених потоків. Робота трансформаторів струму у зоні малих навантажень призводить до значних похибок обліку. Вирішенням є перехід на технології LPITs та інтелектуальні лічильники з функцією контролю якості енергії.

2. Забезпечення статичної та динамічної стійкості енергосистеми вимагає обов'язкової імплементації функцій підтримки мережі (Grid-Support) у мережевих інверторах відповідно до стандарту IEEE 1547-2018. Це дозволить перетворити розподілену генерацію з дестабілізуючого фактора на інструмент підвищення надійності.

3. Кібербезпека стає невід'ємною частиною метрологічного забезпечення. Необхідна розробка національних стандартів захисту вимірювальної інформації, гармонізованих з європейськими директивами.

Подальші дослідження доцільно зосередити на розробці адаптивних математичних моделей розрахунку втрат у мікромережах та експериментальному дослідженні спільної роботи різнотипних інверторів в острівному режимі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Empowering Ukraine through a decentralised electricity system: a roadmap for Ukraine's increased use of distributed energy resources towards 2030. International Energy Agency. Paris, 2024. URL: <https://www.iea.org/reports/empowering-ukraine-through-a-decentralised-electricity-system>.
2. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.04.2023 № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>.
3. Бюлетень до Річного звіту НКРЕКП за 2021 рік / Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Київ, 2022. 42 с.
4. Net-metering vs. net-billing from the investors perspective—impacts of changes in RES financing in Poland on the profitability of a joint photovoltaic panels and heat pump system / T. Sokołowski та ін. *Energies*. 2021. Vol. 14. Issue 22. P. 7740. DOI: 10.3390/en14227740.
5. White paper: standards for electricity meters (address of export energy in IEC 62053-22). NMI Certin B.V. Delft, 2021. URL: <https://nmi.nl>.
6. IEEE standard for interconnection and interoperability of distributed energy resources with associated electric power systems interfaces: IEEE Std 1547-2018 (revision of IEEE Std 1547-2003). New York, 2018. 138 с. DOI: 10.1109/IEEESTD.2018.8332112.
7. Smart Metering Gateway (SMGW) and Metering Point Operation Act (MsbG). Bonn, 2024. URL: <https://www.bsi.bund.de/EN>.
8. ДСТУ EN 50470-3:2010. Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Частина 3. Особливі вимоги. Статичні лічильники активної енергії (класів точності А, В та С). Чинний від 01.01.2011. Київ, 2012. 24 с.
9. Про метрологію та метрологічну діяльність: Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>

10. DSO–TSO coordination and flexibility markets. Research Centre. Petten, 2022. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu>.

REFERENCES

1. International Energy Agency. (2024). *Empowering Ukraine through a decentralised electricity system: A roadmap for Ukraine's increased use of distributed energy resources towards 2030*. Paris. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/empowering-ukraine-through-a-decentralised-electricity-system>.
2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2023, April 21). *On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2050* (Order No. 373-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
3. National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities. (2022). *Bulletin to the Annual Report of the National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities for 2021*. Kyiv. 42 p. [in Ukrainian].
4. Sokołowski, T., et al. (2021). *Net-metering vs. net-billing from the investors perspective—Impacts of changes in RES financing in Poland on the profitability of a joint photovoltaic panels and heat pump system*. *Energies*, 14(22), 7740. <https://doi.org/10.3390/en14227740>.
5. NMI Certin B.V. (2021). *White paper: Standards for electricity meters (address of export energy in IEC 62053-22)*. Delft. Retrieved from <https://nmi.nl>
6. IEEE. (2018). *IEEE standard for interconnection and interoperability of distributed energy resources with associated electric power systems interfaces: IEEE Std 1547-2018 (Revision of IEEE Std 1547-2003)*. New York. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2018.8332112>.
7. Federal Office for Information Security. (2024). *Smart Metering Gateway (SMGW) and Metering Point Operation Act (MsbG)*. Bonn. Retrieved from <https://www.bsi.bund.de/EN>.
8. Derzhspozhyvstandart Ukrainy. (2012). *DSTU EN 50470-3:2010. Alternating current electricity metering equipment. Part 3. Particular requirements*.

Static meters for active energy (accuracy classes A, B and C). Kyiv. 24 p. [in Ukrainian].

9. Verkhovna Rada of Ukraine. (2014, June 5). *On metrology and metrological activity* (Law No. 1314-VII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text> [in Ukrainian].

10. Joint Research Centre. (2022). *DSO–TSO coordination and flexibility markets*. Petten. Retrieved from <https://publications.jrc.ec.europa.eu>.

Ващишак Ірина Романівна

*кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних
технологій та енергетичного менеджменту Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу*

ORCID: 0000-0002-9078-6726

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГЕНЕРУЮЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОДНОГО РЕСУРСУ

Робота присвячена сучасним методам та засобам визначення параметрів водяних потоків як ключового параметра для оцінки енергетичного потенціалу малих гідроелектростанцій. Проаналізовано прямі та непрямі способи вимірювання, зокрема гідрометричний, об'ємний та ультразвуковий, із акцентом на їхню точність і технологічну ефективність. Особливу увагу приділено використанню доплерівських профілометрів, цифрових логерів та інтеграції з геоінформаційними системами. Розглянуто гідростатичний метод вимірювання напору, а також вплив температури на густину води й точність розрахунків. Наведено формулу для оцінки сумарної похибки потужності гідроустановки, що враховує варіації витрати, напору та температури. Підкреслено, що підвищення точності вимірювань є критичним для достовірного прогнозування енергогенеруючої здатності гідроелектростанцій.

Ключові слова: вимірювання, методи, гідроенергетика

Vashchyshak Iryna

*Ph.D, Associate Professor of Department of Information and Measurement
Technologies and Energy Management, Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas*

APPLICATION OF MODERN MEASUREMENT SYSTEMS FOR DETERMINING THE GENERATIVE POTENTIAL OF WATER RESOURCES

This study reviews modern techniques for measuring water flow – an essential factor in evaluating small hydropower plant potential. Both direct (hydrometric, volumetric) and indirect (ultrasonic) methods are compared in terms of accuracy and efficiency. The integration of Doppler profilers, digital loggers, and geographical information system tools is highlighted. The derived expression for total power uncertainty connects fluctuations in flow, water pressure, and temperature, underlining that flow measurement precision is imperative for consistent hydropower plant output assessment.

Keywords: measurement, methods, hydropower.

Гідроенергетика в Україні, особливо мала, є джерелом електроенергії, яке може забезпечити електропостачання значної частини населення. Доцільність її впровадження зумовлена не лише екологічними міркуваннями, а й прагненням до підвищення енергетичної автономії регіонів, скорочення залежності від імпорتنих енергоносіїв та створення умов для сталого енергетичного розвитку. Разом з тим ефективне використання потенціалу малих річок неможливе без комплексного підходу до оцінки їх водних ресурсів. Сьогодні це вимагає впровадження точних методів вимірювання ключових гідрологічних параметрів, таких як витрата, напір і варіативність потоку. Застосування сучасних вимірювальних технологій дозволяє не лише покращити якість отриманих даних, але й підвищити точність моделювання продуктивності гідроелектростанцій, що, у свою чергу, забезпечує кращу адаптацію проєктів до реальних умов експлуатації.

Основною гідрологічною характеристикою річки, яка визначає її енергетичний потенціал, є витрата води, що позначається як Q (м³/с). Витрата води є базовим показником для розрахунку можливостей вироблення електроенергії на ділянках річкових систем. Існує безпосередня залежність між значенням Q та такими характеристиками, як ухил водної поверхні, кінематичні особливості течії, а також морфологія дна – усі ці фактори формують основу для гідротехнічного проєктування [1].

Існує два підходи до визначення витрати води: непрямий, що базується на побудові залежності між рівнем води та її витратою, і прямий – шляхом

безпосереднього вимірювання. Прямі методи вважаються більш точними, особливо за умови застосування сучасного обладнання.

Найефективнішими на сьогодні є ультразвукові й акустичні доплерівські профілометри, які дозволяють визначати швидкісний профіль потоку у поперечному перерізі річки з високою просторовою роздільною здатністю [2]. Значного поширення набувають також гідрометричні комплекси з дистанційним зчитуванням інформації, які інтегруються з геоінформаційними платформами (GIS) для подальшого моделювання гідрологічних процесів.

Базовим при вимірюванні витрати води в річковому руслі вважається гідрометричний метод, який полягає в обчисленні об'єму води, що протікає крізь поперечний переріз русла за одиницю часу. Цей метод активно застосовується завдяки впровадженню електромеханічних та акустичних засобів вимірювання: млинок обладнуються цифровими логерами, а системи типу ADCP забезпечують деталізоване сканування структури потоку в поперечному перерізі річки [2].

Сучасні гідрометричні млинок комплектуються модулями пам'яті і передають дані у реальному часі. Для вимірювань часто використовують млинок типу ГР-21М, що передає сигнал після кожних 20 обертів гвинта. Розрахунок витрати проводиться за методикою трьох табличних моделей у формулярі КГ-3. Спочатку визначають площі між промірними вертикалями за правилом трапецій, а далі об'єднують їх у більші сегменти для оцінки площі активного потоку [3]. Після цього розраховуються швидкості водного потоку в контрольних точках, а потім будується таблиця витрат, у якій значення середніх швидкостей на кожній вертикалі об'єднуються для обчислення середньої швидкості між суміжними вертикалями. Це дає можливість визначити локальні та часткові витрати через відповідні сегменти потоку, а потім і повну витрату води через усю площину поперечного перерізу русла.

Метод поверхневих поплавців, що полягає у визначенні швидкості поверхневої течії шляхом фіксації часу проходження поплавцем відомої відстані, попри спрощеність, досі застосовують для попередніх оцінок водного режиму, зокрема на ранніх етапах досліджень гідропотенціалу малих ГЕС. Такі дані

можуть слугувати базою для первинних інженерних рішень. У поєднанні з цифровими інструментами аналітики навіть орієнтовні результати використовуються в системах моделювання.

Об'ємний метод застосовується переважно для визначення витрат води у дрібних водотоках, зокрема струмках і джерелах, де інші способи вимірювання є складними або економічно недоцільними [3]. Суть методу полягає у тому, що в обраному місці потік спрямовується через вертикальну стінку з отвором і лотком, котрі скеровують воду безпосередньо в мірну посудину. Це дозволяє здійснювати пряме вимірювання об'єму води за певний проміжок часу. Для вимірювання витрати об'ємним методом використовують мірний посуд різного типу – мензурки, колби, відра чи баки, за умови що час їх заповнення становить не менше 40 секунд для забезпечення точності результатів. Якщо витрата перевищує 5 л/с, воду відводять у мірний басейн об'ємом 1–2 м³, попередньо протарований при різних рівнях. Вимірювання приросту рівня протягом певного часу, що фіксується за допомогою гачкової або голчастої рейки, дає змогу обчислити витрату потоку з достатньою точністю.

Вимірювання напору рідини здійснюється гідростатичним методом, суть якого полягає у використанні лінійної залежності між висотою стовпа рідини та тиском, що чиниться ним задану точку вимірювання [4]:

$$P = \rho \cdot g \cdot h \quad (1)$$

де P – тиск стовпа рідини; ρ – густина рідини (кг / м³); g – прискорення вільного падіння (9,8 м/с²); h – висота стовпа рідини (м).

До високоточних засобів вимірювання тиску належать прилади, що працюють на основі п'єзоелектричного ефекту. Під час роботи з динамічними навантаженнями значний вплив має так званий квазістатичний тиск, який зазвичай набагато перевищує миттєві значення і може досягати 10 МПа. Також для вимірювання тиску застосовуються п'єзотранзистори (пітрани) – високочутливі елементи, що реагують на зміну тиску та вбудовуються у відповідні сенсорні системи. Також, серед пристроїв для вимірювання тиску значну роль відіграють манометри, які класифікують на опірні та

диференціальні. Перші застосовуються для вимірювання високих тисків – понад 100 МПа. Їхній принцип дії базується на зміні електричного опору матеріалу (провідника або напівпровідника), що виникає внаслідок деформації під дією тиску. Диференціальні манометри використовують для визначення надлишкового тиску, різниці тисків, рівня рідини та об'єму витрат рідини. Такі прилади часто поєднують із звужувальними елементами, що формують лінійну залежність між перепадом тиску і величиною витрати. Завдяки цьому досягається висока точність навіть в умовах інтенсивної експлуатації.

Для забезпечення точності вимірювань в умовах коливань температури, часто застосовують температурну компенсацію. Вона дає змогу врахувати вплив температури на густину рідини та відповідно скоригувати результати. Для цього, як правило, використовуються спеціальні таблиці поправок, за якими вручну вносяться необхідні коригування.

Температурну поправку обчислюють за наступним співвідношенням [4]:

$$P_{\text{кор}} = \rho(T) \cdot g \cdot h \quad (2)$$

де $\rho(T)$ – густина води при температурі T .

Оцінка потужності гідроелектроустановки базується на гідрологічних, технічних і метрологічних даних та здійснюється з виразу [4]:

$$P = \eta \cdot \rho \cdot g \cdot Q \cdot H, \quad (3)$$

де P – потужність (Вт); η – ККД; ρ – густина води, кг/м^3 ; g – $9,8 \text{ м/с}^2$; Q – витрата води, $\text{м}^3/\text{с}$; H – напір, м.

Точність визначення гідрологічних параметрів має вирішальне значення для досягнення достовірних енергетичних показників. Зокрема, критичними є: об'ємна витрата води, висота гідравлічного напору та температура водного середовища. Навіть незначні похибки у визначенні цих характеристик здатні спричинити суттєві відхилення в оцінці ефективності функціонування гідроагрегатів і в коректному плануванні режимів їхньої експлуатації.

Потужність гідроустановки є прямо пропорційною до витрати води. Відповідно, помилка у визначенні витрати призводить до еквівалентної похибки в обчисленні потужності та сумарного обсягу виробленої електричної енергії.

Наприклад, при відхиленні вимірювання витрати на рівні 5% спостерігається приблизно такий самий рівень невідповідності у фінальних розрахунках [5]. Аналогічна закономірність спостерігається і у випадку висоти напору, що також має лінійну залежність із величиною потужності. У цьому випадку навіть похибка в 1% при визначенні напору трансформується у близько 1% помилки в оцінці енергогенеруючої здатності станції [5]. Температурний режим водного середовища, хоча і не має прямого впливу на потужність, все ж опосередковано впливає через зміну густини води. Оскільки густина входить до рівняння потужності у вигляді коефіцієнта, її коливання можуть викликати незначні, але помітні відхилення в обчисленнях. Зокрема, похибка у вимірюванні температури води в межах 1 °C може змінити значення густини на 0,02–0,05%, що має значення у системах, де передбачено високоточне енергетичне моделювання [5].

Сумарна похибка, яка виникає під час обчислення потужності, обумовлена точністю визначення всіх вхідних параметрів, зокрема витрати води, напору та температури. У випадках, коли ці похибки не залежать одна від одної, можливо застосувати узагальнену оцінку відносної похибки потужності шляхом використання відповідної аналітичної формули [4]:

$$(\Delta P/P)^2 \approx (\Delta \rho/\rho)^2 + (\Delta Q/Q)^2 + (\Delta H/H)^2 \quad (3)$$

Такий підхід надає можливість кількісно визначити вплив кожного окремого параметра на загальну невизначеність у розрахунку потужності, що є дуже важливим у процесі формування обґрунтованих енергетичних прогнозів.

Також встановлено чіткі вимоги до класу точності приладів. Згідно з ISO 748 в оптимальних умовах вимірювання відносна похибка не повинна перевищувати $\pm 5\%$. У більш складних ситуаціях, як-от під час паводків чи зміни русла, допускається похибка до $\pm 10\%$, а при орієнтовних розрахунках – навіть до $\pm 15\%$.

Отже, надійне оцінювання гідроенергетичних можливостей малих річок потребує максимальної точності у встановленні основних гідрологічних характеристик, зокрема витрати води, величини напору та температурного стану водного середовища, оскільки саме ці параметри безпосередньо впливають на

продуктивність та доцільність експлуатації малої гідроелектростанції. Застосування таких підходів, як млинкові, поплавкові, акустичні та об'ємні методики, відповідно до вимог міжнародних нормативів ISO 748 і ISO 6416, дає змогу адаптувати отримані результати до специфічних умов річкових систем України. Водночас особливе значення має впровадження автоматизованих платформ збору та обробки інформації, які не лише забезпечують постійний контроль за змінами гідрологічного режиму, а й дозволяють оперативно інтегрувати ці дані у цифрові аналітичні моделі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Державне агентство водних ресурсів України: офіційний сайт. URL: <https://www.davr.gov.ua>.
2. Iozzi Sperandelli, D., & Zenker Gireli, T. Discharge measurements field validation using remote-controlled boat with ADCP. *Journal of Applied Water Engineering and Research*. 2022. No. 11(3). P. 345–356.
3. Яров Я. С., Гращенкова Т. В., Пилипюк В. В. Геодезичне забезпечення моніторингу водних екосистем: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2024. 185 с.
4. Шакірзанова Ж. Р., Бурлуцька М. Є. Гідрологічні розрахунки і прогнози: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2016. 158 с.
5. European Small Hydropower Association (ESHA). Hydropower Technology Handbook. Brussels: ESHA, 2020. 96 p.

REFERENCES

1. State Agency of Water Resources of Ukraine. *State Agency of Water Resources of Ukraine: Official website*. Retrieved from <https://www.davr.gov.ua> [in Ukrainian].
2. Iozzi Sperandelli, D., & Zenker Gireli, T. (2022). *Discharge measurements field validation using remote-controlled boat with ADCP*. *Journal of Applied Water Engineering and Research*, 11(3), 345–356.

3. Yarov, Ya. S., Hrashchenkova, T. V., & Pylypiuk, V. V. (2024). *Geodetic support for monitoring of aquatic ecosystems: Lecture notes*. Odesa: Odeskyi derzhavnyi ekolohichnyi universytet [in Ukrainian].
4. Shakirzanova, Zh. R., & Burlutska, M. Ye. (2016). *Hydrological calculations and forecasts: Lecture notes*. Odesa: Odeskyi derzhavnyi ekolohichnyi universytet [in Ukrainian].
5. European Small Hydropower Association. (2020). *Hydropower technology handbook*. Brussels: ESHA.

Витвицька Лідія Андріївна

кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

ORCID: 0000-0001-8491-1239

Козут Володимир Михайлович

аспірант кафедри інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, науковий керівник: Витвицька Л.

УДОСКОНАЛЕНИЙ МЕТОД КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЛАКІВ І ФАРБ

Наукова робота присвячена розробці комплексного пристрою для визначення якості лаків та фарб перед нанесенням на поверхню. На основі аналізу основних характеристик різних видів фарб встановлено вимоги до їх властивостей. Обґрунтовано необхідність розроблення комплексного методу експрес-контролю властивостей лако-фарбового покриття при певних умовах його нанесення на конкретну поверхню. Встановлено, що саме за процесом змочування фарбою конкретної поверхні можна проводити контроль якості фарби при певних умовах її використання. Розроблено пристрій, який реалізує оптичний метод контролю

Ключові слова: лакофарбові матеріали, якість, властивості фарб, змочуваність твердих поверхонь, оптичні методи.

Vytytska Lidiya

candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Department of Information and Measurement Technologies and Energy Management of the Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Kohut Volodymyr

postgraduate of Department of Information and Measurement Technologies and Energy Management of the Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, scientific supervisor: L. Vytytska

IMPROVED METHOD OF COMPREHENSIVE QUALITY CONTROL OF VARNISHES AND PAINTS

The scientific work is devoted to the development of a comprehensive device for determining the quality of varnishes and paints before application to the surface. Based on the analysis of the main characteristics of different types of paints, requirements for their properties have been established. The need to develop a comprehensive method for express control of the properties of a paint and varnish coating under certain conditions of its application to a specific surface is substantiated. It has been established that it is precisely by the process of wetting a specific surface with paint that it is possible to control the quality of the paint under certain conditions of its use. A device has been developed that implements an optical control method.

Keywords: paints and varnishes, quality, properties of paints, wettability of solid surfaces, optical methods.

Застосування різноманітних типів фарб та лаків вимагає перевірки їхньої якості, оскільки різні сфери застосування цих лакофарбових матеріалів зумовлюють потребу у різних характеристиках. Так, для фасадних фарб головними критеріями є їхня стійкість до корозії та атмосферних впливів, тоді як для покриттів внутрішніх виробів визначальною є кольоровість, збереженість, опір утворенню тріщин тощо [1]. Наведений вище розгляд параметрів якості фарби доводить, що великий набір вимог до її придатності означає, що загальне керування нею є дуже заплутаним та ресурсоємним [2]. Тому виникає потреба у застосуванні певних інтегральних параметрів якості, які об'єднують переважну більшість окремих показників та дозволяють визначати в експресному режимі якість фарб, а отже, зі зниженням собівартості фарби чи лаку. Таким показником слугує ступінь змочування поверхні фарбою. Цей параметр враховує як характеристики фарби, так і самої поверхні, а також надає змогу здійснювати вибір оптимального лакофарбового покриття для нанесення на конкретну поверхню [3].

Протягом багатьох десятиліть оцінка змочуваності різних рідин здійснювалася за допомогою різноманітних оптичних систем. Досить висока точність оптичних приладів, втілення принципу безконтактної перевірки

об'єктів дослідження зумовлюють зростаюче значення оптичних систем у сучасних передових технологіях. Тому найбільш доцільним є розроблення системи контролю на базі оптичного методу, який дає змогу у динамічному візуальному режимі визначати процес змочування фарбою поверхні твердого об'єкта.

Оптичні характеристики шорсткості просвердлених та шліфованих площин визначаються кривою розсіювання світла. Суттєвим мінусом цієї системи нагляду за якістю є застосування фотодіодних масивів зображення з невеликою роздільною здатністю, що безпосередньо стосується точності визначення міри змочування поверхні фарбою. Додатково, вживання таких масивів дає змогу перевіряти невеликі площі об'єкта. З огляду на сказане вище, як оптоелектронний перетворювача доцільно використовувати напівпровідникову відеокамеру з високою роздільною здатністю. Це дає змогу спрощено вводити дані у комп'ютер та швидко їх опрацьовувати для усунення впливу різних небажаних чинників.

Розроблена оптична система контролю аналізує швидкість розтікання фарби при її нанесенні на тверду поверхню. Поршнева система застосовується для нанесення фіксованої кількості фарби, а швидкість зміни площі нанесення визначається за допомогою комп'ютера. Це означає, що при недостатньому змочуванні спостерігається різке зниження інтенсивності кольору в центрі плями, тобто там, де накладаються краплі фарби. У цьому випадку контроль необхідно проводити при сталій температурі фарби та поверхні, що випробовується ($20 \pm 2^{\circ}\text{C}$). Обраний тип відеокамери забезпечує розрізнення (кількість пікселів), оскільки зображення плями, яка розтікається, визначається роздільною здатністю камери. Це означає, що різнокольорові плями можливо розрізнити в межах 0,1 мм, що перевершує роздільну здатність людського ока. Швидкість розтікання визначається вбудованим таймером комп'ютера і розрахунком різниці площі поверхні. Різниця у показниках не повинна перевищувати 1%. Наприклад, для випробувань на поверхні металевої труби з шорсткістю Rz30 була взята червона емалева фарба ПФ-115. Як еталон, ця фарба

не перевищувала термін своєї придатності, не мала плівки на поверхні та використовувалася після інтенсивного перемішування в упаковці. З дозатора наносили 100 мм^3 фарби, швидкість нанесення становила $5 \text{ мм}^2/\text{с}$. Для порівняння використовували фарбу тієї ж марки з вичерпаним терміном придатності та додавали розчинники марки 647 у співвідношенні 1:100 для поліпшення її властивостей. Швидкість нанесення становила $0,5 \text{ мм}^2/\text{с}$. Отже, швидкість нанесення залежала від якості фарби. При додаванні розчинників у співвідношенні 1:10 швидкість нанесення становила $8 \text{ мм}^2/\text{с}$, але інтенсивність кольору плями знизилася на 10%, що свідчить про гіршу якість фарби.

Таким чином, дослідження розробленої системи експрес-контролю якості лаку чи фарби при нанесенні на конкретну поверхню із врахуванням умов використання лакофарбового покриття засвідчили про доцільність застосування даної системи для проведення комплексної перевірки якості фарби чи лаку.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ ISO 12944-2019 Фарби та лаки. Захисні лакофарбові системи
2. Іванов С. В., Тітова С. В., Трачевський В. В., Грушак З. В. Контроль якості лакофарбових матеріалів: підручник. Київ: НАУ, 2017. 452 с.
3. Павленко В. М., Мануйлов В. М., Кужель В. П., Семенченко С. В., Гапула В. В. Дослідження методів випробування лакофарбового покриття на стійкість до корозії. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2024. Вип. 2. С. 127–133.

REFERENCES

1. Derzhspozhyvstandart Ukrainy. (2019). *Paints and varnishes. Protective paint systems* (DSTU ISO 12944-2019) [in Ukrainian].
2. Ivanov, S. V., Titova, S. V., Trachevskyi, V. V., & Hrushak, Z. V. (2017). *Quality control of paint and varnish materials: Textbook*. Kyiv: Natsionalnyi aviatsiynyi universytet [in Ukrainian].

3. Pavlenko, V. M., Manuilov, V. M., Kuzhel, V. P., Semenchenko, S. V., & Hapula, V. V. (2024). *Study of methods for testing paint coatings for corrosion resistance. Visnyk mashynobuduvannia ta transportu*, issue 2, 127–133 [in Ukrainian].

Губіна Ганна Леонідівна

*кандидат юридичних наук, провідний науковий співробітник НДІ правового
забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України*

ORCID: 0000-0002-7419-3007

ФІНАНСУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ З АВТОРСЬКОГО ПРАВА У ГРЕЦЬКІЙ РЕСПУБЛІЦІ

Напрямок для аналізу – це варіанти фінансування Організації з авторського права у Грецькій Республіці, що є юридичною особою приватного права. Автор, посилаючись на різноманітне грецьке законодавство, виділяє два напрямки фінансування, для яких характерно відсутність постійних надходжень. Спільним для останніх є субсидія, отримана з різних джерел. А також ще є пожертвування, приватні спонсорські внески та інші види внесків від фізичних або юридичних осіб. У дослідженні здійснюється спроба виділити позитивні та негативні аспекти кожного напрямку фінансування, формуються авторські пропозиції щодо вдосконалення кожного такого напрямку на законодавчому рівні у Грецькій Республіці.

Ключові слова: внесок, грантове фінансування, лотерея, субсидія

Gubina Ganna

*PhD in Law, Leading researcher of the Scientific and Research Institute of Providing
Legal Framework for the Innovative Development of NALS of Ukraine*

FUNDING OF THE HELLENIC COPYRIGHT ORGANIZATION

The focus of the analysis is the financing options for the Copyright Organisation in the Hellenic Republic, which is a legal entity under private law. The author, referring to various Greek legislation, identifies two areas of financing that are characterized by a lack of permanent revenues. The subsidy received from different sources is common. And there are also donations, private sponsorships and other types of contributions from individuals or legal entities. The study attempts to identify the positive and negative aspects of each area of financing and formulates the author's proposals for improving each of these areas at the legislative level in the Hellenic Republic.

Keywords: contribution, grant funding, lottery, subsidy

Правовий статус Організації з авторського права у Грецькій Республіці врегульовано ст. 69 Закону «Авторське право, суміжні права та культурні питання» № 2121/1993 від 03.03.1993 р. (надалі – Закон № 2121/1993) та Статутом Організації з авторського права, затвердженого Указом Президента № 311/1994 від 28.09.1994 р. (надалі – Статут) [1; 2]. Вона є юридичною особою приватного права, що знаходиться під юрисдикцією Міністерства культури, діє для суспільного блага відповідно до правил приватної економіки та регулюється приватним правом, але не є частиною державного сектору та не підпадає під дію положень про державний бухгалтерський облік, про державні замовлення та громадські роботи тощо (пункти 1, 4 ст. 69 Закону № 2121/1993) [1]. Враховуючи вказане вище, постає питання щодо фінансування такої організації.

У п. 2 ст. 69 Закону № 2121/1993 та ст. 6 Статуту закріплені можливі для такої організації напрямки фінансування [1; 2]. Із аналізу останніх можна встановити, що вони є різними: за змістом та напрямками. Представляється актуальним їх дослідження, виявлення позитивних та негативних аспектів, а також запропонування можливих шляхів вдосконалення.

Першим напрямком фінансування є субсидія у вигляді внеску у розмірі 1% від річного валового доходу кожної організації колективного управління та організації колективного захисту, що сплачується до 31 жовтня кожного року на основі балансу за попередній рік (п. 2 ст. 69 Закону № 2121/1993) [1]. На думку автора, таке фінансування потребує перегляду, бо Організація з авторського права у Грецькій Республіці зацікавлена в отриманні як можна більшої суми вказаної субсидії, і, відповідно, може ініціювати необґрунтоване збільшення кількості зазначених організацій, правовласників у розумінні п. d ст. 3 Закону «Колективне управління правами інтелектуальної власності та суміжними правами, видача мультитериторіальних ліцензій на онлайн-використання музичних творів та інші питання, що належать до компетенції Міністерства культури та спорту» № 4481/2017 від 20.07.2017 р. [3]. З метою уникнення вказаної проблеми можна замінити зазначену субсидію на фіксовану суму в євро, що повинна перший рік дорівнювати сумі сплаченої субсидії за попередній рік,

а кожний наступний рік така сума повинна збільшуватися на 1%. Така пропозиція дозволить працевлаштовувати 17 найманих працівників аналізованої організації, застосовуючи лише безстроковий трудовий договір (ст.ст. 12, 13 Статуту) [2].

Другий напрямок – це субсидії з коштів Міністерства культури або з надходжень від лотерей LOTTO та PRO-TO, грантове фінансування від міжнародних організацій та субсидії Європейського Співтовариства, подарунки та заповіти, гранти від будь-якої третьої сторони та доходи, що належать Організації з авторського права у Грецькій Республіці за надання послуг (п. 2 ст. 69 Закону № 2121/1993) [1]. У п. 2 ст. 6 Статуту ще виділяють пожертвування, приватні спонсорські внески та інші види внесків від фізичних або юридичних осіб [2]. Представляється, що цей напрямок фінансування можна охарактеризувати наступним чином: 1) також відсутність постійних надходжень; 2) існування прямої залежності від Міністерства культури, Європейського Співтовариства та міжнародних організацій, тобто можна здійснювати вплив на діяльність Організації з авторського права у Грецькій Республіці. Вбачається, що необхідно змінити таку залежність наступним чином: Міністерство культури та Європейське Співтовариство не надає всіляких субсидій чи будь-якого іншого фінансування Організації з авторського права у Грецькій Республіці; 3) надходження від лотерей LOTTO та PRO-TO необхідно більш детально визначити.

Таким чином, Організація з авторського права у Грецькій Республіці знаходиться на шляху самоокупності будь-яким чином, що впливає на якість наданих послуг та строк працевлаштування 17 найманих працівників згідно ст.ст. 12, 13 Статуту [2]. Вбачається доцільним об'єднати чи ліквідувати розглянуту організацію та Грецьку організацію промислової власності і створити Грецьке відомство інтелектуальної власності. Його правовий статус можна розробити на основі законодавства Королівства Бельгії, Республіки Хорватії, Угорщини та Великого Герцогства Люксембурзьке, де функціонує такий орган.

ЛІТЕРАТУРА

1. Авторське право, суміжні права та культурні питання : Закон № 2121/1993 від 03.03.1993 р. URL: <https://library.opi.gr/en/law-2121-1993/>.
2. Статут Організації з авторського права : Указ Президента № 311/1994 від 28.09.1994 р. URL: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-pneumatike-idioktesia/proedriko-diatagma-311-1994-phek-165a-6-10-1994.html>.
3. Колективне управління правами інтелектуальної власності та суміжними правами, видача мультитериторіальних ліцензій на онлайн-використання музичних творів та інші питання, що належать до компетенції Міністерства культури та спорту : Закон № 4481/2017 від 20.07.2017 р. URL: <https://opi.gr/vivliothiki/nomos-4481-2017/>.

REFERENCES

1. Νόμος Πνευματική Ιδιοκτησία, Συγγενικά Δικαιώματα και Πολιτιστικά Θέματα Νο. 2121/1993. Retrieved from <https://library.opi.gr/n-2121-1993/> [in Greek].
2. Προεδρικό Διάταγμα 311/1994 Καταστατικό του «Οργανισμού Πνευματικής Ιδιοκτησίας». Retrieved from <https://www.e-nomothesia.gr/kat-pneumatike-idioktesia/proedriko-diatagma-311-1994-phek-165a-6-10-1994.html> [in Greek].
3. Νόμος Συλλογική διαχείριση δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας και συγγενικών δικαιωμάτων, χορήγηση πολυεδαφικών αδειών για επιγραμμικές χρήσεις μουσικών έργων και άλλα θέματα αρμοδιότητας Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού Νο. 4481/2017. Retrieved from <https://opi.gr/vivliothiki/nomos-4481-2017/> [in Greek].

Давидюк Олександр Миколайович

к.ю.н., доцент, доцент кафедри господарського права Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, старший науковий співробітник НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрНУ,

адвокат

ORCID: 0000-0002-6699-0903

Внукова Наталія Миколаївна

*доктор економічних наук, провідний науковий співробітник
НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрНУ*

ORCID 0000-0002-1354-4838

ЩОДО НАПРЯМІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ПАРТНЕРСТВА УКРАЇНИ ТА ОБ'ЄДНАНИХ АРАБСЬКИХ ЕМІРАТІВ

Роботу присвячено дослідженню можливих напрямів вдосконалення правового регулювання міжнародного економічного партнерства між Україною та Об'єднаними Арабськими Еміратами. Надано оцінку Угоді про Всеосяжне економічне партнерство між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів, вчиненою 17 лютого 2025 року в м. Абу-Дабі. Досліджено регуляторні способи і прийоми за допомогою яких створюються передумови для економічної співпраці між Україною та Об'єднаними Арабськими Еміратами. Сформовано пропозиції щодо вдосконалення правового регулювання змісту вказаної міжнародної угоди.

Ключові слова: міжнародні відносини, міжнародна співпраця, міжнародні угоди, угода про економічне партнерство, угоди СОТ.

Davydiuk Oleksandr Mykolayovych

PhD, Assistant Professor of the Economic Law Department of Yaroslav Mudryi National Law University, Senior Researcher of the Scientific and Research Institute of Providing Legal Framework for the Innovative Development of National Academy of Law Sciences of Ukraine, advocate

Vnukova Nataliya

*2nd PhD in Economics, Leading researcher of Scientific and Research Institute of
Providing Legal Framework for the Innovative Development of NALS of Ukraine*

ON DIRECTIONS FOR IMPROVING THE ECONOMIC PARTNERSHIP BETWEEN UKRAINE AND THE UNITED ARAB EMIRATES

The work is devoted to the study of possible directions for improving the legal regulation of international economic partnership between Ukraine and the United Arab Emirates. An assessment of the Agreement on Comprehensive Economic Partnership between the Government of Ukraine and the Government of the United Arab Emirates, concluded on February 17, 2025 in Abu Dhabi, is provided. Regulatory methods and techniques are studied by which the prerequisites for economic cooperation between Ukraine and the United Arab Emirates are created. Proposals are formulated to improve the legal regulation of the content of the specified international agreement.

Keywords: international relations, international cooperation, international agreements, economic partnership agreement, WTO agreements.

В 2025 році, до Верховної Ради України, було внесено проєкт Закону України «Про ратифікацію Угоди про Всеосяжне економічне партнерство між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів» (р.н. 0339) [1]. Згідно відомостей наданих у пояснювальній записці Проект Закону про ратифікацію Угоди про Всеосяжне економічне партнерство між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів (далі за текстом «Законопроект»), розроблено Мінекономіки з метою виконання внутрішньодержавних процедур, необхідних для набрання чинності Угодою про Всеосяжне економічне партнерство між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів (далі - Угода), вчиненою 17 лютого 2025 року в м. Абу-Дабі. Підставою для його став результат переговорів, проведених Урядом України на підставі розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2022 № 1079-р «Про

делегацію Уряду України для участі у переговорах щодо укладення Угоди про вільну торгівлю між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів»[2].

У цілому, питання актуальності і необхідності прийняття Законопроекту, не викликає сумнівів і заперечень. Після того, як в червні 2025 року, країни Європейського Союзу істотно обмежили обсяг торговельних преференцій для українських товаровиробників, вони були змушені шукати нові ринки збуту для власної господарської продукції. За орієнтовними оцінками відповідних фахівців, тільки за час активних військових дій на території України, частки експорту національних товарів, зросла на 25% порівняно із довоєнним періодом. Враховуючи те, що основними проблемами на шляху торговельної діяльності стали адміністративні та регуляторні бар'єри (зокрема, процедури сертифікації та визнання відповідності якості товарів) прийняття Законопроекту і подальша ратифікація цієї угоди, гарантовано принесе позитивний результат для вітчизняних суб'єктів господарювання і економічного зростання нашої країни.

Також, потрібно відмітити і те, що запропонована Законопроектом угода, укладається в межах генеральної угоди ГАТТ [3] та інших угод Світової Організації Торгівлі, що сприятиме підвищенню міжнародного іміджу нашої країни в межах цього міжнародного утворення і створюватиме додаткові гарантії захисту прав і законних інтересів національних суб'єктів господарювання при здійсненні ними зовнішньоекономічної діяльності.

Не дивлячись на істотний позитивний характер від ратифікації зазначеної Угоди, можливо сформулювати декілька пропозицій, щодо зміни її тексту з метою приведення у відповідність до вимог чинного законодавства України. Необхідність коригування тексту Угоди, викликана положеннями Конституції України та Закону України «Про міжнародні договори» від 29 червня 2004 р., № 1906-IV [4]. Так, відповідно до ч. 2 статті 9 Конституції України, укладення міжнародних договорів, які суперечать Конституції України, можливе лише після внесення відповідних змін до Конституції України. Згідно приписів статті 19 Закону України «Про міжнародні договори» » від 29 червня 2004 р., № 1906-

IV, чинні міжнародні договори України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, є частиною національного законодавства і застосовуються у порядку, передбаченому для норм національного законодавства. Якщо міжнародним договором України, який набрав чинності в установленому порядку, встановлено інші правила, ніж ті, що передбачені у відповідному акті законодавства України, то застосовуються правила міжнародного договору.

Звертаємо увагу на те, що Глава 1, статті 1.1. – 1.7., Глава 2, статті 2.1. – 2.17 Угоди, визначають коло тих суб'єктів, які підпадають під її дію при здійсненні зовнішньоекономічної торговельної діяльності. Таке коло суб'єктів є вужчим ніж перелік визначений Конституцією України. Так, до кола вказаних суб'єктів віднесено фізичних осіб та юридичних осіб. В той же час, в межах правової системи України, існує організаційна форма ведення бізнесу (господарювання), яка фактично займає ключову роль в межах зовнішньоекономічної діяльності, в тому числі і при здійсненні торговельної діяльності із Об'єднаними Арабськими Еміратами, проте не ідентифікована в якості вигодонабувача від укладання Угоди. Мова йде про фізичних осіб-підприємців (ФОП), яким чинне законодавство України надає право здійснювати зовнішньоекономічну діяльність. Їх відсутність в межах учасників торговельних відносин які підпадають під дію цієї угоди, може створити для них перешкоди штучного характеру, оскільки буквальне тлумачення змісту Угоди, дозволяє визначити наявність особливих дозвільних та митних процедур лише для юридичних та фізичних осіб (не підприємців).

На нашу думку, вказану невідповідність можна виправити шляхом внесення до Законопроекту особливого застереження, наступного змісту: ...«Ця угода ратифікується за умови, що держава Україна, для цілей реалізації Угоди про Всеосяжне економічне партнерство між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів, розумітиме під юридичними особами, всіх суб'єктів господарювання, які створені і зареєстровані (легалізовані) як в Україні так і в Об'єднаних Арабських Еміратах».....

Так, звертаємо увагу і те, що в межах статті 1.2. (Глави 1) Угоди, однієї із цілей її укладання, визначено: ... розширення та поглиблення економічного співробітництва між Сторонами та підвищення рівня життя їхніх **народів** ...

Системний аналіз Конституції України, дозволяє встановити, що в ній використовується термін «народ», виключно у значенні «Український народ – громадяни України всіх національностей». В той же час, на території України, рівно як і в межах більшості інших світових держав, проживає більша спільнота людей. Її традиційної характеризують як населення певної країни. Терміни «народ» і «населення» мають різне змістовне значення. Де населення — це загальна кількість людей, які проживають на певній території, що включає громадян певної держави, громадян і підданих інших держав, осіб без громадянства. В той же час, народ — це спільнота людей, об'єднана спільними рисами, як-от культура, мова, походження чи національна свідомість. З такого співвідношення, можна зробити висновок про те, що народ є частиною населення певної країни, а не навпаки.

За наявного призначення Угоди, витікає, що вона може бути використана виключно на благо Українського народу, проте не всього населення України. На нашу думку, така невідповідність термінології, може бути усунута виключно шляхом введення до тексту Законопроекту, ще одного застереження наступного змісту: ...«Ця угода ратифікується за умови, що держава Україна, для цілей реалізації Угоди про Всеосяжне економічне партнерство між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів, розумітиме під народами обох країн учасниць цієї угоди, все населення України так Об'єднаних Арабських Еміратів» ...

Також, звертаємо увагу на те, що в статті 1.2. (Глави 1) Угоди визначено таку мету її укладання як поступова лібералізація торгівлі послугами, а також зміцнення розвитку цифрової економіки. У світлі вказаного завдання, потрібно загадати на вже існуючі міжнародні обмеження в межах вільного руху цифрових активів, грошей і капіталів, які вже були прийняті на себе державою Україна. Мова йде про рекомендації та стандарти Групи з розробки фінансових заходів

боротьби з відмиванням грошей (FATF), Спеціального експертного комітету Ради Європи з питань оцінки заходів протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму (MONEYVAL), Європейського Союзу, Світового банку, Міжнародного валютного фонду, Егмонтської групи підрозділів фінансових розвідок, Організації Об'єднаних Націй, в частині яка стосується вимог фінансового моніторингу щодо протидії легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом і фінансуванню тероризму. Україна є активним учасником всіх вказаних міжнародних інституцій і активно імплементує їх рекомендації на рівні актів національного законодавства. В той же час, Об'єднані Арабські Емірати, не обмежують себе добровільним виконанням рекомендацій FATF, MONEYVAL, Європейського Союзу, Світового банку, Міжнародного валютного фонду, Егмонтської групи підрозділів фінансових розвідок, Організації Об'єднаних Націй. В межах їх міжнародних зобов'язань, відсутні приписи забороняючого характеру, що могли б бути спрямовані на дотримання світових стандартів і вимог фінансового моніторингу щодо протидії легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом і фінансуванню тероризму.

Доцільним є запропонувати наступний спосіб усунення виявлених невідповідностей. В межах Законопроекту, доцільно зафіксувати застереження наступного змісту:

...«Ця угода буде виконуватись Україною за умови, що її виконання не буде протирічити рекомендаціям та стандартам Групи з розробки фінансових заходів боротьби з відмиванням грошей (FATF), Спеціального експертного комітету Ради Європи з питань оцінки заходів протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму (MONEYVAL), Європейського Союзу, Світового банку, Міжнародного валютного фонду, Егмонтської групи підрозділів фінансових розвідок, Організації Об'єднаних Націй».....

Крім цього, можна також сформулювати ряд пропозицій, щодо розширення предмету Угоди, які можна сформулювати в якості доручень Уряду України та зафіксувати в Законопроекті.

Так, однією із цілей Угоди (стаття 1.2., Глава 1), визначено сприяння двосторонній торгівлі та інвестиціям. Доцільним вбачається подальше розширення такого предмету і введення до цілей угоди сприяння поширенню інновацій та передових технологій.

Враховуючи те, що Угода і Законопроект щодо її ратифікації, не охоплюють надання послуг, а стосуються лише купівлі – продажу товарів (продукції виробничого призначення чи/або товарів народного споживання), доцільним вбачається доручити Уряду України провести додаткові перемовини, щодо поширення дії уніфікованого або пільгового режиму надання освітніх послуг національними закладами вищої освіти на території ОАЕ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про ратифікацію Угоди про Всеосяжне економічне партнерство між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів. Проект Закону України. Реєстраційний номер 0339. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/57084>;
2. Про делегацію Уряду України для участі у переговорах щодо укладення Угоди про вільну торгівлю між Урядом України та Урядом Об'єднаних Арабських Еміратів. Розпорядження Кабінету Міністрів України, від 2 грудня 2022 р. № 1079-Р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1079-2022-%D1%80#Text>;
3. Генеральна угода з тарифів і торгівлі (ГАТТ 1947) від 30.10.1947 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_264#Text;
4. Про міжнародні договори: Закон України від 29 червня 2004 р., № 1906-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1906-15#Text>;

REFERENCES

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (2025). *On ratification of the Comprehensive Economic Partnership Agreement between the Government of Ukraine and the*

Government of the United Arab Emirates (Draft Law of Ukraine, Registration No. 0339). Retrieved from <https://itd.rada.gov.ua/billinfo/Bills/Card/57084> [in Ukrainian].

2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, December 2). *On the delegation of the Government of Ukraine to participate in negotiations on the conclusion of a Free Trade Agreement between the Government of Ukraine and the Government of the United Arab Emirates* (Order No. 1079-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1079-2022-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

3. Verkhovna Rada of Ukraine. (1947, October 30). *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT 1947). Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_264#Text [in Ukrainian].

4. Verkhovna Rada of Ukraine. (2004, June 29). *On international treaties* (Law No. 1906-IV). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1906-15#Text> [in Ukrainian].

Долішній Дмитро Богданович

*Аспірант кафедри прикладної економіки Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу*

ORCID:0009-0003-3822-3437

Клочко Наталія Богданівна

*Кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних
технологій та енергетичного менеджменту Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу*

ORCID: 0000-0002-4588-2356

Бережницька Уляна Богданівна

*Кандидат економічних наук завідувач кафедри прикладної економіки Івано-
Франківського національного технічного університету нафти і газу*

ORCID: 0000-0001-5354-8502

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ: СТРАТЕГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА ПРІОРИТЕТИ РОЗВИТКУ

У роботі розглядається цифрова трансформація електроенергетичного сектору України як ключовий елемент післявоєнного відновлення та інтеграції до європейського енергетичного ринку. Наголошується на необхідності впровадження відкритих технічних стандартів, кібербезпеки операційних технологій (OT), розвитку ринків гнучкості та систем управління даними. У дослідженні акцентовано увагу на важливості економічного моделювання, аналізу витрат та економіки стійкості як основ для оновлення державної політики і регуляторних механізмів, спрямованих на забезпечення сталого, ефективного та безпечного розвитку енергетичного сектору.

Ключові слова: цифровізація, розумні мережі, енергетична політика, ринки гнучкості, економіка стійкості.

Dmytro Dolishnii

*PhD student of the Department of Applied Economics, Ivano-Frankivsk National
Technical University of Oil and Gas*

Klochko Nataliia

PhD in Engineering, Associate Professor of the Department of Information and Measurement Technologies and Energy Management, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Uliana Berezhnytska

PhD in Economics, Head of the Department of Applied Economics, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

DIGITALIZATION OF UKRAINE'S POWER SECTOR: STRATEGIC CHALLENGES AND POLICY PRIORITIES

The paper examines the digital transformation of Ukraine's power sector as a crucial element of post-war recovery and integration into the European energy market. It highlights the need for open technical standards, OT cybersecurity, flexible markets, and data governance. The study emphasizes economic modeling, cost-benefit analysis, and resilience economics as foundations for policy and regulatory reform to ensure sustainable, efficient, and secure energy modernization.

Keywords: digitalization, smart grid, energy policy, flexibility markets, resilience economics.

Ukraine's power sector is undergoing a profound structural transformation driven by European integration objectives, the rapid expansion of renewable and distributed energy resources, and the extraordinary operational challenges of wartime resilience. Traditional centralized energy systems have reached their structural limits in flexibility, efficiency, and controllability. Therefore, the recovery and development of the power infrastructure must rely not merely on physical reconstruction but on a comprehensive digital transformation that merges technology, policy, and economics into a unified modernization framework. Digitalization serves as the backbone of this transformation, transforming legacy networks into smart, adaptive, and self-healing systems that can support bidirectional energy flows, flexible markets, and real-time data management.

The growing penetration of distributed energy resources (DER), variable renewable energy (VRE) and storage systems requires an intelligent operational

environment. Advanced systems—such as Distribution and Energy Management Systems (DMS/EMS), Distributed Energy Resource Management Systems (DERMS), and condition-based maintenance (CBM) platforms – enable real-time balancing and situational awareness. The introduction of smart metering (AMI) and unified data management systems (MDMS) provides the analytical foundation for dynamic pricing and consumer engagement. However, these advancements also introduce new layers of complexity and cyber vulnerability, requiring the deployment of multi-layered Operational Technology (OT) security that conforms to ISA/IEC 62443 and IEC 62351 standards, along with the creation of specialized OT-Security Operation Centers (OT-SOCs). The technological transformation fundamentally redefines the nature of energy systems, as illustrated by the comparative analysis that follows.

Table 1. Comparison of Traditional and Smart (Digitalized) Power Grids

Criterion	Traditional Grid	Smart (Digitalized) Grid
Control	Centralized, manual operation with limited real-time visibility.	Automated, distributed control using SCADA/DMS/ADMS and AI-based optimization.
Flexibility	Rigid one-way flow from generation to consumers.	Bidirectional power flows integrating DER, VRE, and storage systems.
Data Use	Minimal data; reactive, delayed decision-making.	Continuous real-time monitoring, predictive analytics, and AI/ML-driven optimization.
Resilience	Vulnerable to disturbances and cascading failures.	Self-healing capabilities, FLISR automation, and built-in cybersecurity redundancy.
Economic Impact	High OpEx, inefficiency, and limited transparency.	Improved cost efficiency, optimized asset management, and new market opportunities via flexible trading.

Digitalization is not merely a technological process; it is an economic and institutional transformation that requires new governance models. The Smart Grid Concept of Ukraine (2018) provides the general direction but lacks economic

modeling, regulatory mechanisms, and incentive structures to ensure practical realization. A comprehensive economic framework must therefore link financial feasibility, regulatory incentives, and resilience economics.

From a financial and economic perspective, modernization should be based on transparent cost–benefit analyses (CBA) applied to each stage of digitalization. Economic returns from reduced losses, enhanced SAIDI/SAIFI indicators, deferred investments, and increased operational reliability must be explicitly quantified. Defining benefit ownership – whether by distribution operators, consumers, or the state – ensures fair allocation of investment costs. Moreover, differentiation of the weighted average cost of capital (WACC) for digital and green projects can attract concessional financing and green bonds, aligning with European decarbonization mechanisms.

Regulatory architecture should evolve toward performance-based incentives. Rather than compensating utilities for installed hardware, regulators should reward verified outcomes: reduced outage durations, improved renewable generation forecasting, increased AMI coverage, and high-quality datasets governed by standardized Common Information Models (CIM). Data must be treated as a strategic asset; utilities maintaining accurate, complete, and timely data should receive tariff-based incentives, as these datasets underpin predictive maintenance and market optimization. The development of flexible markets, as outlined in Directive (EU) 2019/944, is another pillar of digital policy. Such markets will allow aggregators to monetize demand response, distributed storage, and small-scale renewables, thus engaging consumers as active participants in balancing and ancillary services. For this to function effectively, regulatory authorities must define clear licensing rules, data protection obligations, and service-quality requirements, ensuring transparency and reliability. Introducing time-of-use tariffs and pilot DR auctions will stimulate investments in AMI and battery systems, forming an economically responsive energy ecosystem.

Cybersecurity remains a strategic foundation of digital resilience. Under current military and cyber-hybrid threats, protecting critical infrastructure requires integrated measures: network segmentation, Zero-Trust architectures, SBOM audits, and

autonomous islanding modes to sustain power during attacks. Incorporating resilience economics into project appraisal—monetizing avoided outage costs and downtime losses—transforms cybersecurity and redundancy from cost centers into value-creating investments.

At the policy level, interoperability and standardization must be enforced to prevent vendor lock-in and ensure long-term efficiency. Regulatory requirements should mandate open standards such as IEC 61850 for substation automation, CIM (IEC 61970/61968) for network modeling, and OpenADR/OCPP for demand response and e-mobility integration. These standards guarantee transparency, compatibility with ENTSO-E data exchange, and readiness for EU market coupling. Data governance represents a separate strategic layer. A national Data Governance Framework, aligned with GDPR and the Law of Ukraine “On Personal Data Protection”, must establish data domain ownership, anonymization protocols, and service-level agreements for data quality. Such measures ensure compliance with EU standards while safeguarding consumer trust.

Financing mechanisms should combine regulated asset base (RAB) incentives, targeted Smart Grid surcharges, and multilateral funding from EIB, EBRD, and the World Bank. Transparent CapEx compensation for AMI, ADMS, and automation projects will attract investors and expedite deployment. A centralized Project Management Office (PMO) under the National Energy Regulator should coordinate digital initiatives, track key performance indicators (KPIs), and monitor adherence to cybersecurity and interoperability mandates.

Operationally, digital transformation must extend to field management. Mobile workforce systems, drones with LiDAR and thermography, IoT sensors, and BIM-based digital twins improve maintenance efficiency, safety, and cost control. When paired with AI analytics, they enable predictive asset management and continuous situational awareness – core attributes of a resilient, adaptive grid.

In the macroeconomic perspective, digitalization is a structural investment in resilience and competitiveness. By integrating the cost of resilience into economic models, policymakers can justify preventive expenditures as rational, value-creating

decisions. The avoided losses from outages, production interruptions, and emergency repairs – especially under hybrid threats – must be explicitly monetized in CBAs. This approach transforms resilience from a normative concept into a quantifiable economic metric aligned with global best practices.

In conclusion, the digitalization of Ukraine's power sector is both a technological and economic imperative. Its success depends on synchronized actions between regulators, utilities, and the state – anchored in open standards, cybersecurity, flexibility market mechanisms, and data governance. Embedding cost-benefit analysis, outcome-based regulation, and resilience valuation into policy will ensure that digitalization becomes a measurable driver of energy security, system reliability, and sustainable growth. The proposed priorities – pilot AMI and automation projects, cybersecurity baselines, and performance-driven financing – constitute immediate, scalable steps toward integrating Ukraine's energy system into the European digital and economic space.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про схвалення Концепції впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.10.2022 р. № 908-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2022-%D1%80#Text>.
2. Про ринок електричної енергії: Закон України від 13.04.2017 р. № 2019-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>.
3. World Bank. *Financing the Digital Transformation of Energy Systems: A Global Review*. Washington, DC: World Bank Publications, 2023.
4. Ghafurian, M. Applying condition-based maintenance in smart grids: A review of recent advancements. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2022. No. 165. P. 112–125.

REFERENCES

1. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, October 14). *On approval of the Concept for the implementation of smart grids in Ukraine up to 2035* (Order No. 908-

r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2022-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

2. Verkhovna Rada of Ukraine. (2017, April 13). *On the electricity market* (Law No. 2019-VIII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text> [in Ukrainian].

3. World Bank. (2023). *Financing the digital transformation of energy systems: A global review*. Washington, DC: World Bank Publications.

4. Ghafurian, M. (2022). *Applying condition-based maintenance in smart grids: A review of recent advancements*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 165, 112–125.

Жорнокуй Юрій Михайлович

доктор юридичних наук, професор, провідний науковий співробітник Науково-дослідного інституту правового забезпечення інноваційного розвитку

Національної академії правових наук України

ORCID: 0000-0001-9669-6062

ЗЕЛЕНЕ ПІДПРИЄМНИЦТВО ЯК ОДИН З ВЕКТОРІВ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

Наукова робота присвячена дослідженню актуальних питань напрацювання концептуально-правових засад зеленого підприємництва в контексті інноваційного розвитку України, що дозволить мінімізувати споживання енергетичних ресурсів з огляду на їх значний дефіцит, що сприятиме формуванню здорового суспільства та стану природного середовища. Наведене зумовлює розробку плану заходів, що містили б розробку та впровадження зелених технологій та застосування інноваційних методів енергозбереження та енергоефективних будівельних матеріалів.

Ключові слова: зелене підприємництво, інвестиції, інновації, захист прав, відповідальність.

Zhornokui Yurii Mykhailovych

*Doctor in Law, Professor, senior scientific employee of Scientific and Research
Institute of Providing Legal Framework for the Innovative Development of the
National Academy of Law Sciences of Ukraine*

GREEN ENTREPRENEURSHIP AS ONE OF THE VECTORS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE ENERGY SECTOR OF UKRAINE

The scientific work is devoted to the research of topical issues of developing conceptual and legal foundations of green entrepreneurship in the context of Ukraine's innovative development, which will minimize the consumption of energy resources given their significant shortage, and it will contribute to the formation of a healthy society and natural environment. This research necessitates the development of an action plan that would include the development and implementation of green

technologies and the application of innovative energy-saving methods and energy-efficient building materials.

Key words: green entrepreneurship, investments, innovations, protection of rights, responsibility.

У 90-х роках XX століття виник та почав активно розвиватися новий напрям екологічної політики – відкритий корпоративний екологізм, що, у своїй основі, містив принципи «зеленого» споживання природних ресурсів та акцентував увагу на питанні зменшення рівня забруднення природного середовища (вказані засади отримали закріплення у концепції зеленого споживання («green consumerism»)).

В сучасній науковій літературі звертається увага, що однією з форм сучасного екологізму біоекономіки є зелений капіталізм («green capitalism»), який, підкреслюючи економічну цінність екосистем та біологічного різноманіття, намагається зменшити негативний вплив на навколишнє середовище існування людини, шляхом відображення важливості екологічних послуг через функціонування ринків [1]. Сьогодні пропонується розглядати зелений капіталізм як новий вимір капіталізму – стійкий екологічний капіталізм, що спрямований як на організаційне зростання, продуктивність праці, професіоналізм, стабільність та ефективність, так одночасно і на стійкі інновації для суспільства, економіки та навколишнього середовища [2]. Проте застосування вказаної термінології має власну специфіку, що полягає не лише у численних варіаціях її використання та тлумачення, а й у спробах оспорювання та переосмислення сутності самого категоріального апарату¹.

Розвиток і суспільних, і економічних відносин та їх обґрунтування в науковому середовищі та закріплення у правових нормах зумовлює складні за змістом моделі поведінки людини, що розширило межі традиційного кола теоретичних напрацювань, що потребує використання значної, іноді

¹ Наприклад, стверджується, що індустріальний капіталізм не бажає надавати будь-якого значення найбільшим запасам капіталу, який використовується – природному капіталу, а також біо- та соціосистемам, які є основою людського капіталу; відтак вихід вбачають у зеленій промисловій революції, пропонуючи кілька її варіантів (біомімікрія, біоматеріали, замкнутий цикл виробництва тощо) [3].

альтернативної, методологічної бази. На сьогодні найпереконливішу аргументацію у сфері перспектив інноваційного розвитку енергетичного сектору, що охоплює й широкий спектр екологічних питань, отримало зелене підприємництво (green business). Проте розуміння відповідного явища не має однозначного розуміння і, з урахуванням потреби в напрацюванні концепції його сутності, вимагає розробки теоретико-методологічних засад. Цей вид підприємницької діяльності виник як відповідь на зростання рівня обізнаності про довкілля і впливу промисловості та населення на нього, у зв'язку з чим у низці країн, переважно з розвинутою економікою, почали впроваджувати екологічні норми та стандарти, а суб'єкти підприємництва – пропонувати «зелені» продукти та послуги.

Про зелене підприємництво можна говорити як про різновид соціальної діяльності, метою якої першочергово є не інтереси бізнесу, а захист природного середовища [4; 5]; створення нових продуктів, послуг чи організацій для задоволення можливостей екологічного ринку [6]; процес, що визначає, оцінює та має підприємницькі можливості, які базуються на стійких, екологічно чистих та зелених принципах [7]; надання пріоритету соціальній відповідальності та екологічним проблемам у процесі розробки концептуальних продуктів, технологій та послуг; новий вид підприємництва, поява якого обумовлена наявністю екологічних проблем, соціальними потребами тощо, що формує зелений ринок тощо.

Отже, концепція зеленого підприємництва спрямована на сприяння раціональному використанню ресурсів і зменшення негативного впливу такої діяльності на довкілля, тобто метою «зеленого» підприємництва є ефективне поєднання: екологічної складової (екологічного відношення до довкілля) → соціальної складової (справедливе ставлення до працівників) → економічної складової (досягнення економічної мети). Цей вид підприємницької діяльності передбачає впровадження нових «зелених» технологій.

На сьогодні в Україні найбільш розвинутими є такі напрями зеленого підприємництва: виробництво біопалива; виробництво сонячних панелей;

виробництво паливних гранул із відходів (пеллет); виробництво електроенергії на міні-ТЕС; вітрова енергетика. Інші сфери зеленого підприємництва перебувають на етапі заснування через брак фінансових ресурсів, відсутність нормативно-правового підґрунтя та неефективність державної екологічної політики.

Виділяють такі основні передумови та фактори сприяння утвердження та розвитку зеленого підприємництва:

- зростання обізнаності та екологічної свідомості працівників підприємств та їх бажання зменшити негативний вплив на природу, зокрема, і своє середовище проживання;

- відчуття відповідальності за свої дії перед прийдешніми поколіннями, тривога за майбутнє дітей та онуків;

- потреба у задоволенні зростаючого попиту на екологічно чисту продукцію населення світу, а також «зелені» послуги;

- тиск з боку споживачів щодо вибудови екологічного іміджу (екобренду), що характеризуються більшою прихильністю (популярністю) клієнтів, зацікавлених осіб, широкої громадськості, уряду, міжнародних організацій;

- необхідність дотримання екологічних норм ведення бізнесу, що постулюється міжнародним законодавством, суворими державними заходами екологічного контролю.

Забезпечення становлення зеленого підприємництва в Україні як за рахунок самофінансування, так і державним коштом, є малоімовірним. Саме тому є велика необхідність залучення іноземних інвестицій для розвитку такої діяльності в нашій країні. Нині потенційними інвесторами за цим напрямком можна вважати міжнародні організації, що вже активно вкладають кошти в розвиток зеленого підприємництва в Україні. За умови браку коштів на становлення та розвиток такого виду підприємництва Україна має можливість залучити іноземні інвестиції. Проте це вимагає створення ефективного нормативного поля, що дало б інвесторам упевненість у поверненні вкладених ресурсів із певною нормою прибутковості.

У зв'язку з вказаним в умовах глобальних екологічних викликів та посилення потреби у розвитку зеленого підприємництва, все більшого значення набувають інвестиції у відповідний вид діяльності, основною метою яких є сприяння економічному росту при одночасному зменшенні негативного впливу на навколишнє середовище. Так, відповідно до Декларації про екологічно-орієнтоване зростання, яка була прийнята Організацією економічного співробітництва та розвитку [8], вихід з економічної кризи і досягнення екологічно та соціально стійкого економічного зростання є ключовими викликами, з якими стикаються сьогодні всі країни. Стимулювання еколого-орієнтованих інвестицій на базі адресних інструментів політики може одночасно сприяти і економічному підйому у короткостроковій перспективі, і створенню необхідної інфраструктури для довгострокового функціонування зеленого підприємництва. У цьому контексті важливою є роль державних інвестицій, які мають повністю відповідати вимогам забезпечення екологічно стійкого зростання.

Висновок. Розвиток зеленого підприємництва в Україні має бути інноваційним, прибутковим та створювати перспективи для стимулювання економічної діяльності. Але його розвиток стримує відсутність залучених вітчизняних та іноземних інвестицій. Сьогодні стимулювання інвестиційних ресурсів у становлення цього виду діяльності є можливим лише у разі створення відповідного фінансово-правового підґрунтя на рівні держави, що формуватиме відповідний інтерес у вітчизняних та іноземних інвесторів. Для того щоб розвиток зеленого підприємництва в Україні мав позитивний результат необхідно розробити поетапну програму його впровадження та сформувати оптимальну взаємодію та пов'язаність трьох складових: держава (її екологічна політика) – зелене підприємництво (з чітким розумінням нормативного забезпечення діяльності та захисту інвестицій) – інновації (стимулювання впровадження нових «зелених» технологій для виробництва товарів та надання послуг з метою зменшення використання невідновлювальних природних ресурсів). Враховуючи сучасні тенденції, держава має напрацювати необхідну

нормативно-правову базу, що дозволить стимулювати та розширювати зелене підприємництво в національній економіці України як самостійну та специфічну галузь підприємництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Scales I. Green capitalism, In book: The International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment, and Technology, 2017. URL: <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0488>.
2. Markopoulos E., Gann E., Kirane I., Vanharanta H. Green Capitalism: Democratizing Sustainable Innovation by Recycling Intellectual Capital Energy / Human Interaction, Emerging Technologies and Future, Appl. II. 2020. P. 507–519. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-44267-5_77.
3. Hawken P., Lovins A., Lovins H. Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution. Boston: Little, Brown and Company, 1999. 302 с.
4. Lotfi M., Yousefi A., Jafari S. The effect of emerging green market on green entrepreneurship and sustainable development in knowledge based companies. *Sustainability*. 2018. № 10. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2308>.
5. Yadiati W., Sugiono P., Suharman H. The Role of Green Intellectual Capital and Organizational Reputation in Influencing Environmental Performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2019. № 9 (3). P. 261–268.
6. Lober D. J. Pollution prevention as corporate entrepreneurship. *J. Organ. Chang. Manag.* 1998. № 11. P. 26–37.
7. Gast J., Gundolf K., Cesinger B. Doing business in a green way: A systematic review of the ecological sustainability entrepreneurship literature and future research directions. *J. Clean. Prod.* 2017. № 147. P. 44–56.
8. On Green Growth: Declaration of Organisation for Economic Co-operation and Development of 25.06.2009 C/MIN(2009)5/ADD1/FINAL. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0374#backgroundInformation>.

REFERENCES

1. Scales, I. (2017). *Green capitalism*. In *The International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment, and Technology*. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0488>.
2. Markopoulos, E., Gann, E., Kirane, I., & Vanharanta, H. (2020). *Green capitalism: Democratizing sustainable innovation by recycling intellectual capital energy*. In *Human interaction, emerging technologies and future applications II* (pp. 507–519). https://doi.org/10.1007/978-3-030-44267-5_77.
3. Hawken, P., Lovins, A., & Lovins, H. (1999). *Natural capitalism: Creating the next industrial revolution*. Boston, MA: Little, Brown and Company.
4. Lotfi, M., Yousefi, A., & Jafari, S. (2018). The effect of emerging green market on green entrepreneurship and sustainable development in knowledge-based companies. *Sustainability*, 10(7), Article 2308. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2308>.
5. Yadiati, W., Sugiono, P., & Suharman, H. (2019). The role of green intellectual capital and organizational reputation in influencing environmental performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(3), 261–268.
6. Lober, D. J. (1998). *Pollution prevention as corporate entrepreneurship*. *Journal of Organizational Change Management*, 11, 26–37.
7. Gast, J., Gundolf, K., & Cesinger, B. (2017). Doing business in a green way: A systematic review of the ecological sustainability entrepreneurship literature and future research directions. *Journal of Cleaner Production*, 147, 44–56.
8. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2009, June 25). *Declaration on green growth* (C/MIN(2009)5/ADD1/FINAL).

Зброй Анастасія Вікторівна

*студентка Івано-Франківського національного технічного університету
нафти і газу*

ORCID: 0009-0005-3750-4370

Цих Віталій Сергійович

*кандидат технічних наук, завідувач кафедри інформаційно-вимірювальних
технологій та енергетичного менеджменту Івано-Франківського
національного технічного університету нафти і газу*

ORCID: 0000-0002-9095-4099

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ В СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

У публікації проаналізовано виклики для метрологічного забезпечення, що виникають внаслідок стрімкої інтеграції відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в енергосистему України. Обґрунтовано, що варіативний характер генерації ВДЕ змінює роль метрології, перетворюючи її з пасивного інструменту обліку на активний елемент операційного управління. Розглянуто особливості забезпечення точності при моніторингу якості енергії та двонаправлених потоках. Наголошено на ключовій ролі стандартизації та міжнародної гармонізації як фундаментальної передумови для забезпечення стійкості, гнучкості та надійності децентралізованої енергосистеми.

Ключові слова: енергетика, відновлювані джерела енергії (ВДЕ), точність вимірювань, метрологічне забезпечення, стандартизація.

Zbroi Anastasiia

Student of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

Tsykh Vitalii

*PhD in Engineering, Head of the Department of Information and Measurement
Technologies and Energy Management, Ivano-Frankivsk National Technical
University of Oil and Gas*

SPECIFIC FEATURES OF ENSURING MEASUREMENT ACCURACY IN THE FIELD OF RENEWABLE ENERGY

The publication analyzes the challenges for metrological support arising from the rapid integration of renewable energy sources (RES) into the energy system of Ukraine. It is substantiated that the variable nature of RES generation changes the role of metrology, transforming it from a passive accounting tool into an active element of operational management. The specifics of ensuring accuracy in monitoring power quality and bidirectional flows are considered. The key role of standardization and international harmonization is emphasized as a fundamental prerequisite for ensuring the stability, flexibility, and reliability of the decentralized energy system.

Keywords: energetics, renewable energy sources (RES), measurement accuracy, metrological support, standardization.

Сучасний етап розвитку енергетики України характеризується активною інтеграцією відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та орієнтацією на принципи сталого розвитку. Згідно з даними Національної Комісії, що здійснює регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП), упродовж 2018–2021 років загальна встановлена потужність об'єктів ВДЕ (без приватних домогосподарств) зросла більш ніж у п'ять разів [1].

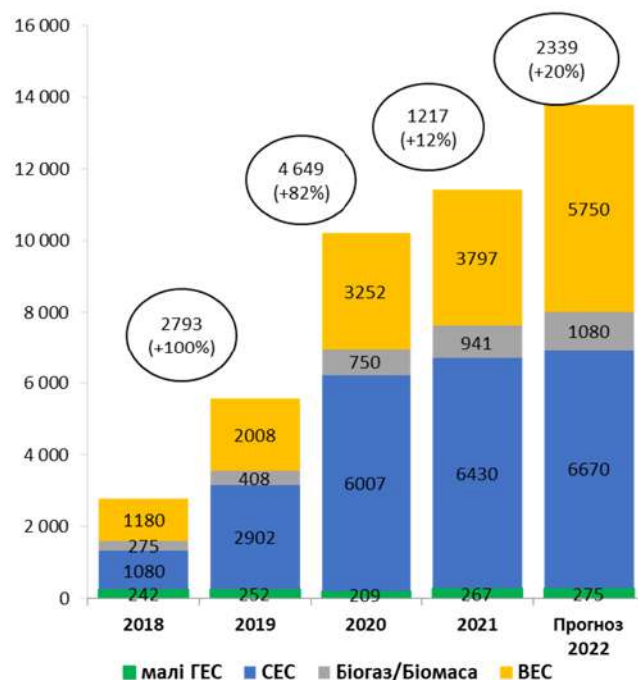


Рис. 1. Загальна встановлена потужність ВДЕ (без приватних домогосподарств), МВт [1]

Повномасштабна російська агресія проти України суттєво змінила пріоритети енергетичної політики, зокрема, актуалізувала необхідність підвищення стійкості та автономності енергопостачання. У відповідь на виклики воєнного часу спостерігається посилений розвиток децентралізованих систем генерації, насамперед із відновлюваних джерел енергії, які забезпечують гнучкість, локальну енергетичну незалежність і стале відновлення енергетичної інфраструктури. Збільшення частки ВДЕ у структурі енергобалансу України стає не лише екологічним, а й стратегічним чинником енергетичної безпеки держави.

Внаслідок збройної агресії зокрема суттєво порушено роботу енергетичної інфраструктури, що призвело до нестабільності енергопостачання та дефіциту традиційних енергоресурсів. У цих умовах особливої ваги набуває раціональне та ефективне використання наявних енергетичних ресурсів. Складна енергетична ситуація вимагає переорієнтації на довгострокові рішення, спрямовані на зміцнення енергетичної незалежності та підвищення стійкості системи до кризових впливів.

Енергетична стратегія України на період до 2050 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2023 р. № 373-р) визначає одним із ключових пріоритетів підвищення ефективності використання ресурсів в енергетичному секторі та перехід до стійкої, енергоефективної економіки [2, 3].

Водночас, Енергетична стратегія Європейського Союзу до 2030 року передбачає досягнення кліматичної нейтральності, скорочення споживання енергії та оптимізацію енергетичних процесів на основі точних даних моніторингу [4]. Узгодженість цих підходів свідчить про спільний стратегічний вектор розвитку енергетичних систем України та ЄС.

Досягнення зазначених стратегічних цілей по раціональному споживанню енергетичних ресурсів неможливе без впровадження сучасних метрологічних підходів. Відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність», до сфери законодавчо регульованої метрології належить, зокрема, контроль стану навколишнього природного середовища (стаття 3, пункт 1.3), а

також економія всіх видів енергетичних і матеріальних ресурсів (стаття 4, пункт 1.4) [5].

У цьому контексті метрологічне забезпечення розглядається як фундаментальна складова реалізації державної енергетичної та екологічної політики. Саме точність і відтворюваність вимірювань створюють передумови для достовірного оцінювання екологічних показників, підвищення ефективності управління енергетичними потоками та стабільного розвитку сектору відновлюваних джерел енергії.

Фундаментальна відмінність об'єктів ВДЕ від традиційної генерації полягає в їх недетермінованому характері та високій варіативності, що висуває нові, посилені вимоги до забезпечення точності вимірювань. На відміну від централізованих потужностей, розподілені об'єкти ВДЕ інтегровані в мережу на різних рівнях напруги, що вимагає впровадження комплексних систем моніторингу для забезпечення моніторингу та управління мережею. Метрологічне забезпечення має коректно фіксувати не лише споживання, але й двонаправлені потоки енергії, що є критичним для розрахунків активних споживачів. Крім того, нестабільність генерації ВДЕ може суттєво впливати на параметри якості електричної енергії, відтак засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) у цій сфері мають забезпечувати точний моніторинг гармонік та інших відхилень для стабільності енергосистеми.

Поряд з цим, ефективне управління такою децентралізованою енергетикою, включно з балансуванням попиту та інтеграцією систем накопичення енергії, неможливе без точного обліку в режимі, наближеному до реального часу. Помилки у вимірюванні первинних даних призводять до некоректного прогнозування та зростання системних небалансів.

Для забезпечення такої достовірності в умовах високої диверсифікації обладнання (інвертори, контролери, ЗВТ різних виробників) ключовим механізмом стає стандартизація метрологічної діяльності. Вона досягає технічної єдності системи шляхом гармонізації вимог до класів точності ЗВТ, методик їх повірки та протоколів обміну даними. Ключовим є те, що

стандартизація також гарантує єдність вимірювань, встановлюючи безперервний метрологічний зв'язок від робочих ЗВТ на об'єктах генерації до національних первинних еталонів.

У свою чергу, стратегічна інтеграція України в ENTSO-E вимагає повної гармонізації національної метрологічної інфраструктури з європейською. Цей процес є необхідною умовою для технічної сумісності та взаємного визнання результатів вимірювань, що критично для транскордонної торгівлі електроенергією. Основою для цього є імплементація не лише вузькоспеціалізованих, але й фундаментальних стандартів. Зокрема, йдеться про норми, що охоплюють загальні засади вимірювань, як-от класифіковані у ISO/ICS 17.020 «Метрологія та вимірювання. Загальні питання» [6]. Ця категорія включає базові стандарти, які гарантують, що українські дані є співставними та достовірними на міжнародному рівні.\

Таким чином, специфіка відновлюваних джерел енергії фундаментально змінює роль метрологічного забезпечення. Воно перетворюється з пасивного інструменту фіксації на активний елемент операційного управління, що є критично необхідним для забезпечення стійкості, гнучкості та прогнозованості децентралізованої енергосистеми.

Відповідно, подальша робота має бути спрямована на практичне вдосконалення систем вимірювання, адаптованих до цих нових умов. Це дозволить здійснювати дієвий моніторинг якості енергії та гарантувати надійність обміну даними, створюючи тим самим ключову передумову для ефективного управління всією енергосистемою в майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бюлетень до Річного звіту НКРЕКП за 2021 рік. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Київ, 2022. 42 с.
2. Енергетична стратегія. Міністерство енергетики України. URL: <https://mev.gov.ua/reforma/enerhetychna-stratehiya-0>

3. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.04.2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>.
4. 2030 Energy Strategy. European Lime Association. URL: <https://eula.eu/resources/2030-energy-strategy/>.
5. Про метрологію та метрологічну діяльність : Закон України від 05.06.2014 р. № 1314-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>.
6. ICS 17.020: Metrology and measurement in general. International Organization for Standardization. URL: <https://www.iso.org/ics/17.020/x/>.

REFERENCES

1. National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities. (2022). *Bulletin to the Annual Report of the National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities for 2021*. Kyiv. 42 p. [in Ukrainian].
2. Ministry of Energy of Ukraine. *Energy strategy*. Retrieved from <https://mev.gov.ua/reforma/enerhetychna-stratehiya-0> [in Ukrainian].
3. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2023, April 21). *On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2050* (Order No. 373-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
4. European Lime Association. *2030 energy strategy*. Retrieved from <https://eula.eu/resources/2030-energy-strategy/>.
5. Verkhovna Rada of Ukraine. (2014, June 5). *On metrology and metrological activity* (Law No. 1314-VII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text> [in Ukrainian].
6. International Organization for Standardization. *ICS 17.020: Metrology and measurement in general*. Retrieved from <https://www.iso.org/ics/17.020/x/>

Клеріні Гаррі Валерійович

кандидат юридичних наук,

доцент кафедри права та європейської інтеграції

Державного біотехнологічного університету

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9045-4449>

ПРАВОВІ ЗАСАДИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ «ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ РЕЄСТР»

У тезах досліджені правові засади функціонування Державного аграрного реєстру. Проаналізовані окремі положення Закону України «Про інформаційно-комунікаційну систему «Державний аграрний реєстр»». Зазначено, що впровадження Державного аграрного реєстру за підтримки Європейського Союзу, Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН і Світового банку підкреслює його значення як ключового інструмента модернізації аграрного сектору відповідно до міжнародних стандартів. Встановлено, що в умовах воєнного стану формування та розвиток Державного аграрного реєстру є стратегічно важливим для інтеграції України в єдиний європейський цифровий простір, забезпечення продовольчої безпеки та підвищення конкурентоспроможності національної економіки.

Ключові слова: аграрний сектор, воєнний стан, Державний аграрний реєстр, інформаційно-комунікаційна система, кібербезпека, правове регулювання, фінансування.

Harri Klierini

Candidate of Law,

*Associate Professor of the Department of Law and European Integration of the
State Biotechnological University*

LEGAL PRINCIPLES OF THE FUNCTIONING OF THE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM «STATE AGRICULTURAL REGISTER»

The theses examine the legal principles of the functioning of the State Agrarian Register. Separate provisions of the Law of Ukraine «On the Information and Communication System «State Agrarian Register»» are analyzed. It is noted that the implementation of the State Agrarian Register with the support of the European Union, the Food and Agriculture Organization of the United Nations

and the World Bank emphasizes its importance as a key tool for the modernization of the agricultural sector in accordance with international standards. Therefore, in conditions of martial law, the formation and development of the State Agrarian Register is strategically important for the integration of Ukraine into a single European digital space, ensuring food security and increasing the competitiveness of the national economy.

Keywords: agrarian sector, martial law, State Agrarian Register, information and communication system, cybersecurity, legal regulation, financing.

На шляху євроінтеграції Україна досягла прогресу у деяких сферах сільськогосподарського виробництва, переробки та виготовлення харчових продуктів, здійснення контролю за безпечністю та якістю продукції, здійснення санітарних та фітосанітарних заходів, а також у реалізації фінансової та бюджетної політики, насамперед шляхом узгодження законодавства, удосконалення програм державної підтримки та запровадження Державного аграрного реєстру [1].

Закон України «Про інформаційно-комунікаційну систему «Державний аграрний реєстр»» від 19.09.2024 № 3980-IX [2], визначає правові, організаційні і фінансові засади створення та функціонування інформаційно-комунікаційної системи «Державний аграрний реєстр» з метою захисту прав та інтересів фізичних і юридичних осіб під час створення, зберігання, оброблення та використання реєстрової інформації у публічних електронних реєстрах.

Норми п. 4 ч. 1 статті 1 вказаного закону визначають інформаційно-комунікаційну систему «Державний аграрний реєстр» (далі - Державний аграрний реєстр) як інформаційно-комунікаційну систему, яка забезпечує збирання, накопичення, інтегрування, зберігання, захист, облік, відображення, оброблення, конфіденційність реєстрових даних, надання та використання реєстрової інформації, надання адміністративних та інших публічних послуг суб'єктам, електронний обмін даними у сферах забезпечення формування та реалізації державної аграрної політики, державної політики у сферах сільського господарства та з питань продовольчої безпеки держави.

Отже, основним призначенням Державного аграрного реєстру є інформаційне забезпечення формування та реалізації державної аграрної політики, державної політики у сферах сільського господарства та з питань продовольчої безпеки держави, використання для збирання, інтегрування, зберігання, оброблення, відображення, використання та надання інформації про користувачів за їхньою згодою, захисту такої інформації відповідно до Закону України «Про захист персональних даних» [3], а також для забезпечення електронної інформаційної взаємодії між фізичними особами, фізичними особами - підприємцями та юридичними особами, органами державної влади, органами місцевого самоврядування, центрами надання адміністративних послуг.

Щодо правового статусу Державного аграрного реєстру слід зазначити, що він є публічним електронним реєстром та функціонує на принципах, визначених Законами України «Про інформаційно-комунікаційну систему «Державний аграрний реєстр»» та «Про публічні електронні реєстри» [4], також Державний аграрний реєстр є державною власністю та складовою частиною Національного архівного фонду і підлягає зберігання на постійній основі відповідно до норм чинного законодавства.

Водночас необхідно підкреслити, що відносно забезпечення джерел фінансування Державного аграрного реєстру у Законі України «Про інформаційно-комунікаційну систему «Державний аграрний реєстр»» спостерігається недостатня правова регламентованість відповідних механізмів, також відсутні будь-які положення щодо забезпечення кібербезпеки, що потребує доопрацювання та нормативного визначення.

Відповідно до положень ст. 7 Закону України «Про інформаційно-комунікаційну систему «Державний аграрний реєстр»» до об'єктів Державного аграрного реєстру належить інформація про суб'єктів. Зокрема до Державного аграрного реєстру вносяться такі види реєстрових даних: для суб'єктів - фізичних осіб та фізичних осіб - підприємців - прізвище, ім'я, по батькові (за наявності) та реєстраційний номер облікової картки платника податків або серія

(за наявності), номер паспорта (для фізичних осіб, які через свої релігійні переконання відмовляються від прийняття реєстраційного номера облікової картки платника податків та офіційно повідомили про це відповідний контролюючий орган і мають відмітку в паспорті); для суб'єктів - юридичних осіб - повне найменування, ідентифікаційний код згідно з ЄДРПОУ (за наявності), прізвище, ім'я, по батькові (за наявності) та реєстраційний номер облікової картки платника податків або серія (за наявності) та номер паспорта (для фізичних осіб, які через свої релігійні переконання відмовляються від прийняття реєстраційного номера облікової картки платника податків та офіційно повідомили про це відповідний контролюючий орган і мають відмітку в паспорті) керівника юридичної особи або іншої особи, яка може вчиняти дії від імені юридичної особи, зокрема підписувати договори, подавати документи для державної реєстрації; контактні дані суб'єкта (номер телефону, адреса електронної пошти); місцезнаходження суб'єкта (місцезнаходження юридичної особи або адреса місця проживання, за якою здійснюється зв'язок з фізичною особою - підприємцем, фізичною особою); інформація про види діяльності суб'єкта та фактична адреса здійснення такої діяльності; інша інформація, визначена порядком ведення та адміністрування Державного аграрного реєстру.

Слід зазначити, що 13 травня 2025 року Кабінет Міністрів України прийняв Постанову № 549 Деякі питання функціонування інформаційно-комунікаційної системи «Державний аграрний реєстр» [5], якою затверджені наступні важливі документи:

- Порядок ведення та адміністрування інформаційно-комунікаційної системи «Державний аграрний реєстр»;
- Порядок ведення та адміністрування Державного реєстру виробників сільськогосподарської продукції;
- Перелік інформації підсистем (розділів) інформаційно-комунікаційної системи «Державний аграрний реєстр»;
- Перелік відомостей Державного реєстру виробників сільськогосподарської продукції.

Враховуючи зміст вказаних документів, вони є основою функціонування Державного аграрного реєстру. Отже, функціональними підсистемами (розділами) Державного аграрного реєстру є Державний реєстр виробників сільськогосподарської продукції та інші підсистеми, передбачені чинним законодавством. Завдяки електронній взаємодії Державного аграрного реєстру з іншими державними реєстрами, кадастрами й переліками аграрії мають доступ до даних про свою господарську діяльність та матеріально-технічні ресурси, також встановлена електронна інформаційна взаємодія з Єдиним державним реєстром юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців, Державним земельним кадастром, Державним реєстром речових прав на нерухоме майно, а також із Єдиним державним реєстром тварин [6].

Таким чином, Державний аграрний реєстр виступає ключовим елементом цифрової інфраструктури аграрного сектору, забезпечуючи збирання, накопичення, оброблення та облік реєстрових даних, а також електронну інформаційну взаємодію з відповідними державними реєстрами, його створення стало важливим модернізаційним чинником підвищення ефективності державної підтримки аграрного сектору, адже реєстр дозволяє автоматизувати надання адміністративних і публічних послуг, спростити процес надання державної допомоги виробникам сільськогосподарської продукції та взаємодію суб'єктів господарювання з органами державної влади.

Впровадження Державного аграрного реєстру за підтримки Європейського Союзу, Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН та Світового банку підкреслює його значення як ключового інструмента модернізації аграрного сектору відповідно до міжнародних стандартів. Отже, в умовах воєнного стану формування та розвиток Державного аграрного реєстру є стратегічно важливим для інтеграції України в єдиний європейський цифровий простір, забезпечення продовольчої безпеки та підвищення конкурентоспроможності національної економіки. Разом із зазначеним правові засади функціонування Державного аграрного реєстру потребують вдосконалення, зокрема у контексті регламентації чітких критеріїв

забезпечення кібербезпеки та механізмів фінансування з метою повноцінної реалізації потенціалу цієї інформаційно-комунікаційної системи.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Стратегія розвитку сільського господарства та сільських територій в Україні на період до 2030 року: схв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 листопада 2024 р. № 1163-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1163-2024-%D1%80#Text>.
2. Про інформаційно-комунікаційну систему «Державний аграрний реєстр»: Закон України від 19.09.2024 № 3980-IX (у редакції від 04.11.2025). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3980-20#Text>.
3. Про захист персональних: Закон України від 01.06.2010 № 2297-VI (у редакції від 14.06.2025). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>.
4. Про публічні електронні реєстри: Закон України від 18.11.2021 № 1907-IX (у редакції від 18.11.2025). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1907-20#Text>.
5. Деякі питання функціонування інформаційно-комунікаційної системи «Державний аграрний реєстр»: Постанова Кабінет Міністрів України від 13 травня 2025 р. № 549. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/549-2025-%D0%BF#Text>.
6. Державний аграрний реєстр. URL: <https://www.dar.gov.ua/>.

REFERENCES:

1. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024, November 15). *Strategy for the development of agriculture and rural areas in Ukraine for the period up to 2030* (Order No. 1163-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1163-2024-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

2. Verkhovna Rada of Ukraine. (2024, September 19). *On the information and communication system “State Agrarian Register”* (Law No. 3980-IX). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3980-20#Text> [in Ukrainian].
3. Verkhovna Rada of Ukraine. (2010, June 1). *On personal data protection* (Law No. 2297-VI). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text> [in Ukrainian].
4. Verkhovna Rada of Ukraine. (2021, November 18). *On public electronic registers* (Law No. 1907-IX). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1907-20#Text> [in Ukrainian].
5. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2025, May 13). *Certain issues of functioning of the information and communication system “State Agrarian Register”* (Resolution No. 549). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/549-2025-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
6. State Agrarian Register. *State Agrarian Register*. Retrieved from <https://www.dar.gov.ua/> [in Ukrainian].

Козлов Ігор Леонидович

*Доктор технічних наук, професор, професор кафедри атомних електростанцій
Національного університету «Одеська політехніка»*

ORCID: 0000-0003-0435-6373

Ковальчук В`ячеслав Іванович

*Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри атомних електростанцій
Національного університету «Одеська політехніка»*

ORCID: 0000-0001-8696-4414

Чиченін Вадим Валентинович

*Доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри атомних електростанцій
Національного університету «Одеська політехніка»*

0000-0001-7772-7142

Карчев Костянтин Дмитрович

Аспірант Національного університету «Одеська політехніка»

0000-0002-2666-1814

Мілев Вячеслав Петрович

Аспірант Національного університету «Одеська політехніка»

0009-0000-2289-2490

Лисак Максим Васильович

Аспірант Національного університету «Одеська політехніка»

0009-0001-6807-1679

ПРИРОДНА ЦИРКУЛЯЦІЯ В ПЕРШОМУ КОНТУРІ МАЛИХ МОДУЛЬНИХ РЕАКТОРІВ

В роботі представлено результати дослідження впливу архітектури та експлуатаційних параметрів легководних модульних реакторів на режим природної циркуляції в першому контурі.

Метою дослідження є з'ясування конструктивних і теплогідрравлічних умов організації режиму природної циркуляції в першому контурі модульного реактора.

Очікуваними перевагами реакторів модульних конструкцій, разом з можливістю масового виробництва, є гнучкість режимів експлуатації та підвищення безпеки, завдяки

використанню пасивних технологій руху теплоносія в першому контурі. Це обумовило підвищений інтерес до проектів малих реакторів у світі і на різних стадіях розробки перебуває їх де-кілька десятків для задоволення енергетичних потреб регіонів з різною ресурсною забезпеченістю.

В основу методології покладено класичний принцип врівноваження сил, що діють на систему в стані рівноваги теплоносія в замкненому контурі реактора. Попередні розрахунки виконані для отримання необхідних показників реактора і парогенератора модуля SMR160, обраного в якості базової моделі, враховуючи перспективи його запровадження в енергокомплексі України.

Технічна структура модуля отримана за допомогою повномасштабного аналізу відкритих джерел.

Розрахункове моделювання можливого русійного тиску і наявних повних втрат у контурі показало, що стійкий режим природної циркуляції досягається при оптимізації параметрів контуру шляхом спільного їх варіювання.

Запропонована методологія може бути основою передпроектного аналізу архітектури енергомодуля та його робочих параметрів для забезпечення надійної та безпечної експлуатації ядерних установок в автономних умовах.

Ключові слова: природна циркуляція, модульний реактор, циркуляційний контур, гідравлічний опір, режим роботи, розподільча камера.

Kozlov Igor

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Nuclear Power Plants
Department, Odesa Polytechnic National University*

Kovalchuk Viacheslav

*Ph.D, Associate Professor of the Nuclear Power Plants Department, Odesa
Polytechnic National University*

Chychienin Vadym

*Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the
Nuclear Power Plants Department, Odesa Polytechnic National University*

Karchev Kostiantyn

Ph.D. student, Odesa Polytechnic National University

Miliev Viacheslav

Ph.D. student, Odesa Polytechnic National University

NATURAL CIRCULATION IN THE PRIMARY CIRCUIT OF SMALL MODULAR REACTORS

The paper presents the results of a study investigating the influence of architecture and operational parameters of Water Modular Reactors (WMRs) on the natural circulation regime in the primary circuit. The objective of this research is to clarify the design and thermohydraulic conditions necessary for establishing a natural circulation regime in the primary circuit of a modular reactor.

The anticipated advantages of modular reactor designs, along with the potential for mass production, include flexibility in operating modes and enhanced safety achieved through the use of passive technologies for coolant movement in the primary circuit. This has led to increased global interest in Small Modular Reactor (SMR) projects, with several dozen designs currently at various stages of development aimed at satisfying the energy needs of regions with diverse resource availability.

The methodology is based on the classical principle of balancing the forces acting on the system in the equilibrium state of the coolant within the closed reactor circuit. Preliminary calculations were performed to obtain the necessary characteristic data for the reactor and steam generator of the SMR-160 module, which was selected as the baseline model due to its prospects for implementation within Ukraine's energy complex. The technical architecture of the module was derived through a comprehensive analysis of open-source information.

Computational modeling of the potential driving pressure and the associated total losses within the circuit demonstrated that a stable natural circulation regime is achieved by optimizing circuit parameters through their joint variation.

The proposed methodology can serve as the basis for pre-design analysis of the power module's architecture and its operating parameters to ensure reliable and safe operation of nuclear facilities in autonomous conditions.

Key words: natural circulation, modular reactor, circulation circuit, hydraulic resistance, operating mode, distribution chamber.

Вступ.

Протягом останніх двох десятиліть пильна увага приділяється розвитку нових технологій для подолання проблеми постачання життєво важливих ресурсів у регіоні. Ядерна енергетика відіграє важливу роль у цій сфері.

Технології, що використовують малі модульні реактори (ММР), дають можливість скоротити час вирішення проблеми за рахунок переваг, властивих модульним системам. У світі в стадії розробки знаходиться де-кілька десятків проєктів малих модульних реакторів [1].

До переваг, що обумовлюють інтерес до ММР, слід віднести серійне виробництво енергоблоків, модульну конструкцію, підвищену безпеку і експлуатаційну гнучкість. Головні з них обумовлені використанням природної циркуляції теплоносія в першому контурі.

Аналіз проблеми

У реакторах з водяним охолодженням, циркуляція теплоносія, зазвичай, є примусовою. Це особливо важливо для охолодження і підвищення потужності під час аварійних ситуацій (коли насоси перестають подавати теплоносій в активну зону) і під час нормальної експлуатації [2].

Для попередження таких явищ в де-яких конструкціях ММР передбачають використання принципу природної циркуляції. Так, у проєктах CAREM-25 (Аргентина) та NuScale (США) використовується повністю природна циркуляція теплоносія першого контуру під час нормальної експлуатації без головного циркуляційного насосу [3].

Природна циркуляція - це здатність рідини безперервно рухатись в системі під впливом рушійної сили «теплого напору», який виникає, коли щільність теплоносія змінюється під впливом підведення та відведення теплової енергії в контурі. Рідинні системи, призначені для природної циркуляції, потребують джерела тепла і тепловідводу, якими є відповідно активна зона і парогенератор.

У реакторах з природною циркуляцією важливо поєднувати явища нейтронної фізики з тепловою гідравлікою. В рамках спільних зусиль МАГАТЕ зі сприяння міжнародному співробітництву з метою підвищення безпеки атомних електростанцій розроблена програма з використанням методів оцінки роботи пасивних систем безпеки для сучасних реакторів і відзначені переваги і недоліки систем з природною циркуляцією (табл. 1).

Таблиця 1. Переваги та недоліки систем природної циркуляції

Переваги	Недоліки
Відсутність насосів	Потенційна нестабільність
Найменша вартість за рахунок простоти	Малий рушійний натиск
Велика теплова інерція	Низький критичний тепловий потік
Можливість покращення розподілу течії в активній зоні	Нижча максимальна потужність у кожному каналі
Найкращі двофазні характеристики в залежності від потужності	Необхідність складних процедур запуску

На додаток до активних систем, розглядається можливість включення декількох пасивних систем, заснованих на принципі природної циркуляції, в діючі реактори. Це унеможливить можливі важкі аварії і підвищить експлуатаційну безпеку реактора.

Під час експлуатації атомної електростанції однією з можливих аварійних ситуацій, які можуть виникнути, є відмова головного циркуляційного насоса (ГЦН). У такій ситуації спрацьовує система протиаварійного захисту реактора і закриваються клапани зупинки турбіни та регулюючі клапани. Одночасно реактор переходить в режим природної циркуляції теплоносія (ПЦТ) в першому контурі, щоб забезпечити відведення залишкової теплової енергії, що виділяється в процесі охолодження реактора. Нормальні параметри теплоносія на вході в реактор після зупинки ($t_{cp} = 288^{\circ}\text{C}$) забезпечують відведення від реакторної установки (РУ) не більше 7-10% номінальної вихідної теплової потужності, що є цілком достатнім для забезпечення надійного охолодження реактора.

Доцільно збільшити теплову потужність, що відбирається з реактора в режимі природної циркуляції теплоносія, і забезпечити роботу енергоблока в енергетичному режимі на зниженому рівні потужності з постачанням потужності в мережу в разі зупинки ГЦН.

Будівництво в Україні 20 атомних енергоблоків з реакторами SMR-160, згідно угоди від квітня 2023 року між Енергоатомом та Holtec International (США), передбачене реалізацію першого пілотного проекту, вихід на мінімальну регульовану потужність реактора та підключення до мережі до березня 2029 року, обумовили обрання для дослідження вищезазначених модулів.

Цілі та задачі дослідження

Метою роботи є оцінка можливості організації режимів природної циркуляції в першому контурі модульного реактора із заданою конструкцією і тепловими характеристиками.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні завдання.

- Отримати геометричні властивості структури першого контуру обраного модуля;
- Визначити конструктивні і технічні параметри елементів першого контуру досліджуваного модуля;
- Розрахувати теплові та гідравлічні параметри теплоносія в контурі.

Об'єкт дослідження.

Модульний реактор Holtec SMR-160 - некиплячий реактор з водою під тиском (PWR) з тепловою потужністю 525 МВт і електричною потужністю 160 МВт [4].

Перший контур виконується у вигляді моноблока і містить щільно з'єднані реактор і парогенератор. Теплоносій рухається з простору над активною зоною реактора вздовж осі парогенератора до його верхньої вхідної камери, де потік розширюється і розподіляється трубною решіткою по каналам парогенератора. Потім потік збирається в нижній камері парогенератора і надходить в простір навколо активної зони через кільцевий трубопровід (рис. 1). Природна циркуляція теплоносія відбувається під дією теплового напору між висхідним і низхідним каналами контуру.

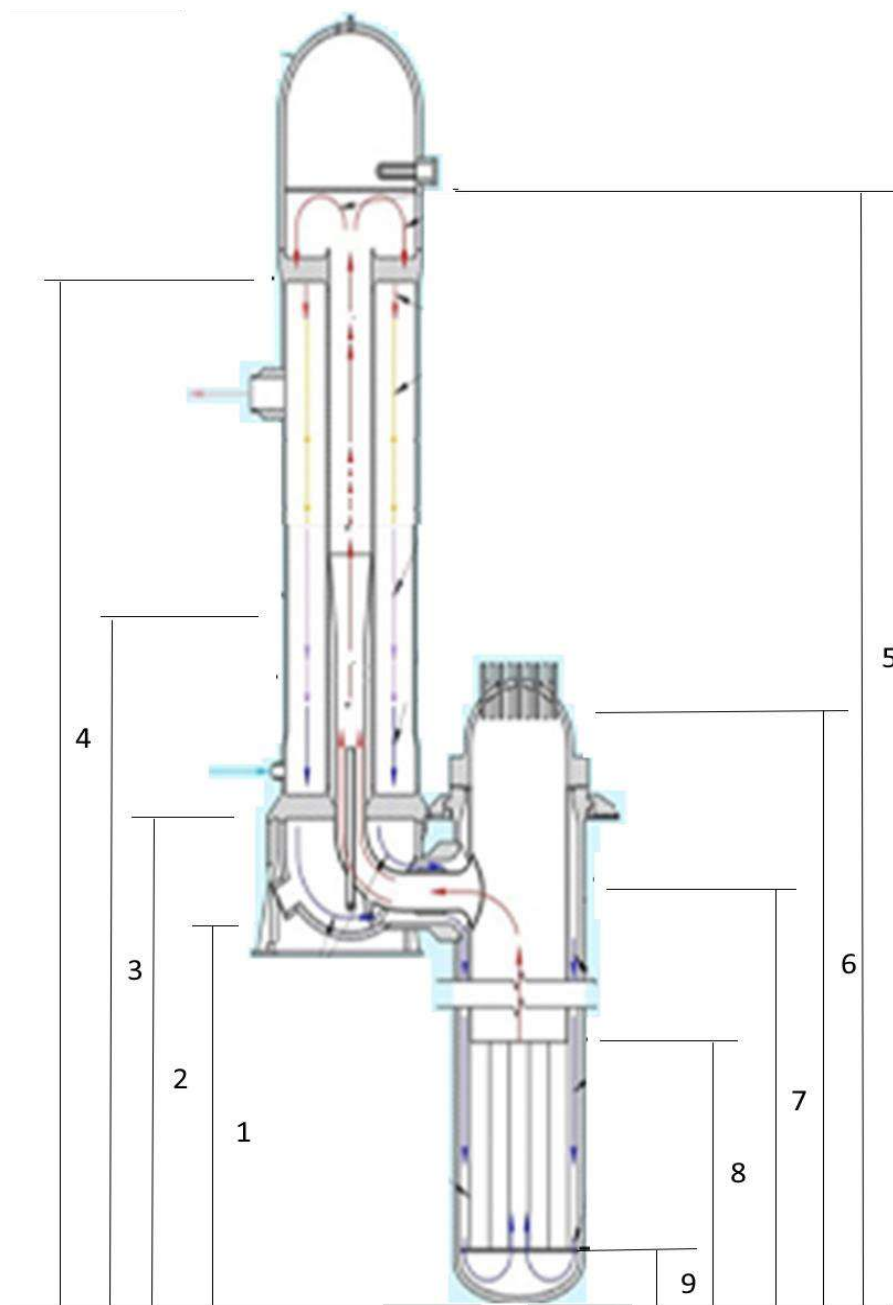


Рисунок 1. Схема 1 контуру модуля: 1- вихідна камера ПГ, нижня межа; 2- трубна дошка, нижня; 3- рівень переходу з економайзерної у випарну ділянку; 4 – трубна дошка, верхня; 5 – компенсатор тиску, мембрана компенсуюча; 6 – простор над активною зоною, верхній рівень; 7 - простору над активною зоною, рівень відведення теплоносія в парогенератор; 8 – активна зона, верхній рівень; 9 – активна зона, нижній рівень.

Розрахункові теплогідравлічні показники апаратів першого контуру і його очікувана геометрично-архітектурна будова наведені в таблицях 2–4) [5].

Таблиця 2. Розрахункові характеристики активної зони

Характеристики	Позначення	Один. вимір.	Значення при навантаженні		
Середнє питоме об'ємне навантаження,	N_v^{cp}	МВт/м ³	65	85	100
Теплова потужність	N_T	МВт	525	525	525
Щільність теплоносія за робочих параметрів	ρ_{az}	кг/м ³	758,7	758,7	758,7
Обсяг активної зони	V_{az}	м ³	8,6	6,6	5,6
Діаметр активної зони	D_{az}	м	2,33	2,13	2,02
Висота активної зони	H_{az}	м	2,03	1,85	1,76
Необхідна для відведення тепла швидкість	w_{az}	м/с	0,64	0,77	0,86
Кількість ТВЗ	$n_{зб}$	шт.	53	58	61
Нівелірна складова гідравлічного опору	Δp_n	кПа	13,8	12, 6	11,9
Гідравлічні втрати на тертя	Δp_t	кПа	0,37	0,47	0,54
Гідравлічні втрати від місцевих опорів	Δp_{mo}	кПа	0,60	0,86	0,92
Втрати тиску теплоносія в середньонавантаженому осередку	Δp_{Σ}	кПа	14,7	13,9	13,4

Таблиця 3. Розрахункові характеристики парогенератора

Характеристики	Позначення	Один. вимір.	Значення при швидкості теплоносія		
витрата теплоносія по першому контуру через парогенератор	G_T	кг/с	1479	1479	1479
теплова потужність випарника	N_{TV}	МВт	443,4	443,4	443,4
теплова потужність економайзера	N_{TE}	МВт	81,63	81,63	81,63
швидкість теплоносія	$w_{ПГ}$	м/с	1	1,6	2,6
число трубок ТО поверхні	$n_{ПГ}$	шт	22540	14080	8667
Кількість модулів ПГ	$n_{МПГ}$	шт	8/2817	8/1761	8/1083
поверхня теплообміну випарника	$S_{ВП}$	м ²	1439	1119	884

довжина трубки випарної ділянки	$L_{ВП}$	м	13,01	16,19	20,78
середня швидкість	$w_{ВП}$	м/с	0,89	1,43	2,32
поверхня теплообміну економайзеру	$S_{ЕК}$	м ²	127	101	82
довжина трубки економайзерної ділянки	$L_{ЕК}$	м	1,03	1,3	1,72
загальна розрахункова площа теплообміну	$S_{ПГ}$	м ²	1566	1219	965
із запасом	$S_{ПГз}$	м	1801	1402	1110
загальна довжина трубки з урахуванням коефіцієнту запасу	$L_{ПГз}$	м	16,34	20,36	26,19
гідравлічні втрати на тертя	Δp_t	Па	16467	52513	178407
поворот на 90 градусів	ξ_m	-	0,2	0,2	0,2
вхід у трубки із роздавальної камери	ξ_m	-	0,5	0,5	0,5
вихід до збірної камери	ξ_m	-	1,0	1,0	1,0
вхід у вихідний патрубок із колектора	ξ_m	-	0,5	0,5	0,5
гідравлічні втрати на місцеві опори	$\Delta p_{мо}$	Па	825	2112	5577
гідравлічний опір першого контурі	Δp_{Σ}	Па	17292	54625	183984

Таблиця 4. Граничні висоти елементів моноблока

№	Рівні	Висота, м
1	Нижньої межі збірної камери	9,9
2	Нижньої решітки парогенератора	13,3
3	Кордону економайзер-випарник	13,3
4	Верхньої решітки парогенератора	33
5	Мембрани компенсатора	35
6	Верхньої межі надреакторного простору	13,8
7	Відведення в ділянку підйому, що не обігрівається	9,9
8	Верхньої межі активної зони	2,7
9	Нижньої межі активної зони	0,6

Методи дослідження.

Стационарний режим природної циркуляції в замкнутому контурі обумовлюється рівністю рушійного напору води ($\Delta p_{\text{рш}}$) і гідравлічного опору контуру ($\Delta p_{\text{оп}}$).

Рушійний напір $\Delta p_{\text{рш}}$ прямо пропорційний різниці густини теплоносія між верхньою («гарячою») і нижньою («холодною») частинами циркуляційного контуру і різниці висот ΔH між секцією подачі тепла (активною зоною) і секцією відводу тепла (парогенератором):

$$\Delta p_{\text{рш}} = g \cdot (\rho_x - \rho_z) \cdot \Delta H, \quad (1)$$

Гідравлічний опір $\Delta p_{\text{оп}}$ пропорційний квадрату витрати теплоносія G_i через контур:

$$\Delta p_{\text{оп}} = \sum_{i=1}^n \xi_i \cdot \frac{G_i^2}{2 \cdot \rho_i \cdot F_i^2}, \quad (2)$$

де ξ_i - коефіцієнт опору, ρ_i - густина теплоносія, F_i - площа поперечного перерізу контуру.

Враховуючи (1, 2), умови стійкості для режиму природної циркуляції виглядають наступним чином.

$$g \cdot (\rho_x - \rho_z) \cdot \Delta H = \sum_{i=1}^n \xi_i \cdot \frac{G_i^2}{2 \cdot \rho_i \cdot F_i^2}, \quad (3)$$

де g - прискорення вільного падіння, м/с²; ρ_x, ρ_z - густини теплоносія у вхідній та вихідній ділянках головного циркуляційного контуру (ГЦК), кг/м³; ΔH - різниця між центром поверхні теплообміну парогенератора та висотою активної зони, м; ξ_i - коефіцієнт гідравлічного опору i -ої ділянки ГЦК; G_i, ρ_i - витрати i -ої ділянки ГЦК (кг/с) та густина теплоносія (кг/м³), а F_i - площа поперечного перерізу i -ої секції ЦТП (м²).

Для оцінки максимального напору живильної води в контурі природної циркуляції за співвідношенням (1) необхідна різниця між центром поверхні теплообміну парогенератора і висотою активної зони.

Ефективні сили на вході в активну зону:

З боку опускного каналу.

$$F_O = g \cdot \rho_{nz}^{cp} \cdot \Delta H_{nz} + g \cdot H_2 \cdot \rho_{nz}^{six} - \Delta p_O ; (4)$$

З боку висхідного каналу

$$F_{II} = g \cdot (\rho_{az}^{cp} \cdot \Delta H_{az} + (H_5 - H_8) \cdot \rho_{az}^{six}) + \Delta p_{II} . (5)$$

де ρ_{II}^{cp} - густина теплоносія в центрі поверхні теплообміну парогенератора, ΔH_{II} - висота поверхні теплообміну парогенератора; ρ_{II}^{six} - густина теплоносія на виході з парогенератора, ΔH_2 - висота нижньої межі поверхні теплообміну парогенератора, Δp_O - сумарні гідравлічні втрати в опускних каналах, ρ_{az}^{cp} - густина теплоносія, ΔH - висота поверхні теплообміну активної зони, ρ_{az}^{six} - густина теплоносія на виході з активної зони, $(H_5 - H_8)$ - висота частини висхідного каналу без підводу тепла; Δp_{II} - сумарні гідравлічні втрати у висхідному каналі.

Рівність сил в будь-якій частині контуру забезпечує стаціонарний режим природної циркуляції.

$$\begin{aligned} & g \cdot (\rho_{nz}^{cp} \cdot \Delta H_{nz} + H_2 \cdot \rho_{nz}^{six}) - \Delta p_{II} = \\ & = g \cdot (\rho_{az}^{cp} \cdot \Delta H_{az} + (H_5 - H_8) \cdot \rho_{az}^{six}) + \Delta p_O + \Delta p_{Tp} \end{aligned} \quad (6)$$

Втрата тиску в контурі обумовлена особливостями з'єднання парогенератора і активної зони з урахуванням показників втрат на гідравлічне тертя.

Після перетворення (6) у зовнішній вигляд (7)

$$\begin{aligned} & g \cdot (\rho_{nz}^{cp} \cdot H_{nz} + H_2 \cdot \rho_{nz}^{six} - \rho_{az}^{cp} \cdot H_{az} - (H_5 - H_8) \cdot \rho_{az}^{six}) = \\ & = \Delta p_{II} + \Delta p_O + \Delta p_{Tp} \end{aligned} \quad , (7)$$

ліва частина відображає поточний тепловий тиск, а в правій частині виходить формула, що відображає суму гідравлічних втрат в контурі.

Результати досліджень.

Підставляючи дані з таблиць 2-4, були отримані результати, що підтверджують умови існування сталого режиму природної циркуляції:

$$9,8 \cdot (758,7 \cdot (33 - 13,3) + 13,3 \cdot 825,4 - 758,7 \cdot (2,7 - 0,6) - (35 - 2,7) \cdot 692,0) = \\ = 13923,2 + 9949,4$$

$$\text{рушійний напір} \Rightarrow 19,4 \text{ кПа} \neq \text{сумарні втрати} \Rightarrow 23,9 \text{ кПа}$$

Розрахунковий рушійний гідравлічний напір склав 19,4 кПа, а сумарні втрати контуру – 27,3 кПа. З отриманих співвідношень рушійного напору і втрат виключається виникнення природної циркуляції. З (7) видно, що при незмінних теплогідравлічних параметрах відношення напору до втрат залежить від середньої температури верхнього та нижнього контурів, яка конструктивно визначається значеннями H_2 та H_5 , яка залежить від різниці висот двох каналів.

Результати варіювання цих величин показують, що при збільшенні використаних в розрахунках значень на 2,7-2,8 м можна досягти необхідного балансу між рушійним тиском (27,3 кПа) і втратами (27,3 кПа), що дозволяє реалізувати режим природної циркуляції. Величина варіації не перевищує 7% від загальної висоти блоку.

Висновки.

- розраховано та проаналізовано теплові та гідравлічні параметри теплоносія в контурі. Доведено, що обрана конфігурація контуру дозволяє реалізувати в реакторному контурі модуля SMR160 стійкий режим природної циркуляції;
- геометрія першого контуру модуля Holtec SMR-160 отримана шляхом масштабного аналізу існуючих ілюстрацій;
- отримано розрахункові значення конструктивних і технічних параметрів активної зони, парогенератора і комутаційних елементів першого контуру модуля Holtec SMR-160.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чорний В. С., Олійник Ю. О., Тептя В. В. Перспективи розвитку модульних реакторів. Вінниця: Вінницький національний технічний університет. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2024/paper/viewFile/19113/15844>.

2. Лавренчук А. Ю., Мирошниченко С. Т., Герлига В. А., Шевелев Д. В. Оценка устойчивости алгоритмов автоматического регулирования расхода действующих САОЗ ВД реакторов ВВЭР в случае естественной циркуляции теплоносителя. *Збірник наукових праць СХУЯЕ*. 2013. С. 13–21.
3. Prospects for the implementation of small modular reactors in Ukraine / Yu. L. Zabulonov. *Вісник Національної академії наук України*. 2023. № 6. С. 34–46. DOI: 10.15407/visn2023.06.034.
4. Малогулко Ю. В., Сліденко М. О. Перспективи впровадження технологій використання малих модульних реакторів. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/42136/19751.pdf>.
5. Єфімов О. В., Пилипенко М. М., Потаніна Т. В. та ін. Реактори і парогенератори енергоблоків АЕС: схеми, процеси, матеріали, конструкції, моделі / за ред. О. В. Єфімова. Харків: ТОВ «В справі», 2017. 420 с.

REFERENCES

1. Chorny, V. S., Oliinyk, Yu. O., & Teptia, V. V. (2024). *Prospects for the development of modular reactors*. Vinnytsia: Vinnytsia National Technical University. Retrieved from <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2024/paper/viewFile/19113/15844> [in Ukrainian].
2. Lavrenchuk, A. Yu., Miroshnychenko, S. T., Herliha, V. A., & Shevelev, D. V. (2013). *Assessment of stability of automatic control algorithms for coolant flow of operating ECCS HP systems of VVER reactors under natural circulation conditions*. *Zbirnyk naukovykh prats SNUiAE ta P*, 13–21 [in Russian].
3. Zabulonov, Yu. L. (2023). *Prospects for the implementation of small modular reactors in Ukraine*. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, 6, 34–46. <https://doi.org/10.15407/visn2023.06.034> [in Ukrainian].
4. Malohulko, Yu. V., & Slidenko, M. O. (2024). *Prospects for the implementation of technologies for the use of small modular reactors*. Retrieved from

Ukrainian].

5. Yefimov, O. V., Pylypenko, M. M., Potanina, T. V., et al. (2017). *Reactors and steam generators of nuclear power plant units: Schemes, processes, materials, designs, models*. Kharkiv: V spravi. 420 p. [in Ukrainian].

Корват Олена Валеріївна

кандидат економічних наук, доцент, провідний науковий співробітник

НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України

ORCID: 0000-0002-7977-6957

РОЗВИТОК ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЕНЕРГЕТИЧНОМУ СЕКТОРІ

Розглянуто потенціал використання штучного інтелекту в енергетичному секторі та обґрунтовано потребу в його правому регулюванні. Проаналізовано міжнародне законодавство у сфері розвитку та застосування штучного інтелекту, розкрито сутність ризик-орієнтованого та секторального підходів до регулювання штучного інтелекту. Досліджено стан регулювання штучного інтелекту в Україні та виявлено критичні небезпеки державної політики розвитку штучного інтелекту, що реалізується Мінцифри. Запропоновано рекомендації щодо удосконалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні та Концепції застосування штучного інтелекту в паливно-енергетичному комплексі.

Ключові слова: правове регулювання, штучний інтелект, енергетичний сектор, міжнародне законодавство, державна політика, концепція, паливно-енергетичний комплекс.

Korvat Olena

*PhD, Associate Professor, Leading researcher of the Scientific and
Research Institute of Providing Legal Framework for the Innovative Development of
National Academy of Legal Sciences of Ukraine*

DEVELOPMENT OF LEGAL REGULATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE ENERGY SECTOR

The potential of using artificial intelligence in the energy sector is considered and the need for its legal regulation is justified. International legislation in the field of development and application of artificial intelligence is analyzed, the essence of risk-oriented and sectoral approaches to regulation of artificial intelligence is revealed. The state of regulation of artificial intelligence in Ukraine is studied and critical dangers of the state policy of development of artificial intelligence, implemented by the Ministry

of Digital Affairs, are identified. Recommendations are proposed for improving the Concept of development of artificial intelligence in Ukraine and the Concept of application of artificial intelligence in the fuel and energy complex.

Keywords: legal regulation, artificial intelligence, energy sector, international legislation, public policy, concept, fuel and energy complex.

У сучасних умовах енергетичний сектор України проходить етап інтенсивних структурних і технологічних перетворень, зумовлених необхідністю забезпечення енергетичної безпеки в умовах воєнного стану, переходом до відновлюваних джерел енергії, поступовою інтеграцією до європейського енергетичного простору та цифровізацією. Велику роль в цих перетвореннях відіграватиме штучний інтелект (далі – ШІ). Ця технологія має значний потенціал для трансформацій. Відповідно до політики Європейського Союзу ШІ може використовуватись в енергетичному секторі для підвищення енергоефективності, удосконалення управління мережею, інтеграції відновлюваної енергії, ефективнішого використання інфраструктури, оптимізації потужностей енергозберігання [1].

Потреба у правовому регулюванні ШІ виникає через комплекс ризиків, що супроводжують його впровадження та використання. В енергетиці ШІ буде керувати генерацією, електромережами, розподілом, тому слід завчасно попереджати та виправляти можливу некоректну роботу алгоритмів. Однак ШІ часто є «чорною скринькою». Така специфіка вимагає пояснюваності й аудиту ШІ для гарантії надійності та недискримінаційності його рішень. Крім того, системи ШІ обробляють великі обсяги енергетичних і персональних даних, що потребує дотримання вимог конфіденційності, захисту, кібербезпеки. Таким чином, система правового регулювання у сфері ШІ має бути спрямована на захист прав людини та суспільних інтересів, забезпечення балансу між технологічним розвитком і безпекою, чітке визначення суб'єктів і механізмів юридичної відповідальності за рішення, прийняті з використанням систем ШІ.

Правове регулювання ШІ наразі перебуває на етапі становлення. Ключову роль у формуванні засад регулювання відіграють міжнародні організації, які

формують базові стандарти у сфері розвитку та застосування ШІ. Рекомендація Ради ОЕСР зі штучного інтелекту [2] стала першим глобальним політичним документом, що визначила принципи відповідального управління надійним ШІ: інклюзивність, прозорість і пояснюваність, надійність, безпеку та захист, підзвітність, а також повагу до верховенства права, прав людини, демократичних цінностей, зокрема справедливості та недоторканності приватного життя. Рекомендація ЮНЕСКО з етики штучного інтелекту [3] деталізувала систему цінностей, принципів і політичних дій щодо відповідального й етичного використання цієї цифрової технології. Важливими регуляторними інструментами міжнародного значення у сфері забезпеченні процесів цифровізації є міжнародні стандарти, зокрема стандарт ISO/IEC 42001:2023 Системи управління ШІ [7], який містить вимоги та рекомендації з менеджменту ШІ, пропонує підходи до виявлення й оцінки ризиків і можливостей, пов'язаних із ШІ. Розглянуті документи мають «м'який» правовий характер, проте формують концептуальну основу для розроблення державами регуляторних механізмів застосування ШІ, зокрема в енергетичному секторі.

Починаючи з вересня 2024 року на формування національних політик у сфері ШІ почали впливати положення Рамкової конвенції Ради Європи про штучний інтелект, права людини, демократію та верховенство права [4]. Держави, що підписали та ратифікували Рамкову конвенцію, зобов'язані забезпечувати відповідність функціонування систем ШІ викладеним у ній принципам, а також упроваджувати ефективні засоби правового захисту, процедури оцінки й зменшення ризиків і негативного впливу ШІ. Україна підписала цей міжнародний договір 15 травня 2025 р., однак він набере чинності для неї лише після його ратифікації.

Отже, розглянуті міжнародні документи спільно з законодавствами окремих держав створюють багаторівневу структуру регулювання ШІ від стандартів ОЕСР, ЮНЕСКО, Міжнародної організації зі стандартизації і Міжнародної електротехнічної комісії, обов'язкових норм Ради Європи до національних нормативно-правових актів. Для України, яка інтегрується в ЄС,

критично важливим також є врахування правових норм ЄС.

Ключовим нормативним актом ЄС у сфері ШІ є Regulation (EU) 2024/1689 про встановлення гармонізованих правил щодо штучного інтелекту [5]. Він визначає єдину правову базу стосовно розробки, розміщення на ринку, введення в експлуатацію та використання ШІ, установлює ризик-орієнтований підхід, принципи прозорості, відповідальності та безпеки технологій, засади державного управління та нагляду в галузі ШІ, основні вимоги до високоризикових систем, зокрема таких, які часто застосовуються в енергетичному секторі, та заборону використання ШІ з неприйнятним ризиком.

Стратегія застосування ШІ [1], затверджена Європейською Комісією у жовтні 2025 року, задекларувала секторальний підхід до впровадження та регулювання ШІ. У зв'язку з тим, що рівень ризиків, етичні виклики, вимоги до безпеки та нагляду різняться залежно від галузі, нормативна база повинна враховувати специфіку процесів і критичності галузі, характеристики галузевих даних, потребу в секторальних аудитах ШІ та системах сертифікації, особливі вимоги до прозорості, надійності та кіберстійкості, а також необхідність узгодження секторальних і загальноєвропейських норм. Стратегія визначила напрями вирішення міжгалузевих проблем розвитку ШІ, передбачила створення єдиного механізму управління ШІ і запуск Обсерваторії для моніторингу розвитку й впливу ШІ та прогнозування майбутніх тенденцій у цій сфері.

Слід відзначити, що ЄС розглядає ШІ як стратегічний глобальний інструмент, який виступає каталізатором посилення вертикальної інтеграції, тому його розробка і застосування активно стимулюється державами-членами в державному секторі та окремих секторах економіки, зокрема в енергетичному [1]. Україна також планує систематично впроваджувати ШІ в роботу паливно-енергетичного комплексу (далі – ПЕК) [6] та поступово готується до цифрової трансформації національної енергетики.

Поточний стан регулювання ШІ в Україні обмежується Концепцією розвитку штучного інтелекту в Україні [8], яка в 2020 році визначила пріоритетні сфери та пріоритетні напрями реалізації Концепції до 2030 року. У 2023 році

Мінцифри представило Дорожню карту з регулювання ІІІ, а у 2024 – Білу книгу з регулювання ІІІ [9], які містять бачення Мінцифри як центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізацію державної політики у сферах цифровізації, цифрового розвитку, цифрової економіки, цифрових інновацій і технологій. У своїх документах Мінцифри заявляє, що для впровадження цифрових технологій в Україні необхідна максимальна дерегуляція [9, с. 4], обґрунтовує складність регулювання сфери ІІІ в Україні порівняно з ЄС [9, с. 15-16] та доцільність використання bottom-up підходу, згідно з яким імплементація Regulation (EU) 2024/1689 повинна бути відкладена на 2-3 роки [9, с. 14] з додатковим відтермінованим набуттям чинності певних положень майбутнього закону про ІІІ [9, с. 13]. Варто зауважити, що дана позиція Мінцифри є небезпечною, оскільки системи ІІІ дуже стрімко розвиваються, а ризики їх безконтрольного застосування і можливого негативного впливу зростають на порядок швидше. Враховуючі ці обставини, повноцінне правове регулювання ІІІ має бути у повному обсязі запроваджено в Україні до того моменту, як будуть використовуватись розумні системи з високим ризиком [10, с. 141]. Крім того, необхідна невідкладна законодавча заборона функціонування систем ІІІ з неприйнятним ризиком та впровадження жорсткого державного нагляду за недопущенням їх використання.

Національне законодавство має не лише встановлювати правові рамки функціонування систем ІІІ, а й визначати процедури контролю, оцінювання ризиків, сертифікації та відповідальності суб'єктів, що створюють і використовують такі системи. Без ефективного інституційного забезпечення навіть добре розроблені правові норми залишатимуться декларативними. Цей підхід відповідає Regulation (EU) 2024/1689, який передбачає створення національних компетентних органів для забезпечення наглядового механізму.

Мінцифри визнає потребу в окремому регуляторі, який забезпечуватиме впровадження законодавства у сфері ІІІ та нагляд за його дотриманням, проте вважає його створення неможливим [9, с. 17]. Тобто центральний орган влади в Україні, який відповідає за цифровізацію на державному рівні, визнає, що не

спроможний контролювати ризики та небезпеки ІІІ. Для ухилення від відповідальності за потенційний негативний вплив від ІІІ Мінцифри пропонує використання в Україні інструментів м'якого права: загальних і секторальних рекомендацій [9, с. 22-23]. Такі рекомендації не є обов'язковими до виконання та не будуть гарантувати захист, однак у Мінцифри, за його власним визнанням, «немає кращого інструменту» [9, с. 22]. Ця ситуація свідчить про безвідповідальність Мінцифри, оскільки він своєю офіційно заявленою позицією дозволяє розвиток потенційно високоризикових і небезпечних цифрових технологій за відсутності адекватних механізмів контролю та захисту прав, інтересів і безпеки громадян, суб'єктів господарювання та держави в цілому.

Таким чином, в Україні загальне законодавство у сфері ІІІ поки що перебуває на етапі формування. Згідно з Планом заходів з реалізації Концепції розвитку ІІІ на 2025-2026 роки [11] розроблення законопроекту щодо правового врегулювання у сфері розвитку штучного інтелекту заплановано на ІV квартал 2026 року. В цей же період мають бути прийняті міжнародні стандарти ISO/IEC 22989:2022, ISO/IEC 42001:2023, ISO/IEC 23894:2023, ISO/IEC TR 24029-1:2021, ISO/IEC 24029-2:2023, ISO/IEC TR 24027:2021, ISO/IEC 23053:2022 як національні [11].

Секторальні закони щодо використання ІІІ в енергетичній галузі заплановано розробити до 2028 року, про що зазначено в проєкті Концепції застосування ІІІ в ПЕК [6]. В цьому документі Міністерство енергетики України окреслило проблеми, мету, принципи та завдання з розвитку і впровадження ІІІ в ПЕК, шляхи та способи розв'язання проблем. Втім аналіз чинної Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні [8] та проєкту Концепції застосування ІІІ в ПЕК [6] доводить необхідність їх доопрацювання з метою приведення у відповідність до міжнародних стандартів ОЕСР, ЮНЕСКО, положень Рамкової конвенції Ради Європи про ІІІ, Regulation (EU) 2024/1689 та Європейської Стратегії застосування ІІІ. У Концепціях доцільно забезпечити гармонізацію термінології (зокрема, поняття «система ІІІ»), задекларувати упровадження ризик-орієнтованого підходу в управлінні ІІІ, заборону використання ІІІ з

неприйнятним ризиком, створення баз даних для систем ШІ високого ризику та забезпечення доступу до аналогічних баз даних ЄС, організацію регулювання ШІ за секторальним підходом, впровадження єдиного державного механізму управління ШІ, державного нагляду за високоризиковими системами ШІ, моніторингу розвитку та впливу ШІ. Незважаючи на те, що проаналізовані Концепції не мають нормативного характеру, втім їх оновлення є важливим кроком для формування подальшої законодавчої бази, узгодженої із міжнародними документами.

Оскільки енергетика є частиною критичної інфраструктури, будь-яке впровадження ШІ в цій сфері має відповідати підвищеним вимогам до безпеки, прозорості, управління ризиками та етики, які варто задекларувати у галузевій Концепції та у майбутньому включати у відповідну нормативно-правову базу. Регулювання ШІ в енергетиці має бути спрямоване на забезпечення безпеки енергосистем, стабільності ринків, енергоефективності, зменшення ризику збоїв у критичних процесах, захисту прав людини і недопущення дискримінаційних чи небезпечних алгоритмічних рішень. Це зумовлює необхідність впровадження спеціалізованих механізмів нагляду та аудиту систем ШІ, а також обов'язковість людського контролю та заборону повністю автономних систем управління.

Отже, аналіз міжнародного законодавства у сфері ШІ свідчить, що воно містить чіткі орієнтири для розробки національних політик, особливо щодо високоризикових систем ШІ. З огляду на зростання потенційних загроз від використання ШІ, Україні необхідно прискорити розробку та ухвалення закону з регулювання штучного інтелекту та ратифікувати Рамкову конвенцію Ради Європи про штучний інтелект, права людини, демократію та верховенство права. При цьому чинна Концепція розвитку ШІ в Україні та проєкт Концепції застосування ШІ у ПЕК потребують термінового доопрацювання з урахуванням найкращого міжнародного досвіду, зокрема ризик-орієнтованого підходу. В енергетичному секторі Концепція та майбутнє правове регулювання ШІ мають передбачати закріплення принципу людського контролю за системами ШІ, визначення галузевих вимог до моделей ШІ, розробку стандартів надійності,

кіберстійкості, пояснюваності та прозорості алгоритмів, установлення вимог до галузевих баз даних, запровадження сертифікації рішень ШІ й формування системи галузевого аудиту, організацію постійного моніторингу ШІ в енергетиці, а також чітке визначення суб'єктів і механізмів відповідальності за безпечну, надійну, прозору та етичну роботу систем ШІ. Подальші наукові дослідження доцільно зосередити на особливостях правового забезпечення застосування систем ШІ у відновлюваній енергетиці, зокрема в прогнозуванні генерації, управлінні гнучкістю енергосистем, оптимізації зберігання енергії та забезпеченні кіберстійкості.

ЛІТЕРАТУРА

1. European Commission. Apply AI Strategy: Communication from the Commission to the European Parliament and the Council COM(2025) 723 final. Brussels, 8 October 2025. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0723>.
2. OECD. Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. OECD/LEGAL/0449. 22 May 2019 (amended 3 May 2024). URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>.
3. UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Adopted by the General Conference at its 41st session on 23 November 2021. Paris. UNESCO, 2022. 44 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>.
4. Council of Europe. Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law. Vilnius, 5 September 2024. URL: <https://rm.coe.int/1680afae3c>.
5. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act) (Text with EEA relevance) URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>.

6. Концепція застосування штучного інтелекту в паливно-енергетичному комплексі: проєкт розпорядження КМУ від 03.09.2025, розроблений Міністерством енергетики України. URL: <https://drs.gov.ua/wp-content/uploads/2025/09/6652.pdf>.

7. KPMG. ISO/IEC 42001 Certification: The Global Standard for AI Management Systems (AIMS). How to establish trust, transparency and control in artificial intelligence governance. May 2025. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/ch/pdf/ISOIEC-42001-certification.pdf.coredownload.inline.pdf>.

8. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні: схвалено Розпорядженням КМУ від 2 грудня 2020 р. № 1556-р. (із змінами) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>.

9. Біла книга з регулювання ШІ в Україні: бачення Мінцифри. Київ : Міністерство цифрової трансформації України, 2024. 30 с. URL: <https://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/39053>.

10. Корват О. В. Актуальні питання правового регулювання штучного інтелекту. *Цифрові трансформації України 2023: виклики та реалії* : за матеріалами IV Круглого столу (м. Харків, 29 вересня 2023 р). Харків : НДІ ПЗІР НАПрН України, 2023. С. 134-145.

11. План заходів з реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні на 2025-2026 роки: затверджено Розпорядженням КМУ від 9 травня 2025 р. № 457-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-2025-%D1%80#Text>.

REFERENCES

1. European Commission. (2025, October 8). Apply AI strategy: Communication from the Commission to the European Parliament and the Council (COM(2025) 723 final). Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0723>.

2. OECD. (2019, May 22; amended 2024, May 3). Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD/LEGAL/0449). <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>.
3. UNESCO. (2022). Recommendation on the ethics of artificial intelligence (Adopted by the General Conference at its 41st session on 23 November 2021). Paris: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>.
4. Council of Europe. (2024, September 5). Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law. Vilnius. <https://rm.coe.int/1680afae3c>.
5. The European Parliament and The Council of The European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act). Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>.
6. Ministry of Energy of Ukraine. (2025, September 3). Concept for the use of artificial intelligence in the fuel and energy complex: Draft order of the Cabinet of Ministers of Ukraine. <https://drs.gov.ua/wp-content/uploads/2025/09/6652.pdf> [in Ukrainian].
7. KPMG. (2025, May). ISO/IEC 42001 certification: The global standard for AI management systems (AIMS): How to establish trust, transparency and control in artificial intelligence governance. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/ch/pdf/ISOIEC-42001-certification.pdf.coredownload.inline.pdf>.
8. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2020, December 2). Concept for the development of artificial intelligence in Ukraine: Approved by the Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1556-r (as amended). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

9. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2024). White paper on AI regulation in Ukraine: Vision of the Ministry of Digital Transformation. Kyiv: Ministry of Digital Transformation of Ukraine. <https://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/39053> [in Ukrainian].

10. Korvat, O. V. (2023). Actual issues of legal regulation of artificial intelligence. *Digital transformations of Ukraine 2023: Challenges and realities: Proceedings of the 4th Round Table* (Kharkiv, September 29, 2023) (pp. 134–145). Kharkiv: NDI PZIR NAPrN Ukrainy. [in Ukrainian].

11. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2025, May 9). Action plan for the implementation of the Concept for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine for 2025–2026: Approved by the Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 457-r. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-2025-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

Кохан Вероніка Павлівна

*кандидат юридичних наук, старший дослідник, завідувач відділу правового
регулювання структурно-технологічного розвитку економіки*

Науково-дослідного інституту правового забезпечення інноваційного розвитку

НАПрН України

ORCID 0000-0002-3129-9266

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВЕТЕРАНСЬКОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

У науковій роботі розглядаються основні напрями вдосконалення правового регулювання ветеранського підприємництва в Україні. Обґрунтовано необхідність комплексних змін до чинного законодавства у зв'язку з наявністю колізій між положеннями Закону України «Про ветеранське підприємництво» та Податкового кодексу України. Запропоновано зміни до чинного законодавства з метою узгодження правового статусу суб'єктів ветеранського підприємництва, запровадження податкових і фінансових пільг, створення умов для доступу суб'єктів ветеранського підприємництва до публічних закупівель і безоплатних освітніх програм. Підкреслено, що запропоновані зміни спрямовані на створення сприятливого бізнес-середовища для ветеранів війни, підвищення їх економічної активності та інтеграцію у суспільне життя.

Ключові слова: ветеранське підприємництво, державна підтримка, податкові пільги, правове регулювання, соціальна адаптація ветеранів.

Kokhan Veronika

*PhD in Law, Senior Researcher, Head of the Department of
of legal regulation of structural and technological development of the economy
of the Research & Scientific Institute of Legal Support of Innovative
Development of the NALS of Ukraine*

ORCID 0000-0002-3129-9266

IMPROVING THE LEGAL FRAMEWORK FOR VETERAN ENTREPRENEURSHIP IN UKRAINE

The study examines the key directions for improving the legal framework of veteran entrepreneurship in Ukraine. It justifies the need for comprehensive legislative amendments due to inconsistencies between the Law of Ukraine “On Veteran Entrepreneurship” and the Tax Code. Amendments to the current legislation have been proposed with the aim of harmonising the legal status of veteran entrepreneurs, introducing tax and financial incentives, and creating conditions for veteran entrepreneurs to access public procurement and free educational programmes. These changes are designed to foster a favorable business environment for war veterans, enhance their economic activity, and promote social reintegration.

Keywords: veteran entrepreneurship, state support, tax incentives, legal regulation, social reintegration.

Сучасні виклики, пов’язані з повномасштабною збройною агресією проти України, актуалізували проблему соціальної та професійної реінтеграції ветеранів війни. Одним із ключових інструментів такої інтеграції є розвиток ветеранського підприємництва, що забезпечує можливість самореалізації, фінансової незалежності та активної участі ветеранів у відбудові держави. Проте чинна нормативно-правова база у цій сфері залишається фрагментарною та містить низку колізій, які ускладнюють практичну реалізацію права ветеранів на підприємницьку діяльність.

Прийняття Закону України «Про ветеранське підприємництво» [1] у 2025 році стало важливим етапом формування інституційних засад підтримки ветеранів у сфері бізнесу. Водночас аналіз чинного законодавства виявив суперечності між нормами цього Закону та положеннями Податкового кодексу України [2], де чітко розмежовуються поняття підприємництва та незалежної професійної діяльності. Така неузгодженість породжує правову невизначеність щодо статусу суб’єктів ветеранського підприємництва та створює ризики нерівного застосування податкових і соціальних гарантій.

Науковцями Науково-дослідного інституту правового забезпечення інноваційного розвитку Національної академії правових наук України у 2025 році підготовлено і надано до Верховної Ради України законопроект «Про

внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розвитку ветеранського підприємництва», який має на меті комплексне вдосконалення правового забезпечення діяльності ветеранів-підприємців. В основі концепції законопроекту – три взаємопов’язані принципи: принцип правової визначеності, державна підтримка та економічні стимули для розвитку ветеранського бізнесу.

Розглядуваний законопроект усуває правову колізію, прирівнюючи суб’єктів незалежної професійної діяльності до суб’єктів ветеранського підприємництва. Це дозволить включити до сфери ветеранського бізнесу фахівців, які здійснюють діяльність як самозайняті особи (адвокати, психологи, консультанти тощо), що є особливо важливим для реінтеграції ветеранів у цивільну економіку. Водночас уточнюється визначення поняття «підприємництво» в суміжних нормативно-правових актах, зокрема, у Законі України «Про особливості регулювання діяльності юридичних осіб окремих організаційно-правових форм у перехідний період та об’єднань юридичних осіб» [3], що сприятиме уніфікації юридичної термінології.

Крім того, проект Закону посилює державну підтримку ветеранського підприємництва шляхом внесення змін до Закону України «Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні» [4]. Так, запропоновано створити спеціальні програми пільгового кредитування ветеранів, застосування механізмів державних гарантій, а також забезпечення доступу суб’єктів ветеранського підприємництва до пільгової оренди державного і комунального майна. Такий підхід відповідає міжнародній практиці, зокрема досвіду США [5], Канади [6] та країн Європейського Союзу [7], де ветеранські бізнеси визнаються важливим сектором соціально орієнтованої економіки.

Законопроект «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розвитку ветеранського підприємництва» передбачає податкові стимули для ветеранів-підприємців. Відповідно до запропонованих змін до Податкового кодексу України, фізичні особи – підприємці, які мають статус ветерана війни, отримують право застосовувати нульову ставку єдиного податку протягом

перших дванадцяти місяців з моменту державної реєстрації. Одночасно передбачено тимчасове звільнення від сплати єдиного соціального внеску. Ці норми мають не лише соціальний, а й макроекономічний ефект, адже сприятимуть зростанню кількості зареєстрованих суб'єктів господарювання, створенню нових робочих місць і збільшенню податкових надходжень у середньостроковій перспективі.

Іншою новелою законопроекту є запровадження квоти у публічних закупівлях – не менше 5% від загального річного обсягу закупівель мають бути спрямовані на участь суб'єктів ветеранського підприємництва. Такий підхід відповідає принципам позитивної дискримінації, закріпленим у міжнародному праві, і сприятиме формуванню сталого ринку для ветеранських ініціатив. Окрім того, для таких суб'єктів передбачено спрощені вимоги до підтвердження досвіду та матеріально-технічної бази, що усуває бар'єри для новостворених бізнесів.

Окрему увагу в законопроекті приділено освітній складовій. Зміни до Закону України «Про освіту» [8] передбачають запровадження безоплатних освітніх програм для ветеранів у сфері підприємництва, менеджменту, фінансів та інновацій. Реалізація таких програм сприятиме формуванню компетентних підприємців, підвищенню ефективності ветеранських проєктів та розвитку соціального підприємництва.

Підсумовуючи викладене, варто сказати, що вдосконалення правового забезпечення ветеранського підприємництва є невід'ємним елементом комплексної системи соціальної адаптації ветеранів війни. Запропоновані зміни створюють умови для формування сприятливого бізнес-середовища, заснованого на принципах рівності можливостей, справедливості та державного партнерства. Прийняття законопроекту стане важливим кроком на шляху до економічної реінтеграції ветеранів, сприятиме розвитку соціально відповідального підприємництва та зміцненню економічного потенціалу України у післявоєнний період.

Удосконалення правового забезпечення ветеранського підприємництва – це і соціальне, і стратегічне завданням держави, спрямоване на посилення людського потенціалу, підтримку ініціатив ветеранів та відновлення національної економіки у воєнний і післявоєнний період.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про ветеранське підприємництво : Закон України від 31.07.2025 № 4563-IX. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/4563-09> (дата звернення: 23.10.2025)
2. Податковий кодекс України : Кодекс України; Закон, від 02.12.2010 № 2755-VI. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернення: 23.10.2025)
3. Про особливості регулювання діяльності юридичних осіб окремих організаційно-правових форм у перехідний період та об'єднань юридичних осіб : Закон України від 09.01.2025 № 4196-IX. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/4196-20> (дата звернення: 23.10.2025)
4. Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні : Закон України від 22.03.2012 № 4618-VI. Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/4618-17> (дата звернення: 23.10.2025)
5. SBA (Office of Veterans Business Development, VBOC) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sba.gov/about-sba/sba-locations/headquarters-offices/office-veterans-business-development> (дата звернення: 23.10.2025)
6. Veterans Affairs Canada announces funding to support Veteran entrepreneurs. 24 January 2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.canada.ca/en/veterans-affairs-canada/news/2020/01/veterans-affairs-canada-announces-funding-to-support-veteran-entrepreneurs.html> (дата звернення: 23.10.2025)

7. New EU-funded programme for veteran businesses: training and grants of up to €6,500. 30 May 2025 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://euneighbourseast.eu/uncategorized/new-eu-funded-programme-for-veteran-businesses-training-and-grants-of-up-to-e6500/> (дата звернення: 23.10.2025)

REFERENCES

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (2025, July 31). Pro veterans' entrepreneurship [On veterans' entrepreneurship]: Law of Ukraine No. 4563-IX. Verkhovna Rada of Ukraine. <https://zakon.rada.gov.ua/go/4563-09>
2. Verkhovna Rada of Ukraine. (2010, December 2). Tax Code of Ukraine: Law No. 2755-VI. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>
3. Verkhovna Rada of Ukraine. (2025, January 9). On the peculiarities of regulation of the activities of legal entities of certain organizational and legal forms in the transitional period and associations of legal entities: Law of Ukraine No. 4196-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/go/4196-20>
4. Verkhovna Rada of Ukraine. (2012, March 22). On development and state support of small and medium-sized entrepreneurship in Ukraine: Law of Ukraine No. 4618-VI. <https://zakon.rada.gov.ua/go/4618-17>
5. U.S. Small Business Administration. (n.d.). Office of Veterans Business Development (VBOC). <https://www.sba.gov/about-sba/sba-locations/head>
6. Veterans Affairs Canada announces funding to support Veteran entrepreneurs. 24 January 2020. <https://www.canada.ca/en/veterans-affairs-canada/news/2020/01/veterans-affairs-canada-announces-funding-to-support-veteran-entrepreneurs.html>
7. New EU-funded programme for veteran businesses: training and grants of up to €6,500. 30 May 2025. <https://euneighbourseast.eu/uncategorized/new-eu-funded-programme-for-veteran-businesses-training-and-grants-of-up-to-e6500/>

Любчич Анна Миколаївна

кандидат юридичних наук, старший дослідник, учений секретар

НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку

НАПрН України

ORCID: 0000-0002-6492-4179

ВЗАЄМОДІЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ ТА НАУКОВО- ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В КОНТЕКСТІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИКИ

У публікації розглядається важливість взаємодії між державною політикою та науково-дослідницькою інфраструктурою для забезпечення інноваційного розвитку енергетичного сектору України. Аналізуються існуючі моделі такої взаємодії, а також пропонуються рекомендації щодо вдосконалення правового та організаційного забезпечення.

Ключові слова: дослідницька інфраструктура, енергетичний сектор, державна політика, інновації.

Anna Liubchych

PhD, Scientific Secretary of Scientific and Research Institute

of Providing Legal Framework for the Innovative Development

NALS of Ukraine

INTERACTION OF STATE POLICY AND RESEARCH INFRASTRUCTURE IN THE CONTEXT OF INNOVATIVE ENERGY DEVELOPMENT

The publication discusses the importance of interaction between public policy and research infrastructure to ensure innovative development of the energy sector of Ukraine. The existing models of such interaction are analyzed, and recommendations for improving legal and organizational support are offered.

Keywords: research infrastructure, energy sector, public policy, innovation.

Енергетичний сектор є одним з ключових компонентів економіки України, який потребує постійних інновацій для підвищення ефективності та сталого

розвитку. Взаємодія державної політики та науково-дослідницької інфраструктури відіграє важливу роль у створенні сприятливого середовища для впровадження нових технологій і рішень.

Державна політика в сфері енергетики визначає стратегічні пріоритети та цілі розвитку, тоді як науково-дослідницька інфраструктура забезпечує необхідні ресурси та знання для їх реалізації. Взаємодія між цими двома сферами може бути описана через кілька ключових аспектів:

- Правове регулювання: Наявність чіткої правової бази, що стимулює наукові дослідження та інновації.
- Фінансування: Державне фінансування наукових проектів та досліджень у сфері енергетики.
- Співпраця з бізнесом: Формування партнерств між науковими установами та приватним сектором для реалізації інноваційних проектів.

Науково-дослідницька інфраструктура в Україні має значний потенціал, однак стикається з низкою викликів, таких як недостатнє фінансування, старіння обладнання та відтік кадрів. Для ефективної взаємодії з державною політикою необхідно модернізувати існуючі дослідницькі установи та залучати молодих науковців.

В Україні є кілька прикладів успішної взаємодії між державними органами та науковими установами. Наприклад, реалізація програми "Енергія природи" сприяла розвитку досліджень у сфері відновлювальної енергетики. Такі проекти демонструють, як державна підтримка може активізувати наукові дослідження та впровадження інновацій.

Для покращення взаємодії між державною політикою та науково-дослідницькою інфраструктурою в енергетичному секторі України пропонується:

- Розробити комплексну стратегію підтримки інновацій у енергетиці.
- Збільшити бюджетне фінансування наукових досліджень у сфері енергетики.

- Створити платформи для співпраці між науковими установами, державними органами та бізнесом.
- Запровадити програми стажувань для молодих науковців у підприємствах енергетичного сектору.

Зокрема, важливо розробити законодавчі ініціативи, які стимулюватимуть інвестиції в наукові дослідження, а також забезпечать захист інтелектуальної власності. Це сприятиме активному впровадженню інновацій у промисловість і суспільство, що, в свою чергу, підвищить конкурентоспроможність країни на міжнародній арені.

Крім того, необхідно створити механізми для моніторингу та оцінки ефективності наукових проєктів, що дозволить вчасно коригувати стратегії та підходи відповідно до змінюваних умов. Це передбачає тісну співпрацю між державними органами, науковими установами та бізнесом, що забезпечить обмін знаннями та ресурсами.

Тільки спільними зусиллями держави, науки та бізнесу можна досягти значних результатів у цій важливій галузі. Таким чином, інтеграція правових механізмів у процеси наукових досліджень не лише сприятиме їхньому сталому розвитку, але й забезпечить позитивний вплив на соціально-економічний розвиток країни в цілому. Це стане основою для формування інноваційного суспільства, яке здатне ефективно реагувати на глобальні виклики та забезпечувати сталий прогрес у всіх сферах життя..

Правові механізми підтримки сталого розвитку наукових досліджень є ключовими для забезпечення інноваційності та адаптивності науки до сучасних викликів. Впровадження нових підходів та практик у цій сфері дозволить створити ефективне середовище для розвитку науки, що відповідає вимогам сталого розвитку.

ЄС має ряд директив і регламентів, що регулюють екологічні аспекти наукових досліджень:

- Директива про оцінку впливу на навколишнє середовище (ОВНС): встановлює вимоги до оцінки екологічних наслідків проєктів [1].

- Регламент REACH: регулює реєстрацію, оцінку та авторизацію хімічних речовин, що впливають на здоров'я людини та навколишнє середовище [2].

Наукові дослідження повинні відповідати цим принципам, зокрема через:

- Екологічну стійкість: дослідження повинні враховувати вплив на навколишнє середовище.
- Соціальну відповідальність: наукові проекти мають бути орієнтовані на благо суспільства.
- Економічну доцільність: фінансування досліджень має бути ефективним і стійким.

Взаємодія між державною політикою та науково-дослідницькою інфраструктурою є критично важливою для забезпечення інноваційного розвитку енергетичного сектору України. Ефективна співпраця може суттєво підвищити конкурентоспроможність країни на міжнародній арені та сприяти сталому розвитку енергетичної галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Директива Європейського Парламенту і Ради 2011/92/ЄС від 13 грудня 2011 року про оцінювання впливу деяких публічних і приватних проектів на довкілля (кодифікація). URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_022-11#Text

2. Регламент (ЄС) № 1907/2006 від 18.12.2006 Про реєстрацію, оцінку, авторизацію і обмеження хімічних речовин та препаратів (REACH), яким засновується Європейське Агентство хімічних речовин і препаратів, вносяться зміни до Директиви 1999/45/ЄС і скасовуються Регламент Ради (ЄЕС) № 793/93 і Регламент Комісії (ЄС) № 1488/94, а також Директива Ради 76/769/ЄЕС і Директиви Комісії 91/155/ЄЕС, 93/67/ЄЕС, 93/105/ЄС і 2000/21/ЄС. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=67690

REFERENCES

1. European Parliament and Council of the European Union. (2011, December 13). *Directive 2011/92/EU on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment (codification)*. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_022-11#Text [in Ukrainian].
2. European Parliament and Council of the European Union. (2006, December 18). *Regulation (EC) No. 1907/2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency, amending Directive 1999/45/EC and repealing Council Regulation (EEC) No. 793/93 and Commission Regulation (EC) No. 1488/94, as well as Council Directive 76/769/EEC and Commission Directives 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC and 2000/21/EC*. Retrieved from https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=67690 [in Ukrainian].

Мамаєв Ілля Олександрович

*Молодший науковий співробітник НДІ правового забезпечення
інноваційного розвитку НАПрН України*

ORCID: 0000-0001-7683-0180

«ЗЕЛЕНІ» ОБЛІГАЦІЇ ЯК ІНСТРУМЕНТ ФІНАНСУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

В тезах розглянуто механізм «зелених» облігацій як перспективний інструмент для залучення капіталу у вітчизняні проєкти відновлювальних джерел енергії (далі – ВДЕ). Привернуто увагу до економічних обмежень використання «зелених» єврооблігацій на прикладі досвіду ДТЕК та НЕК «Укренерго». Наголошено на відсутності актуального стратегічного документа щодо розвитку ринку «зелених» облігацій. Вказано на нерозробленість порядку відбору та супроводу екологічних проєктів. Запропоновано розробити національну «зелену таксономію», узгоджену з Регламентом ЄС 2020/852. Акцентовано увагу на недостатній прозорості механізмів сертифікації, постемісійної звітності та зовнішнього контролю використання коштів, що обмежує інвестиційну привабливість цього фінансового інструменту.

Ключові слова: енергетична безпека, правове регулювання, відновлювальні джерела енергії, зелена економіка, залучення інвестицій, зелені облігації, зелена таксономія.

Mamaiev Illia

*Research Assistant of Scientific and Research Institute of Providing
Legal Framework for the Innovative Development of NALS of Ukraine,*

GREEN BONDS AS A TOOL FOR FINANCING RENEWABLE ENERGY

The theses examine the green bond mechanism as a promising tool for raising capital for domestic renewable energy projects (hereinafter – RES). Attention is drawn to the economic constraints on the use of green Eurobonds, illustrated by the experience of DTEK and NPC Ukrenergo. It is emphasized that there is no up-to-date strategic document on the development of the green bond market. The lack of a procedure for the selection and support of environmental projects is indicated. It is proposed to develop a national green taxonomy aligned with Regulation (EU)

2020/852. Attention is focused on the insufficient transparency of certification mechanisms, post-issuance reporting and external supervision over the use of funds, which limits the investment attractiveness of this financial instrument.

Keywords: energy security, legal regulation, renewable energy sources, green economy, investment attraction, green bonds, green taxonomy.

Енергетична безпека України стикається з комплексом викликів, пов'язаних з руйнуванням енергетичної інфраструктури та скрутним економічним станом унаслідок повномасштабного вторгнення. В умовах війни відновлювальні джерела енергії можуть стати важливим кроком у забезпеченні енергетичної безпеки та стабільності [1, с.179]. Проте побудова достатньої кількості об'єктів ВДЕ вимагає залучення значних фінансових ресурсів, що може бути ускладнено через обмеженість державного бюджету та першочергову потребу в оборонних витратах.

Одним з перспективних механізмів залучення фінансових ресурсів для розвитку ВДЕ в Україні є випуск «зелених» облігацій. За своєю фінансовою природою «зелена» облігація є борговим інструментом, кошти від продажу якого спрямовуються виключно на фінансування «зелених» проєктів. Таким чином, це звичайна облігація, що відрізняється лише цільовим характером використання залучених коштів [2, с.55].

Підвищений інтерес до цього інструменту в ЄС пояснюється як «Європейським зеленим курсом», що передбачає побудову кліматично нейтральної економіки з нульовими викидами, так і геополітичними потребами у децентралізації джерел енергії. Розширення використання «зелених» облігацій може стати пріоритетом як для ЄС, так і для України [3, с.34]. Окрім того, для вітчизняної економіки існує об'єктивна потреба залучати інвестиції на зовнішніх ринках капіталу. У цьому контексті найбільш перспективним сегментом ринку «зелених» облігацій є єврооблігацій (євробонди), які розміщуються в іноземній валюті на міжнародних біржових майданчиках та регулюються відповідно до норм іноземного права.

Для вітчизняної фінансової системи цей інструмент є відносно новим. Перший випуск «зелених» єврооблігацій в Україні було здійснено групою ДТЕК у 2019 році з лістингом на біржі Euronext Dublin [4]. Хоча це стало позитивним кроком, який сприяв залучення фінансування для проєктів компанії у сфері відновлюваної енергетики, погашення єврооблігацій досі залишається проблемним. Так, унаслідок економічних наслідків повномасштабного вторгнення та загального погіршення стану енергетичного ринку, у 2024 році ДТЕК довелося провести реструктуризацію боргу [5]. Подібну реструктуризацію боргу, що передбачає підвищення річних відсоткових ставок та пролонгацію виплат до 2031-го року, було проведено й НЕК «Укренерго» [6]. Отже, незважаючи на позитивні зрушення щодо використання Україною інструменту єврооблігацій, економічні реалії обмежують його потенціал.

Окрім врахування описаних економічних реалій, ефективне використання механізму зелених облігацій потребує й належного правового регулювання. Варто відзначити, що стратегічне бачення такого регулювання наразі відсутнє. Упродовж 2022-2023 років стратегічним актом державної політики виступала урядова Концепція запровадження та розвитку «зелених» облігацій. Її основна мета полягала у визначенні напрямів і завдань запровадження ринку зелених облігацій, залучення фінансування для реалізації проєктів екологічного спрямування, а також створення передумов для розвитку такого ринку в Україні та підвищення його інвестиційної привабливості [7]. Незважаючи на те, що не всі поставлені завдання для досягнення цієї мети були виконані, оновленого стратегічного акту на наступні роки не прийнято.

На рівні «тактичних» завдань правового регулювання також спостерігаються проблеми. Так, А.Ю. Фролов справедливо зазначає, що в Україні досі не було розроблено порядок відбору та супроводження екологічних проєктів, який повинен бути розроблений Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів і затверджений Кабінетом Міністрів України. Оскільки критерії такого відбору мають спиратися на метрики «зеленої таксономії», відсутність відповідного акту фактично блокує використання «зелених»

облігацій для фінансування за рахунок бюджетних коштів [8]. Таким чином, Україна потребує розроблення національної «зеленої таксономії» – системи класифікації, що встановлює перелік екологічно сталих видів економічної діяльності. Орієнтиром у цьому процесі має стати Регламент Європейського Союзу 2020/852, що закріплює таксономію ЄС.

На іншу проблему звертають увагу Р. Зварич та О. Масна, які наголошують, що для розвитку ринку зелених облігацій необхідно підвищити прозорість механізмів сертифікації та моніторингу використання залучених коштів [9, с.160]. Звіт Програми розвитку ООН щодо зелених облігацій також підтверджує, що наразі в Україні відсутній системний норматив-правовий акт, який встановлює вимоги до пост-емісійної звітності («allocation report», «impact report») та зовнішньої перевірки таких звітів, згідно з кращими міжнародними практиками [10]. Окрім формальної невідповідності нормам ЄС, такий стан підриває довіру потенційних інвесторів до цього фінансового механізму.

Таким чином, «зелені» облігації, насамперед у форматі єврооблігацій, є перспективним механізмом залучення інвестицій до проєктів ВДЕ, проте вимагають врахування наявних економічних та правових перешкод. Досвід ДТЕК і НЕК «Укренерго» демонструє вразливість цього інструменту до економічних змін, що зрештою призводить до підвищення вартості боргу. На правовому рівні розвиток ринку «зелених» облігацій стримується відсутністю оновленої Концепції розвитку «зелених» облігацій, що врахувала б невиконані завдання минулого стратегічного акту. На «тактичному» рівні правове забезпечення «зелених» облігацій також стикається з низкою проблем, зокрема, з нерозробленим порядком відбору та супроводження екологічних проєктів, що фактично блокує використання цього інструменту для бюджетного фінансування. Передумовою для вирішення цієї проблеми є запровадження національної «зеленої таксономії», що має спиратися на Регламент ЄС 2020/852. Окрім того, важливими завданнями залишаються встановлення прозорих правил сертифікації, пост-емісійної звітності («allocation report», «impact report») та зовнішньої перевірки використання залучених коштів. Подолання окреслених

перешкод має сприяти посиленню енергетичної безпеки України завдяки більш ефективному використанню «зелених» облігацій як механізму фінансування проєктів ВДЕ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мельник Л. Г., Карінцева О. І., Пархоменко Д. В., Кубатко О. В., Завдов'єва Ю. М. Еколого-економічні аспекти переходу України на «зелену» енергетику в умовах воєнного стану. *Київський економічний науковий журнал*. 2025. №8. С. 173–182. <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2025-8-23>
2. Клименко О. М. "Зелені" облігації як перспективний інструмент залучення інвестицій в екологічні проєкти в Україні. *Економічний вісник університету*. 2020. Вип. 45. С. 52-60. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2020_45_8
3. Внукова Н. Теоретико-правові аспекти залучення зелених інвестицій для відновлення України. *Право та інноваційне суспільство*. 2025. №1(24). С. 28–36. [https://doi.org/10.37772/2309-9275-2025-1\(24\)-2](https://doi.org/10.37772/2309-9275-2025-1(24)-2)
4. Група ДТЕК вперше в історії українського бізнесу розмістила зелені єврооблігації. ДТЕК. 6 листопада 2019. URL: <https://renewables.dtek.com/media-center/press/gruppa-dtek-vpervye-v-istorii-ukrainskogo-biznesa-razmestila-zelenye-evroobligatsii/>
5. Інвестори підтримали ДТЕК в пролонгації виплати зелених єврооблігацій. ДТЕК, 11 липня 2024. URL: <https://renewables.dtek.com/media-center/press/investori-pidtrimali-dtek-v-prolongatsii-viplati-zelenikh-evroobligatsiy/>
6. Компанія Укренерго домовилась про реструктуризацію «зелених» облігацій. *Укрінформ*. 28 квітня 2025. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3987056-kompania-ukrenergo-domovilas-pro-restrukturizaciu-zelenih-obligacij.html>
7. Про схвалення Концепції запровадження та розвитку ринку зелених облігацій в Україні: Розпорядження Кабінету від 23.02.2022 р. № 175-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/175-2022-%D1%80#Text>

8. Фролов А. Ю. Досвід Китаю у розбудові ринку зелених облігацій: пріоритетні завдання для України. *Китаєзнавчі дослідження*. 2025. №2. С. 15–29. С.24. <https://doi.org/10.51198/chinesest2024.02.015>
9. Зварич О., Масна О. Зелені облігації як інструмент фінансування сталого розвитку в Україні. *Світ фінансів*. 2025. №2(83). С. 150–162. URL: <http://sf.wunu.edu.ua/index.php/sf/article/view/1827/1832>
10. Supporting Green Bond Development for Ukraine. UNDP. 2 October 2022. URL: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-10/Supporting%20Green%20Bond%20Development%20for%20Ukraine.pdf>

REFERENCES

1. Melnyk, L. H., Karintseva, O. I., Parkhomenko, D. V., Kubatko, O. V., & Zavdovieva, Yu. M. (2025). Ecological and economic aspects of Ukraine's transition to “green” energy under martial law. *Kyiv Economic Scientific Journal*, 8, 173–182. <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2025-8-23> [in Ukrainian].
2. Klymenko, O. M. (2020). “Green” bonds as a promising tool for attracting investment in environmental projects in Ukraine. *Economic Bulletin of the University*, 45, 52–60. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecvu_2020_45_8 [in Ukrainian].
3. Vnukova, N. (2025). Theoretical and legal aspects of attracting green investments for Ukraine’s recovery. *Law and Innovative Society*, 1(24), 28–36. [https://doi.org/10.37772/2309-9275-2025-1\(24\)-2](https://doi.org/10.37772/2309-9275-2025-1(24)-2) [in Ukrainian].
4. DTEK Group issued green eurobonds for the first time in the history of Ukrainian business. (2019, November 6). *DTEK*. Retrieved from <https://renewables.dtek.com/media-center/press/gruppa-dtek-vpervye-v-istorii-ukrainskogo-biznesa-razmestila-zelenye-evroobligatsii/> [in Ukrainian].
5. Investors supported DTEK in extending green eurobond payments. (2024, July 11). *DTEK*. Retrieved from <https://renewables.dtek.com/media-center/press/investori-pidtrimali-dtek-v-prolongatsii-viplati-zelenikh-evroobligatsiy/> [in Ukrainian].

6. Ukrenergo agreed on restructuring of «green» bonds. (2025, April 28). *Ukrinform*. Retrieved from <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3987056-kompania-ukrenergo-domovilas-pro-restrukturizaciu-zelenih-obligacij.html> [in Ukrainian].
7. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, February 23). *On the approval of the Concept for the introduction and development of the green bonds market in Ukraine* (Order No. 175-r). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/175-2022-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
8. Frolov, A. Yu. (2025). China's experience in developing the green bond market: Priority tasks for Ukraine. *Chinese Studies*, 2, 15–29. <https://doi.org/10.51198/chinesest2024.02.015> [in Ukrainian].
9. Zvarych, O., & Masna, O. (2025). Green bonds as a tool for financing sustainable development in Ukraine. *World of Finance*, 2(83), 150–162. Retrieved from <http://sf.wunu.edu.ua/index.php/sf/article/view/1827/1832> [in Ukrainian].
10. UNDP. (2022, October 2). *Supporting green bond development for Ukraine*. Retrieved from <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-10/Supporting%20Green%20Bond%20Development%20for%20Ukraine.pdf>.

Подрез-Ряполова Ірина

кандидат юридичних наук, завідувач

наукового відділу правового забезпечення інноваційної діяльності

НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8802-1441>

Борисов Ігор Вячеславович

кандидат юридичних наук, асистент

кафедри господарського права Національного юридичного університету

імені Ярослава Мудрого

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3055-013X>

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ: СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

У тезах досліджено окремі стратегічні напрями забезпечення інноваційного розвитку енергетичного сектору України. Проаналізовані положення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року у контексті забезпечення реалізації перспективних стратегічних напрямів розбудови енергетичної системи України. Зроблений висновок, що інноваційно-інвестиційний розвиток енергетичного сектору України повинен мати належне нормативно-правове забезпечення на підставі ефективного стратегічного управління через когерентність всіх його функцій та балансу інтересів держави й споживачів. Зазначено, що реформування енергетичної системи України потребує комплексного підходу, що поєднує стратегічне управління, забезпечення відновлення людського капіталу, відбудови енергетичної інфраструктури та активізацію євроінтеграційних процесів, що створить необхідні умови для успішного переходу до зеленої енергетики та зміцнення енергетичної безпеки країни.

Ключові слова: воєнний стан, енергетичний сектор, інноваційний розвиток, правове забезпечення, перспективи, стратегія.

Podrez-Riapolova Iryna

*Ph.D, acting Head of the scientific Department of legal support of innovative activity
of the Scientific and Research Institute of Providing Legal Framework for the
Innovative Development of NALS of Ukraine*

Igor Borysov

*PhD in Law, Assistant,
Department of Business Law
Yaroslav Mudryi National Law University*

ENSURING THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF UKRAINE'S ENERGY SECTOR: STRATEGIC DIRECTIONS AND PROSPECTS

The theses examine the strategic directions for ensuring the innovative development of the energy sector of Ukraine. The provisions of the Strategy for the Digital Development of Innovative Activity of Ukraine for the period up to 2030 are analyzed in the context of ensuring the implementation of promising strategic directions for the development of the energy system of Ukraine. It is concluded that the innovative and investment development of the energy sector of Ukraine must have proper regulatory and legal support based on effective strategic management through the coherence of all its functions and the balance of interests of the state and consumers. It is noted that the reform of the energy system of Ukraine requires a comprehensive approach that combines strategic management, ensuring the restoration of human capital, rebuilding energy infrastructure and activating European integration processes, which will create the necessary conditions for a successful transition to green energy and strengthening the country's energy security.

Keywords: martial law, energy sector, innovative development, legal support, prospects, strategy.

Активний інноваційно-інвестиційний розвиток енергетичного комплексу країни полягає у великомасштабному стратегічному управлінні через когерентність його функцій, а саме: планування, регулювання, стимулювання інновацій та інвестицій, а також збереження інтересів споживачів та держави в цілому, при цьому сутність активного інноваційно-інвестиційного розвитку енергетичного комплексу країни полягає не лише в ролі регулятора, а і як

активного учасника системи управління процесом модернізації та трансформації енергетичного сектора у глобальних масштабах [1, с. 73, 74].

У цьому контексті доречно зауважити, що Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року, яка схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках» від 31 грудня 2024 р. № 1351-р [2], регламентує, що зелений індустріальний перехід створює можливість для розвитку зеленої металургії, відновлювальної та атомної енергетики, Україна має потенціал стати енергетичним центром Європи, водночас витіснивши з цього ринку росію. Потенційні програми зеленого переходу є набагато ширшими згаданих напрямів, водночас втілення програм у сферах декарбонізації енергетики, зеленого енергетичного переходу, експорту водню, впровадження установок зберігання енергії, мікромереж та розумних мереж, проектів у сфері зеленої металургії потребують як масштабної перекваліфікації існуючих працівників сектору енергетики та інших дотичних секторів, так і підготовки нового покоління фахівців для проектування, втілення та операційної діяльності нових проектів в енергетиці та дотичних секторах. Також актуальним завданням Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року [3] визначає модернізацію матеріально-технічного забезпечення наукових та освітніх установ, що використовується для підготовки фахівців галузі енергетики та інших галузей зеленої трансформації, і створення міжнародних партнерств у цьому напрямі. Для прискорення впровадження профільних освітніх програм перспективним стратегічним напрямом також регламентовано залучення провідних міжнародних освітніх інституцій, що мають успішні програми у сферах розподіленої генерації, декарбонізації енергетики, штучного інтелекту для енергетики, водневої енергетики, інших сферах, визначених стратегічними документами Кабінету Міністрів України, до створення спільних освітніх курсів та акредитованих освітніх програм. При цьому особливої уваги

потребуватиме модернізація підготовки фахівців у сфері ядерної енергетики, адже впровадження технологій малих модульних реакторів та реакторів з можливістю маневрування потужністю спиратиметься на іншу культуру експлуатації та управління, іншу технологічну базу, ніж збудовані в Україні реактори радянського зразка. До того ж статус країни-кандидата на вступ до Європейського Союзу надає додаткові можливості доступу до європейської інноваційної та наукової екосистеми, яка передбачає вагомий механізм фінансування енергетичної та кліматичної науки, зокрема у сфері декарбонізації, низьковуглецевого та відновлювального водню, розподіленої генерації, кібербезпеки та інших відповідних напрямках.

Серед вагомих механізмів фінансування дослідницьких та інноваційних проектів, актуальних для модернізації української енергетики вищезазначена стратегія виділяє чинні грантові програми Національного фонду досліджень, що передбачають, зокрема, надання грантів до 50000 або 100000 євро для наукових проектів українських дослідників, також відмічається, що Національний фонд досліджень сприяє побудові наукових зв'язків між українськими та іноземними дослідницькими установами, що актуально для розвитку сучасних напрямів енергетичної та кліматичної науки.

Отже, головний документ стратегічного планування у сфері цифрового розвитку інноваційної діяльності в Україні підкреслює важливість зеленого індустріального переходу для розвитку національної енергетичної системи країни, яка має потужний потенціал стати енергетичним центром Європи, особливої актуальності при цьому набуває підготовка спеціалістів у сфері енергетики в тому числі шляхом модернізації матеріально-технічного забезпечення відповідних наукових установ та закладів вищої освіти.

Таким чином, інноваційно-інвестиційний розвиток енергетичного сектору України повинен мати належне нормативно-правове забезпечення на підставі ефективного стратегічного управління через когерентність всіх його функцій та балансу інтересів держави й споживачів. Тобто реформування енергетичної системи України потребує комплексного підходу, що поєднує

стратегічне управління, забезпечення відбудови людського капіталу, інноваційної інфраструктури та активізацію євроінтеграційних процесів, що створить необхідні умови для успішного переходу до зеленої енергетики та зміцнення енергетичної безпеки країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич Д. В., Чобіток В. І., Чобіток І. О. Ефективність інноваційно-інвестиційного розвитку енергетичного комплексу країни в умовах нестабільності. *Проблеми економіки*. 2024. № 3 (61). С. 68–75. URL: <https://me.gov.ua/view/bb0b9ef5-ea96-4b8a-8f2f-471faf32c9df>.

2. Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках: розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 грудня 2024 р. № 1351-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text>.

3. Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року: схв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 31 грудня 2024 р. № 1351-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text>.

REFERENCES

1. Babych D. V., Chobitok V. I., Chobitok I. O. Efficiency of Innovation and Investment Development of the Country's Energy Complex in Conditions of Instability. *Problemy Ekonomiky*. 3(61). 68–75. Retrieved from: <https://me.gov.ua/view/bb0b9ef5-ea96-4b8a-8f2f-471faf32c9df> [in Ukrainian].

2. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024). *On approval of the Strategy for Digital Development of Innovation Activity of Ukraine for the period until 2030 and approval of the operational action plan for its implementation in 2025–2027* (Order No. 1351-r, December 31, 2024). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

3. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024). *Strategy for Digital Development of Innovation Activity of Ukraine for the period until 2030* (approved by Order No. 1351-r, December 31, 2024). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

Розгон Ольга Володимирівна

кандидат юридичних наук, доцент, провідний науковий співробітник

НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України

ORCID 0000-0001-6739-3927

ЕЛЕКТРИЧНІ ТАКСІ ЯК РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ІННОВАЦІЇ

Сьогодні надзвичайно актуальними для підтримки державної екологічної політики України є питання екологічної стійкості та енергозабезпечення, активного впровадження технологій енергозбереження й підвищення попиту на електротаксі. Наукова робота присвячена правовому аналізу переваг і недоліків використання сервісу електротаксі. Окрема увага присвячена безпілотним таксі.

Ключові слова: електротаксі, безпілотні таксі, сервіс, технології, технологічні інновації, відновлювальні та альтернативні джерела енергії.

Rozghon Olha

PhD in Law, Associate Professor, Leading Researcher of the Scientific and Research

Institute of Providing Legal Framework

for the Innovative Development of NALS of Ukraine

ORCID 0000-0001-6739-3927

ELECTRIC TAXIS AS AN IMPLEMENTATION OF TECHNOLOGICAL INNOVATION

Today, extremely relevant issues for supporting the state environmental policy of Ukraine are the issues of environmental sustainability and energy supply, active implementation of energy saving technologies and increasing demand for electric taxis. The scientific work is devoted to the legal analysis of the advantages and disadvantages of using the electric taxi service. Special attention is paid to unmanned taxis.

Keywords: electric taxis, unmanned taxis, service, technologies, technological innovations, renewable and alternative energy sources.

Сучасний світ вступає в нову епоху *технологічних інновацій*, і транспорт є однією з найбільших революційних сфер розвитку.

При цьому *технологічний підхід до технологій* забезпечує основу для аналізу сталості впровадження електромобілів шляхом ретельного вивчення основної соціальної, економічної та політичної динаміки, а не виключно зосередження на технологічному прогресі чи екологічних перевагах. Ця перспектива ставить під сумнів припущення, що *технологічні інновації* неминуче призводять до прогресу або вирішення суспільних проблем. Натомість вона наголошує на тому, що технології після впровадження часто набувають самопідсилюючого імпульсу («операційної автономії») та функціонують з обмеженим контролем або впливом користувача [1].

Так, Tesla є однією з провідних компаній у галузі розробки автономних транспортних засобів (АТЗ) і використовує інноваційні підходи для впровадження цієї технології у свої *електромобілі*. Значна увага приділяється розробці та вдосконаленню програмного забезпечення (ПЗ) для автономного керування. Tesla використовує нейронні мережі для навчання автомобілів *автономному керуванню* [2].

На таксі часто подорожують значно довше, ніж приватні транспортні засоби, а ефект заміни звичайного таксі на *електричне таксі* має набагато більший вплив на скорочення викидів, ніж у приватного автомобіля. *Електричні таксі (електротаксі)* вважаються новаторським і критично важливим компонентом електрифікації транспорту [3]. Широке використання *електротаксі* призвело до величезного попиту на зарядні станції, що підкреслює важливість розвитку зарядної інфраструктури [4].

Безпілотні (автономні автомобілі) таксі на електромобілях — це сервіси, де електричні автомобілі керуються без водія-людини. Такі проєкти вже запуснені або тестуються в різних країнах, зокрема у США (Tesla, Waymo, Cruise) та Китаї (Baidu).

Основна ідея цих транспортних засобів полягає в тому, що вони можуть пересуватися без втручання водія за рахунок використання штучного інтелекту (ШІ), сенсорів, камер і радарів [5].

Tesla запустила Robotaxi у Техасі (США), анонсувала нові автономні моделі, як-от Cybercab — безпілотне таксі, яке не має керма та педалей. Окрім цього, Tesla планує створити Robovan, що зможе виконувати функції як для перевезення людей, так і для логістичних задач, розширюючи застосування автономних транспортних засобів для різних цілей [6].

Waymo, дочірня компанія Alphabet Inc., є одним із провідних гравців на ринку автономних транспортних засобів (АТЗ). Заснована як частина проєкту Google Self-Driving Car, Waymo має на меті розробку і впровадження автономного водіння з високим рівнем безпеки. Її стратегія базується на всебічному використанні передових технологій, таких як LIDAR, радары, камери та потужні алгоритми штучного інтелекту для забезпечення високого рівня автономності. Waymo має найбільший досвід у тестуванні автономних транспортних засобів. Її *безпілотні автомобілі* вже пройшли мільйони кілометрів на дорогах загального користування, а Компанія зробила значний акцент на тестуванні в умовах міського середовища, де існує велика кількість змінних: пішоходи, тісний трафік, складна структура доріг тощо. Це дозволило Waymo оптимізувати роботу свого програмного забезпечення для різних дорожніх умов. Безпека залишається пріоритетом компанії, і системи Waymo розроблені таким чином, щоб зменшити ризики аварій [7].

Baidu використовує безпілотні таксі як безпілотні автомобілі для таксі — електричні мінівени Apollo RT6. 4,7-метрове авто, яке розраховане на чотирьох пасажирів, причому сидіння мають підігрів, масаж і висувні підставки для відпочинку ніг. Обробкою даних займається штучний інтелект. Американська компанія Uber і китайська Momentum запускають робототаксі на різних світових ринках — почнуть у Європі. Старт запланований на 2026 рік. Спочатку компанії запровадять операторів безпеки в автомобілі. Momenta наразі використовує

автономні безпілотні системи на дорогах Китаю, але разом із Uber вони вийдуть за межі ринків США і КНР [8].

Переваги бізпілотних таксі у тому, що є безпечнішими за авто з водіями, а пасажирам не потрібно турбуватися про водіння, при цьому вартість поїздок буде нижчою, ніж у традиційних таксі. Однак досі існує великий недолік — збій програмного забезпечення.

Так, пасажир із Лос-Анджелеса не зміг потрапити на свій рейс до Аризони через неочікуваний збій безпілотного таксі Waymo. Безпілотне таксі з автопілотом замість звичайної подорожі почало кружляти на стоянці аеропорту Лос-Анджелеса. Автомобіль, оснащений сучасними системами автономного керування, ігнорував команди, залишаючи пасажирів пристебнутим у салоні [9].

Загалом можемо підкреслити такі *переваги електротаксі*:

- зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод. Завдяки розумним алгоритмам і миттєвій обробці інформації такі електроавтомобілі можуть уникати зіткнення;

- такі електроавтомобілі можуть краще оптимізувати маршрути, уникати заторів і мінімізувати витрати палива;

- люди з обмеженими можливостями або ті, хто не вміє керувати автомобілем, отримують можливість користуватися транспортом [5];

- акумулятори для електромобілів можна використовувати як накопичувачі енергії, тим самим сприяючи інтеграції відновлюваних джерел енергії, таких як енергія вітру та сонця, в електричну мережу [10];

- вартість придбання електромобіля з великим запасом ходу, такий як Tesla Model S. З іншого боку, зниження експлуатаційних витрат на електротаксі було визнано рушійною силою [11];

- підвищена кількість клієнтів (пасажирів) таксі як ключовий показник його роботи і пряме джерело доходу водіїв таксі [12]. Для стимулювання як водіїв, так і клієнтів користуватися електротаксі деякі країни використовують пріоритетність електричних таксі в чергах клієнтів. Також для клієнтів

використання електротаксі як сервісу пропонується як одна з альтернатив у пакеті послуг спільної мобільності [11];

- досвід керування електротаксі задовільний і привабливий для водіїв порівняно зі звичайним таксі, оскільки перш за все водії пишаються тим, що вони першими почали викорінювати викопне паливо із транспортного сектору [11];

- запас ходу електромобіля, якщо вважати таксі сервісом через надання послуг із перевезення пасажирів, які включають замовлення через мобільні додатки або телефон, оплату, відстеження маршруту й різні додаткові опції залежно від класу авто. Так, запас ходу електромобіля дає можливість перевезти більше клієнтів із повним зарядом акумулятора і зазвичай компенсується часом, який водій витрачає на зарядку[11].

Але існують і певні *недоліки, наприклад:*

- питання відповідальності ШІ у разі аварій;
- заряджання електромобіля, оскільки нелогічне розташування зарядної інфраструктури залишає багато зарядних станцій бездіяльними [13], а розуміння поведінки водіїв електротаксі під час заряджання, з точки зору міського планування, є важливим для розробкою інфраструктури громадських зарядних станцій. Тривалість заряджання — це час, необхідний для передання електроенергії від зарядної інфраструктури до електромобілів. Довший час заряджання свідчить про більше використання зарядної станції, тоді як кількість електромобілів, що відвідують зарядну станцію на день або на тиждень, відображає популярність зарядної станції [4]. На поведінку водіїв електромобілів під час заряджання впливає низка факторів, включаючи характеристики транспортного засобу і водія, міське забудоване середовище, часові елементи, моделі пересування тощо [14];

- посилюється соціальна нерівність, пов'язана із транспортом, що сприяє деградації природних ресурсів та середовища існування, вимагає значних інвестицій у зарядну інфраструктуру й енергетичні мережі, стратегій пом'якшення наслідків, що виходять за межі технічного прогресу, підкреслюючи перехід від особистого до громадського та спільного транспорту [15];

— свобода вибору місць відпочинку обмежується можливостями зарядки для електромобіля, і водії замість того, щоб відвідувати заправку, паркуються на зарядній станції під час обіду [11].

Відповідно, робимо висновок: очікується, що найближчим часом електротаксі змінять потребу у власних авто та зроблять транспортні послуги більш доступними. А впровадження технології у транспортні сервіси щодо безпілотних таксі з перевезень, доставки та вантажоперевезень в електромобілях задовольняють потреби у безпеці пасажирів. Загалом, ураховуючи як переваги, так і недоліки електротаксі, позитивних висновків більше, хоча б спираючись на те, що поїздка в електротаксі екологічніша, ніж у звичайному таксі, яке працює на викопному паливі. При цьому залишається побоювання щодо запасу ходу і тривалого часу заряджання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Feenberg A. The critical theory of technology. *Capitalism Nature Socialism*. 1990. Vol. 1, no. 5. P. 17–45. URL: <https://doi.org/10.1080/10455759009358413>.
2. AutoPilot Review editorial team (2024). Tesla Autonomous Full Self-Driving Capabilities in 2024. URL: <https://www.autopilotreview.com/tesla-autonomousfull-self-driving>.
3. Huo X. et al. The allocation problem of electric car-sharing system: A data-driven approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2020. Vol. 78. P. 102192. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.11.021>.
4. Liu M., He S. Y. E-taxi drivers' charging behavior: Effects of the built environment, temporal factors, and ridership. *Journal of Transport Geography*. 2025. Vol. 123. P. 104118. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2025.104118>.
5. Транспортні системи майбутнього: від автономних автомобілів до літаючих таксі. Державна екологічна інспекція Південно-Західного округу. Офіційний веб-сайт Державної екологічної інспекції України. 2024. URL: <https://www.sw.dei.gov.ua/post/3299>.

6. McCann K. Tesla Cybercab: Advancing AI-Driven Autonomous Vehicles. 2024. URL: <https://aimagazine.com/articles/teslas-cybercab-robotaxi-usingai-for-autonomous-vehicles>.
7. Self Drive News editorial team Cruise Incident Report Analysis. 2024. URL: <https://selfdrivenews.com/cruise-incident-report-analysis>.
8. Павленко А. Uber планує запустити роботаксі: де та коли можуть з'явитися. ТСН. 2025. URL: https://tsn.ua/auto/news/avto_mir/uber-planuye-zapustyty-robotaksi-de-ta-koly-mozut-ziavytysia-2820986.html.
9. Бережанський І. Безпілотне таксі «захопило» пасажирів: чоловік пропустив рейс через збій у авто. ТСН. 2025. URL: <https://tsn.ua/svit/bezpilotne-taksi-zahopilo-pasazhira-cholovik-propustiv-reys-cherez-zbiy-u-avto-2737716.html>.
10. Cui X. et al. Taking second-life batteries from exhausted to empowered using experiments, data analysis, and health estimation. *Cell Reports Physical Science*. 2024. P. 101941. URL: <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2024.101941>.
11. Olsson O. et al. Lessons learned from electric cars in daily taxi operation in Gothenburg. EVS30 International Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium. EVS30 Symposium Stuttgart, Germany. October 9–11. 2017. URL: <https://ri.diva-portal.org/smash/get/diva2:1174252/FULLTEXT01.pdf>.
12. Cai H. et al. A large-scale empirical study on impacting factors of taxi charging station utilization. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2023. Vol. 118. P. 103687. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103687>.
13. Ullah I. et al. Modeling of machine learning with SHAP approach for electric vehicle charging station choice behavior prediction. *Travel Behaviour and Society*. 2023. Vol. 31. P. 78–92. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.11.006>.
14. Wang Y., Yao E., Pan L. Electric vehicle drivers' charging behavior analysis considering heterogeneity and satisfaction. *Journal of Cleaner Production*. 2020. P. 124982. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124982>.

15. Tilly N. et al. How Sustainable is Electric Vehicle Adoption? Insights from a PRISMA Review. *Sustainable Cities and Society*. 2024. P. 105950. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105950>.

REFERENCES

1. Feenberg, A. (1990). *The critical theory of technology*. *Capitalism Nature Socialism*, 1(5), 17–45. <https://doi.org/10.1080/10455759009358413>
2. AutoPilot Review editorial team. (2024). *Tesla autonomous full self-driving capabilities in 2024*. Retrieved from <https://www.autopilotreview.com/tesla-autonomousfull-self-driving>
3. Huo, X., et al. (2020). *The allocation problem of electric car-sharing system: A data-driven approach*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 78, 102192. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.11.021>
4. Liu, M., & He, S. Y. (2025). *E-taxi drivers' charging behavior: Effects of the built environment, temporal factors, and ridership*. *Journal of Transport Geography*, 123, 104118. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2025.104118>
5. State Environmental Inspectorate of the South-Western District. (2024). *Transport systems of the future: From autonomous vehicles to flying taxis*. Retrieved from <https://www.sw.dei.gov.ua/post/3299> [in Ukrainian].
6. McCann, K. (2024). *Tesla Cybercab: Advancing AI-driven autonomous vehicles*. Retrieved from <https://aimagazine.com/articles/teslas-cybercab-robotaxi-usingai-for-autonomous-vehicles>
7. Self Drive News editorial team. (2024). *Cruise incident report analysis*. Retrieved from <https://selfdrivenews.com/cruise-incident-report-analysis>
8. Pavlenko, A. (2025). *Uber plans to launch robotaxis: Where and when they may appear*. TSN. Retrieved from https://tsn.ua/auto/news/avto_mir/uber-planuye-zapustyty-robotaksi-de-ta-koly-mozut-ziavytysia-2820986.html [in Ukrainian].
9. Berezhanskyi, I. (2025). *Driverless taxi "trapped" a passenger: A man missed his flight due to a vehicle malfunction*. TSN. Retrieved from

<https://tsn.ua/svit/bezpilotne-taksi-zahopilo-pasazhira-cholovik-propustiv-reys-cherez-zbiy-u-avto-2737716.html> [in Ukrainian].

10. Cui, X., et al. (2024). *Taking second-life batteries from exhausted to empowered using experiments, data analysis, and health estimation*. *Cell Reports Physical Science*, 101941. <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2024.101941>
11. Olsson, O., et al. (2017). *Lessons learned from electric cars in daily taxi operation in Gothenburg*. EVS30 International Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium, Stuttgart, Germany, October 9–11. Retrieved from <https://ri.diva-portal.org/smash/get/diva2:1174252/FULLTEXT01.pdf>
12. Cai, H., et al. (2023). *A large-scale empirical study on impacting factors of taxi charging station utilization*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 118, 103687. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103687>
13. Ullah, I., et al. (2023). *Modeling of machine learning with SHAP approach for electric vehicle charging station choice behavior prediction*. *Travel Behaviour and Society*, 31, 78–92. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2022.11.006>
14. Wang, Y., Yao, E., & Pan, L. (2020). *Electric vehicle drivers' charging behavior analysis considering heterogeneity and satisfaction*. *Journal of Cleaner Production*, 124982. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124982>
15. Tilly, N., et al. (2024). *How sustainable is electric vehicle adoption? Insights from a PRISMA review*. *Sustainable Cities and Society*, 105950. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105950>

Селіванова Ірина Анатоліївна

науковий співробітник

НДІ правового забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України

ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-1006-5444>

РЕГУЛЮВАННЯ ВЕТЕРАНСЬКОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ : ЯКІ ЗМІНИ НА НАС ОЧІКУЮТЬ

Одним з засобів повернення ветеранів війни до мирного життя є підтримка їх підприємницької діяльності. 31.07.2025 Верховною Радою України прийнято Закон України «Про ветеранське підприємництво», яким впроваджується ряд новел в регулювання підприємницької діяльності ветеранів війни. Автором проаналізовано ці зміни та розроблено рекомендації для вирішення виявлених в процесі аналізу недоліків. Враховуючи, що названий Закон України набирає чинності 26.02.2026 року, у законодавця ще є час для вдосконалення регулювання ветеранського підприємництва.

Ключові слова: особливості регулювання ветеранського підприємництва, суб'єкти ветеранського підприємництва, особливості оренди ветеранами державного та комунального майна

Selivanova Iryna Anatoliivna

Candidate of Law, Associate Professor, Research Fellow

*Research Institute of Legal Support for Innovative Development of the National
Academy of Sciences of Ukraine*

REGULATION OF VETERAN ENTREPRENEURSHIP IN UKRAINE: WHAT CHANGES AWAIT US

One of the means of returning war veterans to peaceful life is to support their entrepreneurial activities. On July 31, 2025, the Verkhovna Rada of Ukraine adopted the Law of Ukraine “On Veteran Entrepreneurship”, which introduces a number of novelties in the regulation of entrepreneurial activities of war veterans. The author analyzed these changes and developed recommendations for addressing the shortcomings identified in the analysis process. Considering that the aforementioned

Law of Ukraine enters into force on February 26, 2026, the legislator still has time to improve the regulation of veteran entrepreneurship.

Keywords: Features of the regulation of veteran entrepreneurship, subjects of veteran entrepreneurship, features of leasing state and municipal property by veterans

Ветерани війни є надзвичайно цінним людським капіталом, який після завершення війни може стати рушійною силою соціально-економічного розвитку країни за умови формування відповідної людиноцентричної державної політики щодо повернення їх до мирного життя. Тому ветеранське підприємництво має особливе значення для України. Російсько-українська війна триває одинадцятий рік. Через деякий час значну частину українського суспільства становитимуть саме ветерани цієї війни, адже за оцінкою Міністерства у справах ветеранів України після закінчення війни в країні кількість ветеранів може сягнути 5–6 мільйонів людей. Нині в Україні налічують 1,2 мільйона ветеранів, а оцінка в 5–6 мільйонів людей охоплює як самих військових, так і їхніх рідних [1]. В той же час Інститут демографії та соціальних досліджень прогнозує чисельність населення України у 2033 році в межах від 26 до 35 млн людей, зокрема через загострення депопуляційних тенденцій — зростання міграції працездатного населення, зменшення рівня народжуваності та зростання смертності [2].

Ефективним засобом повернення ветеранів до мирного життя є максимальне сприяння розвитку їх підприємництва, адже ця діяльність забезпечує їх професійну самореалізацію, економічну активність та соціальну відповідальність. Отже значення ветеранського підприємництва полягає не лише в економічній сфері, але й у гуманітарній площині: створення бізнесу ветеранами сприяє поверненню їх до активного громадського життя, формуванню відчуття гідності, розвитку внутрішнього потенціалу та зміцненню соціальних зв'язків. За даними Українського ветеранського фонду майже 77 % демобілізованих військових розглядають підприємництво як бажаний шлях самореалізації або вже мають власну справу, вони вважають підприємництво прийнятним способом забезпечення власної економічної незалежності [3].

Наразі (до 26.02.2026 року) українське законодавство не містить спеціальних норм щодо регулювання підприємницької діяльності ветеранів війни. Організаційні форми такої діяльності, її легалізація, застосування до неї державних засобів регулювання, оподаткування здійснюються на загальних для всіх суб'єктів підставах. Єдиною особливістю ветеранського підприємництва є його адресна державна підтримка, законодавчим підґрунтям якої є Закон України «Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні» [4]. Суб'єктами такого підприємництва є фізичні особи, зареєстровані в установленому законом порядку як фізичні особи – підприємці та юридичні особи будь-якої організаційно-правової форми чи форми власності, у яких середня кількість працівників за звітний період (календарний рік) не перевищує 250 осіб та річний дохід від будь-якої діяльності не перевищує суму, еквівалентну 50 мільйонам євро, визначену за середньорічним курсом Національного банку України [5, ст. 2]. Виходячи з таких показників, очевидно, що переважна більшість ветеранів війни здійснюють підприємницьку діяльність як суб'єкти мікро, малого та середнього підприємництва. Державна підтримка таких суб'єктів передбачає формування програм, в яких визначається механізм цієї підтримки. Програми державної підтримки розробляються та впроваджуються спеціально уповноваженим органом у сфері розвитку малого і середнього підприємництва (Мінекономіки) із залученням інших центральних органів виконавчої влади та громадських організацій, що представляють інтереси суб'єктів малого і середнього підприємництва. Такі державні програми затверджуються Кабінетом Міністрів України в установленому законом порядку.

Найбільш ефективною є саме фінансова державна підтримка суб'єктів малого і середнього підприємництва, а отже і ветеранського підприємництва, яка надається за рахунок державного та місцевих бюджетів та здійснюється спеціально уповноваженим органом у сфері розвитку малого і середнього підприємництва, іншими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, Українським фондом підтримки підприємництва та іншими

загальнодержавними фондами, регіональними та місцевими фондами підтримки підприємництва. Підтримка ветеранів, що хочуть розвивати свою підприємницьку діяльність, врегульовано постановою Кабінету Міністрів України [6], якою запущено проект “єРобота”. Він передбачає надання українцям грантів для започаткування бізнесу, розвитку підприємництва та навчання, з 10 квітня 2023 року запущено нові грантові програми саме для ветеранів на започаткування або розвиток власного бізнесу.

З 26.02.2026 року, коли набирає чинності Закон України «Про ветеранське підприємництво», механізм правового регулювання ветеранського підприємництва отримає певні особливості. Так, вперше на законодавчому рівні сформульована мета державної політики у сфері розвитку та функціонування ветеранського підприємництва, якою є забезпечення економічної незалежності ветеранів війни шляхом створення можливостей для самореалізації, забезпечення економічних потреб та залучення ветеранської спільноти до сталого економічного розвитку держави.

З метою забезпечення гарантованих економічних стимулів для ветеранського підприємництва встановлюється спеціальний режим його економічної підтримки. Він передбачає надання суб’єктам ветеранського підприємництва преференційних заходів, зокрема щодо участі в державних та муніципальних програмах підтримки, отримання субсидій, грантів, доступу до пільгових умов кредитування або участі у спеціалізованих тендерних процедурах. Органи місцевого самоврядування, дотримуючись загальнодержавної політики у сфері ветеранського підприємництва, отримують право впроваджувати такий режим на рівні своїх територіальних громад на підставі прийнятих рішень, що відповідають специфіці місцевих потреб.

Вперше з’являється визначення поняття ветеранського підприємництва, зміст та недоліки якого вже проаналізовано в науковій літературі [8].

Встановлено порядок набуття статусу суб’єкта ветеранського підприємництва. Це добровільна процедура. Особа набуває статусу суб’єкта ветеранського підприємництва з дня внесення відомостей про облік такої особи

у статусі суб'єкта ветеранського підприємництва до Єдиного державного реєстру ветеранів війни (ЄДРВВ) та формування витягу разом з унікальним електронним ідентифікатором із застосуванням засобів ЄДРВВ. Відповідальним за забезпечення формування і ведення ЄДРВВ є Міністерство у справах ветеранів [7, ст. ст. 1, 2, 5, 8].

Втім, Закон України «Про ветеранське підприємництво» містить і ряд недоліків. До них, окрім недоліків поняття ветеранського підприємництва, слід віднести відсутність механізму реалізації тих новел, які сам закон і запроваджує. Так, до основних напрямів державної політики щодо формування конкурентної переваги у сфері розвитку та функціонування ветеранського підприємництва закон, зокрема, відносить: пріоритетне залучення суб'єктів ветеранського підприємництва до вироблення продукції (товарів, робіт, послуг) для державних та регіональних потреб шляхом впровадження зарезервованих контрактів на рівні до 5 відсотків відповідних бюджетних програм; надання права суб'єктам ветеранського підприємництва на отримання без проведення аукціону в оренду державного та комунального майна, що не міститься в Переліку першого типу, для здійснення підприємницької діяльності; забезпечення створення умов для розвитку підприємницької діяльності суб'єктів ветеранського підприємництва в межах індустріальних парків та технопарків, а саме: встановлення квот на розміщення суб'єктів ветеранського підприємництва на територіях індустріальних парків та технопарків; надання субсидій, грантів або компенсацій з державного та/або місцевого бюджетів на оплату оренди приміщень, комунальних послуг та інших витрат, пов'язаних із підприємницькою діяльністю суб'єктів ветеранського підприємництва в межах індустріальних парків та технопарків; запровадження грантових програм для суб'єктів ветеранського підприємництва з метою підтримки інноваційних проєктів, у тому числі на придбання обладнання, впровадження новітніх технологій, проведення наукових досліджень та розробок; надання консультаційної підтримки суб'єктам ветеранського підприємництва щодо умов вступу до індустріальних парків та технопарків [7, ст. 9].

Втім, відповідних змін та доповнень до Законів України «Про публічні закупівлі», «Про оренду державного та комунального майна», «Про індустріальні парки», які б впроваджували механізм реалізації цих преференцій ветеранського підприємництва, профільний закон не вносить. Враховуючи, що Закон України «Про ветеранське підприємництво» набирає чинності 26.02.2026 року, у законодавця ще є час для виправлення цих недоліків та вдосконалення регулювання ветеранського підприємництва.

ЛІТЕРАТУРА

1. Уряд прогнозує збільшення кількості ветеранів до 5–6 мільйонів після кінця війни. Zmina. 23 грудня 2024. URL: <https://zmina.info/news/uryad-prognozuye-zbilshennya-kilkosti-veteraniv-do-5-6-miljoniv-pislya-kinczya-vijny/>
2. Населення України у 2033 р. може становити від 26 до 35 млн осіб - директор Інституту демографії. Інтерфакс. 13 листопада 2023. URL: <https://interfax.com.ua/news/general/947256.html>
3. Потреби ветеранів та ветеранок. Розділ 2. Український ветеранський фонд. 2024. URL: <https://veteranfund.com.ua/analitics/analiz-potreb-ta-problem-veteraniv-ta-veteranok-za-2024-rik/>
4. Про розвиток та державну підтримку малого і середнього підприємництва в Україні : Закон України від 22.03.2012 р. № 4618-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/4618-17>
5. Про особливості регулювання діяльності юридичних осіб окремих організаційно-правових форм у перехідний період та об'єднань юридичних осіб : Закон України від 09.01.2025 р. № 4196-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/4196-20>
6. Деякі питання надання грантів бізнесу : Постанова Кабінету Міністрів України від 21.06.2022 р. № 738 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/738-2022-%D0%BF#Text>
7. Про ветеранське підприємництво : Закон України від 31.07.2025 р. № 4563-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/4563-20>

8. Селіванова І.А. Легальне поняття ветеранського підприємництва в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення. Збірник наукових праць за матеріалами круглого столу «Актуальні проблеми економіко-правового регулювання екологічних відносин в сучасних умовах» НДІ ПЗІР НАПрН України (м. Харків, 18 вересня 2025 року) та панельної дискусії «Інновації та сталий розвиток у економіко-правових дослідженнях та стратегія їх реалізації» (23 вересня 2025 року) в рамках ІХ Харківського міжнародного юридичного форуму. Харків: НДІ ПЗІР НАПрН України, 2025. 224 с. С. 155-161. URL: https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2025/09/conf_18.09.2025.pdf

REFERENCES

1. Zmina. (2024, December 23). *The government predicts an increase in the number of veterans to 5–6 million after the end of the war*. Retrieved from <https://zmina.info/news/uryad-prognozuye-zbilshennya-kilkosti-veteraniv-do-5-6-miljoniv-pislya-kinczya-vijny/> [in Ukrainian].
2. Interfax-Ukraine. (2023, November 13). *Ukraine's population in 2033 may range from 26 to 35 million, says Director of the Institute of Demography*. Retrieved from <https://interfax.com.ua/news/general/947256.html> [in Ukrainian].
3. Ukrainian Veterans Fund. (2024). *Needs of veterans and women veterans* (Section 2). Retrieved from <https://veteranfund.com.ua/analytics/analiz-potreb-ta-problem-veteraniv-ta-veteranok-za-2024-rik/> [in Ukrainian].
4. Verkhovna Rada of Ukraine. (2012, March 22). *On the development and state support of small and medium-sized entrepreneurship in Ukraine* (Law No. 4618-VI). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/4618-17> [in Ukrainian].
5. Verkhovna Rada of Ukraine. (2025, January 9). *On peculiarities of regulation of activities of legal entities of certain organizational and legal forms in the transitional period and associations of legal entities* (Law No. 4196-IX). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/4196-20> [in Ukrainian].

6. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, June 21). *Certain issues of granting business grants* (Resolution No. 738). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/738-2022-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
7. Verkhovna Rada of Ukraine. (2025, July 31). *On veteran entrepreneurship* (Law No. 4563-IX). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/4563-20> [in Ukrainian].
8. Selivanova, I. A. (2025). *The legal concept of veteran entrepreneurship in Ukraine: Problems and ways of their solution*. In *Proceedings of the round table “Current issues of economic and legal regulation of environmental relations in modern conditions” (Kharkiv, September 18, 2025) and the panel discussion “Innovations and sustainable development in economic and legal research and strategies for their implementation” (September 23, 2025), within the framework of the 9th Kharkiv International Legal Forum* (pp. 155–161). Kharkiv: Research Institute of Private Law and Entrepreneurship of the National Academy of Legal Sciences of Ukraine. Retrieved from https://ndipzir.org.ua/wp-content/uploads/2025/09/conf_18.09.2025.pdf [in Ukrainian].

Стріжкова Алла Володимирівна

кандидатка юридичних наук, старша наукова співробітниця відділу правового регулювання структурно-технологічного розвитку економіки Науково-дослідного інституту правового забезпечення інноваційного розвитку

Національної академії правових наук України

ORCID 0000-0002-4477-7941

ПОРІВНЯННЯ НАЙРОЗПОВСЮДЖЕНІШИХ ВИДІВ МЕМОРАНДУМІВ

Наукова праця присвячена дослідженню історичного походження та потреб використання меморандумів у публічній та приватній сферах. Виділено 3 найбільш розповсюджених у кін. XX – на поч. XXI ст. види меморандумів, які продовжують активно використовуватися для врегулювання і публічного, і приватного, і публічно-приватного співробітництва. Окреслено як спільні риси усіх за суттю меморандумів, так і їхні відмінності. Підкреслено різне ставлення і оцінку значення меморандумів у континентальній та англо-американській правовій традиціях.

Ключові слова: меморандум, види меморандумів, договір, контракт, міжнародна співпраця, публічно-приватна співпраця.

Strizhkova Alla

PhD in Law, Senior Fellow Researcher of the Scientific and Research Institute of Providing Legal Framework for the Innovative Development of National Academy of Legal Sciences of Ukraine

ORCID 0000-0002-4477-7941

COMPARISON OF THE MOST COMMON TYPES OF MEMORANDUMS

This scientific work is devoted to researching the historical origins and needs for using memorandums in the public and private spheres. Three types of memorandums that were most widespread in the late 20th and early 21st centuries are highlighted, which continue to be actively used to regulate public, private, and public-private cooperation. Both the common features of all memorandums in essence and their differences are outlined. The different attitudes and assessments

of the significance of memorandums in the continental and Anglo-American legal traditions are emphasised.

Keywords: memorandum, memorandum types, agreement, contract, international cooperation, public and private cooperation.

Європейська континентальна традиція романо-германської правової сім'ї з часів розвитку римського цивільного і публічного права в Римській державі передбачає чітке договірне врегулювання відносин між суб'єктами, тобто відносини оформлюються договором або контрактом. Вона стала підґрунтям і французької, і германської цивільної та комерційної кодифікацій XIX ст. Меморандуми (від лат. «те, що треба пам'ятати» або «нагадування») з часів дипломатичного та ділового листування латиною спочатку були робочими документами з докладним викладенням фактів, пояснень, часто супроводжували дипломатичні ноти.

Проте, англо-саксонська правова традиція історично складалася і еволюціонувала більш гнучко, пристосовуючись до мінливості підприємницької діяльності протягом століть. Британський флот забезпечив розвиток світової торгівлі, чим сприяв становленню та зростанню Британської імперії, в якій, як тоді говорили, ніколи не заходило сонце, оскільки корона контролювала чверть суші Землі. Звичайно, що всередині такої імперії поєдналися економіки та ділові практики багатьох народів і навіть острівних племен, що, з одного боку, додавало багатоманіття товарів, послуг, а з іншого боку, дещо розвивало різноманіття британської бюрократії та впливало на судочинство. Завдяки цьому не лише з'явилися «незобов'язальні» договори – листи про наміри, меморандуми, прообрази попередніх договорів континентального права, а ще й більшого значення набули тлумачення суддями суті відносин між сторонами аж до виокремлення судових прецедентів у окремий вид джерел права.

Ділова капіталістична практика особливо пожвавилася після промислової революції, що з Британської імперії розповсюдилася планетою. Частково схожа ситуація відбулася з розповсюдженням обрання матеріального права Англії (а потім і обрання британських судових інстанцій у комерційній практиці, навіть

якщо у суб'єктів не було прив'язки до Великобританії у розумінні міжнародного приватного права) не лише колоніями Британії, а і багатьма їх контрагентами, особливо коли судові інстанції десятиліттями довели свою надійність забезпечити право на справедливий суд. Конкуренція ставала жорсткішою, далеко не завжди з урахуванням усіх правил і бюрократичних процедур. Тому все більш актуальним ставав інститут ділової репутації, дотримання слова, а не лише взятих офіційно зобов'язань і розповсюдилася також приватна, а не лише дипломатична, практика підписання меморандумів різних типів і назв.

Глобалізаційні тенденції лише прискорювали поширенню такої практики, яка і наразі залишається актуальною від США до Китаю, проте з дещо різним значенням. В дипломатичних переговорах та співпраці меморандуми також посилили свої позиції від фактичних довідок з Середньовіччя до аналогів повноцінних договорів різного спектру з післявоєнного XX ст. У XXI ст. найчастіше зустрічаються такі типи меморандумів: меморандум (лист) про наміри; меморандум про взаєморозуміння; меморандум про співпрацю.

Більш розповсюджена сучасна практика підписання усіляких меморандумів у приватній сфері з метою закріпити умови ексклюзивності переговорів про конкретні строки та умови підписання основного контракту про поставку, купівлю-продаж, виконання робіт, надання послуг тощо. Тобто, юридично обов'язковими стають одразу по підписанню меморандуму лише ті пункти, які стосуються безпосередньо переговорів сторін: умови про ексклюзивність ведення переговорів щодо одного й того ж предмету лише з певним суб'єктом – підписантом меморандуму, умови про нерозголошення даних, які стали відомі сторонам меморандуму у зв'язку з проведенням переговорів. Як правило, це загальні спільні риси усіх меморандумів, укладених між будь-якими суб'єктами. І досі нема чітких правил укладення якогось із видів меморандумів. Проте, звичайно низка меморандумів відрізняються, особливо при наявності публічного суб'єкта.

Меморандуми (листи) про наміри (англ. Letter of Intent” (LoI), “Heads of Terms” або “Heads of Agreement”) підписати найпростіше, коли здійснено

буквально один крок – досягнуто домовленості хоч між приватними, хоч між публічними, або і публічними, і приватними суб'єктами про будь-який чіткий намір у певному напрямку, навіть якщо це намір поглибити переговори, залучити спеціалістів для консультацій, розробляти певну спільну рамку тощо. Наприклад, коли певний стартап виходить на ринок з демонстрацією якоїсь інновації, першим же документом, який підпише потенційний інвестор з таким стартапом, буде меморандум про наміри, забезпечивши собі ексклюзивність та конфіденційність подальших переговорів, поки буде проходити due diligence, оцінка технологічного і маркетингового потенціалу його продукту.

Меморандум про взаєморозуміння (“Memorandum of Understanding”), як правило, включають трохи більше конкретики щодо спільних поглядів на подальшу співпрацю в чітко окресленій сфері або векторі спрямування зусиль сторін. Проте, все ще такі меморандуми залишаються дещо «розпливчастими», хоча і можуть фіксувати вже хоч якісь зобов'язання щодо конфіденційності або призначення відповідальних за подальші переговори між сторонами осіб. Проте, в залежності від реальної волі суб'єктів навіть цей вид меморандуму може закріпити цілком серйозні та оплатні зобов'язання. Наприклад, США та Ізраїль 14 вересня 2016 року підписали Меморандум про взаєморозуміння щодо безпекової допомоги від США на користь Ізраїля, що передбачає 10 років з 2019 по 2028 рр. фінансування військових потреб Тель-Авіва на \$38 млрд. З них щороку рівними частинами уряд США виділяє \$5 млрд. на протиракетну оборону, а \$33 млрд. – на іноземне військове фінансування, тобто закупівлю товарів, послуг і навчання військового призначення у США [1].

Меморандум про співпрацю (“Memorandum of Cooperation”) вважається найбільш детальним і може нагадувати попередній договір, оскільки фіксує намір сторін розпочати конкретні дії по співпраці, продовжуючи домовлятися про певні важливі для основного контракту строки та умови. Чим детальніше опрацьований меморандум, призначені відповідальні особи, тим більше це свідчить про намір створити правові відносини, тобто з юридичними наслідками для обох сторін. Саме такий вид меморандумів краще за всіх підходить для

публічно-приватної міжнародної співпраці, служить основою для її початку і дає час домовитися про подробиці та наслідки такої співпраці. Наприклад, Україна уклала Меморандум про співпрацю у сфері оборони та відбудови України з компанією Palantir Technologies INC (США, Делавер) через Міністерство цифрової трансформації України [2]. Які конкретні дії були виконані за цим меморандумом під час війни не розголошується, але у багатьох інтерв'ю як з американської, так і з української сторони заявлено, що використання продуктів штучного інтелекту Palantir допомагає Україні від фіксування воєнних злочинів до гуманітарного розмінування і пріоритезації порядку вибору місць підземних шкіл.

У британській практиці найважливіше значення має тлумачення положень договорів, меморандумів судом. Якщо суд бачить визначений намір сторін створити правовідносини, який проявляється конкретними взаємно кореспондуючими правами і обов'язками сторін, особливо якщо почалося фактичне виконання хоча б частини домовленостей, суд може визнати такий меморандум договором, контрактом і зобов'язати іншу сторону виконати / довиконувати свої обов'язки. Показовим прецедентом стало рішення Верховного суду Великобританії (UK Supreme Court) у березні 2010 року по справі RTS Flexible Systems Ltd v Molkerei Alois Müller GmbH & Co KG [2010] UKSC 14 [3]. Останнє продемонструвало, що суд може визнати правові зобов'язання навіть у випадку підписання навіть *листа про наміри*, якщо при детальному аналізі встановлюється реальний намір створити правовідносини, тому що відносини вже склалися, одна сторона встановлювала обладнання, а інша приймала його, отже, розуміла наслідки своїх дій. Хоча у листі про наміри передбачалося ще розробити обов'язковий контракт, уже було поставлено обладнання ще до підписання юридично формально обов'язкового контракту. У зв'язку з цим суд вирішив, що намір створити реальні правовідносини був продемонстрований на практиці обома сторонами, тому навіть лист про наміри набув сили контракту і стороні – вигодонабувачу (або реципієнту) необхідно оплатити за отримані блага. Щоправда, серед юристів з англо-американської

правової сім'ї існує і протилежна думка, що «не слід наполягати на вимозі доведення «наміру створити правовідносини» [4, с. 132], оскільки головна умова контрактів – оплатність. Проте, авторка цієї статті 2011 року посилається на працю проф. С. Віллістона аж 1957 року, коли бізнес-практика до глобалізації виглядала явно інакше, не вимагала довгих процедур перевірки надійності контрагента (due diligence). Якби сторона вигодонабувача не бажала отримання благ до підписання саме контракту, вона б просто не прийняла обладнання без попереднього його підписання.

Судова ж практика України, що тяжіє до континентального права, орієнтується лише на букву закону, не збираючись глибоко оцінювати зміст правовідносин, тому не розцінює ніякі меморандуми за юридично обов'язкові документи, навіть якщо якась співпраця почалася. Так, Касаційний господарський суд Верховного суду України у постанові № 910/13249/17 від 17 липня 2018 року наголосив, що «...що угода про наміри, на відміну від попереднього договору, фактично не породжує для сторін ніяких правових наслідків. Меморандум не є ні попереднім договором, ні правочином в розумінні статті 626 ЦК України та статті 182 ГК України, який породжує юридичні наслідки, оскільки не містить волевиявлення сторін щодо надання йому сили попереднього договору, не містить положень, які б свідчили про набуття, зміну або припинення цивільних прав та обов'язків його сторін в результаті його підписання» [5].

Таким чином, усім спектром різних видів меморандумів цілком можна користуватися як у публічних, так і приватних правовідносинах. Проте, звичайно, варто враховувати мету підписання певного меморандуму, наміри обох сторін, правильно організовувати подальші переговори, ретельно підбирати відповідальних за комунікацію осіб. Як публічна, так і приватна практика застосування різних видів меморандумів демонструє, що реальність виконання домовленості залежить ВИКЛЮЧНО від доброї волі обох сторін: повністю серйозна співпраця може бути проведена і на основі одного меморандуму, і може бути лише зроблена заява. Так, якщо підписання меморандуму супроводжували

дії обох сторін, суди країн загального права можуть навіть лист про наміри визнати загальнообов'язковим. Тому для уникнення потенційних конфліктів стороні постачальника або аналогічного суб'єкта не потрібно спішити виконувати свою частину зобов'язань без достатніх юридично обов'язкових кореспондуючих від іншої сторони гарантій, а краще до підписання повноцінного обов'язкового договору з усіма обов'язковими умовами предмету, строків, ціни та юридичної відповідальності для обох сторін.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Thomas A. Shannon, Jr. Under Secretary of State for Political Affairs Thomas A. Shannon, Jr., National Security Advisor Susan E. Rice, and Israeli Acting National Security Advisor Jacob Nagel at the Signing of a Memorandum of Understanding Between the United States and Israel on Security Assistance. 2016 September 14. URL: <https://2009-2017.state.gov/p/nea/rls/rm/261928.htm>
2. Мінцифра і Palantir співпрацюватимуть у сферах оборони та відбудови України – підписано меморандум. 25.05.2023. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/technologies/mintsifra-i-palantir-spivpratsyuvativut-u-sferakh-oboroni-ta-vidbudovi-ukraini-pidpisano-memorandum>.
3. Chen W. RTS Flexible Systems Ltd v Molkerei Alois Muller GmbH [2010] UKSC 14. URL: <https://lawprof.co/contract/contract-formation-cases/rts-flexible-systems-ltd-v-molkerei-alois-muller-gmbh-2010-uksc-14/>.
4. Gulati B. 'Intention to Create Legal Relations': A Contractual Necessity or an Illusory Concept. *Beijing Law Review*. 2011. No. 2. P. 127–133. DOI: [10.4236/blr.2011.23013](https://doi.org/10.4236/blr.2011.23013).
5. Меморандум не є ні попереднім договором, на правочинном в розумінні статті 182 ГК України. Опендатабот. 17.07.2018. URL: <https://court.opendatabot.ua/lp/kasatsiinyi-hospodarskyi-sud-7/2885>.

REFERENCES

1. Thomas, A & Shannon, Jr. (2016). *Under Secretary of State for Political Affairs Thomas A. Shannon, Jr., National Security Advisor Susan E. Rice, and Israeli Acting National Security Advisor Jacob Nagel at the signing of a memorandum of understanding between the United States and Israel on security assistance*. Retrieved from <https://2009-2017.state.gov/p/nea/rls/rm/261928.htm>
2. Ministry of Digital Transformation of Ukraine. (2023). *The Ministry of Digital Transformation and Palantir will cooperate in the fields of defense and reconstruction of Ukraine — memorandum signed*. Retrieved from <https://thedigital.gov.ua/news/technologies/mintsifra-i-palantir-spivpratsyuvatimut-u-sferakh-oboroni-ta-vidbudovi-ukraini-pidpisano-memorandum> [in Ukrainian].
3. Chen, W. (2010). *RTS Flexible Systems Ltd v Molkerei Alois Müller GmbH* [2010] UKSC 14. Retrieved from <https://lawprof.co/contract/contract-formation-cases/rts-flexible-systems-ltd-v-molkerei-alois-muller-gmbh-2010-uksc-14/>
4. Gulati, B. (2011). “*Intention to create legal relations*”: *A contractual necessity or an illusory concept*. *Beijing Law Review*, 2, 127–133. <https://doi.org/10.4236/blr.2011.23013>
5. Opendatabot. (2018). *A memorandum is neither a preliminary agreement nor a transaction within the meaning of Article 182 of the Commercial Code of Ukraine*. Retrieved from <https://court.opendatabot.ua/lp/kasatsiinyi-hospodarskyi-sud-7/2885> [in Ukrainian].

Чубенко Віра Анатоліївна

*кандидат юридичних наук, старший науковий співробітник НДІ правового
забезпечення інноваційного розвитку НАПрН України*

ORCID: 0000-0002-7235-3820

**ДО ПИТАННЯ ПРАВОВИХ ПРОБЛЕМ ДІЯЛЬНОСТІ
УПОВНОВАЖЕНИХ ОРГАНІВ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ РОЗВИТКУ ТА
ЗАХИСТІ КОНКУРЕНЦІЇ НА РИНКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ УКРАЇНИ**

Наукова робота присвячена аналізу основних положень законодавства щодо діяльності уповноважених органів в сфері забезпечення, розвитку та підтримки конкуренції на електроенергетичному ринку України. Визначені повноваження таких органів, досліджено практику застосування таких повноважень. Наведено основні суперечливі аспекти щодо повноважень Антимонопольного комітету України та Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, в сфері захисту конкуренції на електроенергетичному ринку.

Ключові слова: електроенергія, конкуренція, державний орган

Chubenko Vira

*Ph.D, Senior Researcher of Scientific and Research Institute of Providing Legal
Framework for the Innovative Development of National Academy of Legal Sciences
of Ukraine*

**ON THE ISSUE OF LEGAL PROBLEMS OF THE ACTIVITIES OF
AUTHORIZED BODIES IN ENSURING THE DEVELOPMENT AND
PROTECTION OF COMPETITION IN THE ELECTRICITY MARKET OF
UKRAINE**

The scientific work is devoted to the analysis of the main provisions of the legislation on the activities of authorized bodies in the field of ensuring, developing and supporting competition in the electricity market of Ukraine. The powers of such bodies are determined, the practice of applying such powers is studied. The main controversial aspects regarding the powers of the Antimonopoly

Committee of Ukraine and the National Commission for State Regulation in the Energy and Utilities Sectors in the field of protecting competition in the electricity market are presented.

Keywords: electricity, competition, government agency

Говорячи про захист економічної конкуренції в будь якій галузі господарювання, в тому числі на енергетичному ринку, та визначаючи уповноважених органів, звичайно, основним органом є Антимонопольний комітет України. Згідно Закону України «Про Антимонопольний комітет України» [1] Антимонопольний комітет України є державним органом із спеціальним статусом, метою діяльності якого є забезпечення державного захисту конкуренції у підприємницькій діяльності та у сфері публічних закупівель (стаття 1).

Відповідно до статті 4 Закону України «Про захист економічної конкуренції» [2] адвокатування конкуренції та/або виявлення й встановлення/припинення порушень законодавства про захист економічної конкуренції на ринку електричної енергії визначено одним з пріоритетів Антимонопольного комітету України.

Проте, варто зауважити, що спеціальним законодавством в сфері ринку електричної енергії також визначені додаткові повноваження Антимонопольного комітету України, зокрема, Законом України «Про ринок електричної енергії» [3].

Слід констатувати, повноваження Антимонопольного комітету на ринку електроенергії досить широко реалізуються на практиці. Наприклад, рішенням Тимчасової адміністративної комісії Антимонопольного комітету України в 2024 році [4] на одного з суб'єктів господарювання, який займав монопольне (домінуюче) становище на ринку послуг постачання електричної енергії побутовим споживачам накладено штраф за порушення, передбачене частиною першою статті 13 та пунктом 2 статті 50 Закону України «Про захист економічної конкуренції», у вигляді зловживання монопольним (домінуючим) становищем на ринку послуг постачання електричної енергії побутовим споживачам.

Зокрема, зазначеним суб'єктом господарювання відмовлено об'єднанню співвласників багатоквартирного будинку в укладенні договору про постачання електричної енергії постачальником універсальних послуг, висунувши дискримінаційну вимогу – необхідність погашення боргу попереднього управителя будинку, яке мало значну заборгованість за послуги з постачання електричної енергії.

В іншій справі, оператором системи розподілу, передавались постачальнику/адміністратору комерційного обліку дані щодо обсягів використаної електричної енергії колективними побутовими споживачами за інший розрахунковий період, ніж фактичний. Зазначені дії призвели до нарахування колективним побутовим споживачам плати за спожиту електричну енергію у травні 2024 року за тарифом, який мав застосовувались з 01 червня 2024 року, що могло призвести до ущемлення інтересів суб'єктів господарювання чи споживачів, які були б неможливими за умов існування значної конкуренції на ринку. За результатами розгляду справи, Антимонопольним комітетом України рекомендовано припинити дії, які містять ознаки порушення, що в результаті було виконано [5].

Ще одним важливим органом, який наділений повноваженнями в сфері захисту конкуренції на ринку електричної енергії є Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (Регулятор, НКРЕКП) - постійно діючий центральний орган виконавчої влади зі спеціальним статусом, який утворюється Кабінетом Міністрів України.

Одним з основних завдань Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг відповідно до Закону України «Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг» є сприяння розвитку конкуренції на ринках у сферах енергетики та комунальних послуг. Вказані завдання реалізуються через низку повноважень вказаного Регулятора, які визначені наведеним законодавчим актом [6].

Разом з тим, як вбачається, хоча перед НКРЕКП, і поставлено завдання щодо сприяння розвитку конкуренції, все ж таки вказаний Регулятор не наділений повноваженнями протидії в разі виявлення порушень певними суб'єктами саме в сфері захисту конкуренції на електроенергетичному ринку. Вказане вирішується через запроваджені державою у наведених вище нормативно-правових актах форми та порядок взаємодії між Регулятором та Антимонопольним комітетом України, який має повноваження щодо притягнення до відповідальності в разі порушення законодавства в сфері захисту конкуренції на ринку електричної енергії.

При цьому, протягом тривалого часу існують певні суперечності та протиріччя щодо того, в якій конкретно ситуації з питання захисту конкуренції на ринку електроенергетики, має повноваження той чи інший орган (Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг чи Антимонопольний комітет України). Вказане є важливим з метою уникнення дублювання повноважень обома органами, або ж навпаки – запобігти ризику відсторонення від вирішення конкретних проблемних питань в сфері захисту конкуренції на ринку електричної енергії, перекладаючи відповідальність на інший орган.

Так, 29 вересня 2016 року Антимонопольним комітетом України та Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг було підписано Меморандум про посилення співпраці на ринках електричної енергії, природного газу, та у сферах теплопостачання, водопостачання та водовідведення [7] (далі - Меморандум). Вказаний документ мав задекларовану мету посилення співпраці Антимонопольного комітету України та Регулятора; оперативну взаємодію, особливо під час розгляду найбільш актуальних питань, що порушуються споживачами у зверненнях до обох органів; створення ефективного конкурентного середовища під час упровадження нових моделей ринків електричної енергії; взаємний обмін інформацією тощо.

Попри, досить амбітні та позитивні очікування, Меморандум зазнав критики з боку як професійної спільноти, так і споживачів електричної енергії.

Незважаючи на те, що реалізація Меморандуму передбачала оперативну взаємодію, під час розгляду найбільш актуальних питань, що порушуються споживачами у зверненнях до обох органів, на практиці, здебільшого, застосування вказаного документу мало зворотний ефект. Зокрема, споживачі, які оскаржували протиправні, на їх думку, дії або бездіяльність постачальників послуг до територіальних органів Антимонопольного комітету України, отримували від вказаних органів інформацію щодо необхідності отримання роз'яснення від НКРЕКП згідно міжвідомчого Меморандуму, що значно продовжувало процес розгляду відповідної скарги [8]. В деяких випадках, посиляючись на той же Меморандум уповноважені органи перекладали відповідальність щодо розгляду звернень в сфері захисту конкуренції на електроенергетичному ринку на інший орган. В зв'язку з чим, питання, викладене в зверненні залишалось не вирішеним [9].

Крім того, були спроби судового оскарження Меморандуму (справа № 826/10597/17), проте вказана справа не була розглянута з формальних підстав (невідповідність позову вимогам процесуального законодавства), а Меморандум, відповідно, не визнаний нечинним [10].

Слід зауважити, що з часу підписання Меморандуму, нормативно-правове регулювання в сфері функціонування ринку електричної енергії суттєво змінилось, особливо в зв'язку з реформуванням галузі, розпочатим в 2019 році. А відтак, такий Меморандум, підписаний в 2016 році більше не є актуальним, випадки посилання на такий документ в актах Антимонопольного комітету України та НКРЕКП протягом останніх років відсутні.

Разом з тим, питання розподілу функцій та повноважень, між обома уповноваженими органами залишається актуальним.

Водночас, цікавим є той факт, що при одночасній співпраці вказаних органів - Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг та Антимонопольного комітету України в

сфері захисту та розвитку конкуренції на електроенергетичному ринку, в той же час, щодо Регулятора Антимонопольним комітетом України здійснюються заходи контролю.

Підсумовуючи викладене, доцільно зазначити, що одним з найважливіших елементів забезпечення конкуренції на ринку електричної енергії є відповідні державні інституції. Уповноваженими органами в забезпеченні розвитку та захисті конкуренції на ринку електроенергії в Україні є Антимонопольний комітет України та Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг. Водночас, протягом тривалого часу, в питанні діяльності зазначених органів існують проблеми, пов'язані з уникнення дублювання повноважень обома органами, або ж навпаки – запобігання ризику відсторонення від вирішення конкретних проблемних питань в сфері захисту конкуренції на ринку електричної енергії, перекладаючи відповідальність на інший орган. Вказана ситуація не сприяє належному захисту конкуренції в досліджуваній галузі, а відтак – потребує детального нормативного врегулювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про Антимонопольний комітет України : Закон України від 26 листопада 1993 року № 3659-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3659-12#Text> .
2. Про захист економічної конкуренції : Закон України від 11.01.2001 № 2210-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2210-14#Text>.
3. Про ринок електричної енергії : Закон України від 13.04.2017 № 2019-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>.
4. Офіційний сайт Антимонопольного комітету України. URL: <https://amcu.gov.ua/news/tak-amku-vyznala-zlovzhyvanniam-monopolnym-stanovyshchem-dii-kyivskoi-oblasnoi-enerhopostachalnoi-kompanii>

5. Звіт про діяльність Антимонопольного комітету України за 2024 рік: Розпорядження Антимонопольного комітету України № 3-рп. URL: <https://amcu.gov.ua/storage/app/uploads/public/67e/d42/ed4/67ed42ed4f36c957834466.pdf>.
6. Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг Закон України від 22 вересня 2016 року № 1540-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/1540-19#Text>.
7. Звіт Антимонопольного комітету України за 2016 рік : Розпорядження Антимонопольного комітету України від 14 березня 2017 року № 2-рп. URL: https://amcu.gov.ua/storage/app/sites/1/Docs/zvity/2016/AMCU_2016.pdf.
8. Норови АМКУ. *Наші гроші*. 2018. URL: <https://nashigroshi.org/2018/10/16/norovy-amku-terentjev-u-zmovi-z-nkrekp-stvoryv-halmo-dlya-rozsliduvan>.
9. Постанова Дніпропетровського апеляційного адміністративного суду від 28 березня 2018 року у справі № 804/3940/17. URL: <https://revestr.court.gov.ua/Review/73040751>.
10. Постанова Верховного Суду від 18 жовтня 2018 року у справі №826/10597/17. URL: <https://revestr.court.gov.ua/Review/77248659#>.

REFERENCES

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (1993, November 26). *On the Antimonopoly Committee of Ukraine* (Law No. 3659-XII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3659-12#Text> [in Ukrainian].
2. Verkhovna Rada of Ukraine. (2001, January 11). *On protection of economic competition* (Law No. 2210-III). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2210-14#Text> [in Ukrainian].
3. Verkhovna Rada of Ukraine. (2017, April 13). *On the electricity market* (Law No. 2019-VIII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text> [in Ukrainian].

4. Antimonopoly Committee of Ukraine. (n.d.). *Official website of the Antimonopoly Committee of Ukraine*. Retrieved from <https://amcu.gov.ua/news/tak-amku-vyznala-zlovzhyvanniam-monopolnym-stanovyshchem-dii-kyivskoi-oblasnoi-enerhopostachalnoi-kompanii> [in Ukrainian].
5. Antimonopoly Committee of Ukraine. (n.d.). *Report on the activities of the Antimonopoly Committee of Ukraine for 2024* (Order No. 3-rp). Retrieved from <https://amcu.gov.ua/storage/app/uploads/public/67e/d42/ed4/67ed42ed4f36c957834466.pdf> [in Ukrainian].
6. Verkhovna Rada of Ukraine. (2016, September 22). *On the National Commission for State Regulation of Energy and Public Utilities* (Law No. 1540-VIII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/1540-19#Text> [in Ukrainian].
7. Antimonopoly Committee of Ukraine. (2017, March 14). *Report of the Antimonopoly Committee of Ukraine for 2016* (Order No. 2-rp). Retrieved from https://amcu.gov.ua/storage/app/sites/1/Docs/zvity/2016/AMCU_2016.pdf [in Ukrainian].
8. Nashi Hroshi. (2018). *The habits of the Antimonopoly Committee of Ukraine*. Retrieved from <https://nashigroshi.org/2018/10/16/norovy-amku-terentjev-u-zmovi-z-nkrekp-stvoryv-halmo-dlya-rozsliduvan> [in Ukrainian].
9. Dnipropetrovsk Administrative Court of Appeal. (2018, March 28). Decision in case No. 804/3940/17. Retrieved from <https://reyestr.court.gov.ua/Review/73040751> [in Ukrainian].
10. Supreme Court of Ukraine. (2018, October 18). Decision in case No. 826/10597/17. Retrieved from <https://reyestr.court.gov.ua/Review/77248659#> [in Ukrainian].

Чуприна Ангеліна Тимурівна

*адвокат, молодший науковий співробітник НДІ правового забезпечення
інноваційного розвитку НАПрН України*

ORCID: 0000-0001-6114-0419

ПРАВОВІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ІНОЗЕМНОГО ДОСВІДУ АКСЕЛЕРАТОРНОЇ ПІДТРИМКИ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СТАРТАПІВ В УКРАЇНІ

У цих наукових тезах досліджено ключові правові аспекти імплементації успішних іноземних моделей акселераторної підтримки енергетичних стартапів у правову систему України. Проаналізовано поточний стан нормативно-правового регулювання інноваційної діяльності в українській енергетиці, виявлено основні перешкоди для розвитку стартап-екосистеми. На основі порівняльного аналізу правових механізмів, що діють в ЄС та США, сформульовано пропозиції щодо вдосконалення національного законодавства у сфері венчурного фінансування, корпоративного права та державного стимулювання інновацій.

Ключові слова: енергетичні стартапи, акселератор, інноваційна діяльність, венчурне фінансування.

Chupryna Anhelina

Barrister, Research Assistant of Scientific and Research Institute of Providing Legal Framework for the Innovative Development of National Academy of Law Sciences of Ukraine

LEGAL ISSUES OF APPLYING FOREIGN EXPERIENCE IN ACCELERATOR SUPPORT FOR ENERGY STARTUPS IN UKRAINE

These scientific theses examine the key legal aspects of implementing successful foreign models of accelerator support for energy startups within the Ukrainian legal framework. The current state of regulatory governance over innovation activities in Ukraine's energy sector is analyzed, and the principal obstacles to the development of the national startup ecosystem are identified. Based on a comparative analysis of legal mechanisms applied in the EU and the United States, proposals are

formulated to improve national legislation in the areas of venture financing, corporate law, and state incentives for innovation.

Keywords: energy startups, accelerator, innovation activity, venture financing.

В умовах глобальних викликів, пов'язаних зі зміною клімату, енергетичною безпекою та необхідністю декарбонізації економіки, інноваційні технології в енергетиці набувають стратегічного значення. Енергетичні стартапи виступають рушіями цих змін, пропонуючи гнучкі та ефективні рішення у сферах відновлюваної енергетики, енергоефективності, накопичення та транспортування енергії.

Проте їхній розвиток неможливий без дієвої системи підтримки, центральним елементом якої є бізнес-акселератори.

Акселератори надають стартапам не лише початкове фінансування, але й менторську підтримку, доступ до інфраструктури та експертної мережі, що значно прискорює їх вихід на ринок.

Досвід США та країн ЄС свідчить про високу ефективність таких акселераторних програм. Водночас в Україні, попри значний науково-технічний потенціал, екосистема підтримки енергетичних стартапів перебуває на стадії формування. Однією з ключових перепон є недосконалість та фрагментарність правового регулювання.

Метою цю дослідження є здійснення аналізу правових проблем, що виникають при спробі застосування іноземного досвіду акселераторної підтримки енергетичних стартапів в Україні, та розробка рекомендацій щодо адаптації національного законодавства.

Українське законодавство регулює інноваційну діяльність низкою нормативно-правових актів, зокрема Цивільним кодексом України та Законом України «Про інноваційну діяльність». Держава декларує підтримку інновацій шляхом формування відповідних програм, створення правових та організаційних умов. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» прямо визначає серед стратегічних пріоритетів освоєння нових

технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії.[1]

Однак, на практиці існуючі механізми є недостатньо ефективними для стартапів, особливо в енергетичній галузі. Основні проблеми полягають у наступному:

1. Недосконалість механізмів венчурного фінансування. Так, стаття 17 Закону України «Про інноваційну діяльність» передбачає фінансову підтримку переважно у формі кредитів або лізингу під заставу майна чи банківську гарантію. Такі умови є неприйнятними для стартапів на ранніх стадіях, які не мають ліквідних активів. Поняття «венчурний фонд» хоч і зустрічається в законодавстві, проте чіткі механізми функціонування венчурних фондів, що інвестують в технологічні стартапи, досі не визначені. Така правова невизначеність підвищує ризики для інвесторів.

2. Обмеженість корпоративних інструментів. Українське корпоративне право є менш гнучким порівняно з правом англо-саксонської системи, яке домінує у світовій венчурній індустрії. Такі інструменти, як конвертована позика (convertible note), опціонні угоди для співробітників (ESOP), угоди про права акціонерів (shareholders' agreements) з комплексними умовами (drag-along, tag-along rights) лише починають впроваджуватися, зокрема через механізм корпоративного договору, передбачений ст. 7 Закону України «Про товариства з обмеженою та додатковою відповідальністю»[2], але їх застосування досі є ускладненим.

3. Бюрократичні перепони та регуляторне навантаження. Енергетика є однією з найбільш регульованих галузей. Для стартапів, що розробляють нові технології, процес отримання ліцензій, сертифікації обладнання та підключення до мереж є надзвичайно складним і тривалим, що критично для бізнесу на ранній стадії.

В якості наступного кроку розглянемо іноземний досвід правового структурування акселераторів.

У США та країнах ЄС сформувалися ефективні правові моделі, що сприяють діяльності енергетичних акселераторів.

Розглянемо їх ключові елементи.

У США основною перевагою є гнучке корпоративне право (зокрема, штату Делавер), яке дозволяє легко структурувати венчурні угоди. Широко використовуються стандартизовані документи, такі як SAFE (Simple Agreement for Future Equity) від акселератора Y Combinator[3], що спрощують процес залучення початкових інвестицій. Проста угода про майбутнє інвестування (SAFE) – це фінансовий контракт, який може використовувати стартап для залучення капіталу в раундах початкового фінансування. Дехто розглядає цей інструмент як більш зручну для засновників альтернативу конвертованим облігаціям. SAFE – це інвестиційний контракт між стартапом та інвестором, який надає інвестору право отримувати частку компанії за певних подій, що призводять до їх виникнення, таких як:

- майбутнє акціонерне фінансування (відоме як наступне акціонерне фінансування або кваліфіковане фінансування), яке зазвичай очолює інституційний венчурний фонд;
- продаж компанії [4].

Крім того, державна підтримка стартапів у США реалізується через SBIR (Small Business Innovation Research)[5], які надають гранти високотехнологічним стартапам, не вимагаючи частки в капіталі.

Розглядаючи специфіку правозастосовчої діяльності підтримки енергетичних стартапів в ЄС варто зазначити, що його правове поле значною мірою гармонізоване, що полегшує вихід стартапів на ринки інших країн-членів. Повідомлення Європейської Комісії «Чиста енергія для всіх європейців»[6] створює сприятливі умови для інноваторів у сфері відновлюваної енергетики, зокрема для енергетичних кооперативів. Акселератори часто функціонують у форматі державно-приватного партнерства, отримуючи фінансування з програм на кшталт Horizon Europe. Значна увага приділяється створенню «регуляторних пісочниць» (regulatory sandboxes) – спеціальних правових режимів, де стартапи

можуть тестувати свої інноваційні продукти та послуги в реальних умовах без ризику порушення загального регулювання.

Переходячи до питання шляхів імплементації іноземного досвіду в Україні необхідно зазначити наступне.

Імплементація іноземного досвіду не може бути механічною рецепцією норм. Вона вимагає глибокої адаптації до національної правової системи та економічних реалій. Ключовими напрямками для України мають стати:

1. Реформа законодавства про венчурне інвестування. Необхідно розробити та прийняти спеціальний закон, який би чітко визначив статус венчурних фондів, інвесторів («бізнес-ангелів») та інструментів фінансування. Важливо легалізувати та спростити використання конвертованих позик та угод SAFE, що дозволить стартапам швидко залучати «посівні» інвестиції.

2. Лібералізація корпоративного права. Слід розширити диспозитивність у регулюванні корпоративних відносин, надавши учасникам товариств більше свободи у визначенні структури управління, розподілу прибутку та умов виходу з капіталу в корпоративних договорах. Це підвищить привабливість української юрисдикції для іноземних інвесторів.

3. Створення «регуляторних пісочниць» для енергетики. Запровадження спеціального тимчасового правового режиму для енергетичних стартапів під егідою НКРЕКП дозволило б їм тестувати інноваційні технології в обмеженому масштабі без необхідності проходження повної, дороговартісної процедури ліцензування та сертифікації.

4. Державне стимулювання через фонди та податкові пільги. Вважаємо за доцільне запропонувати створення державного фонду, який би спільно з приватними інвесторами вкладав кошти у венчурні фонди, що фокусуються на енергетиці. Доцільно також розглянути запровадження податкових пільг для «бізнес-ангелів», що інвестують в енергетичні стартапи.

Таким чином, з огляду на проведені дослідження вважаємо що ефективна акселераторна підтримка є критично важливою для інноваційного розвитку енергетичного сектору України. Існуюча правова база створює значні перешкоди

для повноцінного функціонування стартап-екосистеми. Застосування успішного іноземного досвіду, зокрема моделей, що діють в США та ЄС, вимагає не просто копіювання, а системного та продуманого реформування національного законодавства.

Пріоритетними напрямками вдосконалення мають стати лібералізація регулювання венчурних інвестицій, модернізація корпоративного права та впровадження гнучких регуляторних механізмів, таких як «регуляторні пісочниці». Лише комплексний підхід, що поєднує законодавчі зміни зі створенням сприятливого бізнес-клімату, дозволить Україні реалізувати свій значний інноваційний потенціал в енергетичній сфері та забезпечити сталий розвиток і енергетичну незалежність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні : Закон України від 08.09.2011 р. № 3715-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text>
2. Про товариства з обмеженою та додатковою відповідальністю: Закон України від 06.02.2018 р. № 2275-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2275-19#Text>
3. Safe Financing Documents. URL: <https://www.ycombinator.com/documents>.
4. Simple Agreement for Future Equity (SAFE). Thomson Reuters. URL: [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-0010673?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-0010673?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true).
5. America's Seed Fund. URL: <https://www.sbir.gov/>.
6. Communication from the Commission «Clean Energy For All Europeans». Brussels, 30.11.2016. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0860>.

REFERENCES

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (2011, September 8). *On priority areas of innovation activity in Ukraine* (Law No. 3715-VI). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3715-17#Text> [in Ukrainian].
2. Verkhovna Rada of Ukraine. (2018, February 6). *On limited and additional liability companies* (Law No. 2275-VIII). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2275-19#Text> [in Ukrainian].
3. Y Combinator. (n.d.). *SAFE financing documents*. Retrieved from <https://www.ycombinator.com/documents>.
4. Thomson Reuters. (n.d.). *Simple Agreement for Future Equity (SAFE)*. Retrieved from [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-0010673?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-0010673?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true).
5. U.S. Small Business Administration. (n.d.). *America's Seed Fund*. Retrieved from <https://www.sbir.gov/>.
6. European Commission. (2016, November 30). *Communication from the Commission "Clean energy for all Europeans"*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0860>.

Яворський Андрій Вікторович

Кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

ORCID: 0000-0002-5970-4286

Романчук Андрій Григорович

Аспірант кафедри Інформаційно-вимірювальних технологій та енергетичного менеджменту Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.

ORCID: 0009-0005-4176-7501

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ СИСТЕМОЮ ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ НА БАЗІ СТЕЛЬОВИХ ІНФРАЧЕРВОНИХ НАГРІВАЧІВ

Робота присвячена розробці концептуальних засад автоматичної інтелектуальної системи керування (ІСК) електричним опаленням на базі стельових інфрачервоних нагрівачів (ІЧ-панелей) у громадських будівлях. Обґрунтовано актуальність впровадження високоточних інформаційно-вимірювальних технологій (ІВТ) для заміщення примітивних повітряних термостатів, які виявили свою неефективність при керуванні променевим опаленням. В умовах енергетичної кризи та потреби в модернізації застарілого фонду будівель, забезпечення належного мікроклімату у навчальних аудиторіях вимагає рішень, що поєднують енергоефективність із комфортом. Представлено архітектуру адаптивної ІСК, що використовує радіаційні датчики та предиктивні алгоритми для забезпечення комфортного мікроклімату на робочих місцях (температура поверхонь 18-20°C) із мінімальним споживанням електроенергії, що є ключовою передумовою для ефективної експлуатації інженерних систем.

Ключові слова: Адаптивне керування, інфрачервоне опалення, ІВТ, енергетична ефективність, громадська будівля.

Yavorskyi Andrii

Ph.D., Associate Professor of the Department of Information and Measurement Technologies and Energy Management of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas ORCID: 0000-0002-5970-4286

Romanchuk Andrii

Postgraduate student of the Department of Information and Measurement Technologies and Energy Management of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas ORCID: 0009-0005-4176-7501

**APPLICATION OF INFORMATION AND MEASUREMENT
TECHNOLOGIES FOR ADAPTIVE CONTROL OF THE ELECTRIC
HEATING SYSTEM IN A PUBLIC BUILDING BASED ON CEILING
INFRARED HEATERS**

This work is devoted to the development of conceptual foundations for an automatic intelligent control system (ICS) for electric heating based on ceiling infrared heaters (IR panels) in public buildings. The relevance of implementing high-precision information and measurement technologies (IMT) to replace primitive air thermostats, which have proven ineffective in controlling radiant heating, is substantiated. In the context of the energy crisis and the need to modernize outdated building stock, ensuring a proper microclimate in classrooms requires solutions that combine energy efficiency with comfort. The architecture of the adaptive IMT-based control system is presented, which uses radiation sensors and predictive algorithms to ensure a comfortable microclimate at workplaces (surface temperature 18-20°C) with minimal electricity consumption, which is a key prerequisite for the efficient operation of engineering systems.

Keywords: Adaptive control, infrared heating, information and measurement technologies, energy efficiency, public building.

В умовах складної ситуації в енергетичній системі України та постійного зростання вартості природних енергоносіїв питання підвищення енергоефективності будівель, особливо громадських, набуває критичного значення. Громадські будівлі, зокрема навчальні заклади, тривалий час

страждають від неефективного споживання ресурсів. Необхідність модернізації інженерних систем, особливо опалення, обумовлена тим, що на системи опалення, вентиляції та кондиціонування (ОВК) припадає приблизно 70% загального енергоспоживання будівель. Недотримання належного нормативного температурного режиму (18°C для навчальних аудиторій) через неефективне споживання негативно впливає на якість навчального процесу та здоров'я осіб, які перебувають у приміщеннях.

Аналіз архітектурного фонду України показує, що 47% громадських будівель було збудовано до 1970 року. Ці будівлі спроектовані без належної теплоізоляції зовнішніх стін, оскільки у той час низька вартість енергетичних ресурсів не стимулювала вимог до енергоефективності. Системи централізованого водяного опалення, що домінували в будівлях, є зношеними, не мають засобів автоматизації та не дозволяють регулювати теплові характеристики на рівні окремих приміщень.

Численні дослідження демонструють неефективність централізованого водяного опалення, особливо при роботі у режимі часткової зайнятості або в черговому режимі, коли необхідно підтримувати мінімальну температуру. Це вимагає впровадження локальних альтернативних систем, здатних забезпечувати швидке та ефективне нагрівання робочих зон. Визначено, що для скорочення енергоспоживання у періоди часткової зайнятості критично важливе коригування систем опалення. Таким чином, актуальною задачею стає вибір найбільш енергоефективного електричного джерела тепла та розробка інтелектуальної системи керування для його експлуатації.

Дослідження, які проводились в навчальних аудиторіях навчальної будівлі (рік побудови – 1976) Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (ІФНТУНГ), переконливо доводять перевагу стельових інфрачервоних нагрівачів [1] над традиційною конвекційною системою опалення для обігріву навчальних приміщень, особливо з висотою приміщення понад 3 м [2]. Незважаючи на високу енергоефективність самих ІЧ-нагрівачів, існуючі на даний час системи керування (повітряні термостати)

даним типом електронагрівальних приладів мають ряд недоліків, що призводять до надлишкових витрат електричної енергії.

Ключова проблема полягає у фізичній невідповідності між принципом роботи опалювального приладу (променеве нагрівання поверхонь) та керуючим давачем (вимірювання температури повітря). Інфрачервоні нагрівачі нагрівають об'єкти (столи, стільці), тоді як повітря прогрівається повільно і нерівномірно. Внаслідок цього, навіть коли температура робочих поверхонь досягає комфортних 21°C , температура повітря в зоні розміщення термостата залишається недостатньою. Це змушує термостат продовжувати роботу нагрівачів, що спричиняє неконтрольоване нагрівання поверхонь та створює умови для нераціонального споживання енергії. Дослідження наведені в роботі [2] підтвердили, що застосування таких повітряних термостатів у черговому режимі є прямою причиною надлишкових витрат.

Для усунення недоліків, спричинених примітивним керуванням, та реалізації потенціалу ІЧ-опалення, пропонується перехід до адаптивної ІВСК, заснованої на контролі температури робочих поверхонь, а не температури повітря.

Ядром нової ІСК стає інформаційно-вимірювальна система, яка забезпечує багатозонний моніторинг. На відміну від традиційних систем, основний зворотний зв'язок повинен надаватися не від повітряних термостатів, а від високоточних радіаційних давачів (інфрачервоних пірометрів). Ці давачі вимірюють безпосередньо температуру поверхонь у робочих зонах, що є визначальним фактором для теплового комфорту людини. Додатково використовуються термогігрометри для контролю загальних параметрів мікроклімату відповідно до встановлених норм, а також система енергетичного моніторингу [3] для верифікації фактичної економії.

Інтелектуальний контролер (база ІСК) повинен реалізовувати складний алгоритм, інтегруючи графіки використання приміщень, зовнішні метеоумови та модель теплової інерції будівлі, а саме:

Предиктивне планування: Контролер автоматично розраховує час включення системи, використовуючи емпірично встановлений час попереднього нагріву (приблизно 60 хвилин). Це гарантує досягнення комфортної температури поверхонь (18-20°C) точно до початку занять. Аналогічно, система повинна вимикатися за 15 хвилин до кінця роботи, що мінімізує споживання, використовуючи залишкове тепло.

Адаптивне зонування: Система повинна забезпечувати незалежне керування окремими ІЧ-панелями або їх групами, що дозволяє оптимізувати обігрів лише тих робочих зон, де є присутність людей, максимізуючи економію електроенергії в умовах часткового завантаження навчального корпусу.

Керування за комфортним променевим теплом: Замість підтримки сталої температури повітря, система підтримує комфортний діапазон температури робочих поверхонь (18-20°C), що є істинним показником комфорту при променевому опаленні. Це запобігає неконтрольованому перевищенню температури, яке спостерігалось при використанні повітряного термостата.

Впровадження даної концепції адаптивного керування, що ґрунтується на вимірюванні температури робочих поверхонь (через радіаційні датчики) та предиктивному плануванні, дозволить ефективно усунути надлишкові витрати енергії, характерні для чергового режиму, підвищуючи при цьому якість мікроклімату. Даний підхід є важливим кроком у модернізації інженерних систем застарілого фонду громадських будівель, забезпечуючи значне зниження загального енергоспоживання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Довгохвильовий обігрівач інфрачервоний стельовий обігрівач «Білюкс» Б1000. URL: <https://bilux.ua/bilux-bw-b1000/>.
2. Яворський А., Жовтуля Л., Цих В., Рибіцький І., Худицька Ю. Дослідження ефективності застосування систем електроопалення для навчальних аудиторій університету. *Herald of Khmelnytskyi National University*.

Technical Sciences. 2024. No. 331(1). P. 381–389. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-331-58>

3. Яворський А. В., Цих В. С., Карпаш М. О., Жовтуля Л. Я. Інформаційно-вимірювальна система моніторингу споживання енергоресурсів для будівлі університету. *Методи та прилади контролю якості*. 2022. №2(49). С. 46–57. [https://doi.org/10.31471/1993-9981-2022-2\(49\)-46-57](https://doi.org/10.31471/1993-9981-2022-2(49)-46-57)

REFERENCES

1. Bilux. *Long-wave infrared ceiling heater “Bilux” B1000*. Retrieved from <https://bilux.ua/bilux-bw-b1000/> [in Ukrainian].
2. Yavorskyi, A., Zhovtulia, L., Tsykh, V., Rybitskyi, I., & Khudytska, Yu. (2024). *Study of the effectiveness of applying electric heating systems for university classrooms. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 331(1), 381–389. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-331-58> [in Ukrainian].
3. Yavorskyi, A. V., Tsykh, V. S., Karpash, M. O., & Zhovtulia, L. Ya. (2022). *Information and measurement system for monitoring energy resource consumption of a university building. Metody ta prylady kontroliu yakosti*, 2(49), 46–57. [https://doi.org/10.31471/1993-9981-2022-2\(49\)-46-57](https://doi.org/10.31471/1993-9981-2022-2(49)-46-57) [in Ukrainian].

Електронне наукове видання

**СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ
ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ**

Збірник наукових праць
НДІ ПЗІР НАПрН УКРАЇНИ

Комп'ютерне макетування: *І. О. Мамаєв*

Видавець – Науково-дослідний інститут правового забезпечення
інноваційного розвитку Національної академії правових наук України,

61002, м. Харків, вул. Чернишевська, 80,

Тел. +38 (057) 700-06-64

Сайт: ndipzir.org.ua

E-mail: ndipzir@gmail.com