

ЄВРОПЕЙСЬКІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПЛАТФОРМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ МЕРЕЖ

Олійник Даниїла Іллівна,
доктор економічних наук, професор

Проаналізовано еволюцію виникнення розуміння європейської технологічної платформи *Smart Grid* у відповідь на природні, технологічні та геополітичні зміни. Стверджено необхідність побудови інноваційної моделі економічного та технологічного розвитку майбутнього України на основі формування технологічної платформи інтелектуальних мереж. На прикладі аналізу сучасних тенденцій реформування європейської системи енергозабезпечення та українських реалій в енергетичній сфері доведено, що міжнародні стандарти покликані сприяти в забезпеченні виконання зобов'язань у процесі реалізації глобальної відповідальності, а також передбачити значну частину технічних деталей і вимог, необхідних для прийняття політичних рішень. Зроблено висновок про необхідність створення Національного технічного комітету «Управління енергією», сформульовано мету й першочергові заходи та шляхи залучення інвестиційних ресурсів.

Ключові слова: викиди забруднюючих речовин, енергетична галузь, технічне регулювання, стандартизація, інтелектуальні мережі, інтелектуальна власність.

Oliynyk Danyila

EUROPEAN FACTORS OF FORMATION OF THE TECHNOLOGICAL PLATFORM FOR INTELLIGENT ENERGY NETWORKS

The evolution of understanding the emergence of the European Technology Platform «Smart Grid» in response to natural, technological and geopolitical changes is analyzed. Need to build an innovative model of economic and technological development of Ukraine's future based on the forming of technology platform for intelligent networks is approved. Due to the analysis of current trends of reforms in the European energy system and Ukrainian realities in the energy sector, it is proved that international standards are intended to assist in the enforcement of obligations in the implementation of global responsibility, and to provide a significant portion of technical details and requirements needed by political decision-making process. The conclusion on the necessity of the creation of the National Technical Committee «Energy Management» was made, the purpose and the priority actions and ways of attracting investment resources were formulated.

Keywords: pollutant emissions, the energy industry, technical regulation, standardization, intelligent networks, intellectual property.

XXI Конференція ООН з питань зміни клімату (COP21), яка завершила свою роботу в грудні 2015 р. в Ле-Бурже (Франція), ухвалила низку рішень щодо досягнення амбітної далекосяжної мети, яка передбачатиме утримання рівня потепління на Земній кулі на рівні 1,5°C. Ризики, які можуть виникнути внаслідок глобального потепління між енергетикою та водними ресурсами,

екстремальними погодними умовами, кібертероризмом та ін., спонукають до перегляду та визначення стійкості вітчизняної інфраструктури енергетичного сектору виключно на платформі актуалізованої, доповненої та всебічної нормативно-правової бази.

Глобальні виклики сприймаються як чинники, що визначають політичний порядок майбутнього розвитку в контексті

консолідації на міжнародному рівні широкого кола осіб, які приймають рішення. Однак поняття глобальних викликів на сучасному етапі розвитку трактується по-різному. Так, у США, наприклад, це поняття переважно належить до науки та технологій, де для кожної дисципліни визначено власний перелік викликів, наприклад, освоєння термоядерної енергії, дослідження людського мозку та ін. В Європі ж виділяють економічні, екологічні та соціальні виклики (дві останні категорії часто розглядають як єдину групу – суспільні (*societal*)). До суспільних викликів відносять зміну клімату, енергетичну та продовольчу безпеку, старіння населення та ін. Відповіді ж на економічні виклики передбачають комбінації заходів з боку пропозиції (що сприяють розвитку) та попиту (що забезпечують сприятливі ринкові умови для інновацій). Їх подолання неможливе без докладання значних зусиль на міждержавному рівні, що координуються як горизонтальним, так і вертикальним способом.

Для України, яка оголосила стратегічний курс на вступ до Європейського Союзу, суспільні виклики у глобальному русі світової спільноти є одними з вирішальних чинників інтеграційного процесу та започаткування нової віхи економічного розвитку шостого економічного укладу. Одним із пріоритетних напрямів у рамках спільних міжнародних зусиль є стримування глобального потепління та скорочення викидів вуглекислого газу в атмосферу. Рішення саміту країн «Великої сімки», прийняті в червні 2015 р. щодо припинення використання ископного палива до кінця XXI століття та декарбонізації економіки для утримання глобального потепління в межах не більше 2°C, декларує новий дизайн ринку електроенергії. Для реалізації потенціалу найновітніших технологій, таких як технологія зберігання енергії та технологія вловлювання, використання та зберігання вуглецю, національна політика та законодавча база держави мають бути збалансовані. Як свідчать результати роботи Світового енерге-

тичного конгресу [1], без застосування останньої технології неможливе досягнення цільового рівня вмісту CO₂ на рівні 450 проміле.

У рамках Оргутської Конвенції **Верховна Рада України в лютому 2016 р. прийняла Закон України «Про ратифікацію Протоколу про реєстри викидів і перенесення забруднювачів»** [2], згідно з яким Україна зобов'язалася створити систему моніторингу забруднення довкілля європейського зразка, впровадити загальнодержавну електронну систему кадастрів викидів забруднюючих речовин з наступним приєднанням до європейської системи E-PRTR в рамках імплементації Директиви про промислові викиди 2010/75/EU/.

Для реалізації цих амбітних цілей в умовах глобалізації чи не безальтернативним чинником економічного розвитку держави є зосередження зусиль на економічності та гнучкості енергоспоживання, ефективності витрачання коштів та зниженні рівня енергоспоживання відповідно до політики ЄС щодо клімату та енергетики. Прискорення темпів змін у XXI столітті вимагає перегляду політичних інструментів, що склалися в минулому столітті, концентрації ресурсів та ідей для пошуку адекватних відповідей. Генерація міждисциплінарних знань та узгодження інтересів зацікавлених сторін з цих питань покликана відіграти важливу роль у спробі зазирнути в довгострокове майбутнє вітчизняної науки, технології, економіки та суспільства. Енергетичний сектор України, як і його інфраструктура, стає дедалі більш глобалізованим та взаємопов'язаним. У сучасних умовах модернізація ринку електроенергетики та маркування енергоефективності, наслідком яких є зменшення викидів вуглекислого газу в атмосферу та декарбонізація економіки, не може реалізовуватися без міжнародної координації та взаємодії.

Енергетична система України є унікальним організаційно-технічним об'єктом, структура якого й управління яким сформовані за ієрархічним принципом, що забезпечує збалансовану

єдність генерації, мережевого розподілу та споживання в територіальному розрізі для забезпечення енергетичної безпеки й можливості міжсистемного обміну потоків потужності та енергії в нормальних і аварійних режимах. Станом на 31.12.2015 р. об'єднана енергетична система (ОЕС) України (табл. 1) об'єднує роботу як теплових, атомних, гідравлічних, так і вітрових та сонячних електростанцій сумарною встановленою потужністю 55468 МВт (без об'єктів ВЕЗ «Крим»), з яких 61,4 % припадають на теплові (ТЕС), 24,8 % – на атомні (АЕС), 11,1 % – на гідроелектростанції (ГЕС) і лише 2,7 % – на електростанції, що працюють на альтернативних джерелах енергії.

Водночас більша частина генеруючих активів, магістральних та міждержавних енергетичних мереж в Україні зношена та неефективна, що призводить до перевитрат палива й погіршення екологічних показників. Енергетична система України, яка створена понад 60 років тому, потребує як модернізації основних фондів, заміни фізично й морально застарілого обладнання, так і застосування нових технологій та обладнання інформаційно-діагностичних систем і систем управління.

Реструктуризація електроенергетики, ринкові умови функціонування енергетичного комплексу впродовж останніх років в Україні внесли свої особливості та певні загрози. А отже, набуває особливої актуальності та потребує невідкладних рішень забез-

печення надійного та ефективного виробництва і транспортування енергії з дотриманням вимог щодо охорони навколишнього природного середовища та енергозбереження. Виклики суспільства щодо необхідності створення клієнтсько-орієнтованої електроенергетики, забезпечення більш надійного електропостачання споживачів та залучення їх до управління попитом на енергію вимагають застосування нового енергоефективного обладнання й нових технологій, які б забезпечували зменшення втрат при виробництві та передачі електроенергії, зниження рівня втрат при транспортуванні теплової і електричної енергії, оптимізації величини та розміщення резервних потужностей.

Новітні технології, які застосовуються у світовій практиці в побудові інтелектуальних мереж, забезпечують адаптацію характеристик обладнання до режимної ситуації, взаємодію з генерацією та споживачами, дозволяють створювати ефективно функціонуючу систему, в яку вбудовуються сучасні інформаційно-діагностичні системи, системи автоматизації управління всіма елементами, що включені в процес виробництва, передачі, розподілу та споживання електроенергії. Така технологія отримала назву *Smart Grid* (інтелектуальна мережа). У рамках Об'єднаного дослідницького центру (*Joint Research Centre, JRC*) та Генерального директорату з енергетики (*Directorate General for Energy, DG ENER*) з метою визначення ключових заходів та ініціатив щодо

Таблиця 1

Встановлена потужність ОЕС України станом на 31.12.2015 р.

№	Назва електростанції	Потужність, МВт
1.	ТЕС	27723,0
2.	АЕС	13835,0
3.	ТЕЦ, блок-станції та ін.	6541,0
4.	ГЕС	4692,0
5.	ГАЕС	1510,0
6.	СЕС, ВЕС, БіоЕС на відновлювальних джерелах енергії	1168,0
	Усього	55468,0

Складено за даними: Скоригований План розвитку ОЕС України на 2016–2025 роки (<http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/Pages/ua/DetailsNew.aspx?nID=2400>)

реалізації ідеології побудови «інтелектуальних мереж» у Європі здійснюється інвентаризація проєктів *Smart Grid* з 2002 року та відображення побудови інноваційної моделі нового економічного та технологічного розвитку. У 2014 р. у 28 європейських країнах, Швейцарії та Норвегії налічувалося 459 таких проєктів із сумарним обсягом інвестицій у розмірі **3,15 млрд євро** [18].

Окрім ЄС, найбільш масштабні програми і проєкти розроблені та реалізуються в США, Канаді, Австралії, Китаї, Кореї та ін. щодо розвитку «розумних міст» [23]. Так, наприклад, у США така програма отримала статус національної і здійснюється при безпосередній підтримці політичного керівництва країни, а в країнах ЄС для координації робіт і вироблення єдиної стратегії розвитку електроенергетики в 2004 р. створена технологічна платформа *Smart Grid* – «Європейська енергетична система майбутнього», кінцевою метою якої є розробка і реалізація програми розвитку Європейської енергетичної системи до 2020 р. і надалі.

У 2015 р. між Україною та ЄС підписано Меморандум про порозуміння щодо співробітництва в енергетичній галузі через «Платформу європейських розумних мереж». Сприятиме цьому низка міжнародних угод щодо доступу України до міжнародного вуглецевого фінансування та впровадження механізму «зелених облігацій», які знайшли відображення в рішенні XXI Конференції ООН з питань зміни клімату (*COP21*). У рамках домовленостей *COP21* кожна країна визначила планові завдання з енергоефективності, які мають передбачати їх реалізацію не менше, ніж на 20 % від усього енергоспоживання до 2025 р., враховуючи при цьому, що мінімум 9 % від планового завдання має бути виконано до 2018 р.

На сьогодні Україна приєдналася до програми фінансування та передачі технологій для боротьби з кліматичними змінами (*Finance and Technology Transfer Centre for Climate Change, FINTECC*) ЄБРР, ЄС та Глобального екологічного

фонду, головною метою якої є передача технологій, що скорочують викиди парникових газів.

Окрім того, Україна спільно зі США, Австралією, Норвегією, Канадою, Росією, Японією увійшла до так званої «парасолькової» групи отримувачів фінансової допомоги, проголошеної на *COP21*, з намірами щодо досягнення амбітної далекосяжної мети – утримання рівня потепління на Земній кулі на рівні 1,5°C. Очікуваний національний внесок України (*Intended Nationally Determined Contributions, INDC*) задекларований на рівні викидів парникових газів у 2030 р., який не повинен перевищувати 60 % від рівня викидів таких газів у базовому 1990 р. Такий підхід вимагає, своєю чергою, комплексного оновлення нормативно-технічної бази і приведення її у відповідність як із сучасним рівнем науково-технічного прогресу, так і з існуючою структурою електроенергетики.

Поступове впровадження Україною правової системи ЄС (*Acquis communautaire, acquis*) у галузі енергетики є важливим кроком на шляху до економічної інтеграції з ЄС та поглиблення політичної співпраці. Сприятиме такому підходу прийнятий в ЄС Третій енергетичний пакет [18]. Нові правила Третього енергетичного пакета передбачають перш за все лібералізацію ринків електроенергії; посилення транскордонної торгівлі у сфері енергетики; сприяння транскордонному співробітництву та інвестуванню; підтримку більшої прозорості діяльності енергетичних компаній; підвищення солідарності між державами – членами ЄС.

Зазначена нормативна база визначена в рамках директивних документів Європейського Співтовариства, а саме: Директиви 2006/32/ЄС про ефективність кінцевого використання енергії та енергетичний сервіс (*ESD*); Директиви 2010/30/ЄС про вказування обсягів споживання енергії та інших ресурсів енергоспоживачами за допомогою маркування та надання стандартної інформації про товари (*ELD*); Директиви 2010/31/ЄС про енергетичні характеристики будівель (*EPBD*).

З урахуванням цих вимог електроенергетичне законодавство України потребує системних змін у прискоренні процесу адаптації національного законодавства до європейських норм, правил та стандартів ЄС. Окрім того, такі проблемні питання сьогодення, як доступ до універсальної енергії, створення «розумних міст», синхронне об'єднання української енергосистеми з континентальною європейською енергосистемою *ENTSO-E* є глобальними і вимагають оцінки рівня імплементації технічних експлуатаційних стандартів в енергосистемах.

Першим кроком у реалізації зазначених завдань має бути застосування узгоджених на міжнародному рівні єдиних показників, які охоплюють увесь спектр діяльності громад (економіка, освіта, енергетика, екологія, фінанси, пожежна безпека та реагування на надзвичайні ситуації, управління, здоров'я, дозвілля, гостинність, переробка твердих відходів, телекомунікації та інновації, транспорт, міське планування, стічні води, водопостачання і санітарія). Стандарт *ISO 37120:2014* «Сталий розвиток громад – Індикатори для міських служб за оцінкою якості життя» [21] є першим міжнародним стандартом для оцінки міст.

Таким чином, у 2014 р. в європейському просторі був сформований новий регламент, який спричинив переформування загальних показників для реалізації моделі «розумних міст». Варто особливо зважити на цей аспект у контексті реформування територіальної організації влади в Україні на засадах децентралізації, яка вимагає оптимізації просторової основи функціонування органів влади, створення ефективної системи публічної влади в адміністративно-територіальних одиницях, здатної забезпечити сприятливі умови для життєдіяльності громад та можливості для стійкого соціально-економічного розвитку в рамках «Цілей сталого розвитку ООН» усіх регіонів шляхом раціонального використання їхнього потенціалу, в тому числі у критичних точках (викиди парникових газів, види транспортного сполучення, інтернет-проникнення тощо).

Не менш актуальними є питання стандартизації в поєднанні з інтелектуальною власністю. Стандартизація, зокрема, робить помітний внесок у вирішення екологічних проблем, підвищення якості продукції. Водночас права інтелектуальної власності можуть слугувати механізмами блокування конкурентів або стримування дифузії певних видів інновацій. Ускладнюється й сама система міжнародної стандартизації, і якщо до недавня вона визначалася партнерським трикутником «США – Європа – Японія», то останніми роками дедалі більшого впливу набувають стандарти динамічних економік – Китаю, Індії та інших гравців. Система стає багатопольною, фрагментарною, характеризується високою внутрішньонаціональною та міжнародною конкуренцією, що перешкоджає виробленню конвергентних рішень і вимагає гармонізації процесів розвитку існуючих та нових інноваційних процесів з діючою політичною системою, орієнтованою на конкретні дії, вдосконалення інститутів та володіння баченням на перспективу.

Довгостроковий період впровадження інтелектуальних електромереж вказує на необхідність формування такої системи технічного регулювання в енергетичній сфері, яка була б деталізованою для забезпечення функціональної сумісності інтелектуальних електромереж від базового взаємного підключення до складних розподільчих додатків, включаючи уніфікований пакет визначень, та була б гнучкою й рухомою для можливості використання як існуючої інфраструктури телекомунікацій, так і нових технологій. Водночас саме міжнародні стандарти покликані полегшити технічне регулювання на державному рівні, передбачити значну частину технічних деталей і вимог безпеки, необхідних для послідовної політичної діяльності зі стимулювання економічного розвитку для забезпечення сталого майбутнього, які прийняті Генеральною Асамблеєю Організації Об'єднаних Націй [24].

Україна декларує свою готовність з набуття членства в Енергетичному Співтоваристві, і рішення щодо цього

анонсоване Президентом України в серпні 2015 р. як можливий варіант енергетичного співробітництва. Згідно з Договором про Енергетичне Співтовариство¹, держави-учасниці зобов'язані імплементувати у своє національне законодавство основні нормативно-правові акти ЄС, визначені Договором, у сферах енергетики, довкілля, конкуренції, відновлювальних джерел енергії для реалізації світових тенденцій із забезпечення доступу до енергії, енергетичної безпеки та екологічної сталості.

Варто зауважити, що історично сформована топологія міждержавних та магістральних електричних мереж відповідних прикордонних районів (енерговузли; енергогенеруючі об'єкти, у схемах видачі потужності яких задіяні міждержавні електричні з'єднання; електропередавальні організації, окремі об'єкти яких зорієнтовані на отримання потужності від міждержавних ліній електропередач, тощо) має безпосередній вплив на забезпечення режимів роботи та надійне електропостачання споживачів основної частини об'єднаної енергетичної системи України.

Своєю чергою, сучасний розвиток внутрішнього законодавства України неможливий без урахування норм, що містяться в законодавстві Європейського Союзу загалом. Розробниками нормативної бази з технічного регулювання, яка дозволяє безперервно покращувати і вдосконалювати стандарти для інтелектуальних електромереж, в ЄС є такі організації, як *CEN* – Європейський комітет стандартизації, (*European Committee for Standardization*), *CENELEC* – Європейський комітет стандартизації в електротехніці (*European Committee for Electrotechnical Standardization*) та *ETSI* – Європейський інститут стандартів електрозв'язку (*European Telecommunications Standards Institute*). До підготовки відповідних стандартів, окрім вищезазначених організацій, долу-

чаються європейські асоціації системних операторів ліній електропередач (*TSO*), дистрибуції (*DSO*), телекомунікаційної та обчислювальної сфери, прав споживачів (*ANEC*), захисту навколишнього природного середовища (*ECOS*), найменших працівників (*ETUI-REHS*) та малого і середнього бізнесу (*NORMAPME*). Обов'язковою є участь у роботі Європейського співтовариства із законодавчої метрології (*WELMEC*).

За міжнародними оцінками, побудова інтелектуальних мереж як на макро-, так і на мікрорівні супроводжується комплексом першочергових заходів у сфері встановлення, застосування та виконання обов'язкових вимог до процесів, систем і послуг, персоналу та організацій, а також перевірки дотримання результатів щодо технічної еталонної архітектури; пакета уніфікованих стандартів (протокол передачі даних та моделі їх даних), інтегрування всіх користувачів в електричну систему; програмного забезпечення спільної діяльності (інтероперабельність); безпеки; конфіденційності тощо. Також цьому сприяє й агрегування управління попитом (*Demand Response, DR*) на енергоспоживання кінцевих споживачів (періоди пікового навантаження, аварійний стан енергосистеми тощо) та відповідне регулювання, яке відображається на інформаційному інтернет-майданчику Єврокомісії в системах стратегічних енергетичних технологій *SETIS (Strategic Energies Technologies Systems)* [4].

Загальноновизнані підходи щодо управління попитом на ринку електроенергії в ЄС супроводжуються Комюніке Єврокомісії «Надання нової угоди енергоспоживачам» та представлені в Комюніке ЄС «Запуск процесу публічної консультації про нову структуру енергетичного ринку» і внутрішньому документі «Передові практики у сфері споживання електроенергії, що самостійно виробляється споживачами за рахунок відновлюваних джерел енергії».

Побудова нового формату електроенергетики та широкомасштабного застосування *DR* в Україні в першу

¹ *Договір* про заснування Енергетичного Співтовариства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/994_926

чергу вимагає узгодження технічних параметрів власне енергетики в рамках загальноєвропейської нормативної бази з новими видами транспортування, ринком електронних послуг, Інтернету для забезпечення побудови та впровадження європейської інтелектуальної електромережі, яка б відображала технічні та організаційні потреби кібернетичної, технічної та інформаційної безпеки. Адже енергетика нового укладу – це інтернет-енергія, інтегрована з інформаційними системами та системами зв'язку, ринком електронних послуг енергетичної системи, в якій інтелектуальні пристрої обмінюються енергією і знаннями та управляють цією енергосистемою.

У цьому контексті важливим висновком для України є перспектива забезпечувати підтримку процесу державної політики в побудові інтелектуальних мереж на основі європейських стандартів та нормативно-правових актів [9–15], які покликані передусім забезпечити довіру до технічних характеристик та вимог техніки безпеки, сприяти забезпеченню виконання зобов'язань у процесі реалізації глобальної відповідальності, а також передбачити значну частину технічних деталей і вимог, необхідних для прийняття політичних рішень.

Таким чином, побудова інтелектуальних мереж передбачає формування єдиного процесу, як у забезпеченні технічної та організаційної потреби в інформаційній безпеці інтелектуальної електромережі, так і захисті даних та конфіденційності на сучасному рівні розвитку техніки і технологій, що, своєю чергою, дає можливість надавати послуги інтелектуальних електромереж на основі відповідної інформаційно-комунікаційної системи, яка є захищеною в інфраструктурі мереж передачі і розподілу електроенергії, а також у підключених пристроях.

У контексті сказаного політика ЄС відображає нову мету в межах «Рамкової політики ЄС у сфері клімату і енергетики до 2030 року», яка знаходить відображення в основній частині європейського законодавства щодо перегляду

до 2016 р. Директиви 2012/27/ЄС про енергоефективність [17] в частині обліку енергоспоживання, вимог до будівництва споруд, управління попитом, а особливо в питанні ефективності витрат та зниження рівня енергоспоживання/викидів CO₂ з тим, щоб відшукати найбільш економічний підхід.

Саме інтелектуальні електромережі покликані відіграти ключову роль у процесі перетворення можливостей наявної системи енергопостачання для забезпечення надання послуг, орієнтованих на користувача, у виконанні програми «20–20–20»:

- зменшення викидів парникових газів, принаймні на 20 %, порівнянно з показниками 1990 р.;
- вироблення 20 % електроенергії з відновлювальних джерел енергії;
- зниження споживання первинної енергії на 20 % порівняно із запланованим рівнем шляхом підвищення енергоефективності.

Аналізуючи в цьому аспекті можливості й потужності вітчизняної енергетичної системи, оприлюднені в проєкті Плану розвитку об'єднаної енергетичної системи України на 2016–2025 роки [26], можна зазначити, що вона має потенціал для широкомасштабного впровадження систем інтеграції відновлювальних джерел енергії та технологій зберігання енергії і потребує, у свою чергу, кардинальних змін у виробництві, передачі, розподілі, вимірюванні, постачанні, акумулюванні та зберіганні, а також у споживанні електроенергії на основі побудови «інтелектуальних мереж».

На думку експертів, нині перспективи динамічного розвитку ОЕС не надто оптимістичні (83 % енергоблоків ТЕС та ТЕЦ відпрацювали граничний ресурс, наявний дефіцит маневрених та регулюючих потужностей, терміни проєктної експлуатації енергоблоків АЕС наближаються до завершення та ін.). Очевидними є прогалини в державній енергетичній політиці в частині відсутності стратегічних підходів для вирішення внутрішніх проблем, аналізу причин та наслідків, невизначеності

пріоритетів тощо. Однак в Україні є унікальний шанс щодо приведення національних вимог енергетичного сектору у відповідність до загальноєвропейських стандартів Євросоюзу, що забезпечують узгодження принципів цифрової якості енергії, інтеграції технологій функціонування електромереж, передачі, транскордонних з'єднань тощо. Це потребує вироблення єдиних спільних норм та правил, визначених Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO), Технічним комітетом ISO/TC 242 «Управління енергією», Європейською асоціацією системних операторів у галузі електроенергетики (ENTSO-E), Міжнародним агентством з відновлювальної енергетики (IRENA) тощо.

Саме технічне регулювання є одним з тих ключових елементів Угоди про асоціацію України з ЄС, яка передбачає гармонізацію систем технічного регулювання України і ЄС та усунення технічних бар'єрів у торгівлі з метою створення умов для інновацій та підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції. Однак із низки причин (відсутність фінансування, невизначеність у першочерговості гармонізації стандартів, відсутність кодексів усталеної практики щодо діяльності технічних комітетів тощо) нині в Україні не налагоджений дієвий механізм співпраці всіх зацікавлених учасників енергетичного ринку для вироблення цілісної та всебічно узгодженої в суспільстві системи поглядів щодо майбутнього управління енергією в контексті глобальних вимог.

Технічні (проектні) комітети стандартизації ISO/TC, яких в ЄС налічується понад 250, є тією технічною платформою, яка забезпечує практичну реалізацію цілей сталого розвитку, прийнятих Генеральною асамблеєю ООН. Окремо слід зауважити, що саме CEN, CENELEC та ETSI покликані розробити таку європейську нормативну базу, сформовану у вигляді широкої системи стандартів та вимог до функцій, елементів, пристроїв, системи взаємодії тощо, яка б дозволила безперервно покращувати та вдосконалювати стандарти в інтелектуальній

сфері, зокрема в розробці нормативної бази щодо розвитку нового напрямку науково-технологічного інноваційного перетворення електроенергетики.

Геополітичні зрушення зумовлюють масштабні трансформації взаємовідносин у формуванні енергетичної політики держави як головного стратегічного завдання на найближчу перспективу, в реалізації програми «20–20–20». Досягнення зазначеної мети потребує широкомасштабного впровадження систем інтеграції відновлювальних джерел енергії та технологій зберігання енергії і потребує, у свою чергу, кардинальних змін у виробництві, передачі, розподілі, вимірюванні, постачанні, акумулюванні та зберіганні, а також у споживанні електроенергії.

Оскільки інвестиції в електрогенеруючі та мережеві інфраструктури є сферами довгострокової дохідності, то вони вимагають вироблення єдиних вимог та технічного регулювання процесів взаємодії експлуатації електромереж, автоматизації мереж, управління розподіленими енергоресурсами, промислової автоматизації, інтелектуального обліку тощо. Такі стратегічні цілі потребують внесення змін в існуючі стандарти, галузеві правила і процеси та конвергенції прийняття стандартів, що дасть можливість запровадити практику використання міжнародних стандартів стосовно технічних принципів підвищення енергетичної ефективності, забезпечення довіри до технічних характеристик, вимог техніки безпеки в процесі реалізації глобальної відповідальності.

На підставі досліджень, проведених Генеральним директором з питань енергетики Європейської Комісії в березні 2011 р., було прийнято рішення про те, що першочерговим завданням для сприяння впровадженню європейської інтелектуальної електромережі, в тому числі і в Україні, є розробка та гармонізація пакета узгоджених стандартів у рамках загальноєвропейської нормативної бази. Це дасть змогу сформувати консолідоване науково-обґрунтоване бачення інноваційного

перетворення електроенергетики України на довгострокову перспективу.

Першим етапом у реалізації стратегічних завдань побудови інтелектуальних електромереж може бути ініціатива створення в Україні Національного технічного комітету «Управління електроенергією» (далі – ТК) за аналогією з Проектним комітетом *ISO/242*, який був створений у 2008 р. на базі об'єднання двох технічних комітетів – *ANSI* (США) та *ABNT* (Бразилія) – для розроблення саме міжнародних стандартів з управління енергією, які не підпадали під сферу діяльності існуючих технічних комітетів.

В основу діяльності ТК має бути покладено список пріоритетних напрямів та відповідний робочий план розробки стандартів з урахуванням детального опису їх змісту, планування та обсягу роботи як основи для еталонної архітектури побудови безпечної інтелектуальної мережі майбутнього з параметрами, що відповідають гармонізованій системі опису і кодування товарів (*Harmonized Commodity Description and Coding System, HS*) на існуючих та перспективних ринках електроенергії.

Черговий етап стосується розробки і затвердження технічного завдання новоствореним ТК та прийняття кодексу ustalеної практики всіма учасниками енергетичного ринку для встановлення прозорих вимог щодо взаємодії широкого спектра галузей економіки та забезпечення прозорості процесу безперервної розробки стандартів. Технічне завдання має передбачати включення узгоджених стандартів відповідно до загальноєвропейської нормативної бази, які б технічно та технологічно об'єднали велику кількість цифрових інформаційно-комунікаційних технологій та енергетичних архітектур, сумісних процесів і високого рівня послуг та функціональні можливості інтелектуальних електромереж вищого рівня, що, у свою чергу, передбачає чітку і злагоджену роботу ТК у співпраці з технічними комітетами міжнародної організації із стандартизації у сфері електричних, електронних та суміжних технологій.

Висновок

Стратегія впровадження інтелектуальних енергомереж та забезпечення енергетичної безпеки держави на європейському просторі має містити системний перелік скоординованих заходів щодо розробки вимог з енергоефективності відповідно до переглянутої Директиви 2012/27/ЄС, спрямованих на облік енергоспоживання та управління попитом у контексті впровадження найбільш вигідного економічного підходу щодо викидів CO₂ з урахуванням нової мети в галузі клімату та енергетики до 2030 року. Метою створення такого документа має стати посилення стратегічної ролі економічного співробітництва в забезпеченні кібернетичної та технічної безпеки енергетичної системи держави.

Важливим тематичним розділом цього документу мають стати заходи з розв'язання технічних проблем побудови Інтернету енергії та перетворення мережевих компаній в інтернет-провайдерів на основі технічних стандартів. До цих проблем належать побудова технічної еталонної архітектури на єдиній платформі, яка буде забезпечувати узгоджену роботу безлічі різних пристроїв та стабільність і надійність роботи «нової енергетики» (енергії сонця, вітру, води, атома та ін.), в якій генерація, зберігання та споживання енергії стануть розподіленими, а управління – колективним та децентралізованим.

Україні вкрай важливо діяти в напрямі створення спільного внутрішнього енергетичного ринку з ЄС, включаючи забезпечення інтеграції відновлювальних джерел енергії та надійності енергопостачання, що вимагає координування доступного обсягу потужності на регіональному рівні, інтегрування систем накопичення і зберігання електроенергії та більш гнучкого управління попитом.

Для оперативного вирішення технічних новацій впровадження технологій малої генерації та акумулювання електроенергії, зокрема тих, що виникають під час побудови мереж малої потужності, потрібно інтенсифікувати розроблення

15. *Electricity Systems and Interoperability Smart grid outlook Multiterminal grid Cost benefit Projects maps Real time simulation Interactive tool Social dimension Power system modeling Publications* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ses.jrc.ec.europa.eu
16. *European Energy Security Strategy. Global energy security and the implications for the EU* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421505003095>
17. *Зубко Г. Энергоэффективность должна стать «точкой роста» украинской экономики / Г. Зубко* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/control/ru/publish/printable_article?art_id=248694138
18. *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life. ISO 37120 :2014* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iso.org/iso/ru/catalogue_detail?csnumber=62436
19. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.ten-opinions.35311>
20. *От Австралии до Нигерии – Путь построения умных городов* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.iso.org/iso/ru/home/news/index/news_archive/news.htm?refid=Ref 2027
21. *ПРООН допоможе Україні в розробці альтернативних джерел для видобутку енергії* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://csr-ukraine.org/news>
22. *Про ратифікацію Протоколу про реєстри викидів і перенесення забруднювачів : Закон України від 03.02.2016 р. № 980-VIII* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/980-19>
23. *Проект Плану розвитку об'єднаної енергетичної системи України на 2016–2025 роки державного підприємства «Національна енергетична компанія «Укренерго»* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/0BwZR8kgLWvBtMjA2SHM4cWY3Nmc/view?pref=2&pli=1>
24. *Резолюція ЄС № 713/2009 Європейського Парламенту та Ради від 13 липня 2009 р., що засновує Агенцію з питань співробітництва енергетичних регуляторів* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: old.miniust.gov.ua/file/32563
25. *Резолюція ЄС № 714/2009 Європейського Парламенту та Ради від 13 липня 2009 р. про умови доступу до мережі транскордонного обміну електроенергією* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245023094
26. *Резолюція ЄС № 715/2009 Європейського Парламенту та Ради від 13 липня 2009 р. про умови доступу до мереж транспортування природного газу* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245023095
27. *United Nations 2015 : Time for Global Action* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/2015/09>
28. *Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ec.europa.eu/priorities/energy-union-and-climate_en

References

1. *Vsesvitnii Enerhetichnyi Konhres – AEE-UA. [World Energy Engineering Congress]. Retrieved from http://www.aee-ua.org/index.php?option=com_content&view=article&id=93:clean-spaces-and-minimal-design-sense&catid=39:slideshow&Itemid=111&lang [in Ukrainian].*
2. *Commission of the European Communities. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Region Food prices in Europe* Retrieved from <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.ten-opinions.35311> [in English].
3. *Horbulin V. P., & Kachynskiy A. B (2011). Stratehichne planuvannya : vyvishennya problem nacionalnoyi bezpeky [Strategic planning : overcoming the national security problems]. K. : NISD [in Ukrainian].*
4. *Global energy security and the implications for the EU. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421509000421> [in English].*
5. *Demchishyn, V. P. Novyi rynek hazu i elektroenerhii vidkryvaye dodatkovi mozhyvosti dlya yevropeiskykh krain i dlya yevropeiskoi bezpeky. [The new gas and electricity market opens up additional opportunities for the European countries and European security]. Retrieved from http://www.kmu.gov.ua/control/ru/publish/article?art_id=248642634&cat_id=244843950 [in Ukrainian].*
6. *Dyrektyva 2009/72/EU Yevropeiskoho Parlamentu ta Rady vid 13 lypnya 2009 r. pro spilni pravyla vnutrishnoho rynku elektroenerhii [Directive 2009/72/EC concerning common rules for the internal market in electricity and repealing]. Retrieved from <http://www.old.miniust.gov.ua/file/32544> [in Ukrainian].*
7. *Dyrektyva 2009/73/EU Yevropeiskoho Parlamentu ta Rady vid 13 lypnya 2009 r. pro spilni pravyla vnutrishnoho rynku. [Directive 2009/73/EC concerning common rules for the internal market in natural gas and repealing]. Retrieved from old.miniust.gov.ua/file/32544 [in Ukrainian].*
8. *Dohovor pro zasnovannya Enerhetichnoho Spivtovarystva [Treaty establishing the Energy Community]. Retrieved from http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/994_926 [in Ukrainian].*
9. *Dyrektyva 2004/22/EU Yevropeiskoho parlamentu ta Rady EU vid 31.03.2004 r. pro vymiryuvalni prylyady [Directive 2004/22/EC Measuring Instruments]. Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua> [in Ukrainian].*
10. *Dyrektyva 2004/8/ EU pro spryannya koheneratsii, shcho bazuyetsya na efektyvnomu teplovomu navantazhenni na vnutrishnomu rynku enerhonosiyiv, ta vnosyt zminy do Dyrektyvy 92/42/ EU. [Directive 2004/8/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market and amending Directive 92/42/EEC]. Retrieved from <http://old.miniust.gov.ua/file/30964> [in Ukrainian].*
11. *Dyrektyva 2002/58/EU Yevropeiskoho parlamentu i Rady vid 12.07.2002 r. pro obrobku personalnykh danykh ta zakhyst sektora elektronnykh komunikacii (iz zminamy v Dyrektyvi 2009/136/EU vid 25.11.2009 r.) [Directive 2002/58/EC of the European Parliament and of the Council of 12 July 2002 concerning the processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector]. Retrieved from http://www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_b34 [in Ukrainian].*

12. *Dyrektyva* 2006/24/ EU Yevropeiskoho parlamentu ta Rady Yevropy vid 15.03.2006 r. pro zbrezhennya danykh, stvorenykh abo obroblynykh pry nadanni zahalnodostupnykh posluh elektronnykh povidomlen abo hromadskykh merezh zvyazku, ta vnesennya popravok v Dyrektyvu 2002/58/EU [Directive 2006/24/EC of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 on the retention of data generated or processed in connection with the provision of publicly available electronic communications services or of public communications networks and amending Directive 2002/58/EC]. Retrieved from <http://ain.ua/2009/10/27/16527> [in Ukrainian].
13. *Dyrektyva* 1999/93/ EU Yevropeiskoho parlamentu ta Rady «Pro systemu elektronnykh pidpysiv, shcho zastosovuyetsya v mezhakh Spivtovarystva» vid 13.12.1999 r. [Directive 1999/93/EC of the European Parliament and of the Council of 13 December 1999 on a Community framework for electronic signatures] Retrieved from zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_240 [in Ukrainian].
14. *Dyrektyva* 2004/108/ EU Yevropeiskoho Parlamentu ta Rady vid 15.12.2004 r. pro nablyzhennya zakoniv derzhav – chleniv shchodo elektromahnitnoyi sumisnosti ta skasuvannya dii Dyrektyvy 89/336/EU. [Directive 2004/108/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and repealing Directive 89/336/EEC] Retrieved from zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_b35 [in Ukrainian].
15. *Dyrektyva* 1999/5/ EU Pro radioobladnannya i telekomunikaytsiine terminalne obladnannya ta vzayemne vyznannya ikhnoyi vidpovidnosti vid 09.03.1999 r. [Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity]. Retrieved from www.twirpx.com/file/462353 [in Ukrainian].
16. *Dyrektyva* 2012/27/EU Yevropeiskoho Parlamentu ta Rady vid 25.10.2012 r. pro enerhoefektyvnist, yaka zminyuye Dyrektyvy 2009/125/EU ta 2010/30/EU i skasovuye Dyrektyvy 2004/8/EU ta 2006/32/EU [Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC]. Retrieved from http://ua.heating.danfoss.com/PCMFiles/65/other_files/DirectiveEU_27-2012-UKR.pdf [in Ukrainian].
17. *Electricity Systems and Interoperability Smart grid outlook Multiterminal grid Cost benefit Projects maps Real time simulation Interactive tool Social dimension Power system modeling Publications*. Retrieved from ses.jrc.ec.europa.eu [in English].
18. *European Energy Security Strategy. Global energy security and the implications for the EU*. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421505003095> [in English].
19. *Zubko H. Enerhoefektyvnist povynna staty «tochkoyu zrostannya» ukrayinskoyi ekonomiky* [Energy efficiency should become a «growth point» of the Ukrainian economy]. Retrieved from http://www.kmu.gov.ua/control/ru/publish/printable_article?part_id=248694138 [in Ukrainian].
20. *Sustainable development of communities – Indicators for city services and quality of life. ISO 37120:2014*. Retrieved from http://www.iso.org/iso/ru/catalogue_detail?csnumber=62436 [in English].
21. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee, the Committee of the Regions and the European Investment Bank*. Retrieved from <http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.ten-opinions.35311> [in English].
22. *Ot Avstralii do Niherii – Put postroyeniya umnykh horodov* [From Australia to Nigeria : the Path to build Smart Cities]. Retrieved from <http://www.iso.org/iso/ru/home/news/index/news archive/news.htm?refid=Ref2027> [in Russian].
23. *PROON dopomozhe Ukraini v rozrobtsi alternatyvnykh dzherel dlya vydobutku enerhii*. [UNDP will support Ukraine in developing alternative sources for energy production]. Retrieved from <http://csr-ukraine.org/news> [in Ukrainian].
24. *Pro ratyfikatsiu Protokolu pro reestry vykydiv i perenesennya zabrudnyuvachiv : zakon Ukrayiny vid 03.02.2016 r. № 980-VIII*. [On ratification of the Protocol on the registers of Pollutant Release and Transfer of Polluters : Law of Ukraine from 03.02.2016 №980-VIII]. Retrieved from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/980-19> [in Ukrainian].
25. *Proekt Planu rozvytku obyednanoi enerhetychnoi systemy Ukrainy na 2016–2025 roky derzhavnoho pidpryyemstva «Natsionalna enerhetychna kompania «Ukrenerho»* [Draft of the Development Plan of the united energy system of Ukraine for 2016–2025 years of the State Enterprise «Natsionalna enerhetychna kompania «Ukrenerho»]. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/0BwZR8kgLwyBtMjA2SHM4cWY3Nm/cview?pref=2&pli=1> [in Ukrainian].
26. *Rehlament EU № 713/2009 Yevropeiskoho Parlamentu ta Rady vid 13 lypnya 2009 r., shcho zasnovuye Ahentsiu z pytan spivrobotnytsva enerhetychnykh rehulyatoriv* [Regulation (EC) No 713/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 establishing an Agency for the Cooperation of Energy Regulators]. Retrieved from old.minjust.gov.ua/file/32563 [in Ukrainian].
27. *Rehlament EU № 714/2009 Yevropeiskoho Parlamentu ta Rady vid 13 lypnya 2009 r. pro umovy dostupu do merezhi transkordonnoho obminu elektroenerhiyeyu* [Regulation (EC) No 714/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the network for cross-border exchanges in electricity]. Retrieved from mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245023094 [in Ukrainian].
28. *Rehlament EU № 715/2009 Yevropeiskoho Parlamentu ta Rady vid 13 lypnya 2009 r. pro umovy dostupu do merezhi transportuvannya pryrodnoho hazu* [Regulation (EC) No 715/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on conditions for access to the natural gas transmission networks]. Retrieved from mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245023095 [in Ukrainian].
29. *United Nations 2015 : Time for Global Action*. Retrieved from <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/2015/09> [in English].
30. *Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy*. Retrieved from http://ec.europa.eu/priorities/energy-union-and-climate_en [in English].