

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕНЕРГЕТИЦІ¹

Наукова робота присвячена вивченню досвіду державного регулювання цифровізації енергетики в ЄС та аналізу можливостей України ефективно управляти процесами цифрової трансформації національного енергетичного сектору. Окреслено переваги цифровізації енергетики. Розглянуто мету, напрями, підходи та інструменти державного регулювання цих процесів на прикладі ЄС. З'ясовано, що через впровадження в енергетичну сферу цифрових інновацій забезпечується функціонування цифрового енергетичного простору даних, розвиток цифрових енергетичних ринків, автоматизація управління енергетичною системою і мережею та їх інтеграція в економіку даних і цифрову економіку. Акцентована увага, що важливою складовою політики ЄС щодо формування розумної енергетики є забезпечення суверенітету даних, а також цифрового, технологічного, енергетичного та європейського суверенітету.

Обґрунтовано, що процес цифрової трансформації в Україні відбувається за відсутності належного правового регулювання, обмеженості фінансових ресурсів і залежності від іноземних технологій і партнерів, що створює загрози її державному суверенітету. Зроблено висновок, що пріоритетом політики України в сфері цифровізації енергетичного сектору має стати створення нормативно-правових, організаційних і технічних передумов для децентралізації енергетики та забезпечення енергетичного, технологічного і цифрового суверенітету держави, що потребує окремих досліджень і обґрунтувань.

Ключові слова: державне регулювання, цифрові технології, енергетика, цифровізація, інновація, простір даних, розумна енергетика, економіка даних, цифрова економіка, суверенітет.

Постановка проблеми. Сучасні світові тенденції розвитку енергетики демонструють системний і цілеспрямований перехід від аналогових до цифрових технологій [1], що дозволяє впроваджувати новітні підходи у виробництво, розподіл і споживання енергії, а також створювати інтелектуальні й інтегровані енергетичні системи, здатні адаптуватися до змінних умов і забезпечувати надійне функціонування. Для побудови розумної та інтерактивної енергетичної системи в ЄС реалізується загальносистемний план дій з цифровізації [2], який передбачає, що інноваційні технології мають підвищувати ефективність використання енергетичних ресурсів, сприяти впровадженню відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), децентралізації виробництва, оптимізації витрат, одночасно заощаджуючи енергію для споживачів. Саме тому цифровізація енергетики розглядається як невід'ємна складова Європейського зеленого курсу та Цифрового десятиліття ЄС [2].

Україна обрала аналогічний напрям трансформації енергетичного сектору, закріплений у стратегічних документах державного рівня. Зокрема, у Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року [3] зазначено, що інновації здатні забезпечити гнучкість і стійкість енергетичної системи, сприяти розробленню нових динамічних механізмів реагування на виклики. Крім того, Концепція впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року [4] наголошує на необхідності використання цифрових інновацій для підвищення ефективності мереж, покращення розподіленої генерації та інтеграції ВДЕ в енергосистему. В контексті гармонізації національного законодавства з правом ЄС постає потреба у формуванні цілісних концептуальних засад державного регулювання впровадження цифрових інновацій в енергетичній сфері України. Такі засади мають поєднувати правові, економічні, технологічні та фінансові механізми, забезпечувати

¹ Статтю підготовлено в межах теми «Теоретико-правові засади інноваційного розвитку енергетичної системи України». Номер державної реєстрації РК УкрІНТЕІ № 0124U005149.

системне й ефективне управління процесами цифрової трансформації, підвищувати конкурентоспроможність національної енергетики у глобальному економічному середовищі, гарантувати захист прав споживачів і збереження цифрового, технологічного й енергетичного суверенітету держави та окремих суб'єктів під час впровадження та використання ними цифрових технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання цифровізації енергетики активно досліджуються та висвітлюються у сучасній літературі. Публікації з цієї тематики в галузях права, управління й адміністрування концентруються навколо таких взаємопов'язаних проблем як особливості застосування цифрових технологій (зокрема штучного інтелекту (ШІ), блокчейна, хмарних, квантових та периферійних обчислень, аналізу великих даних, цифрових двійників, Інтернету речей) в енергетичних системах, ринкових процесах, торгівлі енергією, розподілі енергетичних ресурсів, інтеграції ВДЕ, вимірюванні та обліку енергоспоживання, декарбонізації, підвищенні енергоефективності [5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18]. Науковцями також опрацьовуються питання державного регулювання та менеджменту цифрових технологій і даних в енергетиці, зокрема стандартизація і забезпечення кібербезпеки у цифровому середовищі [6; 7; 10; 11; 17; 19; 20; 21; 22; 23], однак найчастіше у дослідженнях увага приділяється регулюванню ШІ і захисту даних як найбільш складним та критично важливим аспектам цифрової трансформації [7; 11; 17; 19; 21; 23; 24; 25; 26]. Незважаючи на те, що тема цифровізації вивчається науковцями і практиками досить ґрунтовно, однак у публікаціях залишаються невисвітленими й недостатньо вивченими напрями та методи регуляторного забезпечення суверенітету даних, цифрового, технологічного та енергетичного суверенітету держави і суб'єктів, особливо у країнах, що розвиваються.

Мета статті – обґрунтувати концептуальні засади державного регулювання цифровізації енергетики з урахуванням європейських підходів, сучасних технологічних тенденцій та особливостей впровадження цифрових технологій в Україні.

Виклад основного матеріалу. Цифрові інновації в енергетиці базуються на використанні цифрових технологій для підвищення ефективності, надійності, екологічності та гнучкості енергетичних систем. Їх сутність полягає у переході від традиційних централізованих моделей управління до інтелектуальних і децентралізованих. До ключових цифрових інновацій в енергетиці належать: смарт-лічильники, інтелектуальні мережі, цифрові платформи енергетичних ринків, системи прогнозування споживання на основі ШІ, блокчейн для обліку транзакцій, а також вели-

кі дані для моніторингу процесів у режимі реального часу. Вони забезпечують зменшення технологічних втрат і оптимізацію енергопостачання.

Крім автоматизації роботи централізованих об'єктів енергетичний сектор завдяки цифровим технологіям здатен пріоритезувати використання ВДЕ. Перехід від великих генеруючих потужностей до численних локальних джерел енергії, включно з ВДЕ, зумовлює децентралізацію енергосистеми. Розподілена генерація підвищує надійність енергопостачання та зменшує втрати в мережах. Для ефективного управління великою кількістю дрібних генеруючих потужностей, інтеграції змінних ВДЕ та забезпечення балансування попиту й пропозиції в реальному часі в роботу енергосистеми впроваджуються IoT-пристрої, цифрові платформи, розумні мережі, використовуються блокчейн-технології і аналітика великих даних, які повинні забезпечувати прозоре управління, моніторинг і оптимізацію виробництва, інтеграцію локальних ВДЕ в енергосистему та гнучкість мереж, а також створювати сприятливі умови для залучення споживачів як активних учасників енергетичного ринку. Таким чином за рахунок цифрових інновацій відбувається модернізація енергетичної галузі та формування нової парадигми автоматизованого управління енергетичною системою, мережею та енергетичним ринком.

Цифрова трансформація не може бути стихійною. Вона потребує науково обґрунтованих концептуальних засад ролі держави в інноваційних змінах. Державні функції у процесі цифровізації енергетичної системи доцільно розглядати крізь призму системного, інституційного, управлінського й інноваційного підходів. Системний підхід передбачає регулювання енергетики як складної відкритої системи, що функціонує в національній і міжнародній економіках; інституційний підхід забезпечує формування відповідних інститутів для реалізації державних стратегій; управлінський підхід ґрунтується на формуванні ефективних механізмів державного регулювання і захисту національних інтересів; в інноваційному підході державі відводиться роль активатора інноваційних процесів. Поєднання цих аспектів функцій держави забезпечує комплексне керування розробкою та впровадженням інноваційних технологій в ринкову систему з одночасним регулюванням ринку та забезпеченням безпеки, суверенітету та захисту прав учасників взаємовідносин в сфері енергетики.

На концептуальному рівні цифровізація енергетики розглядається як складова подвійного переходу: зеленого (до кліматичної нейтральності) та цифрового (до автоматизованих інтелектуальних систем). Вона передбачає інтеграцію цифрових технологій у всі етапи ланцюга створення вартості від виробни-

цтва до споживання енергії, організацію функціонування простору енергетичних даних [20] і подальше управління процесами в енергетиці через простір даних. Наявність оцифрованої інформації забезпечує функціонування цифрової енергетичної системи та вбудованість реальної енергетичної системи в економіку даних і в цифрову економіку.

У становленні простору енергетичних даних держава виконує функції регулятора цифрового середовища й учасника екосистеми даних як інвестора в інфраструктуру, замовника послуг, постачальника та користувача даних під час виконання регуляторних функцій. Органи влади розробляють нормативні акти, що встановлюють правила та вимоги до структури даних і взаємодії в цифровому просторі. Щоб підвищити довіру і мінімізувати ризики зловживань регулятори можуть встановлювати вимоги до сертифікації інших учасників екосистеми, регулювати процедури аудиту та захисту даних.

Згідно з Планом дій ЄС [2] цифровізація енергетичної системи являється пріоритетом для європейської політики. Державне регулювання цифровізації поєднує стратегічне планування, стимулювання інноваційної діяльності, розробку та гармонізацію правових норм, а також нагляд за їх виконанням. Натепер регуляторна рамка ЄС з впровадження цифрових технологій в енергетиці визначається рядом директив і регламентів, серед яких Regulation (EU) 2019/943 про внутрішній ринок електроенергії, Directive (EU) 2019/944 про спільні правила внутрішнього ринку електроенергії, Regulation (EU) 2016/679 про захист фізичних осіб стосовно обробки персональних даних і про вільний рух таких даних, Regulation (EU) 2022/868 про європейське управління даними, Regulation (EU) 2023/1162 про вимоги до сумісності та недискримінаційні й прозорі процедури доступу до даних про вимірювання та споживання, Directive (EU) 2023/2413 (RED III) щодо сприяння використанню енергії з відновлюваних джерел, Regulation (EU) 2024/903 про встановлення заходів для високого рівня інтероперабельності публічного сектора, Regulation (EU) 2024/1689 про гармонізовані правила щодо штучного інтелекту. Ці акти створюють умови розвитку цифрових енергетичних ринків, розумних енергетичних мереж, децентралізованих моделей енергопостачання, а також підвищення участі споживачів у виробництві енергії та формуванні енергетичних спільнот. Регулювання спрямоване на забезпечення інтероперабельності (сумісності) цифрових рішень, обміну енергетичними даними, кібербезпеки, захисту прав споживачів в цифровому просторі. Для впровадження в енергетичному секторі цифрових інновацій, а також інновацій, що стають можливими завдяки цифровим рішенням, ЄС координує співпрацю дослідників і новаторів, одночасно

здійснюючи постійну та цілеспрямовану фінансову підтримку інноваційної діяльності та розвитку цифрових технологій [2].

Державне регулювання розумної енергетики у межах європейської моделі ґрунтується на принципі міжсекторального управління. На рівні ЄС його здійснюють Європейська Комісія та спеціалізовані координаційні органи, які забезпечують узгодженість політик, нормативних актів і технічних стандартів з питань цифровізації енергетичного сектору, комунікаційних мереж, технологій, даних. На національному рівні регуляторні функції покладено на відповідні органи держав-членів ЄС, що реалізують спільні європейські підходи у сфері енергетики та цифрової трансформації. Взаємодія між європейським і національним рівнями забезпечується через діяльність експертних і робочих груп, зокрема Експертної групи з розумної енергетики (Smart Energy Expert Group, SEEG) та її підгрупи «Дані для енергетики» (Data for Energy, D4E), які допомагають Європейській Комісії у впровадженні існуючого законодавства, програм і політик ЄС, у підготовці законодавчих пропозицій, політичних ініціатив, нормативних актів, координують розроблення технічних стандартів і правил обміну даними, інтероперабельності, кібербезпеки та реалізації європейського простору енергетичних даних [2].

З метою ефективного впровадження інновацій Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) рекомендує урядам крім жорстких регуляторних правил розвивати також і гнучке регуляторне управління [27]. Його мета – дозволити суб'єктам господарювання тестувати інновації в контрольованих умовах, одночасно даючи регулятору механізми навчання й швидкої корекції правил за результатами практики. Це є основою нових регуляторних ініціатив на рівні ЄС, таких як пропозиція створення та тестування інноваційних систем III за допомогою регуляторних пісочниць. Гнучке регулювання стосується й інших інновацій, зокрема у сфері відновлюваних джерел енергії та декарбонізації. У контексті цифрового та зеленого переходу європейські регулятори все частіше використовують експериментальні регуляторні підходи для досягнення заявлених політичних цілей [27, с. 10].

Слід відзначити, що цифровізація енергетики вимагає координації взаємодії суб'єктів цифрової та енергетичної сфер, яка все частіше відбувається через цифрові платформи та екосистеми. Зокрема інноваційні платформи створюють середовище для обміну знаннями, технологіями та даними, сприяють прискоренню впровадження інноваційних рішень. Європейська Комісія визначає розвиток подібних структур як пріоритет державної політики з цифровізації енергетики. З метою узгодження і посилення

взаємодії між учасниками інноваційних екосистем в енергетиці Європейська Комісія ініціювала створення платформи «Збір енергетичних та цифрових новаторів ЄС» (GEDI-EU) [2], яка призначена пришвидшити розробку та впровадження інновацій і вихід на ринок цифрових рішень. Платформа покликана організувати співпрацю та об'єднати Європейські центри цифрових інновацій (EDIH), Центри тестування й експериментів зі штучним інтелектом (AI TEF), утворені в межах програми Digital Europe, з мережею інноваційних і дослідницьких установ енергетичного сектору, що діють у межах Стратегічного плану енергетичних технологій (Плану SET). Важливою складовою цієї взаємодії є також залучення міст як безпосередніх бенефіціарів, інвесторів та інкубаторів цифрових енергетичних рішень.

Ядром цифрової трансформації енергетичного сектору сьогодні стає штучний інтелект. В цифровій енергетичній системі на ШІ будуть покладатися функції прогнозування попиту, оптимізації балансування, автономного управління розподіленими енергоресурсами та розумними мережами. Проте разом із потенціалом підвищення ефективності та стійкості систем, впровадження ШІ створює новий спектр ризиків, які традиційне енергетичне регулювання не охоплює. Програмні помилки або збої у прийнятті рішень ШІ можуть безпосередньо впливати на стабільність роботи енергосистем і мереж, відключати або розбалансовувати їх. Це потребує спеціальних стандартів безпеки, перевірки моделей ШІ та постійного моніторингу.

Правове регулювання ШІ в енергетичному секторі сьогодні формується на перетині законодавства та міжнародних стандартів. Ключовим нормативним документом ЄС являється Regulation (EU) 2024/1689 про гармонізовані правила щодо ШІ, який визначає єдину правову базу для розробки, розміщення на ринку, введення в експлуатацію та використання систем ШІ, а також основні вимоги до високоризикових систем зі ШІ, до яких відносяться й системи ШІ в енергетиці. Важливим документом регулювання є стандарт ISO/IEC 42001:2023 щодо системи управління ШІ [28]. Він надає рекомендації з менеджменту технологій ШІ та пропонує підходи до вирішення проблем, пов'язаних із впровадженням ШІ. Цей стандарт розроблений для нагляду за різними аспектами ШІ та забезпечує інтегроване управління проектами ШІ.

Впровадження інноваційних рішень на основі ШІ в енергетичну сферу має комплексний характер і одночасно охоплює кілька взаємопов'язаних напрямів, які підлягають державному регулюванню: енергетику, цифровізацію, управління та захист даних, кібербезпеку, забезпечення прав і інтересів споживачів. Тому регулювання ШІ обов'язково має бути

міжсекторальним із чітким розподілом повноважень між регуляторами.

Як приклад доцільно розглянути досвід Великої Британії – одного з світових лідерів з розвитку та використання ШІ. В цій країні наразі не існує єдиного спеціалізованого органу з регулювання впровадження технологій ШІ в енергетику. Центральну роль у формуванні політики і координації здійснює Департамент науки, інновацій і технологій (Department for Science, Innovation & Technology – DSIT). Ним розробляються загальні принципи, національні стандарти та координаційні механізми для всіх галузевих регуляторів, оцінюються відповідність галузевих політик п'яти принципам регулювання ШІ [29]: безпеці, захисту та надійності; належній прозорості та пояснювальності; справедливості; підзвітності й управління; оскаржуваності та відшкодування. Центри етики даних та інновацій (Centre for Data Ethics and Innovation – CDEI) здійснює етичний нагляд і розробляє керівництва щодо пояснюваності, справедливості та підзвітності систем зі ШІ. Британська служба досліджень та інновацій (UK Research and Innovation – UKRI) та Британський інститут стандартів (British Standards Institution – BSI) відповідають за науково-технічне забезпечення, дослідження ШІ та розробку інновацій. Управління ринків газу й електроенергії (Office of Gas and Electricity Markets – Ofgem) безпосередньо контролює впровадження та роботу ШІ в галузі, розробляє рекомендації з цих питань виключно для енергетичного сектору.

Проведений аналіз європейського досвіду цифровізації енергетики дозволяє узагальнити мету державного регулювання, якою є забезпечення координованого розвитку та впровадження в енергетичну сферу інноваційних технологій, заснованих на цифрових рішеннях, формування та підтримка функціонування цифрового простору енергетичних даних, ефективне автоматизоване управління енергетичною системою та розвиток цифрових енергетичних ринків. Цифрові технології мають забезпечувати збір, обробку, зберігання і використання енергетичних даних у реальному часі, керування об'єктами централізованої і розподіленої генерації, сприяти оптимізації процесів виробництва, розподілу та споживання енергії, надійному функціонуванню розумних енергетичних систем і мереж та їх інтеграції в економіку даних і цифрову економіку.

Отже, державне регулювання впровадження цифрових технологій в енергетичну систему має створювати комплекс правових, організаційних, фінансових і технічних умов для її цифрової трансформації. До основних інструментів такого регулювання належать:

– нормативно-правові інструменти: нормативні акти щодо цифровізації енергетики, енергетичної ефективності, функціонування розумних мереж, ін-

теграції ВДЕ в енергетичну систему, захисту даних, технічні та операційні стандарти для інтероперабельності, кібербезпеки, «розумних» лічильників, мікромереж, правила збору, обробки та використання енергетичних даних тощо;

- адміністративні інструменти: ліцензування та сертифікація для постачальників цифрових послуг, виробників обладнання, операторів розподільчих мереж; нагляд за дотриманням правил, стандартів безпеки, обміну даними, технічних й етичних норм; регуляторні пісочниці з експериментального впровадження нових цифрових технологій у контрольованих умовах;

- інструменти стимулювання та підтримки: гранти, субсидії, податкові пільги для впровадження інноваційних технологій на базі цифрових рішень; інформаційно-консультаційні платформи, демонстраційні проєкти; публічно-приватне партнерство.

Держава повинна узгоджувати регуляторні впливи між стимулюванням інноваційного розвитку та необхідністю гарантування безпеки, захисту прав споживачів та публічних інтересів.

Важливою складовою політики ЄС в сфері цифровізації енергетики є забезпечення суверенітету даних, а також цифрового, технологічного, енергетичного та європейського суверенітету. Сутність поняття «європейський суверенітет» визначено Європейським парламентом у Звіті про технологічний суверенітет й цифрову інфраструктуру [31] як здатність ЄС зміцнювати власний потенціал, стійкість і безпеку шляхом скорочення стратегічної залежності, запобігання надмірній залежності від іноземних суб'єктів і монопольних постачальників послуг, а також захисту критично важливих технологій та інфраструктури. У цьому ж документі термін «технологічний суверенітет» трактується як спроможність ЄС самостійно проектувати, розробляти та масштабувати цифрові технології, необхідні для забезпечення конкурентоспроможності європейської економіки, добробуту громадян і відкритої стратегічної автономії ЄС у глобалізованому світі. Цей підхід також охоплює здатність ЄС ухвалювати автономні рішення, співпрацювати з надійними партнерами поза межами Союзу, диверсифікувати та зміцнювати ланцюги постачання, а також просувати принципи відкритості й інтероперабельності, що підвищує привабливість Європи як центру інвестицій та інновацій. Поряд із цим в ЄС формується підхід до забезпечення суверенітету даних, який розуміється як здатність суб'єктів контролювати власні дані, визначати правила їх структурування, обробки та управління цифровими процесами, інфраструктурою й потоками даних [20, с. 56].

Державний контроль ключових технологій, енергетичних ресурсів і потоків даних розглядається ЄС

як передумова зміцнення свого технологічного суверенітету та досягнення більшого європейського суверенітету [2; 31; 32].

У науковому дискурсі питання забезпечення цифрового й енергетичного суверенітету в контексті сучасної цифровізації набуває дедалі більшої актуальності. Дослідники підкреслюють, що енергетичний суверенітет вже не обмежується контролем над ресурсами, а передбачає здатність держави регулювати діяльність цифрових платформ і потоків даних, які визначають ефективність енергосистем [9]. У свою чергу, суверенітет даних, на відміну від енергетичного, слід розглядати як багаторівневу концепцію, що охоплює не лише державу, а й організації та окремих осіб [24]. Державне регулювання відносин, пов'язаних із даними, є складним завданням, оскільки різні суб'єкти претендують на право володіння та розпорядження інформацією у цифровому просторі. М. Раян наголошує, що суверенітет даних слід розглядати як цінність [24, с. 30], тому в політиці управління даними важливо забезпечити баланс між інтересами та цінностями держави, бізнесу та громадян, щоб запобігти перевищенню меж прав окремих суб'єктів. Дослідження доводять, що чинне законодавство ЄС не завжди сприяє суверенітету даних, тому для кращого регулювання цієї проблеми науковці рекомендують розмежовувати поняття конфіденційності даних та їх суверенітету [24, с. 27].

Отже, проведений аналіз політики цифровізації енергетики ЄС показав, що вона є системною, має необхідні інститути, достатнє фінансування та використовує належні інструменти регулювання, щоб розробляти та впроваджувати цифрові інновації. Натомість в Україні процеси трансформації енергетичного сектору супроводжуються низкою викликів. По-перше, в Україні зберігається висока залежність від імпорту технологій, обладнання та програмного забезпечення, що обмежує можливості держави контролювати цифрову інфраструктуру енергетики та створює ризики втрати технологічної та енергетичної автономії. По-друге, відсутність єдиної державної політики у сфері управління енергетичними даними, фрагментарність нормативно-правового регулювання перешкоджають формуванню безпечного простору даних, який би гарантував захист прав споживачів та суверенітет даних. По-третє, недостатній рівень кібербезпеки та цифрової стійкості енергетичних компаній підвищує вразливість системи до кібератак і зовнішнього втручання, що напряму загрожує енергетичному суверенітету держави. Актуальною проблемою є відсутність повного контролю над цифровими платформами, які часто інтегруються через іноземні хмарні сервіси та цифрові рішення. Неефективне регулювання інноваційної діяльності в Україні сприяє посиленню вищеперелічених проблем, що, в свою чергу, об-

межує здатність держави самостійно без іноземних суб'єктів забезпечувати безпечно, надійне і автономне функціонування енергетичної системи.

Проблеми України в сфері цифрової трансформації енергосистеми є глибокими і багатограними. Хоча цифровізація має бути спрямована на підвищення стійкості та гнучкості енергосистеми, її критична залежність від працездатності IT-інфраструктури може зробити енергосистему більш вразливою до цілеспрямованих атак або технічних збоїв. Перехід до розумних мереж з великою кількістю джерел розподіленої генерації буде вимагати впровадження нових захищених механізмів контролю та управління, що зараз неможливо без іноземних партнерів..

Нарешті, цифровізація в Україні відбувається без належного нормативно-правового підґрунтя, в умовах низької інституційної та фінансової спроможності держави. Неоприлюднена стратегія трансформації енергетичного сектору призводить до неузгодженості управлінських рішень, створює ризики втрати цифрового, технологічного та енергетичного суверенітету й ускладнює безпечну та рівноправну інтеграцію України до європейського енергетичного простору. Відсутність цілісного та комплексного правового регулювання, яке б визначало узгоджену термінологію, принципи, цілі та механізми цифрової трансформації енергетичного сектору, а також засади формування простору енергетичних даних, правовий статус даних, їхню власність, доступ, умови обміну та використання в інтелектуальних системах управління. Законодавство не враховує специфіку впровадження технологій Інтернету речей, великих даних, штучного інтелекту, блокчейну та хмарних сервісів у системах генерації, розподілу й обліку енергії, що створює прогалини у питаннях безпеки, захисту, відповідальності та етичних стандартів. Зокрема міжнародний стандарт для систем управління штучним інтелектом ISO/IEC 42001:2023 не є національним стандартом в Україні. Він може застосовуватися лише як міжнародна рекомендація і його використання залишається добровільним.

Отже, Україні для успішного впровадження цифрових технологій в енергетику критично важливо синхронізувати свій технологічний розвиток і активізацію власної інноваційної діяльності із посиленням кібербезпеки, захистом даних і мінімізацією залежності від зовнішніх факторів та іноземних партнерів. Зокрема, щоб енергетичні дані були захищені та контрольовані державою доцільно їх зберігати та обробляти виключно на захищених серверах в межах України.

В умовах війни та глибокої економічної кризи Україна має обмежені інституційні, фінансові та технологічні ресурси для комплексної цифровізації

енергетичного сектору. У зв'язку з цим пріоритетом державної політики має стати не швидке впровадження масштабних цифрових платформ і систем збору даних, а забезпечення енергетичної стійкості та збереження технологічного, цифрового й енергетичного суверенітету. Передчасна цифровізація в умовах відсутності належного нормативно-правового захисту даних, кібербезпеки та контролю над цифровою інфраструктурою може призвести до втрати управління енергетичними та грошовими потоками, базами даних і критичними технологічними процесами, особливо з огляду на ризики зовнішнього впливу та кіберзагроз. Тому на першому етапі трансформації енергетики доцільно зосередитися на розвитку децентралізованих енергетичних рішень, що забезпечують автономність і енергетичну безпеку місцевих спільнот, зокрема таких як енергетичні кооперативи, системи розподіленої генерації, мікромережі, локальні накопичувачі та автономні системи управління. Такі рішення можуть функціонувати без централізованого збору й обробки великих масивів цифрових даних, що дозволить зменшити ризики втрати Україною контролю над інформаційними ресурсами та зберегти стратегічну незалежність енергетичного сектору. Крім того, особливу увагу Україна має приділити збереженню цифрового суверенітету громадян і підприємств не лише в енергетиці, а в усіх сферах цифрової економіки, сформувані нормативно-правові і технологічні механізми захисту персональних даних під час їх обробки, зберігання та використання. Це необхідні заходи для забезпечення довіри суспільства до цифрової трансформації та подальшого розвитку національної економіки інноваційним шляхом.

Висновки. Проведений аналіз досвіду ЄС свідчить, що побудова розумної енергетики в Європі є ключовою передумовою реалізації всіх стратегічних пріоритетів ЄС, зокрема у сферах зеленої трансформації, енергетичної безпеки, цифрового та інноваційного розвитку. Європа формує цілісну модель регулювання цифровізації енергетичного сектору, яка спирається на міжсекторальне управління, узгоджену політику роботи з даними та підтримку інноваційних екосистем. Завдяки комплексному підходу Європа цілеспрямовано посилює свою енергетичну, цифрову і технологічну незалежність, створює умови надійного функціонування цифрової енергетичної системи, підвищення її конкурентоспроможності та безпеки.

На відміну від ЄС процес цифрової трансформації, який відбувається в Україні за відсутності належного правового регулювання, обмеженості фінансових ресурсів і залежності від іноземних технологій і партнерів, створює загрози її державному суверенітету. Натепер пріоритетом державної політики в

сфері цифровізації енергетики має стати створення нормативно-правових, організаційних і технічних передумов для децентралізації енергетики, забезпечення її енергетичної, технологічної та цифрової автономії, що потребує окремих досліджень і об-

ґрунтувань. Забезпечення такої автономії та суверенітету даних дозволить на рівних умовах інтегрувати Україну до європейського цифрового простору та зберегти державний суверенітет у довгостроковій перспективі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Digitalisation of the energy system. European Commission. URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/eus-energy-system/digitalisation-energy-system_en.
2. Digitalising the energy system – EU action plan: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2022) 552 final. Strasbourg, 18.10.2022. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0552&qid=1666369684560>.
3. Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року: схвалено розпорядженням КМУ від 31 грудня 2024 р. № 1351-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text>.
4. Концепція впровадження «розумних мереж» в Україні до 2035 року: схвалено розпорядженням КМУ від 14 жовтня 2022 р. № 908-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2022-%D1%80#n13>.
5. Alsaigh R., Mehmood R., Katib I. AI Explainability and Governance in Smart Energy Systems: A Review. *arXiv*. 2022. 2211.00069. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.00069>. URL: <https://arxiv.org/abs/2211.00069>.
6. Heymann F., Küfeoğlu S., Galus M. Digitalization, autonomy and the future of energy policy. *Energy Research & Social Science*. 2025. Vol. 127. 104167. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104167>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629625002488>.
7. Jørgensen B. N., Ma Z. G. Regulating AI in the Energy Sector: A Scoping Review of EU Laws, Challenges, and Global Perspectives. *Energies*. 2025. Vol. 18. Iss. 9. 2359. DOI: <https://doi.org/10.3390/en18092359>. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/18/9/2359>.
8. Kropov V. Artificial Intelligence in energy: Key applications and business impact. *N-iX*. February 27, 2025. URL: <https://www.n-ix.com/artificial-intelligence-in-energy/>.
9. Lempert E. The Energy Sovereignty in the Data Age. *The European Files*. 2025, 1 April. URL: <https://www.europeanfiles.eu/energy/the-energy-sovereignty-in-the-data-age>.
10. Matvieieva Y., Opanasiuk Y., Zheliba V., Bohdan E. The role of digitalization in energy efficiency management and transition to a carbon-neutral economy. *Kyiv Economic Scientific Journal*. 2024. Iss. 7. P. 96–104. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2024-7-14>.
11. Radaelli C. M., Allio L., O'Connor K., Alcorn R., Trnka D. Regulatory Policy 2.0. Viewpoints and Beliefs about Better Regulation: A Report from the «Q Exercise». OECD Regulatory Policy Working Papers No. 20. OECD Publishing, Paris. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1787/ab640ae8-e>.
12. Radvilė E., Urbonas R. Digital transformation in energy systems: a comprehensive review of AI, IoT, blockchain, and decentralised energy models. *Energetika*. 2025. Vol. 71. No 1. P. 1-22. DOI: <https://doi.org/10.6001/energetika.2025.71.1.1>.
13. Rudniev Y., Romanchenko J. Comprehensive condition analysis and perspectives of energy development in Ukraine according to the Smart Grid concept. *Power Engineering: Economics, Technique, Ecology*. 2024. Vol. 1. Iss. 75. P. 120-124. DOI: <https://doi.org/10.20535/1813-5420.1.2024.297587>. URL: <https://energy.kpi.ua/article/view/297587>.
14. Trofymenko, O., Lazarenko, I., Kopishynska, K., & Pyshnograiev, I. Strategic directions for energy efficiency based on intellectual decarbonization: a cluster analysis. *Technology Audit and Production Reserves*. 2025. 2(4(82), 48–55. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.325743>.
15. Tushar W., Saha T. K., Yuen C., Smith D., Poor H. V. Peer-to-Peer Trading in Electricity Networks: An Overview. *arXiv*. 2020. 2001.06882. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2001.06882>. URL: <https://arxiv.org/abs/2001.06882>.
16. Домбровська Т. Секторальні тенденції діджиталізації глобального енергетичного сектору. Економіка та суспільство. 2023. № 50. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-22>.
17. Правове регулювання господарської діяльності в умовах розбудови економіки Індустрії 4.0 : монографія / [О. О. Дмитрик, Є. М. Білоусов, Н. М. Внукова та ін.]. Харків: НДІ прав. забезп. інновац. розвитку НАПрН України, 2023. 350 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/383658506_PRAVOVE_REGULUVANNA_GOSPODARSKOI_DIALNOSTI_V_UMOVAN_ROZBUDOVI_EKONOMIKI_INDUSTRII_40.

18. Суходоля О. М. Штучний інтелект в енергетиці : аналітична доповідь. Київ : НІСД, 2022. 49 с. DOI: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.09>.
19. Wilczek B., Thäsler-Kordonouri S., Eder M. Government regulation or industry self-regulation of AI? Investigating the relationships between uncertainty avoidance, people's AI risk perceptions, and their regulatory preferences in Europe. *AI & Society*. 2025. Vol. 40. P. 3797–3811. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02138-0>.
20. Common European Energy Data Space, Publications Office of the European Union, 2023. DOI: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/354447>
21. Zyhrii O., Trufanova Yu., Parashchuk L., Sampara N., Tsvigun I. Law and technology: The impact of innovations on the legal system and its regulation. *Social and Legal Studios*. 2023. Vol. 6. No 4. P. 267-275. DOI: <https://doi.org/10.32518/sals4.2023.267>.
22. Кириленко О. В., Блінов І. В., Денисюк С. П., Зайцев Є. А., Васильченко В. І. Впровадження базових міжнародних стандартів Smart Grid в Україні: сучасний стан справ. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2022. № 4 (70). С. 44-53. DOI: <https://orcid.org/0000-0003-3610-7670>. URL: <https://energy.kpi.ua/article/view/273386/272100>
23. Кириленко О. В., Денисюк С. П., Блінов І. В. Цифрова трансформація енергетики: сучасні тенденції та завдання. Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України: зб. наук. праць. 2023. Вип. 65. С. 5–14. DOI: <https://doi.org/10.15407/publishing2023.65.005>. URL: <https://pre.ied.org.ua/index.php/proceedings/article/view/297/274>.
24. Ryan M., Gürtler P., Bogucki A. Will the real data sovereign please stand up? An EU policy response to sovereignty in data spaces. *International Journal of Law and Information Technology*. 2024. Vol. 32. eaae006. DOI: <https://doi.org/10.1093/ijlit/eaee006>.
25. Корват О. В. Ризики використання штучного інтелекту в економіці даних. *Правове регулювання цифрової економіки та штучного інтелекту: національний та міжнародний виміри* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 16 листопада 2023 р); Науково-дослідний інститут інтелектуальної власності НАПрН України. Київ : Інтерсервіс, 2023. С. 257-260.
26. Правове забезпечення розвитку технологій цифрової економіки та суспільства : монографія / за ред. О. В. Шаповалової, К. В. Єфремової. – Харків: НДІ прав. забезп. інновац. розвитку НАПрН України, 2023. 292 с.
27. OECD. Regulatory Experimentation: Moving ahead on the Agile Regulatory Governance Agenda. OECD Public Governance Policy Papers. OECD. 2024. 44 p. URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/regulatory-experimentation_fc84553c/f193910c-en.pdf.
28. 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>.
29. Implementing the UK's AI regulatory principles: initial guidance for regulators : Policy paper. Department for Science, Innovation & Technology. 6 February. 2024. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/implementing-the-uks-ai-regulatory-principles-initial-guidance-for-regulators/implementing-the-uks-ai-regulatory-principles-initial-guidance-for-regulators>.
30. A pro-innovation approach to AI regulation: Government response to consultation. Department for Science, Innovation & Technology. [CP 1019]. February 2024. URL: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65c1e399c43191000d1a45f4/a-pro-innovation-approach-to-ai-regulation-amended-governement-response-web-ready.pdf>.
31. European Parliament. Report on European technological sovereignty and digital infrastructure (2025/2007(INI)): Committee on Industry, Research and Energy. Rapporteur: Sarah Knafo. A9-0107/2025. 11 June, 2025. URL: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-10-2025-0107_EN.
32. European Commission. A European Strategy for Data: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. 19 February, 2020. COM(2020) 66 final, Brussels. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0066>.

REFERENCES

1. European Commission. (n.d.). Digitalisation of the energy system. https://energy.ec.europa.eu/topics/eus-energy-system/digitalisation-energy-system_en
2. European Commission. (2022, October 18). Digitalising the energy system – EU action plan: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the

- Committee of the Regions (COM(2022) 552 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0552>
3. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024, December 31). Strategy for the digital development of innovation activities of Ukraine until 2030 (Order No. 1351-r) [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-%D1%80#Text>
4. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2022, October 14). Concept for the implementation of “smart grids” in Ukraine until 2035 (Order No. 908-r) [in Ukrainian]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/908-2022-%D1%80#n13>
5. Alsaigh, R., Mehmood, R., & Katib, I. (2022). AI explainability and governance in smart energy systems: A review. *arXiv*. 2211.00069. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.00069>
6. Heymann, F., Küfeoğlu, S., & Galus, M. D. (2025). Digitalization, autonomy and the future of energy policy. *Energy Research & Social Science*, 127, 104167. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2025.104167>
7. Jørgensen, B. N., & Ma, Z. G. (2025). Regulating AI in the energy sector: A scoping review of EU laws, challenges, and global perspectives. *Energies*, 18(9), 2359. <https://doi.org/10.3390/en18092359>
8. Kropov, V. (2025, February 27). Artificial intelligence in energy: Key applications and business impact. *N-iX*. <https://www.n-ix.com/artificial-intelligence-in-energy/>
9. Lempert, E. (2025, April 1). The energy sovereignty in the data age. *The European Files*. <https://www.europeanfiles.eu/energy/the-energy-sovereignty-in-the-data-age>
10. Matvieieva, Y., Opanasiuk, Y., Zheliba, V., & Bohdan, E. (2024). The role of digitalization in energy efficiency management and transition to a carbon-neutral economy. *Kyiv Economic Scientific Journal*, 7, 96–104. <https://doi.org/10.32782/2786-765X/2024-7-14>
11. Radaelli, C. M., Allio, L., O'Connor, K., Alcorn, R., & Trnka, D. (2022). Regulatory policy 2.0: Viewpoints and beliefs about better regulation – A report from the “Q exercise” (OECD Regulatory Policy Working Papers No. 20). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/ab640ae8-en>
12. Radvilė, E., & Urbonas, R. (2025). Digital transformation in energy systems: A comprehensive review of AI, IoT, blockchain, and decentralised energy models. *Energetika*, 71(1), 1–22. <https://doi.org/10.6001/energetika.2025.71.1.1>
13. Rudniev, Y., & Romanchenko, J. (2024). Comprehensive condition analysis and perspectives of energy development in Ukraine according to the Smart Grid concept. *Power Engineering: Economics, Technique, Ecology*, 1(75), 120–124. <https://doi.org/10.20535/1813-5420.1.2024.297587>
14. Trofymenko, O., Lazarenko, I., Kopishynska, K., & Pyshnograiev, I. (2025). Strategic directions for energy efficiency based on intellectual decarbonization: A cluster analysis. *Technology Audit and Production Reserves*, 2(4(82)), 48–55. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2025.325743>
15. Tushar, W., Saha, T. K., Yuen, C., Smith, D., & Poor, H. V. (2020). Peer-to-peer trading in electricity networks: An overview. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2001.06882>
16. Dombrovska, T. (2023). Sectoral trends of digitalisation in the global energy sector. *Ekonomika ta suspilstvo*, 50. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-50-22> [in Ukrainian]
17. Dmytryk, O. O., Bilousov, Ye. M., Vnukova, N. M., et al. (2023). Legal regulation of economic activity in the context of building an Industry 4.0 economy: Monograph. Scientific and Research Institute of Providing Legal Framework for the Innovative Development of National Academy of Law Sciences of Ukraine. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/383658506_PRAVOVE_REGULUVANNA_GOSPODARSKOI_DIALNOSTI_V_UMOVAH_ROZBUDOWI_EKONOMIKI_INDUSTRII_40 [in Ukrainian]
18. Sukhodolia, O. M. (2022). Artificial intelligence in the energy sector: Analytical report. Kyiv: National Institute for Strategic Studies. <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.09> [in Ukrainian]
19. Wilczek, B., Thäsler-Kordonouri, S., & Eder, M. (2025). Government regulation or industry self-regulation of AI? Investigating the relationships between uncertainty avoidance, people’s AI risk perceptions, and their regulatory preferences in Europe. *AI & Society*, 40, 3797–3811. <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02138-0>
20. Publications Office of the European Union. (2023). Common European Energy Data Space. <https://data.europa.eu/doi/10.2833/354447>
21. Zyhrii, O., Trufanova, Yu., Parashchuk, L., Sampara, N., & Tsvigun, I. (2023). Law and technology: The impact of innovations on the legal system and its regulation. *Social and Legal Studios*, 6(4), 267–275. <https://doi.org/10.32518/sals4.2023.267>
22. Kyrylenko, O. V., Blinov, I. V., Denysiuk, S. P., Zaitsev, Ye. A., & Vasylychenko, V. I. (2022). Implementation of basic international Smart Grid standards in Ukraine: Current state of affairs. *Enerhetyka: ekonomika, tekhnolohii, ekolohiia*, (4)(70), 44–53. <https://orcid.org/0000-0003-3610-7670> [in Ukrainian]

23. Kyrylenko, O. V., Denysiuk, S. P., & Blinov, I. V. (2023). Digital transformation of energy: Current trends and tasks. *Proceedings of the Institute of Electrodynamics of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 65, 5–14. <https://doi.org/10.15407/publishing2023.65.005> [in Ukrainian]
24. Ryan, M., Gürtler, P., & Bogucki, A. (2024). Will the real data sovereign please stand up? An EU policy response to sovereignty in data spaces. *International Journal of Law and Information Technology*, 32, eaac006. <https://doi.org/10.1093/ijlit/eaac006>
25. Korvat, O. V. (2023). Risks of artificial intelligence use in the data economy. In *Legal regulation of the digital economy and artificial intelligence: National and international dimensions*: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Kyiv, November 16, 2023) (pp. 257–260). Kyiv: Interservis. [in Ukrainian]
26. Shapovalova, O. V., & Yefremova, K. V. (Eds.). (2023). Legal support for the development of digital economy and society technologies: A monograph. Kharkiv: Scientific Research Institute for Legal Support of Innovative Development. [in Ukrainian]
27. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2024). Regulatory experimentation: Moving ahead on the agile regulatory governance agenda. OECD Public Governance Policy Papers, 44. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/04/regulatory-experimentation_fc84553c/f193910c-en.pdf
28. 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>
29. Department for Science, Innovation & Technology. (2024, February 6). Implementing the UK's AI regulatory principles: Initial guidance for regulators. <https://www.gov.uk/government/publications/implementing-the-uks-ai-regulatory-principles-initial-guidance-for-regulators>
30. Department for Science, Innovation & Technology. (2024, February). A pro-innovation approach to AI regulation: Government response to consultation (CP 1019). <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/65c1e399c43191000d1a45f4/a-pro-innovation-approach-to-ai-regulation-amended-governement-response-web-ready.pdf>
31. European Parliament. (2025, June 11). Report on European technological sovereignty and digital infrastructure (2025/2007(INI)): Committee on Industry, Research and Energy. Rapporteur: Sarah Knafo (A9-0107/2025). https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-10-2025-0107_EN
32. European Commission. (2020, February 19). A European strategy for data: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions (COM(2020) 66 final). Brussels. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0066>

KORVAT OLENA

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

CONCEPTUAL PRINCIPLES OF STATE REGULATION OF THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE ENERGY SECTOR

Problem setting. The transition from analog to digital technologies allows for the introduction of new approaches to energy production, distribution and consumption, as well as the creation of intelligent and integrated energy systems that are able to adapt to changing conditions and ensure reliable operation. The scientific work is devoted to the study of the experience of state regulation of digitalization of energy sector in the EU and the analysis of Ukraine's capabilities to effectively manage the processes of digital transformation of the national energy sector, increase the competitiveness of the energy sector in the global economic environment, guarantee the protection of consumer rights and preserve the digital, technological and energy sovereignty of the state and individuals.

Analysis of recent researches and publications. The problems of digitalization of energy sector, state regulation and management of digital technologies are actively researched and covered in modern literature. and data in energy. Most often, scientists work on the issues of regulation of artificial intelligence and data protection as the most complex and critically important aspects of digital transformation. The topic of ensuring data sovereignty, digital, technological and energy sovereignty of the state and subjects with state regulation tools remains unexplained and insufficiently studied.

Purpose of the research is to substantiate the conceptual principles of state regulation of energy digitalization, taking into account European approaches, modern technological trends, and the peculiarities of the implementation of digital technologies in Ukraine.

Article's main body. The digitalization of energy is part of a dual transition: green and digital. Digital innovations are modernizing the energy industry and creating a new paradigm for automated management of the energy system, network and energy market through the organization of the functioning of the energy data space. The core of digital transformation is artificial intelligence.

The implementation of innovative solutions in the energy sector is complex and simultaneously covers several interrelated areas that are subject to state regulation: energy, digitalization, data management and protection, cybersecurity, ensuring the rights and interests of consumers. State regulation of smart energy within the European model is based on the principle of intersectoral management using both strict regulatory rules and flexible regulation of implemented innovations. The main instruments of state regulation include regulatory and administrative instruments, incentive and support instruments.

The purpose of state regulation is to ensure the coordinated development and implementation of digital innovative technologies in the energy sector, the functioning of the digital energy data space, the development of digital energy markets, automation of energy system and network management and their integration into the data economy and the digital economy. An important component of the EU policy on the formation of smart energy is ensuring data sovereignty, as well as digital, technological, energy and European sovereignty.

Thanks to an integrated approach, Europe purposefully strengthens its energy, digital and technological independence, creates conditions for the reliable functioning of the digital energy system, increasing its competitiveness and security. Unlike the EU, the process of digital transformation in Ukraine is taking place in the absence of proper legal regulation, limited financial resources and dependence on foreign technologies and partners, which creates threats to its state sovereignty.

Conclusions and prospects for development. The priority of Ukraine's policy in the field of energy digitalization should be the creation of regulatory, organizational and technical prerequisites for energy decentralization, ensuring the energy, technological and digital sovereignty of the state, which requires separate research and justification.

Key words: state regulation, digital technologies, energy sector, digitalization, innovation, data space, smart energy, data economy, digital economy, sovereignty.

За ДСТУ 8302:2015 цю статтю слід цитувати:

Корват О. В. Концептуальні засади державного регулювання впровадження цифрових технологій в енергетиці. *Право та інновації*. 2025. № 3 (51). С. 72–82.