

DOI <https://doi.org/10.15407/usim.2020.03.003>
УДК 006.4:004.8

В.І. ГРИЦЕНКО, член-кореспондент НАН України, директор, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, 03187, м. Київ, просп. Академіка Глушкова, 40, Україна, vig@irtc.org.ua

Л.І. БАЖАН, к.е.н, с.н.с., зав. відділом, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН та МОН України, 03187, м. Київ, просп. Академіка Глушкова, 40, Україна, bazmil@ukr.net

ГАРМОНІЗАЦІЯ НАЦІОНАЛЬНИХ І МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Гармонізація національних стандартів із міжнародними сприяє ліквідації технічних бар'єрів у торгівлі, міжнародному обміні товарами та послугами, підвищенню технічного рівня та якості продукції. Розглянуто рівні стандартизації: міжнародний, регіональний та національний. Визначено загальні та конкретні цілі стандартизації серії інформаційних технологій. Визначено такі принципи стандартизації, як прозорість, відкритість, об'єктивність, результативність, різноманітність та узгодженість. Показано важливість стандартизації у подоланні проблем цифрової трансформації економіки, що має забезпечити підвищення якості промислової продукції, нарощування експортного потенціалу та підвищення конкурентоспроможності національної продукції на світових ринках.

Ключові слова: стандартизація, міжнародні та національні стандарти, гармонізація, інформаційні технології, цифрова економіка.

Актуальність

Сучасні тенденції розвитку економіки диктують нові умови реалізації інноваційних стратегій. Одним із ключових напрямків розвитку економіки є її цифрова трансформація, що означає впровадження сучасних інформаційних і телекомунікаційних технологій, які розширюють межі взаємодії виробників і споживачів продуктів та послуг. Цифрова трансформація підвищує ефективність операцій, економію витрат, впровадження конкурентних переваг за допомогою інноваційних бізнес-моделей, продуктів і послуг, які забезпечуються інноваційними інформаційними та телекомунікаційними технологіями.

Доцільність наукового дослідження проблем стандартизації в області цифрової економіки зумовлена необхідністю подальшого розвитку

системи стандартів серії інформаційних технологій нового покоління.

Розвиток теорії та практики стандартизації складних соціально-економічних систем і необхідність скорочення розриву між міжнародними та національними стандартами інформаційних технологій забезпечують гнучкий регулятивний механізм балансу між державним регулюванням і потребами численних учасників цифрової трансформації економіки.

Рівень розробленості

Основна увага в науковій літературі приділяється проблемі сучасного стану та напрямкам вдосконалення стандартизації на міжнародному, регіональному та національному рівнях. Стандартизація, яка є частиною сучасної економічної науки, розглядається К. Блін-

дом, А. Юнгміттагом, А. Мангельсдорфом, В.П. Купріяновським, Д.Е. Наміотом, С. Литвинською, Ю.О. Ульяновською та ін.

Актуальність проблеми, недостатня розробленість низки питань розвитку стандартизації цифрової економіки й велика науково-теоретична та практична значущість використання стандартів в інтересах цифрової трансформації економіки, вимагає подальшого дослідження головного принципу стандартизації як наукового методу інноваційного розвитку стандартів — гармонізацію міжнародних і національних стандартів технологій цифрової економіки.

Невирішені проблеми

Стандартизацію почали активно застосовувати як інструмент інноваційного розвитку та підвищення конкурентоспроможності. Розроблені національні стандарти спрямовано на підвищення ефективності на всіх етапах створення й експлуатації високотехнологічної продукції, які забезпечують мінімізацію витрат на життєвий цикл, забезпечення необхідних показників якості виробів завдяки застосуванню комп'ютерних моделей для проектування та виробництва, застосування новітніх технологій і матеріалів, оптимізації управління ланцюжком поставок.

Водночас у національній системі стандартизації виникають проблеми, які багато в чому зумовлено викликами сучасного суспільства. На цей час шлях інноваційного розвитку є єдиним, що забезпечує зростання конкурентоспроможності національної економіки. Інноваційний розвиток пов'язано з широким впровадженням інформаційних і телекомунікаційних технологій, які забезпечують розвиток технологій *Інтернету речей, промислового Інтернету речей, створення розумних підприємств, розумних будинків, розумних аеропортів, розумних міст*.

Усе це вимагає розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, створення комп'ютерних технологій образного мислення, інтелектуального моделювання для вбудову-

вання підприємств у міжнародні технологічні ланцюжки при виробництві високотехнологічної продукції та нарощування частки додаткової вартості.

Реалізація цих напрямків вимагає змін у практиці розробки та використання документів зі стандартизації. Тут необхідно визначити пріоритети, стратегічні цілі, завдання, принципи та напрями розвитку національної системи стандартизації. Важливу роль у цих змінах відіграє гармонізація міжнародних і національних стандартів, яка має забезпечити розвиток і впровадження технологій, необхідних для цифрової трансформації економіки.

Метою статті є дослідження питань гармонізації системи стандартизації наявних міжнародних і національних стандартів для виявлення проблем інформаційно-комунікаційної сумісності у справі забезпечення розвитку та впровадження технологій цифрової економіки в Україні.

Роль стандартів у прискоренні цифровізації економіки

Одним із головних аспектів розвитку цифрової економіки є швидка комунікація та обмін даними між споживачами інформаційних ресурсів.

Інформаційні технології нині є невід'ємною частиною різних областей діяльності держави, бізнесу, людини.

Сучасна цифрова економіка формується внаслідок щільної взаємодії трьох її рівнів:

- ринки та галузі економіки — взаємодія конкретних суб'єктів цифрової економіки, які висувають вимоги до комунікаційних технологій;
- середовище розвитку — створення умов для розвитку платформ і технологій ефективної взаємодії суб'єктів ринків і галузей економіки;
- платформи та технології — формування компетенцій для розвитку ринків і галузей цифрової економіки.

У працях [1–4] показано значну роль стандартів у розробках платформ сервісів «Розумних міст» та «Інтернету речей». За даними [5]

відкриті стандарти в цій галузі прискорюють зростання на 27 відсотків і скорочують вартість розробок на 30 відсотків.

В умовах ринкової економіки виробник і споживач зацікавлені в продукції та послугах високої якості. Основними інструментами забезпечення якості продукції та послуг є метрологія, стандартизація та сертифікація.

Справді, метрологія, стандартизація та сертифікація є інструментами, використання яких дає виробнику змогу забезпечити якість продукції, роботи, послуг, конкурентоспроможність та ефективність виробництва.

Стандартизація є діяльністю зі встановлення правил і визначення характеристик для добровільного багаторазового використання, спрямованою на досягнення впорядкованості у сферах виробництва та обігу продукції й підвищення конкурентоспроможності продукції, робіт і послуг [6].

Предметом стандартизації є продукція, процес або послуга, для яких розробляють ті чи інші вимоги, характеристики, параметри, правила тощо.

Предметом стандартизації як науки є рішення на базі критеріїв ефективності та якості двох питань:

- раціональної сумісності;
- невиправданого різноманіття.

Стандартизації визначається як «діяльність зі встановлення правил і характеристик із метою їх добровільного багаторазового використання, спрямована на досягнення впорядкованості у сферах виробництва та обігу продукції й підвищення конкурентоспроможності продукції, робіт і послуг» [6].

Таким чином, стандартизація має на меті забезпечити впорядкування та системоутворення.

Функціями стандартизації є економічна, інформаційна, соціальна та комунікативна.

Економічна функція стандартизації полягає в удосконаленні технологічних процесів праці, що є рушійною силою науково-технологічного процесу завдяки запровадженню нових форм і вимог.

Соціальна функція стандартизації проявляється в тому, що створені відповідно до нових

стандартів продукція та послуги забезпечують якість життя, безпеку та охорону людини й довкілля.

Інформаційна функція стандартизації проявляється через створення нормативних документів, каталогів продукції, еталонів для різноманітних заходів, зразків продукції.

Комунікативна функція проявляє себе через досягнення взаєморозуміння в суспільстві у процесі обігу інформації. Цьому слугують стандартизовані терміни, символи, трактування понять, а також єдине правило оформлення ділової, конструкторської та технологічної документації.

Стандартизація у сфері інформаційно-комунікаційних технологій охоплює всі етапи та складові життєвого циклу інформаційних систем, ресурсів і технологій: засоби опису бізнес-процесів; програмну інженерію; управління IT-сервісами; інформаційну взаємодію; формати документів і протоколи обміну; стандарти опису та ідентифікації інформаційних ресурсів.

Перехід на технології промислового інтернету речей, впровадження передових технологій, створення розумних виробництв невідривно пов'язано з розширенням ролі стандартизації при розвитку цифрової економіки.

Поширення цифровізації залежить насамперед від доступу до електричних мереж, до широкої платформи функціонально-сумісних систем інформації, від засобів зв'язку та сенсорних систем.

Технічні стандарти, які є системою вимог до виробництва та якісних показників будь-якого продукту або його компонентів, мають першорядне значення для досягнення інтеграції різних пристроїв і систем, за допомогою використання широкого спектру датчиків, штучного інтелекту, алгоритмів, великих обсягів даних, хмарних обчислень та інших технологій. Вони допоможуть зміцнити базу для інтелектуального виробництва. Метою економіки стандартизації є забезпечення бездротової сумісності даних та інтелектуальних систем для різних постачальників продукції та послуг і забезпечення робо-

ти різних засобів комунікації, контролю та безпеки [7].

Стандарти є ключовими інструментами цифровізації. Необхідність розгляду розвитку стандартизації цифрової економіки пояснюється такими основними факторами:

- недостатнім рівнем розвитку фонду стандартів цифрової економіки, старінням низки важливих стандартів в області інформаційних технологій, високою складністю й вартістю розробки нових цифрових стандартів, що зумовлює необхідність науково обґрунтованого підходу до визначення пріоритетних напрямків розвитку цифрових стандартів;

- необхідністю вивчення питань ризику використання зарубіжних стандартів в області цифрової економіки без врахування національних особливостей, розробки методичного забезпечення аналізу цих стандартів і визначення ефективного співвідношення між запозиченими стандартами та стандартами власної розробки.

Пропозиції щодо цифровізації економіки інструментами стандартизації є такими:

- підхід до реалізації проектів цифрової трансформації економіки має ґрунтуватися на національній базі нормативно-технічних документів (стандартів і проектів стандартів), які забезпечують сумісність із аналогічними проектами на міжнародному рівні;

- необхідно фіксувати в національних нормативно-технічних документах (стандартах) технологічну базу щодо сумісності продуктів і послуг та інші корисні практики цифрової трансформації;

- залучати до розробки національних і міжнародних нормативно-технічних документів (стандартів) суб'єктів цифрової економіки в області наскрізних технологій: Інтернету речей, промислового Інтернету речей, великих даних, штучного інтелекту, машинного навчання, нейротехнологій, компонентів робототехніки та сенсорики, технології бездротового зв'язку, технології віртуальної та доповненої реальності (цифрових двійників), системи розподіленого реєстру, розумного транспорту, розумного підприємства, розумного міста тощо.

Гармонізація міжнародних і національних стандартів

Зміни світової економічної системи останнім часом відбуваються дуже динамічно. Усі ці зміни вимагають переосмислення, серед іншого й у методології економічних відносин. Розвиток методології цифрової трансформації економіки, що враховують зміни у світовій економіці, знайде відображення й у стандартах технологій цифрової економіки.

Тому основним завданням міжнародного науково-технічного співробітництва в галузі стандартизації є узгодження національної системи стандартизації з міжнародною.

На зламі ХХ та ХХІ століть сформувався новий науковий напрямок — Ітологія — наука про інформаційні технології (ІТ-науки).

Предметом Ітології є інформаційні технології, що подаються удвох аспектах: у формальному як специфікації ІТ; та як ІТ-системи, тобто реалізації специфікацій ІТ.

Найхарактернішими рисами Ітології є:

- фундаментальне значення для розвитку всіх областей знання та видів діяльності як ефективного методу пізнання, а також створення інструмента, що підсилює інтелектуальні можливості людини;

- цільова спрямованість на перетворення людської практики, здатність проникнення в усі аспекти життя та діяльності людини;

- міждисциплінарна роль як загальнознаюча дисципліна (аналогічно до математики та філософії), що зумовлено насамперед її методологічним значенням завдяки наявності розвинутого концептуального базису, універсальних у застосуванні парадигм, методів, мов для формалізації, аналізу та синтезу прикладних знань.

Отже, Ітологія є системою знань і стандартів, що містять науково-методичні основи в області інформаційних технологій.

Особливістю інформаційних технологій є їхня суворая стандартизація.

Одним із головних методів Ітології є стандартизація специфікацій ІТ та управління їхнім життєвим циклом, що здійснюється системою спеціалізованих міжнародних організацій

на основі суворо регламентованої діяльності. Такий процес забезпечує накопичення базових сертифікованих наукових знань та є основою створення відкритих технологій.

Стандарти в області інформаційних технологій визначають:

- глобальні концепції розвитку областей ІТ;
- концептуальний базис — еталонні моделі побудови базових розділів ІТ;
- функції, протоколи взаємодії, інтерфейси та інші аспекти ІТ;
- мови програмування, специфікації інформаційних ресурсів та управління базами даних;
- моделі технологічних процесів створення й використання систем ІТ та мови опису таких моделей;
- методи тестування відповідності систем ІТ до вихідних стандартів і профілів;
- методи та процедури функціонування системи стандартів ІТ;
- метамови та набір символів і правил використання їх для надавання даних для опису стандартів ІТ.

Стандартизація як наука та як вид діяльності базується на певних вихідних принципах. Одним із найважливіших принципів стандартизації є гармонізація. Принцип гармонізації передбачає розробку гармонізованих стандартів та неприпустимість встановлення таких стандартів, які суперечать технічним регламентам. Забезпечення ідентичності документів, що стосуються того самого об'єкта, але прийнятих різними міжнародними та національними організаціями зі стандартизації, дає змогу розробити стандарти, які не створюватимуть перешкод у міжнародній торгівлі.

Гармонізація є одним із найважливіших принципів стандартизації, який розглядає розробку гармонізованих стандартів і неприпустимість встановлення таких стандартів, які суперечать технічним регламентам.

Гармонізовані стандарти поділяються на ідентичні та уніфіковані стандарти.

Ідентичні стандарти — це гармонізовані стандарти, абсолютно ідентичні за змістом і за формою. Ці стандарти можуть відрізнятися тільки позначенням.

Уніфіковані стандарти — це гармонізовані стандарти, які не відрізняються за змістом, але є відмінними за формою.

Гармонізація стандартів — це приведення змісту стандарту у відповідність з іншим стандартом для забезпечення взаємозамінності продукції або послуг, взаємного розуміння результатів випробувань та інформації, що міститься в стандартах. Однак гармонізовані стандарти можуть містити й певні відмінності: у формі, у пояснювальних примітках, в окремих спеціальних вказівках [8].

Гармонізація стандартів має велике значення для поширення взаємовигідного обміну товарами та послугами, розвитку та поглиблення промислової співпраці, спільного подолання науково-технічних проблем, підвищення та забезпечення якості продукції, оптимізації витрат матеріальних ресурсів, підвищення заходів безпеки праці та захисту людини й довкілля.

Європейська економічна комісія ООН вказує на принципові моменти ефективності процесу гармонізації та на необхідність чітко пов'язувати діяльність із гармонізації з міжнародним економічним і науково-технічним співробітництвом, що необхідно враховувати при складанні планів роботи відповідних органів із стандартизації.

Факторами, які впливають на рівень гармонізації національних стандартів, є рівень орієнтації економіки країни на зовнішню торгівлю та її цифровізація, а також ємність внутрішнього ринку.

Цифрова економіка формується завдяки автономній, без безпосередньої участі людини, взаємодії кіберфізичних систем та її складових, задля взаємної оптимізації на основі автоматично виконуваних алгоритмів. Головною умовою є встановлення такої взаємодії, щоб економічний ефект систем перевищував витрати на цю взаємодію. Людина бере участь у цьому процесі опосередковано, визначаючи правила автоматично виконуваних алгоритмів або правила формування їх.

Технологічні зміни в галузі зрошування телекомунікаційних та інформаційно-комп'ютерних технологій, що відбуваються

в даний час, зумовили введення в науковий обіг поняття «цифровий двійник», що розглядається як віртуальний прототип реального фізичного виробу, процесу або системи, суть якого полягає в збиранні та повторному використанні цифрової інформації.

Цифрові двійники є корисним інструментом, оскільки вони дають змогу вдосконалювати операції технічного обслуговування та спрощують технічну підтримку виробу, використовуючи гармонізовані стандарти, економлять кошти, зменшуючи число збоїв, і продовжують термін служби обладнання. Із розвитком промислового Інтернету речей цифрові двійники стануть деталізованішими й працюватимуть на отримання максимальної віддачі від інвестицій в обладнання та його технічне обслуговування, стимулюючи поліпшення дизайну продукту.

Технологія цифрового двійника уможливорює моделювання у віртуальному середовищі роботи верстатів, контролерів, виробничих ліній, роботи підприємства, при цьому запускається попередня оптимізація виробництва, включаючи створення програм для програмованих логічних контролерів і віртуальну наладку виробничих ліній. Здійснюється безперервна передача даних про роботу всіх механізмів і пристроїв у цифрову модель продуктивності, завдяки чому ведеться постійний моніторинг стану обладнання.

Таким чином, програмний аналог фізичного пристрою моделює внутрішні процеси, технічні характеристики та поведінку реального об'єкта в умовах впливу перешкод. Важливою особливістю цифрового двійника є те, що для передавання на нього вхідних даних про вплив зовнішнього середовища використовується інформація з датчиків реального пристрою, що працює паралельно.

Цифровий двійник істотно розширює можливості хмарних аналітичних сервісів, які широко використовуються в концепції промислового Інтернету речей.

Цифрове підприємство завдяки цифровізації має велику гнучкість при формуванні бізнес-моделей спільно з глобальним охопленням

потенційної клієнтської бази при інтеграції кіберфізичних систем у виробничі процеси.

Головною метою цифрової трансформації є підвищення швидкості ухвалення рішень, збільшення варіативності процесів залежно від потреб та особливостей клієнта, зниження кількості ланцюжків ухвалення рішень і створення вартості. Фундаментом, на якому будується цифрове підприємство, є мобільність, аналітика та хмарні технології Інтернету речей для цифрової трансформації виробництва [9].

Цифрове підприємство передбачає цифровізацію й інтеграцію процесів за вертикаллю в рамках усього підприємства, від розробки продуктів і закупівель до виробництва, логістики та обслуговування в процесі експлуатації. Водночас горизонтальна інтеграція цифрового підприємства виходить за рамки самого підприємства й охоплює постачальників, споживачів і всіх ключових партнерів в усьому ланцюжку створення вартості. Усе це здійснюється на базі відповідної цифрової платформи, а все разом становить цифрову екосистему цифрового підприємства.

Цифровий двійник системи збирає величезні обсяги операційних даних, вироблених пристроями та продуктами в системі, забезпечує уявлення про нові можливості для ведення бізнесу, оптимізуючи всі процеси.

А це означає, що четверта промислова революція веде до переходу на цілковито автоматизоване цифрове виробництво, кероване інтелектуальними системами в режимі реального часу в постійній взаємодії із зовнішнім середовищем.

Величезні обсяги інформації, що накопичуються внаслідок «оцифровування» фізичного світу, можуть бути ефективно оброблені тільки комп'ютерами із застосуванням хмарних обчислень і технологій штучного інтелекту. Як наслідок, людина, що контролює той чи інший процес, ситуацію, обстановку має отримувати оброблені дані, максимально зручні для сприйняття, аналізу й ухвалення рішення.

Складні інформаційні системи є відкритими для використання клієнтами та партнерами. Це можуть бути цифрові платформи та

системи для управління бізнес-процесами, для інтеграції Інтернету речей у фізичні бізнес-процеси, для аналізу та прогнозування стану обладнання тощо.

В області реалізації технологій цифрової економіки необхідно розробляти нормативно-правову базу, й надалі розвивати стандартизацію та створювати еталонну архітектуру та глобальну широкосмугову інфраструктуру для промисловості й управління комплексними системами. Для здійснення перерахованих заходів необхідно готувати відповідних фахівців і підвищувати кваліфікацію кадрів і в області стандартизації, і в галузі управління цифровими об'єктами.

Гармонізація міжнародних і національних стандартів в області цифрової трансформації економіки

Сферою реалізації концепції гармонізації міжнародних і національних стандартів в області цифрової трансформації економіки є технології цифрової економіки.

Створення платформи цифрової економіки країни сприяє формуванню національного інформаційного простору з урахуванням потреб громадян і суспільства в отриманні якісної та достовірної інформації, розвитку інформаційної інфраструктури, створення та застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій у різних галузях економіки, а також формування нової технологічної бази для соціальної та економічної сфери. Зокрема, найбільший інтерес мають цифрові технології в сфері державного управління, освіти, охорони здоров'я, створення «розумних міст», «розумного транспорту» тощо.

Головною метою гармонізації стандартів інформаційних і інформаційно-комунікаційних технологій, які забезпечують цифрову трансформацію, є формування й розвиток системи правил і норм, засобів і методів контролю й оцінки якості, що забезпечують повноцінне включення соціально-економічних процесів у цифрову трансформацію з метою надан-

ня якісних інформаційних та інформаційно-комунікаційних послуг. Гармонізовані стандарти можуть бути визнані й використані всіма суб'єктами країни, а також на міжнародному рівні.

Гармонізація міжнародних і національних стандартів в області цифрової трансформації економіки має передбачати пріоритетні відгуки інфраструктури національної системи стандартизації на запити цифровізації, формування цифрової економіки, застосування цифрової моделі виробів на всіх етапах життєвого циклу, цифрове виробництво, промислового Інтернету речей, великих даних, технологій блокчейну, штучного інтелекту, розумних будинків, міст, транспорту, підприємства.

Пріоритетні напрямки розвитку національної системи стандартизації України

Ухвалення нової редакції Закону України про Стандартизацію відкрило нові, ще недостатньо розглянуті в науці можливості щодо розвитку національної системи стандартизації. Така гармонізація має забезпечити реалізацію заходів, спрямованих на скорочення часу стандартизації в різних аспектах цифровізації економіки [10]. Закон спрямований на :

- добровільне застосування національних стандартів;
- недопущення узгодження проектів національних стандартів із державними органами;
- недопущення нормативно-правового регулювання відносин, пов'язаних із розробкою стандартів і технічних умов для підприємств, установ і організацій;
- скасування галузевої стандартизації.

Гармонізація міжнародних, європейських і національних стандартів за дедалі більшої конкуренції імпортерів стимулюватиме українських виробників підвищувати якість своїх товарів відповідно до міжнародних вимог, залучатимуться інноваційні проекти для модернізації українських виробництв, що полегшить доступ на міжнародний ринок.

Розвиток національних стандартів інформаційних технологій має відбуватися в декількох напрямках на базі адаптації найкращих міжнародних та європейських стандартів, а також на підставі ретельного аналізу й урахування національних особливостей, а саме:

- розробки стандартів для створення нових цифрових технологій та імпортозаміщення складних інформаційних систем;
- гармонізації національних і міжнародних стандартів в області інформаційних технологій;
- вивчення зарубіжного досвіду цифровізації в галузі стандартизації, участь у міжнародних проектах, пов'язаних зі становленням цифрової економіки.

В Україні в області стандартизації інформаційних технологій можна виокремити кілька головних актуальних напрямків:

- програмна та системна інженерія;
- міжвідомча взаємодія, включаючи міжвідомчий документообіг;
- телекомунікації та протоколи обміну інформацією між системами;
- управління інформаційними технологіями та їхніми послугами;
- безпека інформаційних технологій;
- ідентифікаційні карти та пристрої ідентифікації особистості;
- управління та обмін даними;
- біометрія;
- термінологія;
- стандартизація в предметних областях: освіта, охорона здоров'я, енергетика, транспорт, сільське господарство, Інтернет речей, державне управління.

Система стандартизації в області інформаційних технологій є головним елементом державної науково-технічної та інноваційної політики, а також одним із ключових інструментів впровадження технологій у всі головні галузі економіки.

Найважливішим фактором, що сприяє ефективній цифровій трансформації, стає забезпечення відповідності національної нормативно-технічної бази світовим стандартам, заснованим на сучасних технологічних трендах.

Сфера інформаційних технологій — одна з найдинамічніших в Україні. Ключовим фактором успіху цифрової трансформації та забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних товарів і послуг є гармонізація національних стандартів з міжнародними.

В Україні не розроблено дорожньої карти стандартизації в сфері цифрової трансформації, що уповільнює оцінювання поточного стану сучасних технологічних трендів в міжнародній системі стандартів. Саме тому не виявлено перспективних напрямків стандартизації в таких технологічних областях, як великі дані, хмарні технології, Інтернет речей, кіберфізичні системи, машинне навчання, цифрова медицина тощо.

Одним із найважливіших аспектів розвитку цифрової економіки є швидка комунікація та обмін даними між посередниками фірм. Тому необхідно дослідити рівень гармонізації національних і міжнародних стандартів у різних областях застосування технологій цифрової економіки та сформулювати найактуальніші для України напрямки стандартизації в інформаційно-комунікаційних технологіях.

Залишається актуальним питання розробки національної дорожньої карти гармонізації міжнародних і національних стандартів в області цифрової трансформації економіки України.

На теперішньому етапі цифровізації країни головною перешкодою є відсутність узгодженого стратегічного підходу до формування політики у напрямі гармонізації цифрових ринків із ЄС і регіоном Східного партнерства [11]. Першим кроком до виконання Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України має стати розробка стратегічних документів для кожної із перерахованих сфер цифрового розвитку країни.

Стан цифровізації важливих соціально-економічних сфер України вимагає термінового усунення наявних недоліків [11], а саме:

- Проведення аналізу існуючого стану широкосмугового доступу до мережі Інтернет.
- У сфері законодавчого та нормативно-правового забезпечення:

- введення визначення терміна «широко-смуговий доступ до мережі Інтернет»;
- введення широкосмугового доступу до мережі Інтернет у фіксованому місці як універсальної послуги;
- розробку технічних вимог до широкосмугового доступу до мережі Інтернет;
- створення системи моніторингу якості послуг широкосмугового доступу до мережі Інтернет для захисту прав споживачів;
- створення законодавчого механізму, який надасть органам місцевого самоврядування можливість сприяння операторам телекомунікацій.
- Розпочати моніторинг стану цифрової інфраструктури, серед іншого — проаналізувати стан конкуренції між усіма постачальниками послуг на цифрових ринках України, а також відповідність законодавства України стандартам ЄС у сфері телекомунікацій.
- Запровадити державні мотиваційні інструменти для користувачів і провайдерів.

Показник України щодо телекомунікаційних технологій (надання послуг широкосмугового зв'язку) є значно нижчим від середнього показника ЄС, оскільки нормативно-правова база для сектора електронних комунікацій є недостатньо узгодженою з телекомунікаційними правилами ЄС.

Особлива роль в нормативному регулюванні цих процесів відводиться саме узгодженості взаємозв'язків та подоланню відмінностей у технічних параметрах побудови спільної загальноєвропейської інтелектуальної мережі, яка розглядається як основа майбутньої «розумної комунальної інфраструктури». Технологічною платформою тут виступає відкрита інтегрована інфраструктура, у складі якої функціонують узгоджені на основі гармонізованих стандартів об'єкти інформаційної та енергетичної інфраструктури [12].

Гармонізація міжнародних і національних стандартів у цій сфері має забезпечити Україні значну економічну вигоду.

Висновки

Уперше з урахуванням принципів стандартизації, викладених в Законі України про стан-

дартизацію (нова редакція від 6 червня 2019 N 2742-VIII), розглянуто гармонізацію національних і міжнародних стандартів впровадження технологій цифрової економіки.

Теоретично обґрунтовано можливість гармонізації міжнародних і національних стандартів інформаційних технологій цифрової економіки на базі сформульованих методологічних основ переходу до цифрової економіки України, визначено її характеристики та основних технологічні тренди цифровізації. Гармонізація базується на формуванні множинних критеріїв класифікації документів зі стандартизації різних рівнів і систем цифрової трансформації економіки України.

У рамках виявлених класифікаційних ознак інформації структуровано зовнішні та внутрішні інформаційні джерела технологічних трендів економічного суб'єкта, що задовольняють критеріям аналітичності, об'єктивності, єдності, раціональності та оперативності.

Для формування принципів гармонізації міжнародних і національних стандартів інформаційних об'єктів цифрової економіки необхідно розробити концепцію, метою якої є визначення змісту державної політики в галузі стандартизації цифрової трансформації економіки.

Завданням концепції є розробка структури системи стандартів в області цифрової трансформації економіки в сфері інформаційних і телекомунікаційних технологій є:

- реалізація національних інтересів у розвитку цифрової економіки;
- збереження єдиного інформаційного простору;
- підвищення рівня конкурентоспроможності країни загалом й окремих її об'єктів;
- входження в Європейську економічну систему;
- зниження ризику завдання шкоди економічній системі;
- приведення наявної нормативної бази в галузі технічного регулювання у відповідність до національного та міжнародного законодавства.

З метою скорочення термінів розробки стандартів завдяки скороченню часу експертизи, що розробляються на базі міжнародних

стандартів, гармонізація має базуватися на математичній моделі гармонізації міжнародних і національних стандартів інформаційних і телекомунікаційних технологій цифрової економіки, яка спрямована на задоволення потреб формування найповнішої комплексної інформації, необхідної економічному суб'єкту. Мають бути визначені характеристики та концептуальні елементи даної моделі.

Пропонована концепція гармонізації міжнародних і національних стандартів в області цифрової трансформації економіки України має бути спрямована на задоволення потреб формування найповнішої комплексної інформації, необхідної економічному суб'єкту для задоволення нагальних проблем подальшого інноваційного розвитку країни.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Куприяновский В. П., Ярцев Д. И., Уткин Н. А., Намиот Д. Е.* Экономика стандартизации в цифровую эпоху и информационно-коммуникационные технологии на примере Британского института стандартов. *International Journal of Open Information Technologies*. 2016. № 4 (6). Р. 1–9.
2. *Куприяновский В. П., Намиот Д. Е., Сinyaев С. А., Добрынин А. П.* О работах по цифровой экономике. Труды I Международной научной конференции «Конвергентные когнитивно-информационные технологии» (Convergent'2016), Москва, 25–26 ноября, 2016. С. 243–249.
3. *Намиот Д. Е., Шнепс-Шнеппе М. А.* Об отечественных стандартах для Умного Города. *International Journal of Open Information Technologies*. 2016. Т. 4. № 7. С. 32–37.
4. *Намиот Д. Е., Куприяновский В. П., Сinyaев С. А.* Инфокоммуникационные сервисы в умном городе. *International Journal of Open Information Technologies*. 2016. Т. 4. № 4. С. 1–9.
5. *Machina Research Global Advisors on M2M, IoT and Big Data*. URL: <https://machinaresearch.com/>.
6. *Герасимова Е. Б., Герасимов Б. И.* Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие. М.: ФОРУМ, 2012. 224 с.
7. *Лифиц И. М.* Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник. М. : Издательство Юрайт, 2019. 363 с.
8. *Димов Ю. В.* Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов. С-Пб. : Питер, 2013. 496 с.
9. *Грищенко В. І., Онищенко І. М.* Визначення інформативності параметрів моделі прогнозування ймовірності вибору продукту в умовах «Big Data». *Кибернетика и вычисл. техника*. 2017. № 4 (190). С. 5–18.
10. *Закон України Про стандартизацію № 2742-VIII від 06.06.2019*. URL: https://taxlink.ua/ua/normative_acts/zakon-ukraini-pro-standartizaciyu/.
11. *Гармонизация цифровых рынков в странах восточного партнерства. Обзор основных результатов*. URL: <https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2019-10/fact%20sheet%20dig%2004%20Moldova%20Russian%206.pdf>
12. *Окремі аспекти формування національної стратегії забезпечення переходу до високотехнологічного економічного розвитку* URL: <http://www.euroosvita.net/prog/data/attach/5189/niss.pdf>.

Надійшла 10.02.2020

REFERENCES

1. *Kupriyanovskiy, V. P., Yartsev, D. I., Utkin, N. A., Namiot D. Ye.*, 2016. “*Ekonomika standartizatsii v tsifrovuyu epokhu i informatsionno-kommunikatsionnye tekhnologii na primere Britanskogo instituta standartov*”, *International Journal of Open Information Technologies*, 4 (6), pp. 1–9. (in Russian).
2. *Kupriyanovskiy, V. P., Namiot, D. Ye., Sinyaev, S. A., Dobrynin, A. P.*, 2016. “*O rabotakh po tsifrovoy ekonomike*”, *Trudy I Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii “Konvergentnyye kognitivno-informatsionnyye tekhnologii” (Convergent'2016)*, Moskva, 25–26 Nov., pp. 243–249. (in Russian).
3. *Namiot, D. Ye., Shnepsh-Shneppe, M. A.*, 2016. “*Ob otechestvennykh standartakh dlya Umnogo Goroda*”, *International Journal of Open Information Technologies*, 4 (7), pp. 32–37. (in Russian).
4. *Namiot, D. Ye., Kupriyanovskiy, V. P., Sinyaev, S. A.*, 2016. “*Infokommunikatsionnye servisy v umnom gorode*”, *International Journal of Open Information Technologies*, 4 (4), pp. 1–9.
5. *Machina Research Global Advisors on M2M, IoT and Big Data*. [online] Available at: [<https://machinaresearch.com/>](https://machinaresearch.com/). (in Russian).

6. *Gerasimova, Ye.B., Gerasimov, B.I.*, 2012. Metrologiya, standartizatsiya i sertifikatsiya, uchebnoye posobiye, FORUM, Moscow, 224 p. (in Russian).
7. *Lifits, I.M.*, 2019. Standartizatsiya, metrologiya i podtverzhdeniye sootvetstviya, uchebnik, Izdatelstvo Yurayt, Moscow, 363 p. (in Russian).
8. *Dimov, Yu.V.*, 2013. Metrologiya, standartizatsiya i sertifikatsiya, uchebnik dlya vuzov, Piter, S-Pb., 496 p. (in Russian).
9. *Hrytsenko, V.I., Onyshchenko, I.M.*, 2017. "Vyznachennya informatyvnosti parametriv modeli prohnouzuvannya ymovirnosti vyboru produktu v umovakh "Big Data", Kibernetika i vychisl. tekhnika, 4 (190), pp. 5–18. (in Ukrainian).
10. *Zakon Ukrainy Pro standartyzatsiyu № 2742-VIII vid 06.06.2019.* [online] Available at: <https://taxlink.ua/ua/normative_acts/zakon-ukraini-pro-standartizaciyu/>. (in Ukrainian).
11. *Garmonizatsiya tsifrovikh ryнкov v stranakh vostochnogo partnerstva. Obzor osnovnikh rezultatov.* [online] Available at: <<https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2019-10/fact%20sheet%20dig%2004%20Moldova%20Russian%206.pdf>>. (in Russian).
12. *Okremi aspekty formuvannya natsionalnoyi stratehiyi zabezpechennya perekhodu do vysokotekhnolohichnoho ekonomichnoho rozvytku.* [online] Available at: <<http://www.eurosvita.net/prog/data/attach/5189/niss.pdf>>. (in Ukrainian).

Received 10.02.2020

V.I. Gritsenko, Corresponding member of the Ukrainian academy of sciences,
Director, International Research and Training Center for Information Technologies and Systems
of the NAS and MES of Ukraine,
Glushkov ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine,
vig@irtc.org.ua

L.I. Bazan, PhD Econ., Senior Research Associate, International Research and Training Center
for Information Technologies and Systems of the NAS and MES of Ukraine,
Glushkov ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine,
bazmil@ukr.net

HARMONIZATION OF NATIONAL AND INTERNATIONAL STANDARDS FOR INTEGRATION OF DIGITAL ECONOMY TECHNOLOGIES

Formulation of the problem. Digital technologies allow faster and shorter communication between the subject and the management object. The success of the digital transformation of the economy is determined by the harmonization of national and international standards and the pace of their integration, which should ensure quality monitoring of socio-economic processes.

Goal. The problems of harmonization of national and international standards of a series of information technologies with the purpose of ensuring digital transformation of economy are investigated.

Methodology. The methods of logical analysis of harmonization of international and national standards in the field of digital transformation of economy are used.

Results. The harmonization of national standards with international standards promotes the elimination of technical barriers in trade, the international exchange of goods and services, and the improvement of the technical level and quality of products produced for the immediate benefit of consumers. The levels of standardization are considered: international, regional and national. The general and specific goals of standardization of a series of information technologies are defined. The principles of standardization such as transparency, openness, objectivity, efficiency, diversity and coherence have been identified. The importance of standardization in solving the problems of digital transformation of the economy is shown, which should ensure the quality improvement of the industrial production, increase of an export potential, competitiveness of the national production on world markets.

Conclusions. In order to solve the tasks as quickly as possible and to develop a national standardization strategy in the field of information technologies, it is necessary to assess the current state of modern technological trends in the international system of standards; identify the promising areas of standardization in the field of information and communication technologies; analyze the degree of harmonization of national and international standards in the above scope and formulate the most relevant directions of their standardization; to develop a national roadmap for the transition to the international standards in Ukraine.

Keywords: *standardization, international and national standards, harmonization, information technology, digital economy.*

В.І. Грищенко, член-корреспондент НАН Украины, директор, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, 03187, г. Киев, просп. Академика Глушкова, 40, Украина, vig@itc.org.ua

Л.І. Бажан, к.э.н., с.н.с., зав. отделом, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, 03187, г. Киев, просп. Академика Глушкова, 40, Украина, bazmil@ukr.net

ГАРМОНИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ И МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Введение. Цифровые технологии позволяют организовать более быструю и короткую связь между субъектом и объектом управления. Успех цифровой трансформации экономики определяется гармонизацией национальных и международных стандартов, а также темпами их внедрения, которые должны обеспечить качественный мониторинг социально-экономических процессов.

Цель. Исследованы проблемы гармонизации национальных и международных стандартов серии информационных технологий с целью обеспечения цифровой трансформации экономики.

Методология. Использовались методы логического анализа гармонизации международных и национальных стандартов в области цифровой трансформации экономики.

Результаты. Гармонизация национальных стандартов с международными стандартами способствует ликвидации технических барьеров в торговле, международному обмену товарами и услугами, а также повышению технического уровня и качества выпускаемой продукции для непосредственной пользы потребителей. Рассмотрены уровни стандартизации: международный, региональный и национальный. Определены общие и конкретные цели стандартизации серии информационных технологий. Определены следующие принципы стандартизации: прозрачность, открытость, объективность, результативность, разнообразие и согласованность. Показана важность стандартизации в решении проблем цифровой трансформации экономики, что должно обеспечить повышение качества промышленной продукции, наращивание экспортного потенциала и повышение конкурентоспособности национальной продукции на мировых рынках.

Выводы. Для быстрого решения поставленных задач и выработки национальной стандартизации в сфере информационных технологий необходимо провести оценку текущего состояния современных технологических трендов в международной системе стандартов; выявить перспективные направления стандартизации в области информационных и информационно-коммуникационных технологий; проанализировать степень гармонизации отечественных и международных стандартов в указанной выше области применения и сформулировать наиболее актуальные направления их стандартизации; разработать национальную дорожную карту по переходу к международным стандартам в Украине

Ключевые слова: стандартизация, международные и национальные стандарты, гармонизация, информационные технологии, цифровая экономика.