

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ

УДК 389.1

ОПТИМІЗАЦІЯ БАГАТОРІВНЕВОЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ МЕТРОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ

© Олег Величко, 2005

ДП “Укрметртестстандарт” Держспоживстандарту України,
Київ, Україна

Розглянуто питання глобалізації світової економіки і роль національних метрологічних служб, діяльність міжнародних і регіональних організацій з питань метрології, запропоновано моделі функціонування національних метрологічних систем, способи оптимізації національної нормативної бази з питань метрології.

Рассмотрены вопросы глобализации мировой экономики и роль национальных метрологических служб, деятельность международных и региональных организаций по вопросам метрологии, предложены модели функционирования национальных метрологических систем, пути оптимизации национальной нормативной базы по вопросам метрологии.

Are considered the questions of globalization world economy and the role of national metrological services, activity international and regional organizations along affairs metrology, are proposed the models of the operation of national metrological systems, the ways of the optimization of national normative base along affairs metrology.

Забезпечення захисту інтересів споживачів і держави з питань якості та безпеки національної продукції (процесів, робіт і послуг) для їх безпечності та конкурентоспроможності на світовому ринку, умов для участі суб'єктів підприємницької діяльності України в міжнародній економічній, науково-технічній співпраці та торгівлі неможливі без урахування сучасних метрологічних норм і правил, викладених у численних нормативних документах (НД) різного рівня.

З урахуванням мети, окресленої Генеральною угодою з бар'єрів у торгівлі (ГАТТ, GATT) [1], вимог Світової організації торгівлі (СОТ, WTO) та інших пов'язаних міжнародних угод щодо усунення торговельних бар'єрів, особливо нетарифних бар'єрів з технічних причин, необхідно пришвидшити досягнення узгодженості з питань метрології на міжнародному, регіональному і національному рівнях. Однак на міжнародному і регіональному рівнях існує розподіл повноважень у сфері метрології між декількома організаціями. Одночасно існують тенденції розподілу повноважень і на національному рівні між декількома органами, що потребує ще більших зусиль для узгодження питань метрології. Існує загроза заміни

чинних НД наглядом іншого типу, тобто виникає ризик інших торговельних бар'єрів.

В цих процесах значно збільшується також роль національних метрологічних служб (МС) у забезпеченні взаємного визнання результатів вимірювань національних метрологічних інститутів (НМІ) і ефективного функціонування національних метрологічних систем (НМС) у сучасних умовах глобалізації економіки і міжнародного розподілу праці. Зважаючи на це, важливим науково-практичним завданням у сучасних умовах є забезпечення оптимізації НМС з максимально можливою ефективністю. Ключовими елементами цієї оптимізації стають питання оптимізації національної еталонної бази, діяльності національної служби законодавчої (легальної) метрології, національної нормативної бази з питань метрології, національної системи оцінки відповідності, наукової та прикладної метрології, тобто практично всіх складових багаторівневої НМС.

1. Глобалізація світової економіки і роль національних метрологічних служб. Метрологія є однією з небагатьох галузей, у якій раціональним є високий ступінь міжнародної, регіональної та націо-

нальної координації. Загальні тенденції глобалізації світової економіки, блокування країн за регіональною ознакою сприяють цьому. Сучасна метрологія відзначається тісною кооперацією і партнерством країн світу, оскільки окремі країни не можуть вирішувати метрологічні завдання ізольовано одна від іншої. Сьогодні у країнах світу відзначається значний політичний тиск на НМІ щодо створення прозоріших законних недискримінаційних процедур вимірювання відповідно до Угоди про технічні бар'єри у торгівлі (ТБТ, ТВТ) [2, 3] з їх подальшою гармонізацією. Угода ТБТ сприяє стимулюванню підписання членами-учасниками угод про взаємне визнання оцінки відповідності, розробку міжнародних систем оцінки відповідності. Однак узгодженість концепцій законодавчої метрології, її вимог і процедур є доволі складним і тривалим процесом.

На рисунку наведена можлива схема подолання технічних бар'єрів у торгівлі через гарантування метрологічної еквівалентності вимірювань і взаємного визнання їх результатів у глобальній МС з урахуванням робіт [2–7].

Для забезпечення функціонування глобальної МС необхідна, насамперед, гармонізація на національному рівні законодавства з питань метрології на основі рекомендацій міжнародних організацій, зокрема щодо одиниць вимірювання, відповідних нормативних актів і стандартів. Першою міжнародною угодою у сфері метрології була Метрична конвенція (1875 р.), яка сприяла встановленню всесвітньо визаної згодом системи одиниць вимірювання – Міжнародної системи одиниць (СІ, SI). Сьогодні система СІ – основа для всесвітньої простежуваності вимірювань. Розвитком системи СІ займається Міжнародний комітет з мір та ваг (МКМВ, СІРМ) і

Міжнародне бюро з мір та ваги (МБМВ, ВІРМ), які готують необхідні проекти рішень для Генеральної конференції з мір та ваги (ГКМВ, GCPM) [8].

Міжнародна організація зі стандартизації (МОС, ISO) займається впровадженням міжнародних стандартів на одиниці вимірювання на основі системи СІ, а також координацією робіт із впровадження міжнародного словника з питань метрології (VIM) та міжнародного керівництва з вираження невизначеності вимірювань (GUM). До останніх робіт залучені МБМВ, Міжнародна організація законодавчої метрології (МОЗМ, OIML), Міжнародна електротехнічна комісія (МЕК, IEC), Міжнародна федерація клінічної хімії (МФКХ, IFCC), Міжнародний союз чистої та прикладної хімії (МСЧПХ, IUPAC), Міжнародний союз чистої та прикладної фізики (МСЧПФ, IUPAP). МОС і МЕК займаються впровадженням міжнародних стандартів на продукцію. Набуває поширення практика спільних публікацій міжнародних стандартів МОС і міжнародних рекомендацій МОЗМ (наприклад, ISO 3930/OIML R99).

Питаннями оцінки відповідності, процедур калібрування і випробувань на міжнародному рівні займаються Міжнародне співробітництво з акредитації лабораторій (МСАЛ, ILAC) і Міжнародний форум з акредитації (МФА, IAF). Ці дві організації підписали 25.03.2004 р. Меморандум про взаєморозуміння з МОС, де зазначається, що роботи з оцінки відповідності МСАЛ і МФА будуть базуватися на вимогах міжнародних стандартів і керівництв ISO/IEC. МСАЛ і МФА багато років тісно співпрацюють з Комітетом з оцінки відповідності МОС – CASCO і технічними комітетами ТК–176 і ТК–207



Подолання технічних бар'єрів у торгівлі у глобальній метрологічній системі

Взаємній довірі сприяють укладені багатосторонні угоди MRA (Mutual Recognition Arrangement) у рамках Метричної конвенції, МСАЛ, МАА (Mutual Acceptance Arrangement) – у рамках МОЗМ та MLA (Mutual Recognition Arrangements) – у рамках МФА [2, 9–11]. Угода ВІРМ/МРА підписана у 1999 р. 38 НМІ і двома міжнародними організаціями (станом на 03.08.2004 р. – 59 НМІ, зокрема 45 повних членів Метричної конвенції з 51 і 14 – асоційованих членів); угода ІЛАС/МРА – у 2000 р., станом на 22.07.2004 р., яку підписали 46 органів з акредитації з 37 країн, а також чотири регіональні організації з акредитації.

Головним змістом ВІРМ/МРА є встановлення ступеня еквівалентності національних еталонів, що зберігаються НМІ, забезпечення взаємного визнання сертифікатів калібрування та вимірювань, що видають НМІ. Цей процес буде забезпечуватися міжнародними ключовими звіреннями національних еталонів, додатковими міжнародними порівняннями, системами якості та демонструванням компетенції НМІ. Участь в угоді можлива також і через регіональні метрологічні організації (РМО) за умови, що НМІ є асоційованим членом Метричної конвенції. При МБМВ створені такі спільні комітети: РМО і МБМВ – JCDCMAS (для впровадження ВІРМ/МРА), з координації і підтримки країн, що розвиваються, у сфері метрології, акредитації і стандартизації – JCMAS.

Міжнародна система сертифікатів МОЗМ (далі – Система), яка заснована у 1991 р., направлена на гармонізацію діяльності національних органів, які затверджують типи засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), і сприяє діяльності національних МС країн-членів МОЗМ і використанню ЗВТ, узгоджених з вимогами МОЗМ. Вона

призначена для добровільної їх сертифікації на відповідність рекомендаціями МОЗМ і ведеться для 36 категорій ЗВТ і у якій станом на 05.08.2004 р. зареєстровано більше ніж 1252 типи ЗВТ за 14 категоріями. Хоча ця Система є добровільною, члени МОЗМ підтримують отримані нею переваги, щоб уникнути дублювання в оцінці національних ЗВТ. Подальший розвиток Системи полягає у взаємному визнанні сертифікатів членами МОЗМ та їх використання як показників відповідності типу ЗВТ вимогам МОЗМ.

Акредитація незалежних лабораторій і систем якості НМІ повинна здійснюватися згідно з вимогами міжнародних стандартів ISO/IEC 17025, ISO серії 9000 і міжнародного керівництва ISO/IEC Guide 58.

2. Діяльність міжнародних і регіональних організацій з питань метрології. Вимірювання створюють фундамент для багатьох видів діяльності, тому міжнародні та численні регіональні організації займаються питаннями стандартизації метрологічних вимог. Вони визначають і реалізують основні концепції політики гармонізації в галузі метрології, кожна з яких відповідає за свою ланку гармонізації документів. Загалом в багатьох країнах існує тенденція до зменшення коштів, що витрачаються на метрологічну діяльність, завдяки посиленню тісної економічної кооперації у рамках суміжних регіональних організацій.

У табл. 1 наведена інформація (станом на 01.09.2004) щодо основних завдань міжнародних і регіональних організацій, що здійснюють роботи з питань метрології, в якій частково використана інформація в частині міжнародних і деяких регіональних організацій, наведена в [6, 7].

Таблиця 1

Діяльність міжнародних і регіональних організацій з питань метрології

Напрямок метрологічної діяльності	Назва організації (кількість членів – повних/асоційованих)				
	міжнародний рівень	регіональний рівень			
		Європа	Азія	Америка	Африка
Одиниці вимірювань і еталони	CIPM (51/16)	EUROMET (30/4)	COOMET ¹ (10/3) APMP (21/3)	SIM (34/-)	SADCMET (14/4) MENAMET ²
Законодавча (легальна) метрологія	OIML (59/50)	WELMEC (27/2) EMLMF ³	COOMET/ LMWG (10/3) APLMF (20/6) IOLMF ⁴	SIM/ LMWG (34/-)	SADCMEL (14/-)
Стандартизація з питань метрології	ISO (100/46) IEC (52/11)	CEN (28/10) CENELEC (28/7) UNECE (55/-)	PASC ⁵ (22/-)	COPANT (28/7)	SADCSTAN (14/-)
Акредитація калібрувальних лабораторій і системи якості	ILAC (37/14) IAF (40/7)	EA (31/3)	APLAC (20/-) PAC ⁵ (13/2)	IAAC (19/7) NACC ⁶	SADCA (14/-)
Теоретичні дослідження та навчання з питань метрології	IMEKO (35/-)	*	*	*	SRCME (14/-)
Загалом ⁷ :	(66/44)	(30/3)	(30/4)	(34/-)	(14/4)

Примітки: ¹ Євро-Азійська організація; ² Організація Північно-африканських і Східно-Азійських країн (інформація про членів відсутня); ³ Організація Середньоморських країн; ⁴ Організація країн Індійського океану (інформація про членів відсутня); ⁵ Організація Тихоокеанських країн; ⁶ Північноамериканська організація (інформація про членів відсутня); ⁷ Віднесені країни, що є членом хоча б однієї метрологічної організації (напрямки 1–2 і 5 табл. 1)

* У рамках РМО організують різноманітні семінари і тренінги за напрямками їх діяльності

Повними членами хоча б однієї міжнародної метрологічної організації – Метричної конвенції, МОЗМ, Міжнародної конфедерації вимірювань (ІМЕКО) – є 66 країн (30 – європейські); асоційованими членами – ще 44 країни, деякі з яких є повними членами однієї з цих організацій. Тобто, загальна кількість країн, які у тій чи іншій формі є членами зазначених міжнародних метрологічних організацій, становить 110 країн, з яких 38 представляють європейський континент. Необхідно також відзначити, що Метрична конвенція та МОЗМ є міжурядовими організаціями. Практично всі ці країни є членами МОС, однак лише 40 – повними членами МСАЛ чи МФА.

ІМЕКО входить до складу п'яти всесвітніх наукових організацій і є конфедерацією національних науково-технічних товариств, які займаються вимірювальною технікою і спорідненими питаннями (приладобудування, метрологія, автоматика тощо). ІМЕКО має специфічну сферу діяльності – сприяти обміну інформацією між ученими та спеціалістами різних країн світу, визначенню основних напрямків та методів досліджень в різних галузях вимірювань.

Практично всі ті країни, які беруть участь у міжнародних метрологічних організаціях, беруть також участь і у РМО. Найрозвиненіша система регіональних організацій, що займаються питаннями метрології, у Європі. На інших континентах такі регіональні організації групуються у межах співпраці у регіональних політико-економічних об'єднаннях, наприклад: Азійсько-Тихоокеанської співпраці (АТС, АРС), Південноафриканської співдружності з розвитку (ПАСР, SADC).

Метрологічна організація країн Західної Європи (ЄВРОМЕТ, EUROМЕТ) вирішує такі завдання: координація проектів створення еталонів; координація та реалізація фінансових засобів, призначених для метрологічних потреб; здійснення експертизи у галузі первинних чи національних еталонів; створення умов для співпраці її членів за окремими проектами та забезпечення інформацією щодо ресурсів та служб країн-членів.

Питаннями законодавчої метрології у Європі займається Західноєвропейське об'єднання із законодавчої метрології (ЗЄЗМ, WELMEC), основним завданням якого є гармонізація і координація діяльності національних служб законодавчої метрології для усунення перешкод у міжнародній торгівлі та для вільного обігу товарів у Європі. Остаточним результатом діяльності ЗЄЗМ є створення таких умов діяльності національних служб законодавчої метрології, які б

забезпечували взаємне визнання сертифікатів випробувань і повірки ЗВТ.

За напрямом стандартизації Європейський комітет зі стандартизації (ЄКС, CEN), Європейська комісія з електротехнічних стандартів (ЄКЕС, CENELEC) і Європейська економічна комісія ООН (ЄЕК ООН, UNECE), а за напрямом акредитації – Європейська організація з акредитації (ЄА, EA).

Основною діяльністю Євразійської організації державних метрологічних закладів (КООМЕТ, СООМЕТ) є співпраця у таких галузях: еталони фізичних величин, законодавча метрологія, акредитація і системи менеджменту якості, інформація і навчання. Принципи співпраці членів КООМЕТ подібні до принципів, встановлених організаціями Західної Європи. Формальною різницею з діяльністю ЄВРОМЕТ є робота з питань, що належать до компетенції також ЗЄЗМ і ЄА. Цілями КООМЕТ є: сприяння ефективному вирішенню питань одноманітності мір, єдності вимірювань і необхідної точності їх результатів; сприяння розвитку співпраці національних економік і подолання технічних бар'єрів у міжнародній торгівлі; зближення діяльності метрологічних служб євразійських країн з діяльністю аналогічних служб інших регіонів.

У межах Угоди АТС діють: програма з метрології (АТПМ, АРМР), форум із законодавчої метрології (АТФЗМ, АРЛМФ) і співпраці з акредитації лабораторій (АТСАК, АРЛАК), а у межах Угоди ПАСР: метрологічна організація (ПАМЕТ, SADCМЕТ), організація законодавчої метрології (ПАМЕЛ, SADCМЕТ), організація зі стандартизації (ПАСТАН, SADCSTAN), організація з акредитації (ПАА, SADCA), ресурсний центр з освіти в галузі метрології (ПАРЦМО, SRCME), який заснували ПАМЕТ, ПАМЕЛ і ПАА. Кожна з цих регіональних організацій працює за закріпленим напрямком з урахуванням рекомендацій і рішень відповідних міжнародних організацій.

До складу Міжамериканської метрологічної системи (МАМС, SIM) входять члени Організації американських країн (ОАК, OAS) у складі організацій NORAMET (три країни Північної Америки), CAMET (сім країн Центральної Америки), ANDIMET (п'ять країн західної частини Південної Америки), SURAMET (5 країн східної частини Південної Америки) і CARIMET (чотирнадцять країн Карибського моря). У рамках МАМС зазначені організації, загалом, вирішують питання, аналогічні до тих, що вирішує ЄВРОМЕТ, а у Північній Африці існує РМО

Північноафриканських і Східноазійських країн (МЕНАМЕТ, MENAMET), детальна інформація про діяльність якої відсутня. У МАМС функціонує спеціальна робоча група з питань законодавчої метрології. Питаннями законодавчої метрології займаються також Євро-Середньоморський форум із законодавчої метрології (ЄСФЗМ, EMLMF) і Індійсько-океанський форум із законодавчої метрології (ІОФЗМ, IOLMF).

За напрямом стандартизації у Тихоокеанському регіоні діє конгрес зі стандартизації (ТОСК, PASC), який співпрацює з регіональними організаціями АТС і Тихоокеанською співпрацею з акредитації (ТОСА, PAC), і Панамериканська комісія зі стандартизації (ПАКС, COPANT). За напрямом акредитації діють Міжамериканська співпраця з акредитації (МАСА, IAAC) і Північноамериканська організація з калібрування (ПАОК, NACC). Взагалі у рамках ІЛАС/MRA

працюють чотири регіональні організації з акредитації (ЄА, АТСАК, МАСА і ПАСА), які його підписали.

Наведені дані показують, що не всі регіональні організації мають однонаправлену діяльність – деякі з них ведуть роботи за декількома напрямками (КООМЕТ, МАМС) і це, у певний спосіб, формує їх структурну побудову. За напрямком одиниць і еталонів діє 6 РМО, законодавчої метрології – 7 РМО, стандартизації – 4 регіональні організації, акредитації – 6 регіональних організацій. Загальна кількість країн, що беруть участь у РМО – 118, зокрема 11 – асоційовані члени, тобто чисельність країн, що беруть участь у роботі РМО, практично така сама, як і у роботі міжнародних метрологічних організацій.

Узагальнені основні завдання регіональних організацій з реалізації напрямків з метрологічних питань наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Напрямок метрологічної діяльності та їх основні характеристики

№ з/п	Напрямок метрологічної діяльності	Основні характеристики
1	Одиниці вимірювань і еталони (BIPM, EUROMET, COOMET, APMP, SADC MET, MENAMET, SIM, зокрема NORAMET, CAMET, ANDIMET, SURAMET, CARIMET)	<ul style="list-style-type: none"> • встановлення та впровадження одиниць вимірювань і вимог до еталонів для їх реалізації; • координація проектів створення еталонів; • здійснення експертизи у галузі первинних чи національних еталонів; • створення умов для співпраці її членів за окремими проектами та забезпечення інформацією щодо ресурсів та служб країн-членів
2	Законодавча (легальна) метрологія (OIML, WELMEC, COOMET/LMWG, APLMF, SIM/LMWG, SADC MEL, EMLMF, IOLMF)	<ul style="list-style-type: none"> • визначення і впровадження загальних принципів законодавчої метрології; • уніфікація методів і правил законодавчої метрології та їх впровадження; • розроблення рекомендацій щодо типової повірки і калібрування ЗВТ
3	Стандартизація з питань метрології (ISO/IEC, CEN/CENELEC, UNECE, PASC, COPANT, SADCSTAN)	<ul style="list-style-type: none"> • стандартизація одиниць вимірювання; • встановлення загальних вимог до ЗВТ; • встановлення загальних вимог щодо систем якості та акредитації калібрувальних лабораторій
4	Акредитація калібрувальних лабораторій і системи якості (ILAC, IAF, EA, APLAC, PAC, IAAC, NACC, SADCA)	<ul style="list-style-type: none"> • встановлення вимог щодо акредитації національними органами калібрувальних лабораторій; • заснування регіональної системи акредитації; • сертифікація чи реєстрація систем якості
5	Теоретичні дослідження та навчання з питань метрології (IMEKO, SRCME, окремі РМО)	<ul style="list-style-type: none"> • сприяння обміну інформацією між ученими та спеціалістами різних країн з питань метрології; • визначення основних напрямків та методів досліджень в різних галузях вимірювань; • підвищення кваліфікації спеціалістів-метрологів в різних галузях вимірювань.

3. Можливі моделі функціонування національних метрологічних систем. У розвинутих країнах світу, де законодавча метрологія раніше не впливала на виробничу сферу, тепер за ініціативою самих вироб-

ників на принципах добровільності та економічної вигоди для останніх національні МС беруть участь у заходах, спрямованих на підвищення якості продукції. Із зростанням глобалізації та регіоналізації торгівлі та

економіки нові вимоги постають перед національними метрологічними інфраструктурами, які повинні бути приведені у відповідність до вимог часу. Багато країн тісно співпрацюють у межах регіональних економічних і політичних організацій. Завдання НМІ спрямовані на задоволення потреби суспільства, промисловості та науки, тому з погляду раціональності можуть застосовуватися різноманітні моделі для НМІ.

Для організації роботи НМІ можливі декілька моделей, описаних, зокрема, в [5]:

модель А – роботи ведуться за всіма напрямками метрологічної діяльності;

модель В – роботи ведуться за всіма напрямками метрологічної діяльності тільки за окремими галузями вимірювань;

модель С – зберігаються лише вторинні еталони, які прив'язані до первинних еталонів інших країн;

модель D – зберігаються первинні і/чи вторинні еталони в одному чи декількох інститутах, які перебувають під адміністративним наглядом (в країні чи регіоні);

модель E – не зберігаються еталони, а існуючі органи дають інформацію лише щодо простежуваності до інших НМІ (наприклад, акредитованих лабораторій, повірочних закладів).

Зазначені моделі можуть реалізовуватися у країні однією чи декількома організаціями залежно від напрямку метрологічної роботи. У наведених моделях враховані, за винятком перших двох моделей, лише роботи за першим напрямком метрологічної діяльності (табл. 1, 2).

З урахуванням виконаного аналізу діяльності міжнародних і регіональних організацій з питань метрології, а також специфіки метрологічної діяльності в різних країнах [12–15] пропонують моделі функціонування НМС з урахуванням всіх видів метрологічних робіт з їх деталізацією, які наведені у табл. 3.

У табл. 3 наведені моделі функціонування НМС із означенням їх основних ознак і рівнів:

модель А – високий рівень на національному рівні за всіма напрямками метрологічної діяльності, участь як активних постійних членів у міжнародних і регіональних організаціях з питань метрології, участь у багатосторонніх угодах з питань взаємного визнання еталонів, сертифікатів калібрування, акредитації лабораторій, розвинена нормативна база з питань метрології, здійснюється акредитація калібрувальних лабораторій, систем якості НМІ, запроваджена дієва система перепідготовки спеціалістів-метрологів;

модель В – середній рівень на національному рівні за всіма напрямками метрологічної діяльності в окремих галузях вимірювання, участь як постійних чи асоційованих (членів-кореспондентів) членів у окремих міжнародних і регіональних організаціях з питань метрології, високий рівень розвитку законодавчої метрології, однак середній рівень нормативної бази з питань метрології, окремі випадки акредитації калібрувальних (вимірювальних) лабораторій і систем якості НМІ, здійснюється перепідготовка спеціалістів-метрологів;

модель С – середній рівень національної еталонної бази (національні лише за окремими галузями вимірювань), розвитку законодавчої метрології та перепідготовки спеціалістів-метрологів, низькі рівні нормативної бази з питань метрології (лише окремі НД з метрології), акредитації калібрувальних (вимірювальних) лабораторій і систем якості НМІ (можливі випадки акредитації), участь у окремих міжнародних і регіональних організаціях з питань метрології як асоційованих членів;

модель D – середній рівень національної еталонної бази (національні лише за окремими галузями вимірювань), розвитку законодавчої метрології та перепідготовки спеціалістів-метрологів, низькі рівні нормативної бази з питань метрології (лише окремі НД з метрології), акредитації калібрувальних (вимірювальних) лабораторій і систем якості НМІ (можливі випадки акредитації), участь у окремих міжнародних і регіональних організаціях з питань метрології як асоційованих членів;

Таблиця 3

Моделі функціонування НМС за напрямками метрологічної діяльності та їх ознаки

Модель НМС	Ознака моделі	Напрямок діяльності*				
		1	2	3	4	5
A	Всі напрямки метрологічної діяльності (фундаментальна, законодавча і промислова метрологія)	В	В	В	В	В
B	Всі напрямки метрологічної діяльності тільки за окремими галузями вимірювань	С	В	С	С	С
C	Зберігаються первинні і/чи вторинні еталони в одному чи декількох інститутах, законодавча метрологія має обмежене розповсюдження під наглядом окремого органу	С	С	Н	Н	С
D	Зберігаються лише вторинні еталони, які прив'язані до первинних еталонів НМІ інших країн, законодавча метрологія має лише часткове розповсюдження	Н	С	Н	Н	С
E	Не зберігаються еталони, органи країни надають інформацію лише щодо простежуваності до інших НМІ	Н	Н	Н	Н	Н

Примітки: * 1–5 – відповідні напрямки метрологічної діяльності за пунктами табл. 2; Н – низький рівень; С – середній рівень; В – високий рівень.

модель D – середній рівень розвитку законодавчої метрології (метрологічний нагляд у окремих галузях вимірювання) та перепідготовки спеціалістів-метрологів (у окремих галузях вимірювання), низький рівень еталонної бази (зберігаються лише вторинні еталони, які прив'язані до первинних еталонів НМІ інших країн), практично відсутня нормативна база з питань метрології та відсутні акредитовані калібрувальні (вимірювальні) лабораторії і системи якості НМІ, можлива участь у окремих регіональних організаціях з питань метрології;

модель E – низький рівень за всіма напрямками метрологічних робіт, не зберігаються еталони взагалі, органи в країні надають лише інформацію щодо простежуваності до інших НМІ (акредитованих лабораторій, повірочних закладів), відсутні НД з метрології, відсутні НМІ, спеціалізовані заклади законодавчої метрології і відповідно участь у міжнародних і регіональних організаціях з питань метрології.

Необхідно відзначити, що наведене зарахування НМІ до певних моделей доволі умовне і не претендує на вичерпність з усіх питань метрологічної діяльності. Таке зарахування до певної моделі може надати уявлення партнерам з інших країн щодо національної метрологічної системи і, відповідно, зробити попередні висновки щодо перспектив співпраці.

4. Оптимізація національної нормативної бази з питань метрології. У національній метрологічній системі питання законодавчої метрології і стандартизації з питань метрології тісно пов'язані. Національна база у сфері метрології формується, насамперед, на основі необхідності забезпечення як потреб законодавчої метрології, так і національної еталонної бази.

Підтвердженням зазначеної тези є прийняття 31.03.2004 у Європейському Союзі директиви 2004/22/ЄС – спеціальної директиви щодо ЗВТ (MID). Основними особливостями цієї директиви є: регламентація застосування технічних специфікацій у гармонізованих стандартах, застосування стандартів на добровільній основі; здійснення модульного підходу до оцінки відповідності; встановлення 11 категорій ЗВТ, на які поширюються вимоги директиви; застосування цієї директиви країнами-членами ЄС у сфері законодавчої метрології.

Важливим питанням є порівняння категорій ЗВТ, регламентованих директивою ЄС і категорій ЗВТ, які прийняті у системі сертифікатів МОЗМ (табл. 4). Порівняльний аналіз показує, що існують розходження у прийнятих до категорій ЗВТ підходах у МОЗМ і ЄС, тому необхідна подальша гармонізація підходів.

Таблиця 4

Порівняння категорій ЗВТ, регламентованих директивою ЄС і системою сертифікатів МОЗМ

№ з/п	Категорії ЗВТ	Система МОЗМ	Директива ЄС
1	Газолічильники	+	+
2	Водолічильники	-	+
3	Теплолічильники	-	+
4	Вимірювачі активної енергії та вимірювальні трансформатори	-	+
5	Паливороздавальні колонки для автомобілів	+	+
6	Автоматичні засоби зважування, зокрема залізничні ваги тощо	+	+
7	Неавтоматичні засоби зважування	+	+
8	Таксометри	-	+
9	Міри довжини, зокрема штрихові тощо	+	+
10	Хроматографи (рідинні та газові)	+	+
11	Спектрометри, зокрема портативні	+	+
12	Засоби вимірювання масових витрат, зокрема системи, дозатори	+	+
13	Спиртометри подиху	+	+
14	Термометри (клінічні та медичні електричні)	+	-
15	Манометри, барометри	+	-
16	Перетворювачі сили	+	-
17	Засоби вимірювання звуку (аудиометри, калібратори звуку)	+	-

Таблиця 5

Основні об'єкти системи міжнародної та національної стандартизації за підсистемами

№ з/п	Об'єкт стандартизації	Міжнародний стандарт, документ чи рекомендація	Національний НД
1	Термінологія	VIM-93, OIML-2000	+
2	Одиниці вимірювання фізичних величин	CIPM, ISO, OIML	+
3	Оцінка результатів вимірювання	GUM-93, OIML, ISO	+
4	Еталони одиниць величин	CIPM, OIML	+
5	Національні (державні) повірочні схеми	OIML	+
6	Загальні вимоги до ЗВТ	OIML (у Європі – MID)	+
7	Вимоги за категоріями ЗВТ (наприклад, табл. 4)	OIML (у Європі – MID)	+
8	Метрологічні характеристики ЗВТ	OIML	+
9	Випробування ЗВТ	OIML	+
10	Повірка ЗВТ	OIML	+
11	Калібрування ЗВТ	OIML	+
12	Метрологічний нагляд, зокрема за фасованими товарами	OIML	+
13	Методики виконання вимірювань	-	+ ¹
14	Стандартні зразки	OIML, ISO	+ ¹
15	Стандартні довідкові дані	-	+ ¹
16	Акредитація калібрувальних лабораторій	ISO/IEC, ILAC, IAF, OIML	+ ²
17	Система якості	ISO/IEC, ILAC, IAF	+ ²
Примітки: ¹ – лише для моделі А; ² – визначається національним органом з акредитації			

В роботах автора [17–20] здійснений детальний аналіз стану і перспектив розвитку нормативної бази в галузі метрології в Україні, формулювались пропозиції щодо гармонізації нормативно-правових актів і НД з метрології. На основі виконаного аналізу можна виділити основні складові національної нормативної бази з питань метрології, які забезпечили б ефективне функціонування національної метрологічної системи. Така система НД повинна відповідати рівню організації національної економіки і являє собою багаторівневу ієрархічну систему. Підсистеми такої системи виділяють здебільшого за видами об'єктів стандартизації.

У табл. 5 наведено основні об'єкти стандартизації системи за підсистемами, наявність міжнародних стандартів, документів чи рекомендацій (із зазначенням міжнародної організації, що їх прийняла) та необхідність наявності національного НД (на прикладі моделей А чи В). Із 17 підсистем запропонованих об'єктів стандартизації 12 є переважними для НМС обох моделей.

Висновки

1. Урахування всіх основних тенденцій і аспектів розвитку суспільства, значного зростання вимог до точності масових вимірювань, які вже стають переважно економічними параметрами, узгодженості характеристик

їх точності вимагає оптимізації основних складових багаторівневої метрологічної системи національного рівня.

2. Більшість країн у тій чи іншій формі беруть участь у роботі як міжнародних, так і регіональних організацій з питань метрології, причому зростає значення участі національних органів у регіональних організаціях, зважаючи на підписання багатосторонніх угод з питань взаємного визнання еталонів, сертифікатів калібрування, акредитації лабораторій.

3. Щоб полегшити налагодження міжнародної співпраці, оперативніше виявляти можливі перспективи, доцільне запровадження захування національних метрологічних систем до відповідних їх моделей.

4. Оптимізацію національної нормативної бази у сфері метрології доцільно здійснювати з урахуванням запропонованих підсистем загальної системи з переважною гармонізацією національних нормативних документів з документами, стандартами і рекомендаціями міжнародних організацій.

1. Соглашение по техническим барьерам в торговле. Всемирная торговая организация. Генеральное соглашение по тарифам и торговле // Стандарты и качество. – 1997. – № 10. – С. 2–14. 2. Kochsiek M., Odin A. Towards a global measurement system: Contributions of international organizations // OIML Bulletin. – Vol. XLII. – Numb. 2. – April

2001. – P. 14–19. 3. Кохзик М. Национальные метрологические институты на пути в новое тысячелетие // Укр. метролог. журнал. – 2000. – Вып. 3. –С. 5–9. 4. Kochsiek M., Odin A. NMI's in present-day metrology // OIML Bulletin. – Vol. XXXVII. – Numb. 2. –April 1996. –P. 27–32. 5. Kochsiek M., Odin A. An efficient metrological infrastructure – benefit for industry and society // OIML Bulletin. – Vol. XXXIX. – Numb. 2. –April 1998. –P. 26–32. 6. Kochsiek M. Trends in legal metrology towards a global measurement system // OIML Bulletin. – Vol. XLIV. – Numb. 1. –Jan. 2003. –P. 7–9. 7. Бахмайер Х. Влияние глобализации на метрологию в Европе // Укр. метролог. журнал. – 2000. – Вып. 1. –С. 9–14. 8. Величко О. М. Діяльність міжнародних і регіональних організацій з питань метрології // Укр. метролог. журнал. –1997. –Вып. 2. –С. 51–57. 9. Mutual recognition of national measurement standards and of calibration and measurement certificated issued by national metrology institutes. –Paris. –BIPM. –October 14, 1999. 10. Mutual acceptance arrangement on OIML type evaluations. 7th draft. –October 2000. 11. ILAC Mutual Recognition Arrangement. – Washington, DC. –November 2, 2000. 12. Величко О. М. Законодавча метрологія: стан і перспективи розвитку // Укр. метролог. журнал. –1999. – Вып. 1. –С. 26–34. 13. Величко О. М. Калібрувальні служби та їх діяльність // Укр. метролог. журнал. –1999. –Вып. 2. –С. 8–13. 14. Velychko O. Metrological activity in Ukraine // OIML Bulletin. –Vol. XXXVIII. –Number 3. –July 1997. –P. 36–41. 15. Величко О. Н. Метрологическая деятельность в Украине // Измерит. техн. – 1999. – № 12. –С. 4–8. 16. Directive 2004/22/EC of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on measuring instruments // Official Journal of the European Union. –L 135/1. 30.4.2004. 17. Величко О. М. Стандартизація в галузі метрології. Інформаційний огляд. – К 1994. 18. Величко О. М. Стан і перспективи розвитку нормативної бази в галузі метрології // Укр. метролог. журнал. –1997. – Вып. 3. –С. 11–14. 19. Величко О. Н. Нормативная база по метрологии в Украине // Стандарты и качество. –1998. – № 2. –С. 18–20. 20. Velychko O. Harmonization of the legislative acts and normative documents on metrology in Ukraine // OIML Bulletin. –Vol. XLI. –Number 2. –April 2000. –P. 19–24.