



Результати діяльності України в рамках СІРМ

П.І. Неєжмаков, Ю.Ю. Буняєва, Г.А. Харченко

Національний науковий центр "Інститут метрології", вул. Мироносицька, 42, 61002, Харків, Україна
pavel.neyehzmaikov@metrology.kharkov.ua

Анотація

Статтю присвячено 108-му засіданню Міжнародного комітету з мір та ваг (СІРМ) та засіданням Консультативних комітетів з акустики, ультразвуку та вібрації (ССАУВ), кількості речовини (ССQM), фотометрії та радіометрії (ССPR), одиниць (ССU), що проходили протягом 2019 року в Міжнародному бюро з мір та ваг (ВІРМ), м. Севр, Франція. В цих засіданнях взяли участь фахівці ННЦ "Інститут метрології", ДП "Укрметртестстандарт" та ДП НДІ "Система". Участь у засіданнях стала можливою завдяки приєднанню України до Метричної конвенції з 7 серпня 2018 р.

Метою статті є аналіз результатів діяльності України у роботі СІРМ та участі у засіданнях Консультативних комітетів.

СІРМ здійснює керівництво всіма роботами в галузі метрології, рішення про спільне виконання яких було прийнято державами-учасниками.

На сьогодні СІРМ налічує вісімнадцять членів, кожен з яких представляє окрему країну та обирається Генеральною конференцією. Генерального директора ННЦ "Інститут метрології", д.т.н., проф. П.І. Неєжмакова вперше з часу підписання Метричної конвенції було обрано до складу СІРМ від України, що є дуже важливим із точки зору визнання на міжнародному рівні вітчизняної метрологічної системи (особливо її наукової складової).

СІРМ налічує десять Консультативних комітетів (СС), функціонування яких є невід'ємною складовою механізму реалізації найважливіших рішень найвищих міжнародних метрологічних органів.

Ключові слова: Міжнародний комітет з мір та ваг; Генеральна конференція з мір та ваг; Метрична конвенція; Консультативні комітети СІРМ; робочі органи СІРМ.

Отримано: 29.11.2019

Відредаговано: 12.12.2019

Схвалено до друку: 17.12.2019

Вступ

Забезпечення як метрологічної простежуваності, так і належної точності вимірювань, а також визначення еталонів для поширення основних та похідних одиниць системи SI, визнані на законодавчому рівні, стає дедалі більш невідкладним завданням в умовах стрімкого розвитку економіки та наукових досліджень у сучасному світі. Виконання цих завдань покладено на три головні міжнародні метрологічні організації — Генеральну конференцію з мір та ваг (CGPM), Міжнародний комітет з мір та ваг (CIPM) і Міжнародне бюро з мір та ваг (BIPM), які було засновано внаслідок підписання Метричної конвенції [1, 2].

Засідання CGPM проходять у Парижі, як правило, один раз на чотири роки, й на них збираються офіційні делегації держав-підписантів Метричної конвенції. CGPM володіє абсолютними повноваженнями в усіх питаннях, що стосуються діяльності в рамках Метричної конвенції — між-

урядової угоди, підписаної 20 травня 1875 р. Сьогодні держав-членів нараховується 61, у тому числі всі країни ЄС. CGPM приймає важливі рішення, пов'язані з метрологією, перш за все — з системою одиниць SI та її вдосконаленням. На кожному засіданні CGPM затверджуються програма робіт і бюджет ВІРМ на черговий період, а також здійснюються вибори або перевибори половини членів СІРМ.

Рішення CGPM оформляються резолюціями, що приймаються на кожному засіданні. Проекти резолюцій розсилаються учасникам завчасно, щоб делегати Генеральної конференції могли отримати від своїх урядів відповідні вказівки. Резолюції, як правило, бувають присвячені загальним питанням, що викликають взаємне зацікавлення в національних органах, діяльність яких на міжнародному рівні пов'язана з метрологією.

ВІРМ — це міждержавна організація, заснована у 1875 р. в рамках Метричної конвенції, співробітники якої здійснюють спільну діяльність

держав-учасників щодо питань, пов'язаних із наукою про вимірювання — метрологією, а також створенням та застосуванням еталонів.

Бачення ВІРМ — бути загальновизнаним світовим центром міжнародної системи вимірювань.

Місія ВІРМ полягає у співпраці з НМІ своїх держав-членів, регіональними організаціями з метрології (РМО) та стратегічними партнерами у всьому світі, а також використанні свого міжнародного й неупередженого статусу з метою сприяння та просування глобальної порівнянності вимірювань для:

- наукових відкриттів та інновацій;
- промислового виробництва та міжнародної торгівлі;
- поліпшення якості життя та підтримання глобального навколишнього середовища.

Унікальність ролі, яка відводиться ВІРМ, обумовлена високим міжнародним статусом і незалежним характером цієї організації, що дозволяє їй:

- представляти світову спільноту в галузі вимірювань, прагнучи максимізувати її вплив;
- бути центром наукової та технічної співпраці між державами-членами, що забезпечує можливості для міжнародних звірень на основі спільних витрат;
- бути координатором всесвітньої системи вимірювань, гарантуючи, що вона надає результати вимірювань, які є порівнянними, придатними за призначенням та міжнародно визнаними.

Виконання місії та цілей ВІРМ підтримується роботою у:

- нарощуванні потенціалу, метою якого є досягнення глобального балансу між метрологічними можливостями країн-членів;
- передаванні знань, що забезпечує найвищу віддачу її діяльності.

Користуючись своїм винятковим становищем, ВІРМ виконує довірену йому місію шляхом розвитку технічної та організаційної інфраструктури Міжнародної системи одиниць (SI) як єдиної основи для загальносвітової простежуваності результатів вимірювань. На досягнення цієї мети спрямовано як технічні роботи, що проводяться в лабораторіях, так і координацію діяльності, що здійснюється на міжнародному рівні.

СІРМ здійснює керівництво всіма роботами в галузі метрології, рішення про спільне виконання яких було прийнято державами-учасниками. Відповідно до Метричної конвенції він наділяється винятковим правом нагляду за діяльністю ВІРМ.

На сьогодні СІРМ налічує вісімнадцять членів, кожен з яких представляє окрему країну та обирається Генеральною конференцією. Генерального директора ННЦ “Інститут метрології”, д.т.н., проф. П. І. Неєжмакова вперше з часу підписання Метричної конвенції було обрано до складу СІРМ, що є дуже важливим з точки зору визнання на міжнародному рівні метрологічної системи (особливо її наукової складової) України.

СІРМ призначає Директора ВІРМ. Не будучи членом СІРМ, Директор ВІРМ, однак, бере участь у його роботі та має право голосу на засіданнях Міжнародного комітету. У тексті Конвенції міститься вказівка, згідно з якою засідання СІРМ повинні проводитися щонайменше один раз на два роки. Останнім часом засідання Комітету скликаються двічі на рік.

Україна мала статус асоційованої країни CGPM з 2002 р. [3].

23 травня 2018 р. Верховна Рада України прийняла Закон “Про приєднання України до Метричної конвенції”. Згідно з Законом, “Верховна Рада України постановляє: Приєднатися до Метричної конвенції, учиненої 20 травня 1875 року в м. Парижі”. Відповідно до процедури Міністерство закордонних та європейських справ Франції повідомило ВІРМ, що Україна приєдналася до Метричної конвенції з датою приєднання 7 серпня 2018 р.

Приєднання до Метричної конвенції дає можливість Україні користуватися ексклюзивними правами повного члена, а саме:

- голосувати на засіданнях CGPM та брати участь у роботі Консультативних комітетів, що створюються СІРМ;
- брати участь у ключових звіреннях СІРМ, що дозволяє оцінювати ступінь еквівалентності національних еталонів з найвищою точністю, що в свою чергу підвищує метрологічний вплив України та збільшує попит на надання послуг з калібрування на національних еталонах України у регіоні;
- придбати за собівартістю відкалібрований платино-іридієвий еталон кілограма як національний еталон одиниці маси;
- отримувати послуги з калібрування національних еталонів у ВІРМ;
- мати доступ до обмежених розділів вебсайту ВІРМ, що містять науково-технічну інформацію;
- брати участь у програмах із підвищення кваліфікації ВІРМ.

У період із 13 по 16 листопада 2018 року відбулася 26-та CGPM, на якій було прийнято низку історичних рішень, що мають ключове значення для розвитку метрології [4, 5].

Найважливішою подією 26-ї CGPM, яку можна віднести до найголовніших у сучасній світовій метрології, став перегляд чотирьох основних одиниць Міжнародної системи одиниць (SI) — кілограма, ампера, кельвіна, моля — у термінах фундаментальних фізичних сталих. Було затверджено нові визначення всіх семи основних одиниць, що знаменувало перехід на нову систему SI [6].

Під час розгляду питання щодо виборів членів до СІРМ було обрано 18 членів, у тому числі представника України — Генерального директора ННЦ “Інститут метрології”, д.т.н., проф. П. І. Неєжмакова [7].

108-е засідання Міжнародного комітету з мір та ваг у 2019 році відбулося у дві сесії, на яких

було ухвалено низку важливих рішень щодо напрямків розвитку сучасної метрології та реалізації Угоди про взаємне визнання (СІРМ МРА), а також засідання 4-х Консультативних комітетів [8–10].

Метою статті є аналіз результатів діяльності України у роботі СІРМ та участі у засіданнях Консультативних комітетів.

1. Результати I сесії 108-го засідання СІРМ

Огляд досягнень СІРМ

СІРМ оновлює свій склад на кожній СГРМ строком на чотири роки. На I сесії 108-го засідання СІРМ, що відбулося 20–22 березня, д-р Інгліс, який залишив посаду Президента СІРМ, зазначив найважливіші досягнення Комітету з часу виборів Бюро СІРМ у листопаді 2014 року:

- виконання всіх рекомендацій згідно з документом “Огляд ролі, місії, цілей, довгострокової фінансової стабільності, стратегічного напрямку й управління ВІРМ” (25-те засідання СГРМ, 2014 р.);
- сприяння ширшій участі в діяльності Консультативних комітетів (СС), запровадивши для національних метрологічних інститутів (NMI) всіх держав-членів право на участь у діяльності СС у статусі спостерігачів;
- огляд Угоди СІРМ МРА відповідно до Резолюції 5 25-го засідання СГРМ (2014 р.) — “Про важливість Угоди СІРМ про взаємне визнання”. Було створено спеціальну Робочу групу СІРМ зі здійснення рекомендацій згідно з документом “Огляд Угоди СІРМ МРА” (на сьогодні виконано всі рекомендації, включаючи запуск KCDB 2.0, що відбулося у кінці жовтня 2019 року) [11];
- зростання кількості членів СГРМ, зокрема, приєднання п'ятих нових держав-членів і шістьох нових асоційованих членів;
- створення Консультативної ради Пенсійного фонду (PFAV) з представниками персоналу й пенсіонерів;
- перевизначення основних одиниць системи SI завдяки співробітництву NMI, що тривало понад 20 років.

Вибори Бюро СІРМ

Найважливішим завданням I сесії 108-го засідання СІРМ було проведення виборів Бюро СІРМ. Згідно з регламентом, насамперед проходять вибори Президента. На посаду Президента було запропоновано чотири кандидатури — д-р В. Лоу (ПАР), д-р Ф. Рішар (Швейцарія), проф. Й. Ульріх (Німеччина) і д-р Т. Ушуда (Японія). Голосування здійснювалося рейтинговим способом. Після кожного туру вибував один із кандидатів, який набрав найменшу кількість голосів.

Важливу роль при голосуванні відіграло прагнення членів СІРМ до рівного регіонального пред-

ставництва в органах міжнародної метрології. Ось чому Президентом СІРМ на наступні чотири роки було обрано д-ра В. Лоу, який представляє регіональну метрологічну організацію AFRIMETS.

Після виборів Президента відбулися вибори Секретаря й двох Віцепрезидентів. Принципу рівного представництва було також додержано.

Секретарем СІРМ було обрано д-ра Т. Ушуда, який представляє АРМР (Національний метрологічний інститут Японії — NMIJ). Віцепрезидентами було обрано проф. Й. Ульріха, представника EURAMET (Федеральний фізико-технічний інститут Німеччини — PTB), і Д. Олтхоффа, представника SIM (Національний інститут еталонів і технологій США — NIST).

Консультативні комітети СІРМ

СІРМ налічує десять Консультативних комітетів (СС). Очолювати їх доручають членам СІРМ. Функціонування СС є невід'ємною складовою механізму реалізації найважливіших рішень найвищих міжнародних метрологічних органів. Саме СС проводять діяльність, пов'язану зі співробітництвом між дослідниками з різних NMI, і саме завдяки діяльності СС забезпечуються кращі результати міжнародних звірень і калібрувальні та вимірювальні можливості NMI [12].

Під час I сесії 108-го засідання СІРМ відбулися довибори Президентів СС з кількості речовини (метрологія в хімії та біології) (ССQM) та з часу й частоти (ССТF). Президентом ССQM було затверджено Президента KRISS (NMI Республіки Корея) С. — Р. Парк. Президентом ССТF було обрано д-ра Н. Дімарк (Франція). Повноваження усіх інших членів СС було підтверджено. Таким чином, керівний склад Консультативних комітетів після I сесії 108-го засідання СІРМ виглядав так:

СС з акустики, ультра-звуку й вібрації (ССAUV)	→ Д-р Т. Ушуда (Японія)
СС з електрики та магнетизму (ССЕМ)	→ Д-р Г. Рітвельд (Нідерланди)
СС з довжини (ССL)	→ Д-р І. Кастелазо (Мексика)
СС з маси (ССM)	→ Д-р Ф. Рішар (Швейцарія)
СС з фотометрії та радіометрії (ССPR)	→ Д-р М.Л. Растелло (Італія)
СС з кількості речовини (метрологія в хімії та біології) (ССQM)	→ Д-р С. — Р. Парк (Республіка Корея)
СС з іонізуючого випромінювання (ССRI)	→ Д-р В. Лоу (ПАР)
СС з термометрії (ССТ)	→ Д-р Ю. Дуан (КНР)
СС з часу й частоти (ССТF)	→ Д-р Н. Дімарк (Франція)
СС з одиниць (ССU)	→ Проф. Й. Ульріх (Німеччина)

Підкомітети, Робочі й Цільові групи

Члени СІРМ провели огляд діяльності Підкомітетів, Робочих і Цільових груп та оновили їхній склад [13].

Підкомітети, Робочі й Цільові групи СІРМ є важливою ланкою в розробці та підготовці резолюцій СІРМ і проектів робочих документів щодо різних видів метрологічної діяльності, яка проводиться на міжнародному рівні.

Підкомітет СІРМ зі стратегії

Президент СІРМ детально обговорив із членами СІРМ доступні вакансії в шістьох Підкомітетах і спеціальних Робочих групах. За результатами обговорень та погоджень було сформовано основні склади цих органів. Членом Підкомітету СІРМ зі стратегії став д.т.н., проф. П. І. Неєжмаков.

18 червня 2019 року відбулося засідання Підкомітету СІРМ зі стратегії. Було вирішено, що робота Підкомітету має проводитися у двох паралельних напрямках:

- розробка стратегії для ВІРМ (людський капітал, набір персоналу, організація лабораторних заходів), що лежатиме в основі Робочої програми, яка буде охоплювати 2024–2027 роки;
- розробка стратегії для організації загалом з метою вирішення широкого кола питань, що охоплюються мандатом, наданим СІРМ Метричною конвенцією (глобальна стратегія для квантової системи SI, великі дані, цифрова трансформація, штучний інтелект, революційні технології).

Спеціальна Робоча група з відтворюваності даних і пов'язаних питань

У рамках 108-го засідання СІРМ відбулася перша зустріч спеціальної Робочої групи з відтворюваності даних і пов'язаних питань. До пов'язаних питань, зокрема, відносяться ті, що стосуються функціонування метрології в умовах розвитку цифрових технологій.

У ході дискусії було зроблено припущення, що сфера діяльності цієї спеціальної Робочої групи могла б бути розширена, включаючи проведення розробки зчитуваних комп'ютером версій Брошури SI, Настанов з вираження невизначеності вимірювання (GUM) й Міжнародного словника з метрології (VIM). Це можливе розширення буде спиратися на досягнення Європейської метрологічної програми для інновацій та досліджень (EMPIR) у галузі машинного зчитування.

Дослідження з питань машинного зчитування Брошури SI пов'язані з потребою розширення доступу до цього документа. Для створення Брошури SI, що буде зчитуватися комп'ютером, необхідно провести консультації з такими організаціями, як ISO та ILAC, для забезпечення уніфікованості й зручності її використання.

Було висловлено припущення, що першим завданням спеціальної Робочої групи має бути вивчення значної кількості пов'язаних тем, які витікають із проблеми, що постала перед метрологією в результаті “другої цифрової революції”.

Актуальними є розробка цифрового вигляду сертифіката калібрування у рамках Угоди СІРМ MRA та створення бази даних виданих сертифікатів. Створення такої бази даних дозволить підвищити зацікавленість до Угоди у кінцевих споживачів.

Цільова група з одиниць

З огляду на рішення свого 107-го засідання (СІРМ/107–13), згідно з яким мало бути створено Робочу групу СІРМ для подальшого перегляду визначення терміна “одиниця” в Брошурі SI, СІРМ вирішив створити Цільову групу СІРМ з одиниць. Головою групи було призначено проф. Й. Ульріха, а її членами стали І. Кастелазо, Х. Лайз, Ф. Булигін, А. Стіл, П. Неєжмаков і Директор ВІРМ М. Мілтон.

Дійсно, визначення терміна “одиниця вимірювання” на той час у проекті 9-ї Брошури SI було іншим, ніж у чинній англійській версії словника VIM. Треба відзначити, що згідно з опитуванням, проведеним у 2012 році, менш ніж 50 % респондентів визнали адекватними визначення словника VIM для деяких найважливіших метрологічних термінів. Також зазначається, що існують деякі важливі терміни, визначення яких в англійській та французькій версіях різняться.

Крім того, наразі не спостерігається активної участі СІРМ у діяльності Робочих груп Об'єднаного комітету з настанов для метрології (JCGM) WG1 (Робочої групи з GUM) і WG2 (Робочої групи з VIM), на відміну від таких організацій, як ISO та OIML, тоді як такі важливі метрологічні терміни, як “вимірювання” й “простежуваність”, визначаються в межах JCGM.

Ці розбіжності порушили такі основні питання:

- хто зрештою несе відповідальність за визначення основних метрологічних термінів;
- чи має СІРМ відповідне представництво у JCGM-WG2 (VIM) і JCGM загалом для захисту своєї позиції щодо термінології;
- чи існує можливість представництва ССУ у JCGM, що наразі розглядається як сполучна ланка для ISO, через яку СІРМ має великий вплив у JCGM?

Вирішенням цих питань і мала займатися новостворена Цільова група.

20 червня 2019 року відбулося засідання Цільової групи СІРМ з одиниць. Було розглянуто проект кола повноважень Робочої групи й розроблено такі рекомендації для СІРМ:

- відповідальність за стрижневу метрологічну термінологію має нести СІРМ;

- ССУ рекомендовано створити Робочу групу, що буде займатися вивченням визначень обраних метрологічних термінів;

- СІРМ може представляти свої інтереси в JCGM-WG2 через Робочу групу ССУ з термінології після консультації з відповідним Консультативним комітетом;

- ССУ має отримати листа із зазначенням попереднього списку відповідних метрологічних термінів для обговорення й кола повноважень Робочої групи з термінології, яка так само звітуватиме СІРМ щодо рекомендацій ССУ, що дозволить налагодити механізм співпраці СІРМ і ССУ;

- СІРМ рекомендовано закрити Цільову групу. Повторне відкриття може бути своєчасно розглянуто СІРМ, якщо виникне така потреба.

Цільова група з одиниць вважає, що її завдання було успішно виконано.

Спільна Цільова група для покращення співробітництва між ВІРМ і ОІМЛ

Наразі спостерігається похвалення зв'язків між ОІМЛ та ВІРМ на робочому рівні.

На І сесії 108-го засідання СІРМ розглянув і підтримав пропозицію Президента СІМЛ д-ра Р. Шварца створити Спільну Цільову групу для покращення співробітництва між ВІРМ і ОІМЛ. Керівником цієї групи було призначено Т. Лью (представника Національного метрологічного інституту Сінгапуру).

Проф. Ульріх також згадав коментарі Президента ОІМЛ на 26-му засіданні ССРМ щодо ідеї створення “єдиної метрології”, яка б складалася як з наукової, так і законодавчої метрології.

За результатами зустрічі, що відбулася 19 березня 2019 року, ВІРМ і ОІМЛ зобов'язуються продовжувати співробітництво на практиці, яке передбачає обмін передовим досвідом у галузі інформаційних технологій, що дозволяє ОІМЛ використовувати зали для зустрічей у ВІРМ, якщо існує така можливість, а ВІРМ може отримувати доступ до платформ електронного навчання ОІМЛ. Було також обговорено спільне проведення Всесвітнього дня метрології, зокрема, щодо того, як співпраця ВІРМ і ОІМЛ може посприяти підвищенню його впливу. Зрештою, було обговорено ідею спільної розробки рекламних слайдів для того, щоб обидві організації змогли надати зовнішній аудиторії чітку картину “*що таке метрологія*”.

Цільова група зі сприяння новій SI

Під час І сесії 108-го засідання СІРМ було заслухано звіти експертів щодо результатів діяльності Цільової групи, що займається сприянням інформованості щодо нової системи SI, зокрема, обізнаності щодо нової SI серед широких кіл світової громадськості.

Треба зауважити, що група підтримувала тісну співпрацю з ВІРМ, NMI та багатьма партнерами ВІРМ щодо широкого кола різних питань, а одним з позитивних результатів роботи цієї Цільової групи стала розробка зростаючої мережі комунікацій між прес-службами NMI.

Пані Оті, доповідач Цільової групи зі сприяння новій SI, повідомила, що рекламна кампанія, присвячена Всесвітньому дню метрології (20 травня), має продовжуватися, й слід заохочувати підтримку щодо його святкування у всьому світі, включаючи пропозицію прийняти святковий логотип *Google*.

Було визнано, що завдання ознайомити світову громадськість з особливостями нової системи SI та її введенням 20 травня 2019 року було успішно виконано, наскільки це можливо:

- сотні тематичних статей було опубліковано як у друкованому вигляді, так і в режимі онлайн, а також освітлено на радіо й телебаченні;

- понад 70 журналістів ознайомилися з ВІРМ і понад 50 взяли участь у конференціях;

- відкриті сесії 26-ї ССРМ переглянули 26775 осіб, а понад 700 були присутні особисто;

- відео *Metric Makeover* набрало 85000 переглядів 12 різними мовами.

Було прийнято рішення подякувати членам цієї Цільової групи, визнати її завдання виконаними і припинити її діяльність. Група експертів зі зв'язків із громадськістю довела свою ефективність із точки зору автономності й надалі може координуватися персоналом ВІРМ.

Представники СІРМ у JCRB, JCTLM і JCGM

Було заповнено вакантні посади представників СІРМ у Об'єднаному комітеті регіональних метрологічних організацій та ВІРМ (JCRB), Об'єднаному комітеті з простежуваності в галузі лабораторної медицини (JCTLM) та Об'єднаному комітеті з настанов для метрології (JCGM). Представником СІРМ у JCGM було призначено д.т.н., проф. П.І. Неєжмакова [14].

JCGM, зокрема, відіграє визначну роль у створенні глобальної інфраструктури якості в епоху цифрових інновацій. Тож очікується, що організації, які є членами JCGM, підтримають ініціативу керівництва СІРМ щодо створення машинозчитувальних основних документів, присвячених системі SI, та приєднаються до спільних зусиль, спрямованих на реалізацію цієї ідеї, а також інших довгострокових цілей впровадження метрології у світ цифрових технологій:

- забезпечити цифрові комунікації на одиниці системи SI у промисловості для уникнення неправильної інтерпретації вимірних значень;

- сприяти цифровій науці й відкритій науковій парадигмі;

- підготувати метрологічні служби до впровадження інтелектуальних систем.

2. Результати II сесії 108-го засідання СІРМ

II сесія 108-го засідання СІРМ відбулася 15–16 жовтня 2019 р. у Міжнародному бюро мір та ваг (ВІРМ), Севр, Франція. У засіданні брали участь члени бюро СІРМ (Президент, Секретар та два Віцепрезиденти), члени СІРМ, а також Директор ВІРМ.

Було затверджено Порядок денний засідання, що включав до себе такі питання:

- звіт Секретаря СІРМ;
- звіти Голів Підкомітетів і Цільових груп СІРМ;
- фінансові заборгованості держав-членів;
- огляд прогресу, досягнутого в рамках співробітництва з OIML, та огляд пропозицій щодо створення спільної Цільової групи;
- обговорення стратегії та питань управління;
- обговорення критеріїв для набуття статусу почесного члена СІРМ;
- звіт Директора ВІРМ;
- звіт про хід роботи від лабораторій ВІРМ та Департаменту з міжнародних зв'язків;
- звіти Президентів Консультативних комітетів;
- вибори Президентів ССАУВ і ССРІ;
- пропозиції щодо змін Положень, Правил та Інструкцій (RRI), що застосовуються до штату ВІРМ;

- доповідь про науковий журнал “Metrologia” та оновлення сайту ВІРМ;
- розклад майбутніх засідань СІРМ, Підкомітетів та Цільових груп СІРМ.

У результаті обговорення питань порядку денного було прийнято ряд важливих рішень, серед яких:

- СІРМ підтвердив рішення, прийняте в результаті заочного голосування 23 серпня 2018 року, щодо затвердження спільної Декларації про метрологічну простежуваність з OIML, ILAC та ISO;
- СІРМ підтвердив рішення, прийняте в результаті заочного електронного голосування 1 жовтня 2019 року, щодо затвердження Меморандуму про взаєморозуміння з IUPAC;
- СІРМ заклав Цільову групу СІРМ з одиниць вимірювань, оскільки вона успішно виконала свої завдання;
- СІРМ запропонував ССУ підготувати документ із пропозиціями, в якому б визначався бажаний план дій щодо розширення префіксів системи SI;
- СІРМ схвалив підготовку анкети від ССУ щодо реалізації переглянутої системи SI партнерами Метричної конвенції. Рекомендується направити цю анкету всім NMI держав-членів з проханням додатково залучити представницькі наукові академії, а також представників освітніх установ держав-членів;
- СІРМ призначив доктора Лью Головою Підкомітету СІРМ зі стратегії;

- СІРМ погодився, що Президент СІРМ і Директор ВІРМ мають укласти переглянуту Декларацію про співробітництво для JCTLM;

- СІРМ призначив д-ра Лаіз Президентом Консультативного комітету з акустики, ультразвуку та вібрації (ССАУВ);

- СІРМ призначив д-ра Сене Президентом Консультативного комітету з іонізуючого випромінювання (ССРІ);

- СІРМ затвердив створення Робочої групи ССУ з основних метрологічних термінів (ССУ WG-CMT), а також її коло повноважень, запропоноване Президентом ССУ, про яке раніше повідомлялося ССУ.

СІРМ схвалює той факт, що Голова Робочої групи ССУ з основних метрологічних термінів (CMT) є також представником СІРМ у JCGM. Головою ССУ WG-CMT на засіданні ССУ було призначено д.т.н., проф. П.І. Неєжмакова;

- СІРМ створив Цільову групу СІРМ з цифрової системи SI для встановлення ефективних зв'язків з усіма відповідними зацікавленими сторонами з метою узгодження авторитетного документа щодо формату метаданих для передавання даних на основі системи SI, а також для однозначної цифрової репрезентації метрологічної інформації та фактичних даних загалом у машинозчитуваному форматі.

Членами цієї Цільової групи стали д-р Кастелазо, д-р Лью, д-р Мілтон, д-р Олтхофф, д-р Стіл та професор Ульріх (Голова).

Було рекомендовано створити групу експертів з NMI. Діяльність цієї Цільової групи буде підтримуватися Департаментом з міжнародних зв'язків і комунікації ВІРМ.

Було затверджено коло повноважень Цільової групи:

- Розробити та створити єдиний, однозначний та безпечний для всього світу формат для обміну даними з метою використання в IoT-мережах на основі Міжнародної системи одиниць (SI), описаної в поточному виданні Брошури SI.

- Координувати зазначені вище зусилля з усіма відповідними зацікавленими сторонами шляхом вивчення та/або встановлення ефективних зв'язків.

- Запропонувати відповідні дії щодо розробки Брошури SI у машинозчитувальному форматі.

СІРМ також створив Робочу групу СІРМ з даних (раніше спеціальна Робоча група з відтворюваності даних і пов'язаних питань).

Було затверджено коло повноважень Робочої групи:

1. Підсумувати результати роботи метрологічних спільнот у двох галузях:

- роботи з пристосування основної метрологічної діяльності до нової цифрової ери;
- співробітництво з іншими спільнотами/секторами для залучення метрологічної структу-

ри/мислення до галузей, на які впливає цифрова революція, включаючи конкретні питання щодо відтворюваності результатів досліджень.

2. Визначити та рекомендувати пріоритетні заходи з цифрової трансформації, які найкраще можуть проводитися:

- СІРМ;
- ВІРМ;
- NMI
- та/або разом з іншими організаціями, з якими СІРМ має співпрацювати (щодо зазначених вище питань), наприклад, OIML, ILAC, ISO, IEC, IEEE.

3. Встановити результати роботи та графік проведення цих заходів.

СІРМ вирішив розширити коло повноважень Підкомітету СІРМ зі стратегії, що передбачатиме консультування СІРМ щодо ширших стратегічних напрямків у галузях метрології.

Підкомітет СІРМ зі стратегії консультуватиме та підтримуватиме СІРМ у таких п'яти галузях:

1. Реагування на зростаючі потреби в метрології.
2. Вирішення ключових наукових проблем для вдосконалення системи вимірювань у всьому світі.
3. Розроблення стратегії для поглибленої взаємодії з іншими міжнародними організаціями з питань науки про вимірювання.
4. Перегляд стратегії майбутнього членства в організації.
5. Модернізація діяльності організації.

Результат повинен зосереджуватися на тому, що саме може зробити СІРМ для вирішення цих питань, відображаючи це в роботі ВІРМ. СІРМ має регулярно отримувати звіти, а до 27-го засідання СІРМ має бути підготовлено зведений звіт.

Під час обговорення питання фінансової заборгованості держав-членів було взято до уваги, що СІРМ у Резолюції 5, прийнятій на своєму 26-му засіданні у 2018 році, вирішила, що СІРМ буде застосовувати пункт 6 статті 8 Додаткових положень та вирішуватиме питання накопичення заборгованості в результаті історичної практики. Відповідно до цього Положення, СІРМ вирішив, що ВІРМ проінформує держави, накопичена заборгованість яких перевищує шість років і яких раніше вже було проінформовано щодо накопиченої заборгованості, про те, що несплата цих сум є порушенням зобов'язань за договором.

СІРМ вирішив, що будь-які суми, сплачені державами, заборгованість яких перевищує шість років, можуть бути враховані при обчисленні їхніх внесків, а також їхнього вступного внеску після відновлення їхньої участі.

Це рішення не стосується пов'язаних авансових виплат, зроблених державами-членами, які розглядатимуться СІРМ окремо у контексті Резолюції 5.

СІРМ зазначив, що деяким державам не вдалося здійснити переказ своїх внесків чи передплат на банківські рахунки ВІРМ у Франції через політику французьких банків, які запобігають ризику в контексті міжнародної політики санкцій. СІРМ вирішив, що переваги та прерогативи в цих державах не буде призупинено або виключено за тієї умови, що буде докладено справжніх зусиль для сплати внесків або передплат, а самі банки, які ведуть рахунки ВІРМ, підтвердять свою відмову в прийнятті платежів. Такі держави мають вжити усіх необхідних заходів задля того, щоб мати можливість перерахувати належні суми, щойно це стане можливим.

З метою реалізації Резолюції 5, прийнятої СІРМ на своєму 26-му засіданні у 2018 році, та рішення СІРМ/108–33, СІРМ вирішив розширити коло повноважень Підкомітету СІРМ з фінансів:

- переглянути відповідні фінансові дані, підготовлені ВІРМ;
- вивчити варіанти вирішення питань, пов'язаних із накопиченою заборгованістю так, щоб це було прийнятним для держав-членів, які зробили авансові виплати, та для зовнішніх аудиторів;
- повідомити СІРМ свої рекомендації щодо цих двох дій.

При обговоренні питання набуття статусу почесного члена СІРМ вирішив, що нагородить статусом почесних членів обмежену кількість колишніх членів за їхню гідну службу на благо СІРМ, зокрема, обіймання однієї або декількох керівних посад у СІРМ, що привело до наочних досягнень із впливом для всієї організації в цілому. Прийнято рішення, що голосування за кожну кандидатуру СІРМ проводитиме індивідуально.

Після обговорення та голосування було вирішено, що почесним членом СІРМ стане д-р Баррі Інґліс на знак визнання його досягнень на посаді Президента СІРМ із впливом на всю організацію.

Д-р Баррі Інґліс обіймав посаду Президента СІРМ протягом 8 років. За цей час відбулися два засідання СІРМ, а СІРМ пройшов шлях перегляду системи управління та зазнав реформи управлінських процесів. Робота д-ра Інґліса з координації СІРМ, його Консультативних комітетів і глобальної спільноти NMI привела до успішного прийняття переглянутих визначень одиниць системи SI у 2018 році. Колишній Президент СІРМ завжди дотримувався стратегічної та довгострокової думки щодо впливу СІРМ на світову метрологію.

Серед затверджених СІРМ змін щодо складу членів та спостерігачів у Консультативних комітетах відзначимо ті, що стосуються України:

- ССQM ДП “Укрметртестстандарт” (Україна) — спостерігач
- ССU ННЦ “Інститут метрології” (Україна) — спостерігач

1 сесію 109-го засідання СІРМ заплановано провести у червні 2020 р. у ВІРМ, Париж, Франція.

3. Результати участі у засіданнях Консультативних комітетів

У 2019 році з часу приєднання України до Метричної конвенції представники наукових метрологічних центрів України взяли участь у засіданнях 4-х Консультативних комітетів СІРМ — ССАУВ, ССРР, ССҚМ, ССУ.

Результати засідання ССАУВ

12-те засідання Консультативного комітету з акустики, ультразвуку та вібрації СІРМ (ССАУВ) відбулося 26–27 вересня 2019 р. у ВІРМ, Севр, Франція.

Від України у засіданні взяли участь представники ДП НДІ “Система” (Львів) — О. Костеров та ДП “Укрметртестстандарт” (Київ) — А. Івашенко.

Порядок денний засідання включав до себе такі питання:

- звіт про виконання рішень, прийнятих на 11-му засіданні ССАУВ;
- звіт Президента ССАУВ;
- доповідь про створення КСДВ 2.0;
- звіти Робочих груп SPWG, KCWG, RMOWG;
- звіт про виконання ключових та додаткових звірень у рамках ССАУВ;
- доповідь про перегляд одиниць SI;
- звіти регіональних метрологічних організацій;
- розгляд питання про членство в ССАУВ;
- доповіді від міжнародних спостерігачів;
- доповіді про міжнародні засідання;
- доповідь про публікації ССАУВ;
- рекомендації Міжнародному комітету з мір та ваг (СІРМ).

Засіданню передували засідання Робочих груп ССАУВ (SPWG, KCWG, RMOWG) та семінар “Діагностика та дослідження за допомогою АУВ-вимірювань”. У рамках семінару було подано вісім презентацій, що висвітлювали коло практичних метрологічних застосувань у широкому діапазоні частот акустики, ультразвуку та вібрації.

На засіданні було повідомлено про хід роботи з КСДВ 2.0, надано види діяльності RMO та NMI, а також обговорено звіти від Робочих груп ССАУВ. Крім того, на засіданні було обговорено питання щодо процесу перегляду Угоди СІРМ МРА, включаючи матричне представлення СМС та щодо запропонованої АРМР концепції гібридних звірень.

Серед прийнятих рішень та дій відзначимо:

- ССАУВ схвалив позицію України брати активну участь у заходах, організованих під егідою ССАУВ для подальшої заявки на статус спостерігача.

• ССАУВ підтвердив, що вибір формату СМС як у табличній, так і матричній формі є рішенням NMI (ССАУВ схвалює будь-який формат).

• Президент ССАУВ має запропонувати механізм співпраці з Організацією з Договору про всеосяжну заборону ядерних випробувань (СТВТО) і подати на розгляд СІРМ.

• Президент ССАУВ має запропонувати план подальшого моніторингу операцій гібридних звірень, включаючи розгляд його найменування в JCRB.

• Президент ССАУВ має повторно звернутися до відповідних СС щодо вивчення використання g_n , фізичної сталої стандартного прискорення вільного падіння, визначеної в CODATA, виражаючи зацікавленість щодо розширення її використання в межах системи SI.

Результати засідання ССРР

24-те засідання Консультативного комітету з фотометрії та радіометрії СІРМ (ССРР) відбулося 19–20 вересня 2019 р. у ВІРМ, Севр, Франція.

Від України у засіданні взяв участь представник ННЦ “Інститут метрології” — М. Гур’єв.

Окрім питань, пов’язаних зі звітами та планами на майбутнє, основну увагу засідання було спрямовано на обговорення таких питань у рамках вдосконалення сучасного стану науки про вимірювання:

1. Використання імпульсу фотона для вимірювання високої потужності лазера неперервної дії та енергії імпульсу.

2. Вимірювання відбивного блиску.

3. Прецизійний сонячний спектрорадіометр.

4. Простежувані вимірювання температури морської води, виконані за допомогою оптичних світловодів.

5. Дослідження можливості порівнянь вимірювання $g^{(2)}(0)$ у видимому діапазоні.

6. Устаткування, що розробляється для вимірювання спектральної відбивної здатності середнього ІЧ-діапазону в Корейському науково-дослідному інституті стандартів і науки (KRISS).

7. Ширококутовий квадратичний детектор для криогенних радіометрів.

ССРР було підготовлено доповідь “Що буде далі з канделою?”, яку планується подати під час засідання директорів NMI у рамках питання щодо прогресу у вирішенні ключових проблем метрології. Було досягнуто домовленості щодо надання до наступного засідання ССРР заявки від ННЦ “Інститут метрології” стосовно отримання статусу спостерігача.

Результати засідання ССҚМ

25-те засідання Консультативного комітету з кількості речовини (метрологія в хімії та біології) СІРМ (ССРР) відбулося 9–12 квітня 2019 р. у ВІРМ, Севр, Франція.

Від України у засіданні взяв участь представник ДП “Укрметрестандарт” — Є. Левбарг.

Перед засіданням було проведено практичний семінар, присвячений досягненням метрології в хімії, та заслухано доповіді Робочих груп, розглянуто управління ССQM та оперативні питання, стан впровадження КСDB 2.0, доповіді організацій, що співпрацюють із ССQM (IUPAC, ISO REMCO, CITAC).

Серед прийнятих дій та рішень відзначимо:

— ССQM затвердив проведення п'ятьох ключових звірень, запропонованих OAWG:

- ССQM-K78.b — звірення неполярного багатоконпонентного розчину;
- ССQM-K148.b — звірення високополярних чистих органічних речовин;
- нове ключове звірення вмісту зеараленону в кукурудзі;
- ССQM-K154.b — звірення вмісту афлатоксину В1 в ацетонітрилі;
- ССQM-K159 — звірення вмісту амінокислот у плазмі.

— ССQM схвалив пропозицію щодо проведення ключового звірення чистоти водню й ключового звірення диметилсульфіду в азоті на рівні nmol/mol .

— ССQM схвалив пропозиції щодо проведення ключового звірення й паралельного пілотного дослідження селенопротеїнів у сироватці людини та ключового звірення й паралельного пілотного дослідження аніонів у морській воді.

— ССQM схвалив пропозиції щодо проведення пілотного звірення відкаліброваного співвідношення ізотопів у природній міді та ключового звірення співвідношення ізотопів вуглецю у ваніліні.

— ССQM затвердив пропозиції щодо проведення двох досліджень Робочою групою з протеїнового аналізу:

- ключове звірення каталітичної концентрації клінічних ферментів у сироватці крові;
- ключове звірення чистоти паратиреоїдного гормону (ПТГ).

— ССQM схвалив пропозиції щодо проведення трьох досліджень, що мають координуватися Робочою групою з нуклеїнової кислоти:

- ключове та паралельне пілотне дослідження кількісного визначення (та відносної поширеності) геномної ДНК, одержаної з білкової матриці;
- ключове звірення співвідношення міжвидових фрагментів генів із чистими матеріалами для калібрування масової частки (як паралельне пілотне дослідження);
- пілотне дослідження можливостей вимірювання метилювання/епігенетики.

— ССQM схвалив пропозиції щодо проведення наступного ключового звірення вимірювання водневого показника боратного буфера й ключового звірення на основі оксалатного аналізу.

Результати засідання ССУ

24-те засідання Консультативного комітету з одиниць СІPM (ССU) відбулося 8–9 жовтня 2019 р. у ВІPM, Севр, Франція.

Від України у засіданні взяв участь Генеральний директор ННЦ “Інститут метрології” (Харків), член СІPM проф. П.І. Неєжмаков.

Було затверджено Порядок денний засідання, який включав до себе такі питання:

- звіт Президента;
- звіт Цільової групи CODATA щодо фундаментальних сталих;
- звіти інших організацій та установ: CIE, IAU, ICRU, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, Паризької Академії наук, OIML;
- дискусію щодо визначення терміну “одиниця” (“unit”);
- дискусію щодо SI у цифровому світі;
- дискусію щодо впливу перевизначення секунди на IAU, URSI, IUGG, IUT;
- обговорення стратегії ССУ на наступні 10 років.

Під час обговорення питання щодо визначення терміна “одиниця” Президент ССУ проф. Й. Ульріх надав розглянуту пропозицію щодо подальших дій. Було запропоновано створити Робочу групу з основних метрологічних термінів (WG-CMT). Проєкт кола повноважень цієї групи має передбачати:

- визначення основних метрологічних термінів, що входять до Резолюцій Генеральної конференції з мір та ваг (CGPM) та національного законодавства, таким чином, щоб вони застосовувались в інтересах держав-членів;
- встановлення визначень цих основних метрологічних термінів спільно в тісній співпраці з Міжнародною організацією із законодавчої метрології (OIML) та іншими неурядовими партнерськими організаціями (стейкхолдерами);
- забезпечення належного представництва у JCGM WG2 (VIM).

Оскільки членом СІPM, призначеним представником від СІPM у Об'єднаному комітеті з настанов у метрології (JCGM) є д.т.н., проф. П.І. Неєжмаков, його кандидатуру було запропоновано як Голову ССУ WG-CMT, членами якої стали ННЦ “Інститут метрології” (Україна), NRC (Канада), NMIJ (Японія), NPL (Велика Британія), NIST (США), INRIM (Італія), PTB (Німеччина), SEM (Іспанія), METAS (Швейцарія), LNE (Франція), Росстандарт (Російська Федерація) та М. Хімберт як особистий член.

У рамках розгляду інших питань проф. Й. Ульріх висунув заявку INRIM щодо членства в ССУ та заяву ННЦ “Інститут метрології” щодо постійного статусу спостерігача в ССУ.

Було зроблено презентацію ННЦ “Інститут метрології”, яка висвітлювала історію, наукові досягнення, сучасну організаційну структуру та

сфери наукової роботи, участь у реалізації Угоди СІРМ МРА та короткий огляд ключових наукових публікацій ННЦ “Інститут метрології”. Учасники засідання одногосно схвалили презентовану заяву. Проф. Й. Ульріх заявив, що він рекомендуватиме надання ННЦ “Інститут метрології” постійного статусу спостерігача в ССУ СІРМ.

Серед прийнятих дій та рішень наведемо такі:

- Доповнити анкети для зацікавлених сторін запитаннями щодо реалізації переглянутої системи SI в межах національної законодавчої метрології.

- Робоча група ССУ з одиниць має внести пропозицію до ССУ щодо визначення понять “одиниця”, “величина”, “кількість величини” до кінця вересня 2020 року.

- Члени NMI та партнерські організації мають висловити офіційну думку щодо визначення понять “одиниця”, одиниць для вимірювання кутів та частот на наступному засіданні ССУ у 2021 році.

- Надати на розгляд СІРМ пропозицію щодо статусу спостерігача ССУ для ННЦ “Інститут метрології”.

- Створити РГ з одиниць: ННЦ “Інститут метрології” (Голова), NRC, NMII, NPL, NIST, INRIM, PTB, SEM, METAS, LNE, Росстандарт, М. Хімберт.

У рамках засідання ССУ відбувся семінар ВІРМ “Покращене передавання часу та частоти: гранична межа для методів дистанційного порівняння”, організований спільно ССУ та CCTF-WGATFT — Робочою групою з розробки технологій покращеного передавання часу та частоти Консультативного комітету з часу та частоти (CCTF).

Під час семінару було подано такі доповіді:

- Глобальна квантова комунікація та точне поширення часових частот.

- Оптичне двостороннє передавання часу та частоти через наземні канали вільного простору з частотними гребінками.

- Оптична синхронізація часу в супутниковій навігаційній системі Kepler.

- Міжконтинентальна частотна лінія через VLBI.

- Точне передавання часу та частоти за допомогою стандартної технології.

- Когерентні оптоволоконні лінії.

Підсумок

Події 2019 року свідчать про той факт, що NMI у всьому світі докладають максимум зусиль для трансформації діяльності своїх інститутів, обумовленої невідпинним розвитком інформаційних і комп’ютерних технологій. Рішення, прийняті на 108-му засіданні Міжнародного комітету з мір та ваг, пов’язані зі змінами у складі СІРМ, із впровадженням нової SI та викликами цифрового порядку денного, і є основою фундаменту довіри до науки про вимірювання та її впевненого розвитку в майбутньому.

З моменту одержання незалежності (1991 р.) Україна впевнено рухається на шляху визнання на міжнародній метрологічній арені. У результаті невідпинних зусиль за останні два роки (2018 і 2019 рр.) українській державі вдалося стати повноправним членом міжнародної метрологічної спільноти, про що свідчать такі історичні події, як приєднання України до Метричної конвенції у 2018 році, обрання представника України до складу Міжнародного комітету з мір та ваг та набирання обертів участі в діяльності Консультативних комітетів.

Членство в Метричній конвенції означає, що Україні надано можливість проводити звірення національних еталонів з еталонами інших країн-членів Метричної конвенції у рамках звірень Консультативних комітетів, а не RMO. Відтепер ступінь еквівалентності національних еталонів може мати меншу невизначеність, і, відповідно, меншу невизначеність можуть мати калібрувальні та вимірювальні можливості, що публікуються на сайті ВІРМ у рамках Угоди СІРМ МРА. Це підвищить конкурентоспроможність України з надання метрологічних послуг у регіоні й буде сприяти усуненню технічних бар’єрів у торгівлі.

Рішення про надання ННЦ “Інститут метрології” та ДП “Укрметртестстандарт” статусу спостерігача у двох Консультативних комітетах СІРМ є важливим із точки зору обміну досвідом з іншими країнами, що буде сприяти розвитку досліджень у цих галузях та метрологічній системі України в цілому.

Результаты деятельности Украины в рамках СИРМ

П.И. Неужмаков, Ю.Ю. Буняева, А.А. Харченко

Национальный научный центр “Институт метрологии”, ул. Мироносицкая, 42, 61002, Харьков, Украина
pavel.neyezhnikov@metrology.kharkov.ua

Аннотация

Статья посвящена 108-му заседанию Международного комитета мер и весов (СИРМ) и заседаниям Консультативных комитетов по акустике, ультразвуку и вибрации (ССАУВ), количеству вещества (ССQM), фото-

метрии и радиометрии (CCPR), единицам (CCU), которые проходили на протяжении 2019 года в Международном бюро мер и весов (BIPM), г. Севр, Франция. Специалисты ННЦ “Институт метрологии”, ДП “Укрметрестстандарт” и ДП НДИ “Система” приняли участие в этих заседаниях благодаря присоединению Украины к Метрической конвенции с 7 августа 2018 г.

Целью статьи является анализ результатов деятельности Украины в работе CIPM и участия в заседаниях Консультативных комитетов.

На сегодняшний день CIPM насчитывает восемнадцать членов. Генеральный директор ННЦ “Институт метрологии”, д.т.н., проф. П.И. Неежмаков был избран членом CIPM, что очень важно с точки зрения признания на международном уровне метрологической системы Украины (особенно ее научной составляющей).

CIPM насчитывает десять Консультативных комитетов (CC). Функционирование CC является неотделимой составляющей механизма реализации важнейших решений высших международных метрологических органов. Именно благодаря деятельности CC обеспечиваются лучшие результаты международных сличений, калибровочные и измерительные возможности NMI.

Ключевые слова: Международный комитет по мерам и весам; Генеральная конференция по мерам и весам; Метрическая конвенция; Консультативные комитеты CIPM; рабочие органы CIPM.

The outcomes of Ukraine’s participation within the CIPM

P. Neyezhnikov, Yu. Bunyayeva, H. Kharchenko

National Scientific Centre “Institute of Metrology”, Myronosytska Str., 42, 61002, Kharkiv, Ukraine
pavel.neyezhnikov@metrology.kharkov.ua

Abstract

The article is devoted to the 108th meeting of the International Committee for Weights and Measures (CIPM) and the meetings of the Consultative Committee for Acoustics, Ultrasound and Vibration (CCAUV), the Consultative Committee for Amount of Substance: Metrology in Chemistry and Biology (CCQM), the Consultative Committee for Photometry and Radiometry (CCPR), and the Consultative Committee for Units (CCU). The meetings were held in 2019 at the International Bureau of Weights and Weight (BIPM), in the city of Sevres, France. The specialists from NSC “Institute of Metrology”, SE “Ukrmetrteststandard” and DP NDI “Systema” took part in the meetings, which was made possible due to the accession of Ukraine to the Metre Convention on August 7, 2018.

The purpose of the article is to analyse the results of Ukraine’s activities in the work of the CIPM and the results of the participation in the meetings of the Consultative Committees.

The CIPM supervises all work in the field of metrology, the joint implementation of which was decided by Member States. In accordance with the Metric Convention, the CIPM is endowed with the authority of exclusive direction and supervision over the BIPM activities.

For the time being, the CIPM consists of eighteen members. Each member represents a certain Member State and is appointed by the General Conference on Weights and Measures (CGPM). General Director of the National Scientific Centre “Institute of Metrology”, Prof. P. Neyezhnikov was elected as a member of the International Committee for Weights and Measures for the first time since the signing of the Metric Convention. It was a very important event from the point of view of the recognition of the Ukrainian metrological system at the international level (especially its scientific component).

The CIPM has ten Consultative Committees (CCs). Each CC is presided by the CIPM Member. The operation of the CCs is an integral part of the mechanism to implement the most important decisions of the highest international metrology bodies. CCs perform the work related with the collaboration between the researchers from different NMIs, which ensures the best results of international comparisons as well as calibration and measurement capabilities of NMIs.

The CIPM Subcommittees, Working Groups and Task Groups play an important role in the development and preparation of the CIPM Resolutions and draft working documents on various metrological activities, which are carried out world-wide.

Keywords: the International Committee for Weights and Measures; the General Conference on Weights and Measures; The Metre Convention; the Consultative Committees of the CIPM; the CIPM working bodies.

Список літератури

1. The Metre Convention. URL: <https://www.bipm.org/en/worldwide-metrology/metre-convention/> (дата звернення: 17.06.2019).
2. Метрична конвенція. *Інформаційний бюлетень з міжнародної метрології*. 2014. № 1. С. 7–13.
3. Ukraine. URL: <https://www.bipm.org/en/about-us/member-states/ua/> (дата звернення: 05.07.2019).
4. Резолюції 26-го засідання СГРМ. *Інформаційний бюлетень з міжнародної метрології*. 2018. № 2. С. 16–21.
5. 26th meeting of the CGPM: 13–16 November 2018. URL: <https://www.bipm.org/en/cgpm-2018/> (дата звернення: 11.03.2019).
6. The International System of Units (SI). URL: <https://www.bipm.org/en/measurement-units/> (дата звернення: 21.09.2019).
7. International Committee for Weights and Measures (CIPM). URL: <https://www.bipm.org/en/committees/cipm/members-cipm.html> (дата звернення: 25.08.2019).
8. Рішення I сесії 108-го засідання Міжнародного комітету з мір та ваг (СІРМ). *Інформаційний бюлетень з міжнародної метрології*. 2019. № 1. С. 11–12.
9. Outcomes of recent CIPM meetings (108(I)). URL: [https://www.bipm.org/en/committees/cipm/meeting/108\(I\).html](https://www.bipm.org/en/committees/cipm/meeting/108(I).html) (дата звернення: 12.04.2019).
10. Outcomes of recent CIPM meetings (108(II)). URL: [https://www.bipm.org/en/committees/cipm/meeting/108\(II\).html](https://www.bipm.org/en/committees/cipm/meeting/108(II).html) (дата звернення: 03.11.2019).
11. 25th meeting of the CGPM: 18–20 November 2014. URL: <https://www.bipm.org/en/cgpm-2014/> (дата звернення: 14.10.2019).
12. Consultative Committees of the CIPM. URL: <https://www.bipm.org/en/committees/cc/> (дата звернення: 23.03.2019).
13. CIPM Sub-Committees and *ad hoc* Groups. URL: <https://www.bipm.org/en/committees/cipm/cipm-sub-committees.html> (дата звернення: 18.10.2019).
14. Joint Committees of the BIPM and other international organizations. URL: <https://www.bipm.org/en/committees/jc/> (дата звернення: 08.11.2019).

References

1. The Metre Convention. Available at: <https://www.bipm.org/en/worldwide-metrology/metre-convention/> (accessed: 17.06.2019).
2. The Metre Convention. *Information Bulletin on International Metrology*, 2014, no. 1, pp. 7–13 (in Ukrainian).
3. Ukraine. Available at: <https://www.bipm.org/en/about-us/member-states/ua/> (accessed: 05.07.2019).
4. Resolutions of the 26th meeting of the CGPM. *Information Bulletin on International Metrology*, 2018, no. 2, pp. 16–21 (in Ukrainian).
5. 26th meeting of the CGPM: 13–16 November 2018. Available at: <https://www.bipm.org/en/cgpm-2018/> (accessed: 11.03.2019).
6. The International System of Units (SI). Available at: <https://www.bipm.org/en/measurement-units/> (accessed: 21.09.2019).
7. International Committee for Weights and Measures (CIPM). Available at: <https://www.bipm.org/en/committees/cipm/members-cipm.html> (accessed: 25.08.2019).
8. The Decisions of Session I of the 108th meeting of the International Committee for Weights and Measures (CIPM). *Information Bulletin on International Metrology*, 2019, no. 1, pp. 11–12 (in Ukrainian).
9. Outcomes of recent CIPM meetings (108(I)). Available at: [https://www.bipm.org/en/committees/cipm/meeting/108\(I\).html](https://www.bipm.org/en/committees/cipm/meeting/108(I).html) (accessed: 12.04.2019).
10. Outcomes of recent CIPM meetings (108(II)). Available at: [https://www.bipm.org/en/committees/cipm/meeting/108\(II\).html](https://www.bipm.org/en/committees/cipm/meeting/108(II).html) (accessed: 03.11.2019).
11. 25th meeting of the CGPM: 18–20 November 2014. Available at: <https://www.bipm.org/en/cgpm-2014/> (accessed: 14.10.2019).
12. Consultative Committees of the CIPM. Available at: <https://www.bipm.org/en/committees/cc/> (accessed: 23.03.2019).
13. CIPM Sub-Committees and *ad hoc* Groups. Available at: <https://www.bipm.org/en/committees/cipm/cipm-sub-committees.html> (accessed: 18.10.2019).
14. Joint Committees of the BIPM and other international organizations. Available at: <https://www.bipm.org/en/committees/jc/> (accessed: 08.11.2019).