РЕЗОЛЮЦІЇ

27-го засідання Генеральної конференції з мір та ваг

15-18 листопада 2022 р.

1. Щодо звіту “Зростаючі потреби у метрології”, підготовленого Міжнародним комітетом з мір та ваг
2. Щодо глобальної цифрової трансформації та Міжнародної системи одиниць
3. Щодо розширення діапазону префіксів SI
4. Щодо використання та подальшої розробки UTC
5. Щодо майбутнього перевизначення секунди
6. Щодо загального дотримання Метричної конвенції
7. Щодо дотацій Міжнародному бюро з мір та ваг на 2024–2027 роки

Резолюція 1

Щодо звіту “Зростаючі потреби у метрології”, підготовленого Міжнародним комітетом з мір та ваг

Генеральна конференція з мір та ваг (CGPM) на своєму 27-му засіданні,

згадуючи

- Резолюцію 2, прийняту CGPM на її 23-му засіданні (2007 р.), у якій Міжнародному комітету з мір та ваг (CIPM) було запропоновано звітувати на наступних Генеральних конференціях про зростаючі потреби у метрології та підготувати пропозиції щодо ініціатив, які має здійснити Міжнародне бюро з мір та ваг (BIPM) на міжнародному рівні,
- Резолюцію 1, прийняту CGPM на її 26-му засіданні (2018 р.) щодо перегляду Міжнародної системи одиниць (SI), у якій визначаються сім основних одиниць через фіксовані числові значення визначальних сталих, що відкриває нові можливості для реалізації одиниць,

– Резолюцію 3, прийняту CGPM на її 26-му засіданні (2018 р.), у якій заохочується розвиток довгострокового стратегічного бачення, що разом із процесом консолідованого планування лежить в основі розробки Робочої програми BIPM із проведенням консультацій з державами-членами,

звертаючи увагу на

– суттєву роль Міжнародної системи одиниць (SI) у забезпеченні довіри до точності та глобальної порівнянності вимірювань, необхідних для міжнародної торгівлі, виробництва, охорони здоров'я та безпеки людей, захисту навколишнього середовища, глобальних кліматичних та наукових досліджень,
– провідну роль метрології у розв'язанні глобальних проблем, включаючи ті, що стосуються зміни клімату та навколишнього середовища, наук про охорону здоров'я та життя, безпеки харчових продуктів, енергетики, передового виробництва, цифрової трансформації та протидії глобальним пандеміям,
– дедалі більший міждисциплінарний характер вимірювань у нових або революційних технологіях, а також нові вимоги до метрології у цифрових технологіях, сенсорних мережах і великих даних ("*big data*"),

схвалюючи звіт CIPM "Зростаючі потреби у метрології",

заохочує CIPM

– розробити довгострокове бачення міжнародної системи вимірювань, що залишатиметься актуальним та належним чином розв'язуватиме нові метрологічні проблеми,
– створити міждисциплінарні ("горизонтальні") групи, які розв'язуватимуть ці нові проблеми та будуть доповнювати існуючу кількісну ("вертикальну") структуру його Консультативних комітетів,
– відзначити 150-ту річницю (20 травня 2025 р.) підписання Метричної конвенції, окресливши нове бачення BIPM, яке ґрунтується на звіті

CIPM “Зростаючі потреби у метрології” та спирається на огляд досягнень BIPM і майбутні вимоги до його діяльності,

- провести різнопланові консультації щодо своєї пропозиції про нове бачення BIPM, яке буде представлено на 28-му засіданні CGPM (2026 р.),

і **закликає** держави-члени та національні метрологічні інститути зробити свій внесок у діяльність CIPM щодо задоволення зростаючих потреб у метрології та у розробку нового бачення BIPM.

Резолюція 2
Щодо глобальної цифрової трансформації та Міжнародної системи одиниць

Генеральна конференція з мір та ваг (CGPM) на своєму 27-му засіданні,

У зв’язку з тим, що

- уряди, промисловість, наукові кола та громадянське суспільство багато років працюють над всебічною цифровою трансформацією, і таким чином:
  - створюють системи для збору, об’єднання, аналізу та інтерпретації цифрових даних,
  - впроваджують мережеві сенсорні системи для різноманітних наукових і промислових застосувань,
  - обмінюються даними на місцевому, національному, регіональному та міжнародному рівнях,
- Міжнародна система одиниць (SI) відіграє суттєву роль у забезпеченні довіри до точності й глобальної порівнянності вимірювань, необхідних для міжнародної торгівлі, виробництва, охорони здоров’я та безпеки людей, захисту навколишнього середовища, глобальних кліматичних та наукових досліджень,

передбачаючи, що

- підтримання та формування довіри до точності й глобальної порівнянності вимірювань вимагатиме створення цифрової репрезентації SI в її повному обсязі, включаючи надійні, однозначні й придатні для машинного застосування репрезентації одиниць, значень та невизначеностей,
- успішне проведення такої всебічної цифрової трансформації потребуватиме взаємодії з широким колом зацікавлених сторін, включаючи – але не обмежуючись – Міжнародну організацію зі стандартизації (ISO), Міжнародну електротехнічну комісію (IEC), Міжнародну організацію законодавчої метрології (OIML), Міжнародну кооперацію з акредитації лабораторій (ILAC), Комітет з даних для науки і техніки (CODATA) Міжнародної наукової ради та інші наукові спільноти, органи регулювання й інфраструктуру якості,

схвалює

- нещодавні зусилля, докладені для формулювання керівних принципів цифрової трансформації в метрології,
- створення гнучкої та інклюзивної структури управління, що підтримує розробку й проведення цієї трансформації,

заохочує

- CIPM продовжувати свої ініціативи щодо інформування населення й взаємодії з метою забезпечення органічного розширення ролі Метричної конвенції як всесвітньо визнаного якоря довіри до метрології в цифрову епоху,
- CIPM розпочати розробку й просування Рамковій програмі з Цифрової SI (*SI Digital Framework*), що включатиме такі елементи:
    - всесвітньо визнану цифрову репрезентацію SI, сумісну з цифровими стандартами та протоколами обміну даними й придатну для використання з ними, зберігаючи при цьому сумісність з наявними нецифровими рішеннями,

- використання цифрових сертифікатів у межах існуючої надійної інфраструктури для всесвітнього визнання й прийняття калібрувальних та вимірювальних можливостей,
- FAIR-принципи[1] (відшукуваних, доступних, операційно сумісних даних багаторазового використання), застосовні до цифрових метрологічних даних і метаданих, забезпечуючи визнання іншими спільнотами критичної важливості метрологічної простежуваності для даних про вимірювання, що є встановленою умовою для зміцнення довіри,

закликає

- національні метрологічні інститути, регіональні метрологічні організації та інші зацікавлені сторони підтримувати та – де це можливо – підвищувати свій поточний рівень взаємодії та зобов'язань перед CIPM для продовження розвитку, просування й впровадження Рамкової програми з Цифрової SI (*SI Digital Framework*),
- всі організації, зацікавлені в інфраструктурі якості або в пов'язаній з нею діяльності, що покладається на метрологію, стандартизацію, акредитацію, оцінку відповідності й ринковий нагляд, розглянути можливість приєднання до спільної справи щодо цифрової трансформації для забезпечення відповідності Рамкової програми з Цифрової SI (*SI Digital Framework*) потребам усіх зацікавлених сторін.

[1] *Findable, Accessible, Interoperable,* and *Reusable*

Резолюція 3

Щодо розширення діапазону префіксів SI

Генеральна конференція з мір та ваг (CGPM) на своєму 27-му засіданні, **згадуючи** рішення, прийняті на попередніх засіданнях, коли було визнано своєчасним розширення діапазону префіксів SI, включаючи Резолюцію 12 (параграф 3), прийняту CGPM на її 11-му засіданні (1960 р.), Резолюцію 8, прийняту CGPM на її 12-му засіданні (1964 р.), Резолюцію 10, прийняту CGPM на її 15-му засіданні (1975 р.), і Резолюцію 4, прийняту CGPM на її 19-му засіданні (1991 р.),

зважаючи на

- суттєву роль Міжнародної системи одиниць (SI) роль у забезпеченні довіри до точності й глобальної порівнянності вимірювань, необхідних для міжнародної торгівлі, виробництва, охорони здоров'я та безпеки людей, захисту навколишнього середовища, глобальних кліматичних та наукових досліджень,
- переваги заохочення використання одиниць SI шляхом надання нових префіксів SI для наукових спільнот, які залежать від вимірювань, що не охоплені поточним діапазоном,
- потреби науки про дані в найближчому майбутньому для вираження кількості цифрової інформації з використанням порядків величин, що перевищують 10^{24},
- важливість своєчасних дій для запобігання де-факто прийняття неофіційних назв префіксів в інших спільнотах,

приймає рішення додати до списку префіксів SI, які будуть використовуватися для кратних і частинних одиниць, наступні префікси:

Множник	Назва	Позначення
10^{27}	ronna	R
10^{-27}	ronto	r
10^{30}	quetta	Q
10^{-30}	quecto	q

Резолюція 4

Щодо використання та подальшої розробки UTC

Генеральна конференція з мір та ваг (CGPM) на своєму 27-му засіданні,

згадуючи те, що

- Всесвітній координований час (UTC) – це шкала часу, розроблена Міжнародним бюро з мір та ваг (BIPM) з таким же відліком, що й Міжнародний атомний час (TAI), але відрізняється від TAI лише на цілу кількість секунд,
- зсув на цілу кількість секунд обумовлений узгодженням між UTC та шкалою часу, що описує кутове обертання Землі (UT1),
- коли за спостереженнями Міжнародної служби обертання Землі та референтних систем відліку (IERS) передбачається наближення різниці (UT1-UTC) до 0,9 секунди, застосовується коригувальна секунда відповідно до процедури, описаної у Рекомендації ITU-R TF.460-6 Сектору радіозв'язку Міжнародного союзу електрозв'язку (ITU-R),

також згадуючи те, що CGPM на своєму 26-му засіданні (2018 р.)

- заявила, що UTC є єдиною рекомендованою шкалою часу для міжнародного відліку та основою громадянського часу в більшості країн,
- рекомендувала всім відповідним союзам та організаціям працювати разом для розробки спільного розуміння реалізації та поширення референтних шкал часу для врахування поточних обмежень максимальної величини UT1-UTC задля задоволення потреб наявних і майбутніх спільнот користувачів,

схвалюючи підписання Меморандуму про взаєморозуміння між BIPM та Міжнародним союзом електрозв'язку (ITU), яким гарантується, що вони продовжуватимуть спільну діяльність із покращення глобального доступу до UTC,

звертаючи увагу на те, що

– прийняте максимальне значення різниці (UT1-UTC) обговорюється протягом багатьох років, оскільки подальше введення коригувальних секунд створює розриви (*discontinuities*), які ризикують викликати серйозні збої у ключовій цифровій інфраструктурі, включаючи глобальні навігаційні супутникові системи (GNSS), телекомунікації, а також системи передавання енергії,

– оператори цифрових мереж і GNSS розробили та застосували різні методи для впровадження коригувальної секунди, які не відповідають жодним гармонізованим стандартам,

– впровадження цих різних некоординованих методів загрожує стійкості можливостей синхронізації, які лежать в основі ключових національних інфраструктур,

– використання цих різних методів призводить до плутанини, що ставить під загрозу визнання UTC як унікальної еталонної шкали часу, а також роль національних метрологічних інститутів (та призначених інститутів) як джерел простежуваності до національних і міжнародних еталонів,

– нещодавні спостереження за швидкістю обертання Землі вказують на можливу необхідність першої негативної коригувальної секунди, введення якої ніколи не було передбачено або випробувано,

– Консультативний комітет з часу та частоти (CCTF) провів масштабне опитування серед метрологічних, наукових та технічних установ, а також інших зацікавлених сторін, і зворотний зв’язок підтвердив розуміння необхідності вживання заходів для усунення розривів (*discontinuities*) у UTC,

визнаючи, що використання UTC як унікальної референтної шкали часу для всіх застосувань, включаючи передові цифрові мережі та супутникові системи, вимагає її чіткої та недвозначної специфікації як безперервної шкали часу із налагодженим належним чином ланцюгом простежуваності,

вирішує, що максимальне значення різниці (UT1-UTC) буде збільшено не пізніше 2035 року,

просить CIPM проконсультуватися з ITU та іншими організаціями, на які це рішення може вплинути, щоб

- запропонувати нове максимальне значення різниці (UT1-UTC), яким забезпечиться безперервність UTC протягом щонайменше століття,
- підготувати не пізніше 2035 року план впровадження запропонованого нового максимального значення різниці (UT1-UTC),
- запропонувати проміжок часу для перегляду CGPM нового максимального значення після його впровадження з тією метою, щоб вона могла контролювати застосовність та прийнятність запровадженого значення,
- підготувати резолюцію, яка містить ці пропозиції для схвалення на 28-му засіданні CGPM (2026 р.),

заохочує BIPM до співробітництва із відповідними організаціями для визначення необхідності запровадження оновлень у різних службах, які поширюють значення різниці (UT1-UTC), і забезпечити правильне розуміння та використання нового максимального значення.

Резолюція 5

Щодо майбутнього перевизначення секунди

Генеральна конференція з мір та ваг (CGPM) на своєму 27-му засіданні,

згадуючи те, що

- на своєму 13-му засіданні (1967 р.) вона визначила секунду як “тривалість 9 192 631 770 періодів випромінювання, що відповідає переходу між двома надтонкими рівнями основного стану атома цезію-133”,

– на своєму 26-му засіданні (2018 р.) вона переглянула визначення основних одиниць SI, включаючи секунду, яку вона визначила прийняттям фіксованого числового значення частоти цезію, $\Delta\nu_{Cs}$, надтонкого переходу атома цезію-133 в незбуреному основному стані, що дорівнює 9 192 631 770, вираженого одиницею Hz, яка дорівнює s^{-1}.

звертаючи увагу на те, що

– зразки оптичних еталонів частоти на основі різних видів і переходів у багатьох національних метрологічних інститутах (NMI) перевершили точність, досяжну при реалізації поточного визначення, у 100 разів,
– надійність і невизначеність відповідних переходів часу та частоти значно покращуються,
– деякі інститути продемонстрували, що шкали часу, засновані на одному або кількох оптичних еталонах частоти, можуть бути точнішими, ніж шкала часу на основі поточного визначення секунди,
– ці досягнення дозволять досягти подальших покращень у реалізації та поширенні шкал часу, особливо Всесвітнього координованого часу (UTC),

зазначаючи далі, що Консультативний комітет з часу та частоти (CCTF), у рамках своєї роботи щодо задоволення поточних і майбутніх потреб у метрології часу,

– провів широке опитування серед метрологічних, наукових і технологічних установ та інших зацікавлених сторін, яким підтвердився всесвітній інтерес до точніших показників часу та частоти, що стане можливим завдяки новому визначенню секунди,
– працює над визначенням кращого варіанту або варіантів, що могли б слугувати основою нового визначення,
– підготував дорожню карту дій та термінів, необхідних для ухвалення рішення про нове визначення секунди й встановив критерії та відповідні показники для моніторингу прогресу на шляху до такого нового визначення,

заохочує Міжнародний комітет з мір та ваг (CIPM)

- сприяти важливості досягнення цілей, поставлених у дорожній карті перевизначення секунди,
- подати на 28-му засіданні CGPM (2026 р.) пропозиції кращого варіанту або варіантів нового визначення секунди, а також подальших кроків, що мають бути вжиті для прийняття нового визначення на 29-му засіданні CGPM (2030 р.),

і **закликає** держав-членів сприяти дослідницькій діяльності й розвитку національних та міжнародної інфраструктур для забезпечення прогресу на шляху до прийняття нового визначення секунди.

Резолюція 6
Щодо загального дотримання Метричної конвенції

Генеральна конференція з мір та ваг (CGPM) на своєму 27-му засіданні

згадуючи те, що

- у 1875 році Високі сторони, що домовляються, маючи намір забезпечити міжнародне об’єднання і досконалість метричної системи, вирішили укласти конвенцію (широко відому як Метрична конвенція), і, таким чином, реалізувати прагнення всесвітньої участі з самого початку,
- у 1921 році таке прагнення було втілене у Конвенції відповідно до Статті III, якою передбачалося приєднання будь-якої держави до Конвенції “[...] шляхом повідомлення про своє приєднання уряду Франції [...]”,
- актуальність і важливість сприяння ширшій участі, як це виражається, зокрема, CGPM у:
  - Резолюції 14, прийнятій CGPM на її 11-му засіданні (1960 р.),
  - Резолюції 2 і Резолюції 3, прийнятих CGPM на її 21-му засіданні (1999 р.),

- Резолюції 3 та Резолюції 4, прийнятих CGPM на її 22-му засіданні (2003 р.),
- Резолюції 5, Резолюції 6 та Резолюції 7, прийнятих CGPM на її 23-му засіданні (2007 р.),
- Резолюції 4 та Резолюції 5, прийнятих CGPM на її 24-му засіданні (2011 р.), та
- Резолюції 3, прийнятій CGPM на її 26-му засіданні (2018 р.)

звертаючи увагу на те, що

- за результатами згаданих вище Резолюцій Міжнародним комітетом з мір і ваг (CIPM) розпочато низку дій задля сприяння ширшій участі,
- було досягнуто значних успіхів, особливо за останні два десятиріччя після імплементації Угоди CIPM MRA, у розширенні участі, при цьому кількість держав, які приєдналися до Метричної конвенції, зросла з 48 у 1999 році до 63[2],
- набуття статусу асоційованого члена CGPM, що дає змогу брати участь державам, які ще не готові стати державами-членами, або економікам, було ефективним механізмом збільшення національного залучення до міжнародної метрологічної спільноти та є кроком до приєднання до Метричної конвенції,
- необхідність доступу до ефективної інфраструктури якості у кожній державі сприятиме досягненню цілей сталого розвитку (SDG), прийнятих Об'єднаними Націями у рамках Порядку денного зі сталого розвитку 2030 року,

прагнучи до

- подальшого посилення ролі Міжнародного бюро з мір та ваг (BIPM) та сприяння ширшій участі в його діяльності, досягаючи, таким чином, довготривалого та загального приєднання до Метричної конвенції,

схвалюючи

[2] Станом на 1 січня 2022 р. Якщо буде потрібно, число буде оновлене під час 27-го засідання CGPM.

- постійні зусилля співробітників BIPM для посилення його ефективності, а також зусиль з боку CIPM, держав-членів, регіональних метрологічних організацій та окремих національних метрологічних інститутів для заохочення та сприяння ширшій участі,
- підтримку країн, що розвиваються, іншими міжнародними організаціями для сприяння розвитку метрології та ширшої інфраструктури якості,
- щорічну спільну ініціативу BIPM та Міжнародної організації законодавчої метрології (OIML) щодо відзначення Всесвітнього дня метрології, який відіграє важливу роль у підвищенні обізнаності в перевагах участі у двох міжурядових організаціях та в регіональних метрологічних організаціях,

визнаючи, що

- значна кількість держав досі не бере участі у діяльності BIPM,
- зміни структури внесків, передплат і наданих прав щодо участі можуть сприяти загальній участі,
- такі зміни мають бути рівними для всіх існуючих держав-членів і забезпечувати стійку основу для міжурядової організації,

закликає CIPM

- переглянути практику членства в інших міжнародних організаціях,
- розглянути поточне застосування Статті III Метричної конвенції та доповісти CGPM на її 28-му засіданні про те, як ця стаття може бути застосована для сприяння довготривалому та загальному приєднанню до Конвенції,
- розглянути потенційні наслідки ширшої участі в Робочій програмі та розвитку послуг BIPM,
- запропонувати відповідні дії для розгляду CGPM на її 28-му засіданні.

Резолюція 7

Щодо дотацій Міжнародному бюро з мір та ваг на 2024–2027 роки

Генеральна конференція з мір та ваг (CGPM) на своєму 27-му засіданні,

зважаючи на

- підвищене значення роботи Міжнародного бюро з мір та ваг (BIPM) для міжнародної торгівлі, промислових інновацій, глобального моніторингу навколишнього середовища, охорони здоров'я та медицини, продовольства та судової експертизи у всіх державах-членах,
- визнання BIPM як міжурядової організації, що володіє науковою експертизою в галузі метрології, а також додаткову цінність та економічну ефективність, які воно забезпечує всім державам-членам у технічному та економічному плані,
- те, як BIPM продовжує впроваджувати передову практику управління й підвищувати ефективність своєї діяльності,
- Резолюцію 7, прийняту CGPM на її 16-му засіданні (1979 р.), про принцип визначення базової дотації,

звертаючи увагу

- на поточну світову фінансову ситуацію та фінансові труднощі, що продовжують зазнавати держави-члени,
- на вимоги до BIPM щодо розвитку експертних знань в галузі цифрової трансформації метрології як для перетворення власних послуг, так і для сприяння роботі CIPM,

схвалює

- усіляку підтримку, що надається BIPM національними метрологічними інститутами, зокрема, шляхом відрядження співробітників до BIPM, а також сприяння Програмі BIPM з нарощування потенціалу та передавання знань,

вирішує, що

– річна дотація BIPM, як визначено в Статті 6 (1921) Положень, що додаються до Метричної конвенції, яку буде встановлено так, що для тих держав, які є сторонами Метричної конвенції на момент проведення 27-го засідання CGPM, становитиме відповідно:

13 161 218 євро у 2024 р.

13 358 636 євро у 2025 р.

13 559 016 євро у 2026 р.

13 762 401 євро у 2027 р.

заохочує

– держав-членів, а також міжнародні організації, приватні організації та фонди продовжувати надавати усіляку додаткову добровільну підтримку для сприяння конкретним видам діяльності, пов’язаним із місією BIPM, особливо тих, що полегшують участь у діяльності BIPM тих країн, які не мають добре розвиненої метрологічної інфраструктури.