

УДК 529: 781

Державна служба єдиного часу і еталонних частот України: структура і основні засади забезпечення країни високоточною частотно-часовою інформацією

О. М. Величко¹, Ю. І. Сафронов¹, О. С. Клейман²,
В. С. Соловійов², О. О. Ткачук², Я. С. Яцків³

¹Держстандарт, Київ

²ДНВО «Метрологія», Харків

³Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Київ

Надійшла до редакції 23.04.98

Розглядаються організаційна структура і основні завдання Державної служби єдиного часу і еталонних частот України. Описується її сучасний стан, роль основних підрозділів у забезпеченні частотно-часовою інформацією різних галузей економіки України, в т. ч. космічної.

З урахуванням сутності часу як філософської категорії еталони одиниць часу і частоти повинні діяти безперервно. За допомогою цих еталонів відтворюються шкала і одиниця часу, які є основою забезпечення єдності усіх вимірювань часу в країні (ст. 8 Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність»). Безперервний режим роботи цих еталонів та інших засобів вимірювання часу відображено в назві «служба» — вся сукупність робіт, пов'язаних з відтворенням, зберіганням одиниць часу і частоти, шкали часу та розповсюдженням частотно-часової інформації. Цією назвою підкреслюється можливість кожного споживача будь-коли одержати інформацію про поточний час з необхідною точністю. Забезпечення цієї можливості і є основною метою служб часу країн світу, зокрема Державної служби єдиного часу і еталонних частот (ДСЧЧ) України [1, 2].

Основними завданнями ДСЧЧ є:

- відтворення та зберігання одиниць часу і частоти з найвищою точністю;

- відтворення та зберігання національної шкали часу UTC(UA) та порівняння її з шкалою Всесвітнього координованого часу UTC;
- передавання еталонних сигналів часу та частоти (ЕСЧЧ) по телебаченню, радіо, мережі провідного мовлення, супутниковими, радіометтеорним (РМК) та іншими каналами зв'язку, а також забезпечення споживачів необхідною інформацією довідкового характеру;
- здійснення контролю правильності передавання ЕСЧЧ, забезпечення відповідності їхніх характеристик встановленим нормам та доведення цієї інформації до споживачів ЕСЧЧ;
- визначення всесвітнього часу та параметрів орієнтації Землі і забезпечення споживачів відповідною інформацією;
- аналіз метрологічного забезпечення вимірювань часу і частоти та постійне його удосконалення;
- розробка та впровадження нормативних документів в галузі вимірювань часу і частоти;
- проведення науково-дослідних та дослідно-кон-

структорських робіт з метою підвищення точності відтворення і зберігання одиниць часу і частоти та шкал часу, передавання ЕСЧЧ, створення нових засобів вимірювальної техніки та ін.;

- науково-методичне керівництво службами часу підприємств та організацій;
- здійснення міжнародного співробітництва в галузі вимірювань часу і частоти тощо.

Вирішення завдань, що витікають з поставленої мети, можливе за умов створення певної організаційної структури ДСЧЧ, її технічної бази, визначення прав та обов'язків підрозділів ДСЧЧ, регламенту взаємозв'язків між ними. Слід мати на увазі, що ДСЧЧ несе не тільки інформаційне навантаження, але також повинна брати участь у виконанні ще однієї важливої функції — забезпечення єдності вимірювань часу і частоти в державі (частина 6 ст. 12 Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність»). Для цього необхідно, щоб в її структурі були передбачені відповідні технічні засоби та підрозділи, які б виконували цю роботу.

Одне із специфічних завдань ДСЧЧ в Україні витікає з того, що споживачі мають можливість користуватися не тільки інформацією про точний час і еталонні частоти, яка передається технічними засобами ДСЧЧ України, а й ЕСЧЧ, що передаються радіостанціями інших держав, а також радіонавігаційними системами космічного базування, що належать Росії (ГЛОНАСС) та США (НАВСТАР). Для їх контролю та порівняння з національною шкалою часу України в структурі ДСЧЧ повинні бути засоби контролю та керування, а також відповідні організаційні структури, котрі б інформували споживача про параметри частотно-часової інформації, яку він отримує як з вітчизняних, так і з іноземних джерел.

При розробці структури ДСЧЧ враховано, що для вирішення багатьох наукових і прикладних завдань необхідно знати параметри орієнтації Землі та шкалу всесвітнього часу. Цим обумовлене створення у складі ДСЧЧ Українського центру визначення параметрів орієнтації Землі (УЦ ПОЗ), основними завданнями якого є збирання та аналіз відповідної інформації та забезпечення нею споживачів. УЦ ПОЗ здійснює співробітництво з Міжнародною службою обертання Землі (IERS), виступаючи в ролі центру аналізу лазерно-локаційних і радіоінтерферометричних спостережень.

Виконання Державної програми «Створення і розвиток Державної служби єдиного часу і еталонних частот у 1995—1997 рр.» дозволило розробити структуру ДСЧЧ з урахуванням організаційних

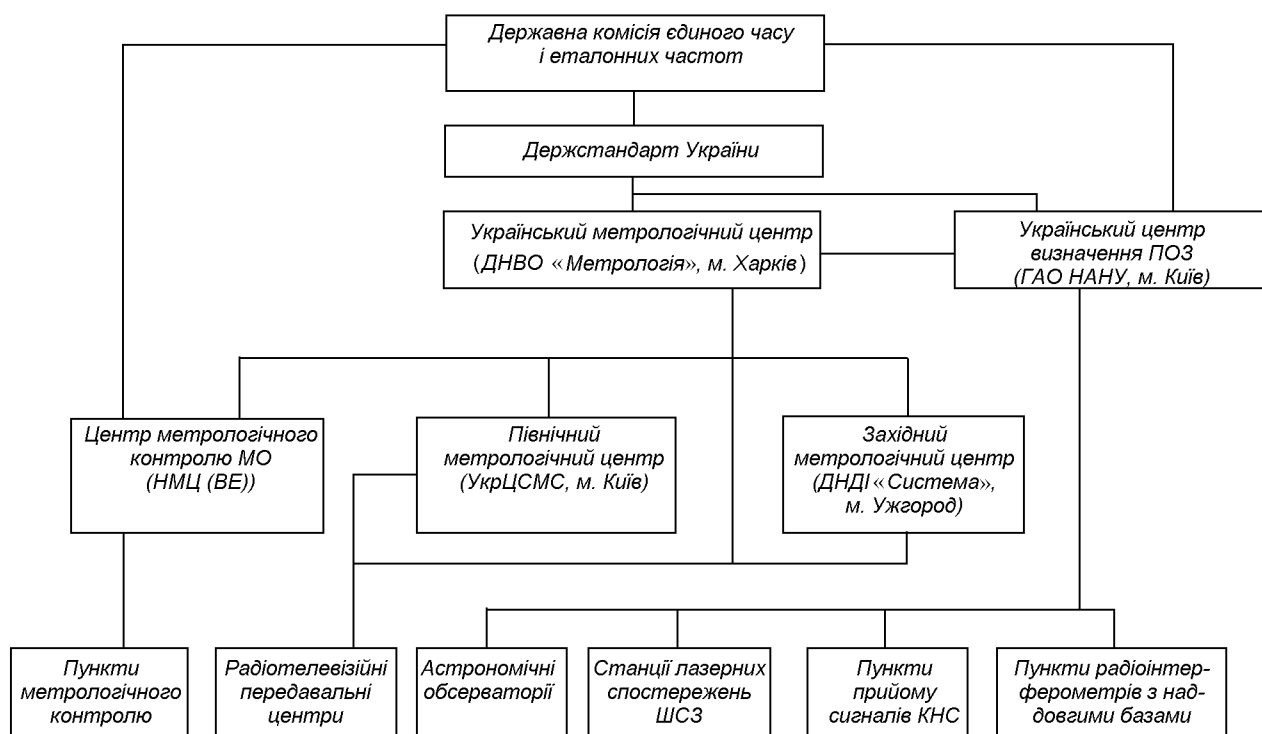
заходів для забезпечення єдності вимірювань часу і частоти.

При розробці структури було враховано, що головним координуючим органом в галузі забезпечення споживачів частотно-часовою інформацією є Державна комісія єдиного часу і еталонних частот України, в положенні про яку концептуально визначено основні завдання ДСЧЧ, а державним замовником і органом управління програмою є Держстандарт України (робочим органом ДСЧЧ визначено відповідний підрозділ Держстандарту).

Максимально враховані також наявні технічні та кадрові можливості організацій, що входять до складу ДСЧЧ. В Україні є дві організації, підрозділи яких багато років брали участь в роботі ДСЧЧ СРСР (Державне науково-виробниче об'єднання «Метрологія», м. Харків та філія Державного науково-дослідного інституту «Система», м. Ужгород) [3]. Наприкінці 1996 р. міжвідомчою комісією прийнято, а наказом Держстандарту України від 18 квітня 1997 р. № 220 затверджено державний первинний еталон одиниць часу і частоти, який створений у ДНВО «Метрологія» [4] і є основою еталонної бази ДСЧЧ. Додатково в роботі ДСЧЧ України задіяний підрозділ Українського центру стандартизації, метрології та сертифікації (УкрЦСМ), м. Київ, який має робочий еталон часу і частоти. Наявні підрозділи досить вдало розташовані по території України (захід, центр, схід) з точки зору виконання функцій забезпечення єдності вимірювань часу і частоти.

При вирішенні питання про методи передачі частотно-часової інформації враховано той факт, що власних спеціалізованих радіостанцій, а також космічних радіонавігаційних систем Україна не має і в найближчий час не буде мати. Найбільш розгалуженою в Україні є система телебачення, що і робить її найпридатнішою власною базою для розповсюдження частотно-часової інформації. Система передачі ЕСЧЧ по Українському державному телебаченню (канали УТ-1 і УТ-2) задовольнить потреби більшості споживачів у частотно-часовій інформації. Для окремих споживачів, кому потрібно порівнювати або синхронізувати місцеві шкали часу зі шкалою часу державного первинного еталона з найвищою точністю (похибка менше 0.1 мкс), пропонується використання спеціалізованої апаратури зв'язку по радіометеорних каналах.

Після розробки, узгодження із зацікавленими організаціями і установами рішеннями Державної комісії єдиного часу і еталонних частот в кінці 1996 р. затверджено організаційну структуру ДСЧЧ (рисунок) та Положення про ДСЧЧ України. З набуттям чинності Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність»



Організаційна структура Державної служби єдиного часу і еталонних частот України

(13.03.98 р.) зазначене Положення затверджується відповідно до статті 12 цього закону постановою Кабінету Міністрів України.

В Положенні визначено, що Державна служба єдиного часу та еталонних частот України — це система підрозділів міністерств і відомств, об'єднаних постійною науково-метрологічною діяльністю щодо вимірювань часу і частоти в єдиних на території України одиницях і шкалах та забезпечення споживачів частотно-часовою інформацією. В Положенні поданий перелік міністерств та відомств, що беруть участь у ДСЧЧ, та вказано, які функції вони повинні виконувати. Зокрема Держстандарт України забезпечує функціонування і розвиток ДСЧЧ, взаємодію її підрозділів, Держкомзв'язку спільно з Держтелерадіо забезпечують передавання ЄСЧЧ різними каналами, в тому числі упровадження ЄСЧЧ в програми Українського телебачення і радіомовлення, Національне космічне агентство України відповідає за організацію використання супутникових каналів зв'язку для метрологічного забезпечення частотно-часових вимірювань. Національна академія наук України здійснює керівництво Українською службою визначення параметрів орієнтації Землі і разом з Міннауки, Міносвіти, Укргеодезкартографією бере участь у виконанні фундаментальних наукових досліджень з

метою підвищення точності вимірювань часу і частоти на основі використання нових фізичних принципів та технологій. Мінпромполітики організовує розробку та виробництво засобів вимірювальної техніки, необхідних для забезпечення функціонування ДСЧЧ та її розвитку, а також приймально-вимірювальної апаратури для широкого кола споживачів, Міноборони України бере участь в роботах з контролю та керування ЄСЧЧ, в наукових дослідженнях та розробках в галузі частотно-часового забезпечення споживачів Міноборони.

Координацію науково-метрологічних робіт організації, які входять до ДСЧЧ, а також оперативне керівництво ними в частині, що стосується ДСЧЧ, здійснює Український метрологічний центр (УМЦ) ДСЧЧ, створений на базі ДНВО «Метрологія», м. Харків.

Основні роботи в галузі вимірювань часу і частоти в закріплених регіонах здійснюють метрологічні центри (МЦ) ДСЧЧ: Північний, створений на базі УкрЦСМ, м. Київ; Західний, створений на базі Закарпатського відділення ДНДІ «Система», м. Ужгород, а також Центр метрологічного контролю (ЦМК), який створено на базі Наукового метрологічного центру (військових еталонів), м Харків. УМЦ, МЦ і ЦМК здійснюють оперативний контроль радіотелевізійних передавальних центрів

(РТПЦ), які передають ЕСЧЧ. Метрологічний контроль ЕСЧЧ в окремих районах здійснюють також пункти метрологічного контролю (ПМК). Регіональні метрологічні центри ДСЧЧ підконтрольні УМЦ ДСЧЧ в межах його повноважень.

Координацію робіт з визначення всесвітнього часу та параметрів орієнтації Землі (ПОЗ) здійснює, як вказано вище, УЦ ПОЗ, який створено на базі Головної астрономічної обсерваторії (ГАО) НАНУ, м. Київ. УЦ ПОЗ здійснює керівництво із зазначених питань астрономічними обсерваторіями (АО), станціями лазерних спостережень (СЛС) штучних супутників Землі, пунктами прийому сигналів космічних навігаційних систем (КНС), пунктами радіоінтерферометрів з наддовгими базами (РНДБ), які здійснюють спостереження за міжнародними програмами з метою визначення ПОЗ.

Основні завдання і функції, організаційна структура та технічний склад УМЦ ДСЧЧ, регіональних МЦ ДСЧЧ, ЦМК і ПМК МО, а також УЦ ПОЗ визначаються окремими положеннями.

В статті 37 Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» визначено, що фінансування робіт, які необхідні для забезпечення функціонування і розвитку ДСЧЧ, здійснюється за рахунок державного бюджету. Кошти виділяються щорічно під час формування Державного бюджету та Програми соціального розвитку України цільовим призначенням Держстандарту України, котрий здійснює їхній розподіл за узгодженням з Державною комісією єдиного часу і еталонних частот.

Всі структурні підрозділи ДСЧЧ підлягають атестації, яка проводиться з метою:

- визначення рівня матеріально-технічної бази підрозділів ДСЧЧ;
- встановлення компетенції їх кадрового складу, а також умов праці персоналу;
- оцінювання відповідності умов зберігання, експлуатації та використання технічних засобів відповідно вимогам.

Встановлено два різновиди атестації: первинна і періодична. Первинній атестації підлягають відповідні підрозділи ДСЧЧ на час створення або їхньої реорганізації, а періодична атестація проводиться не рідше одного разу на п'ять років для підтвердження спроможності організації виконувати покладені на неї функції. Атестація проводиться міжвідомчою комісією і за її результатами складається акт встановленої форми, на підставі якого видається свідоцтво на право виконання відповідних робіт.

Основні структурні підрозділи, що входять до складу ДСЧЧ, створені і наприкінці 1997 р. пройшли атестацію згідно з затвердженими програмами

як Український, Північний та Західний метрологічні центри ДСЧЧ.

Атестація УМЦ ДСЧЧ і МЦ ДСЧЧ здійснена на право проведення робіт, які встановлені положеннями про ці центри, а саме:

- забезпечення функціонування первинного чи робочих еталонів;
- відтворення та зберігання шкал атомного та координованого часу;
- управління передачею ЕСЧЧ технічними засобами України;
- контроль ЕСЧЧ, що передаються різними каналами зв'язку.

Планується також атестація УЦ ПОЗ, створеного на базі ГАО НАНУ, а також ЦМК і ПК МО України.

Таким чином, запропонована структура ДСЧЧ є найбільш оптимізованою з точки зору виконання кола завдань ДСЧЧ і максимального використання наявних технічних та кадрових ресурсів організації, що входять до складу ДСЧЧ, а чітка робота її підрозділів і технічних систем є вагомою основою для успішного виконання фундаментальних наукових досліджень, реалізації національних космічних програм, забезпечення різних галузей економіки України, її національної безпеки необхідною частотно-часовою інформацією на сучасному рівні.

1. Величко О. М., Макаренко Б. І., Камінський В. Ю. та ін. Державна служба єдиного часу і еталонних частот — необхідний елемент розвитку наземної космічної інфраструктури України // *Косміч. наука і технологія.*—1997.—3, № 1/2.—С. 7—15.
2. Величко О. М., Миронов М. Т., Сидоренко Г. С. та ін. Державна програма створення та розвитку Державної служби єдиного часу і еталонних частот // *Укр. метрологічний журн.*—1996.—Вип. 4.—С. 13—16.
3. Клейман А. С., Соловьев В. С., Ткачук А. А. Эталонная база Украины в области измерений времени и частоты // *Укр. метрологічний журн.*—1996.—Вип. 4.—С. 17—18.
4. Клейман О. С., Оголюк В. П., Сидоренко Г. С. та ін. Державний первинний еталон одиниць часу і частоти // *Укр. метрологічний журн.*—1997.—Вип. 3.—С. 18—23.

UKRAINIAN STATE SERVICE OF THE UNITED TIME AND STANDARD FREQUENCIES: STRUCTURE AND BASIC PRINCIPLES FOR PROVIDING THE COUNTRY WITH HIGH-PRECISION TIME AND FREQUENCIES INFORMATION

O. M. Velychko, Yu. I. Safronov, O. S. Kleyman, V. S. Solovyov, A. A. Tkachuk, and Ya. S. Yatskiiv

The organization structure and main problems of the Ukrainian state service of the united time and standard frequencies are considered. Its present state and the role of its basic divisions in providing various fields of the Ukrainian economics, including the space science and its applications, with the time and frequency information are presented.