

ЕВОЛЮЦІЯ ВИЗНАЧЕННЯ СЕКУНДИ І ТОЧНОСТІ ЇЇ ВІДТВОРЕННЯ

Лаврік В.А., Павленко Ю.Ф.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

В роботі розглянуті питання присвячені пошукам найкращого еталону часу, що відповідає вимогам необхідної точності, відтворюваності і доступності. Час є однією з основних величин системи SI, одиницею часу в SI є секунда.

Пошуки найкращого еталона часу мають досить велику історію, яку можна умовно поділити на етапи:

1. Еталон часу як “Земля, що обертається навколо своєї осі”.
2. Еталон часу “Земля, що обертається навколо Сонця”.
3. Цезієвий репер класичного пучкового типу, як еталон часу.
4. “Цезієвий фонтан”.
5. Відтворення еталону на основі оптичних годинників.

Ще в стародавності відлік часу ґрунтувався на періоді обертання Землі навколо своєї осі. До 1960 р. секунду визначали як $1/86400$ частину середньої сонячної доби, тобто еталоном часу була “Земля, що обертається навколо своєї осі”. Відносна похибка відтворення одиниці часу становила близько 10^{-7} , що було недостатньо для практичних застосувань і наукових досліджень. Тому в основу визначення одиниці часу поклали період обертання Землі навколо Сонця – тропічний рік. Розмір секунди був визначений як $1/31556925,9744$ частина тропічного року. Дане рішення дозволило на 3 порядки знизити похибку визначення одиниці часу. У 1967 р. було прийнято нове визначення одиниці часу – секунди: “Секунда – це час, який дорівнює 9192631770 періодам випромінювання, що відповідає переходу між двома надтонкими рівнями основного стану атома цезію-133”. Це число прив'язує “цезієву” секунду до “тропічної”. Відтворення одиниці часу і частоти за допомогою метрологічного цезієвого репера класичного пучкового типу відбувається з похибкою близько $1 \cdot 10^{-14}$. Поєднання ідей цезієвого репера вертикальної конструкції і лазерного охолодження привело до створення так званого “цезієвого фонтану”, який дозволив знизити нестабільність частоти до декількох одиниць шістнадцятого знаку. Але ще більш перспективними вважаються стандарти частоти, що працюють в оптичному діапазоні (стронцієві оптичні годинники). Прогнозується можливість подальшого зниження невизначеності відтворення частоти на основі цієї методики до рівня 10^{-17} - 10^{-18} .