

**ЧАСТЬ I. ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ. МАТЕРИАЛЫ  
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА ВНИИФТРИ**

**ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ.  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ.  
ОСЦИЛЛЯТОРЫ И ЧАСЫ.  
ОЦЕНКА ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК**

**Н.Б. Кошеляевский**

ФГУП «ВНИИФТРИ», Менделеево, Московская обл.

*nkoshelyevsky@vniiftri.ru*

*В работе описываются основные понятия измерений времени: часы, шкалы, меры для выражения случайной нестабильности частоты и времени. Описываются приборы измерения времени и частоты, измерительные средства для сличений удалённых часов и стандартов частоты, перевозимые часы, радио и оптические средства.*

*В качестве справочного материала даются сведения об метрической системе единиц, шкалах времени, формируемых Отделением времени МБМВ, о информационных потоках Отделения времени МБМВ. Описывается Международная система измерений СИ, её будущее.*

*Basic concepts of time measurements: clocks, scales, measures for the random time and frequency instability expression are described in the article. Time and frequency measuring instruments, measuring means for comparison of remote clocks and frequency standards, traveling clocks, radio and optical means are also described in the article.*

*The information about a metrical system of units, time scales formed by the Department of Time of VIPM, informational flow of the Department of Time of VIPM are given as a reference material. SI system and its future is described in the article.*

*Ключевые слова: время, частота, осцилляторы, часы, точностные характеристики, шкалы*

**Введение**

Хотя основная направленность этого курса – метрология времени и частоты, хотелось бы напомнить высказывание директора МБМВ 1978-1988 гг. Р. Giacomо о метрологии в целом «*Метрология - это физика стандартов основных величин*».

Что же касается времени, то это очень непростой вопрос, скорей философского плана. Это можно почувствовать в высказываниях разных мыслителей.

***Итак, что же такое время? ...Если меня не спрашивают – я знаю,  
как только я пытаюсь ответить – я понимаю, что не знаю.***

***Св. Августин, Исповеди, 354 – 430 г.г.***

---

*У Бога все, как один день, и только у человека числится время.  
Книга Мормона, Алма 40-8, 1830 г.*

*Пространство и время – это способы нашего мышления, а не  
условия нашей жизни.*

*А. Эйнштейн*

### **Время – что это такое?**

**time; temps; tiempo** [1,2]

В английском языке “время” используется для указания момента (времени суток) в избранной шкале времени. В шкалах времени это продолжительность временного интервала между двумя событиями или продолжительность события. Очевидно, что время – это нереверсивный континуум упорядоченных событий.

Значение 1. Во многих языках мира слово «время» используется во множестве различных значений.

Действительная природа времени не имеет рационального объяснения, мы только чувствуем, что оно никогда не останавливается и не поворачивает вспять. Но, не углубляясь в философские рассуждения, практический опыт показывает, что любое событие с материальной точкой может быть локализовано путем указания трех пространственных координат и одной временной координаты, обычно обозначаемых  $(x, y, z, t)$ . Таким образом, ни один эксперимент не требует большего количества независимых параметров. Интуитивно шкала времени представляется в виде временной оси системы координат.