

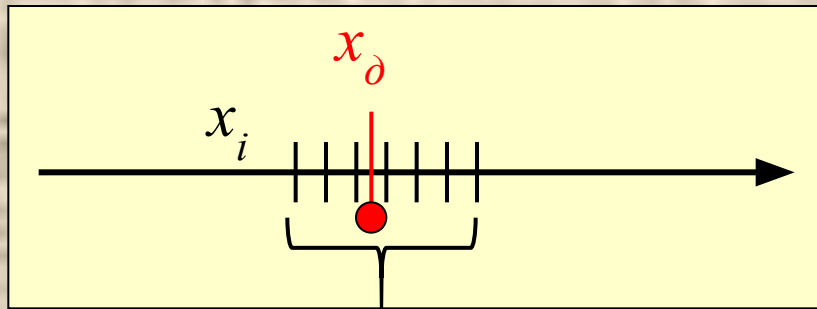
# **ПОГРЕШНОСТИ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЙ**

## **ПОГРЕШНОСТИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

# **СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ**

*(КЛАССИФИКАЦИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПО ХАРАКТЕРУ ИХ  
ПРОЯВЛЕНИЯ ПРИ ПОВТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ)*

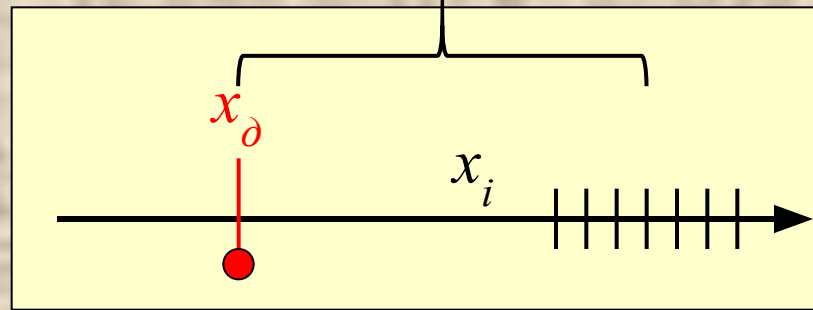
# три ситуации при повторных измерениях



$\Delta x_i > 0$   
 $\Delta x_i < 0$  случайным образом

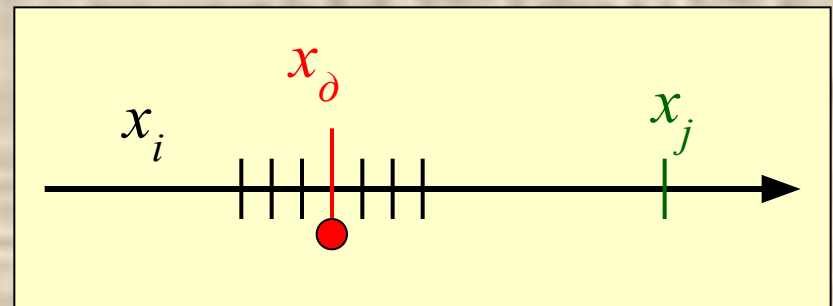
Смещение

Расстояние



Выброс

или  $\Delta x_i > 0$  или  $\Delta x_i < 0 \quad \forall i$  в серии



$\Delta x_j \gg \Delta x_i$

# Погрешности измерения

**Случайные**  
погрешности  
измерения

**Систематические**  
погрешности  
измерения

**Промахи**

Составляющие погрешности

**РМГ 29-99**

## **9.27 промах**

Погрешность результата отдельного измерения, входящего в ряд измерений, которая для данных условий резко отличается от остальных результатов этого ряда.

## **9.8 случайная погрешность измерения;** случайная погрешность

Составляющая погрешности результата измерения, изменяющаяся случайным образом (по знаку и значению) при повторных измерениях, проведенных с одинаковой тщательностью, одной и той же физической величины

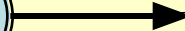
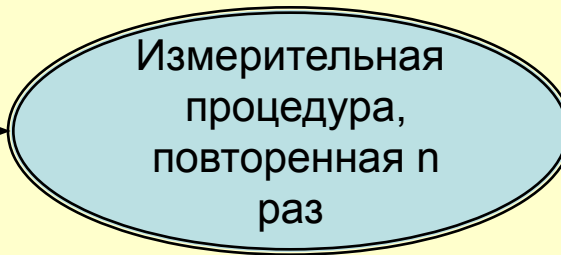
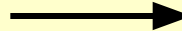
## **9.2. систематическая погрешность**

Составляющая погрешности результата измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины.

# различие между случайными и систематическими погрешностями

## СЛУЧАЙНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Измеряемая  
величина



$x_1$   
 $x_2$   
·  
 $x_n$

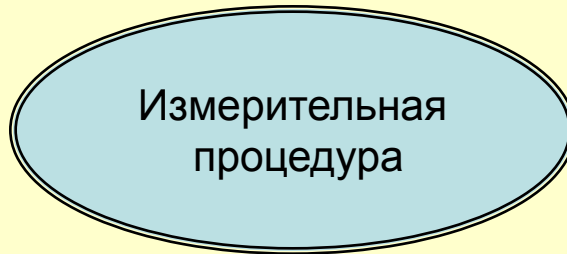
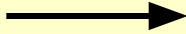
Значимое различие  $x_i$  означает, что случайная погрешность есть, т.е. она является **внутренним свойством** измерительной процедуры в данных условиях. Для установления наличия случайной погрешности нет необходимости знать действительное значение



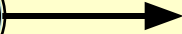
# различие между случайными и систематическими погрешностями

## СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Измеряемая  
величина



Измерительная  
процедура



$x$

**СРАВНИВАЮТ С  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМ  
ЗНАЧЕНИЕМ !**

Для выявления систематической погрешности в каком-то виде используют либо эталон величины, либо стандартный образец, либо специальные тесты, характеризующие стабильность измерительной процедуры

# различие между случайными и систематическими погрешностями

## СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Если систематическая погрешность **определена**, поскольку она постоянна или изменяется по известному закону, РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ **МОЖЕТ БЫТЬ ИСПРАВЛЕН!** Иными словами, значимая систематическая погрешность должна быть исключена из результата путем введения поправок.

## СЛУЧАЙНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Является свойством данного метода (методики) измерений, не может быть устранена путем введения поправок а **МОЖЕТ БЫТЬ ТОЛЬКО ОЦЕНЕНА**

### **9.17 поправка**

Значение величины, вводимое в неисправленный результат измерения с целью исключения составляющих систематической погрешности.

### **9.18 поправочный множитель**

Числовой коэффициент, на который умножают неисправленный результат измерения с целью исключения влияния систематической погрешности.

Примечание - Поправочный множитель используют в случаях, когда систематическая погрешность пропорциональна значению величины





**РМГ 29-99**

**8.2 неисправленный результат измерения;**

неисправленный результат

Значение величины, полученное при измерении до введения в него поправок, учитывающих систематические погрешности

**8.3 исправленный результат измерения;**

исправленный результат

Полученное при измерении значение величины и уточненное путем введения в него необходимых поправок на действие систематических погрешностей

При разработке методики выполнения измерений (в идеале) должны быть выявлены все систематические погрешности (т.е. должны быть введены соответствующие поправки) а затем оценивают случайные погрешности.

# **СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ**

# КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ХАРАКТЕРУ ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ

**1. Постоянные погрешности** - погрешности, которые длительное время сохраняют свое значение, например, в течение времени выполнения всего ряда измерений. Они встречаются наиболее часто.

**2. Прогрессивные погрешности** - непрерывно возрастающие или убывающие погрешности. К ним относятся, например, погрешности вследствие износа измерительных наконечников, контактирующих с деталью при контроле ее прибором активного контроля.

**4. Периодические погрешности** - погрешности, значение которых является периодической функцией времени или перемещения указателя измерительного прибора.

**5. Погрешности, изменяющиеся по сложному закону**, происходят вследствие совместного действия нескольких систематических погрешностей

## СОСТАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ

1. Инструментальная погрешность

2. Погрешность метода измерений

3. Погрешность из-за изменений условий измерений

4. Субъективная погрешность

5. Неисключенная систематическая погрешность



## 1. Инструментальная погрешность

**РМГ 29-99**

**9.3 инструментальная погрешность измерения;**  
инструментальная погрешность

Составляющая погрешности измерения, обусловленная погрешностью применяемого средства измерений

## 2. Погрешность метода измерений

РМГ 29-99

### 9.4 погрешность метода измерений;

погрешность метода

Составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений.

Примечания

1 Вследствие упрощений, принятых в уравнениях для измерений, нередко возникают существенные погрешности, для компенсации действия которых следует вводить поправки. Погрешность метода иногда называют *теоретической погрешностью*.

2 Иногда погрешность метода может проявляться как случайная

### 3. Погрешность из-за изменений условий измерений

**РМГ 29-99**

#### **9.5 погрешность (измерения) из-за изменений условий измерения**

Составляющая систематической погрешности измерения, являющаяся следствием неучтенного влияния отклонения в одну сторону какого-либо из параметров, характеризующих условия измерений, от установленного значения.

Примечание - Этот термин применяют в случае неучтенного или недостаточно учтенного действия той или иной влияющей величины (температуры, атмосферного давления, влажности воздуха, напряженности магнитного поля, вибрации и др.); неправильной установки средств измерений, нарушения правил их взаимного расположения и др.

## 4. Субъективная погрешность

РМГ 29-99

### 9.6 субъективная погрешность измерения; субъективная погрешность

Составляющая систематической погрешности измерений, обусловленная индивидуальными особенностями оператора.

Примечания

1 Встречаются операторы, которые систематически опаздывают (или опережают) снимать отсчеты показаний средств измерений

2 Иногда субъективную погрешность называют *личной погрешностью* или *личной разностью*

## 5. Неисключенная систематическая погрешность

### 9.7 неисключенная систематическая погрешность; НСП

Составляющая погрешности результата измерений, обусловленная погрешностями вычисления и введения поправок на влияние систематических погрешностей или систематической погрешностью, поправка на действие которой не введена вследствие ее малости.

Примечания

1 Иногда этот вид погрешности называют *неисключенный (ные) остаток (остатки) систематической погрешности.*

2 Неисключенная систематическая погрешность характеризуется ее границами.