

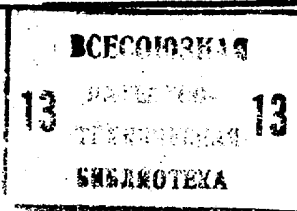


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1160432** **A**

4(51) G 06 F 15/336

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3570333/24-24

(22) 31.03.83

(46) 07.06.85. Бюл. № 21

(72) А.И.Петров

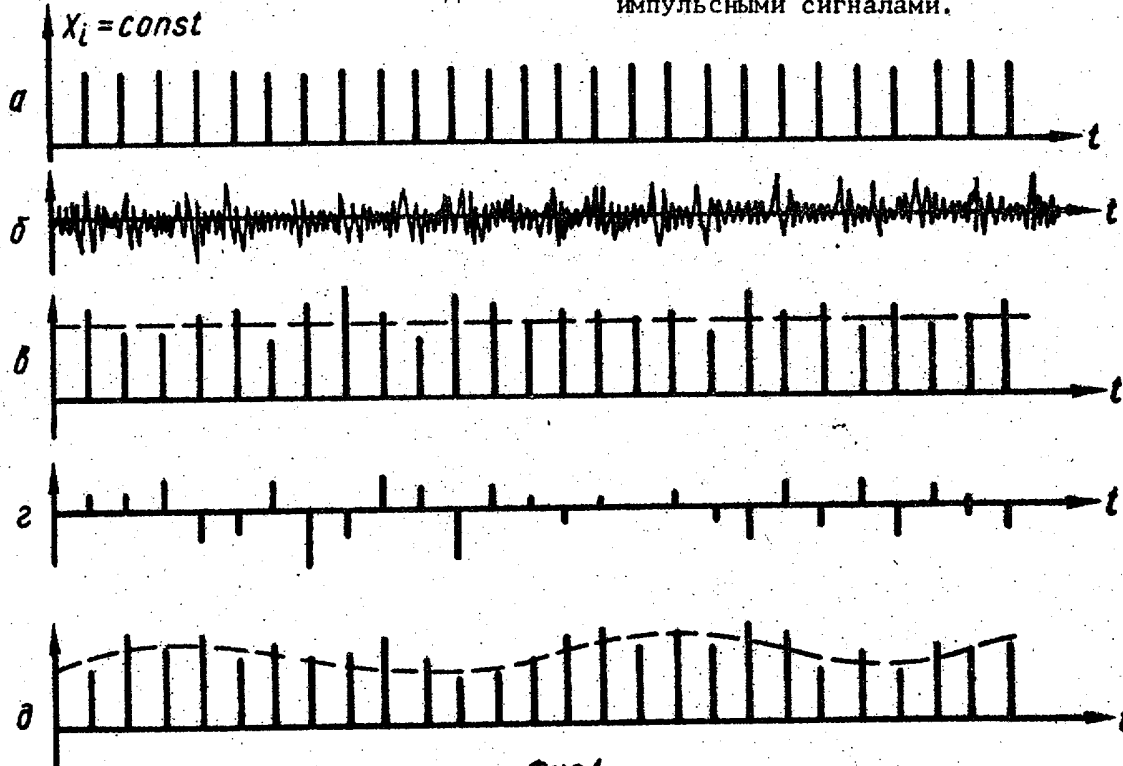
(53) 681.3(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 184535, кл. G 06 F 7/02, 1965.

2. Баранов В.П., Иоффе А.Я.
и Петров А.И. Применение метода
последовательных разностей в задаче
статистического оценивания характе-
ристик рассеивания. — "Изв. высш.
учеб. заведений". Приборостроение",
1979, № 12, с. 44-51 (прототип).

(54)(57) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ СРЕДНЕ-

КВАДРАТИЧЕСКОГО ОТКЛОНЕНИЯ СЛУЧАЙНО-
ГО ПРОЦЕССА, заключающийся во время-
импульсном преобразовании исходного
и задержанного сигналов, определении
сигналов первых разностей исходного
и задержанного сигналов и определе-
нии длительности сигналов первых раз-
ностей в пределах интервала измерения,
отличающийся тем, что, с
целью повышения оперативности и
упрощения, сигналы первых разностей
формируют в виде последовательности
прямоугольных импульсов, длительность
которых равна временному интервалу
между исходным и задержанным время-
импульсными сигналами.



Фиг.1

(19) **SU** (11) **1160432** **A**

Изобретение относится к области техники, где одновременно с процессом измерений возникает необходимость оценивать среднеквадратическую погрешность измерений, в частности в ядерной физике при автоматизации экспериментальных исследований, в информационно-измерительных системах.

Известен способ, заключающийся в выделении переменной составляющей сигнала, ее выпрямлении, преобразовании текущего значения сигнала в частоту и одновременное преобразование того же сигнала во временной интервал, их заполнение импульсами, полученными при частотно-импульсном преобразовании, суммировании пачек импульсов и последующей их математической обработке [1].

Этот способ не позволяет достичь высокой точности в случаях, когда ошибки измерений имеют нормальное или аппроксимируемое нормальным законом распределение, когда измеряемый параметр изменяется на интервале измерения, при этом уменьшение объема выборки приводит к уменьшению точности измерений.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ оценивания среднеквадратической погрешности случайного сигнала, заключающийся в определении первых разностей исходного и задержанного сигналов, формировании абсолютного значения первых разностей и определении длительности сигналов первых разностей в пределах интервалов измерения [2].

Однако известный способ не обладает достаточной оперативностью из-за необходимости выполнения операции взятия абсолютных разностей в значениях двух соседних измерений.

Целью изобретения является повышение оперативности и упрощение последовательности операций.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу измерения среднеквадратического отклонения случайного процесса, заключающемуся во времяимпульсном преобразовании исходного и задержанного сигналов, определении сигналов первых разностей исходного и задержанного сигналов и определении длительности сигналов первых разностей в пределах

интервала измерения, сигналы первых разностей формируют в виде последовательности прямоугольных импульсов, длительность которых равна временному интервалу между исходным и задержанным времяимпульсными сигналами.

На фиг. 1 представлены временные диаграммы, поясняющие общую схему измерения; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие принцип преобразования сигнала.

Если измерять некоторый постоянный параметр (фиг. 1а), то результаты измерений не будут представлять собой последовательность импульсов одинаковой амплитуды. В результате появления ошибок измерения (шумы каналов, фиг. 1б), имеющих нормальное распределение, параметр принимает статистический разброс (фиг. 1в). При формировании потока сигналов, представляющих разность в двух соседних отсчетах (фиг. 1г) и оценивания математического ожидания модулей, оказывается, что среднеквадратическая погрешность с точностью до постоянного коэффициента $\frac{1}{2}$ определяется значением этого математического ожидания.

Если измеряемый параметр изменяется во времени, то известными способами не удастся достичь высокой точности, так как процесс ошибок накладывается на нелинейный тренд (фиг. 1е).

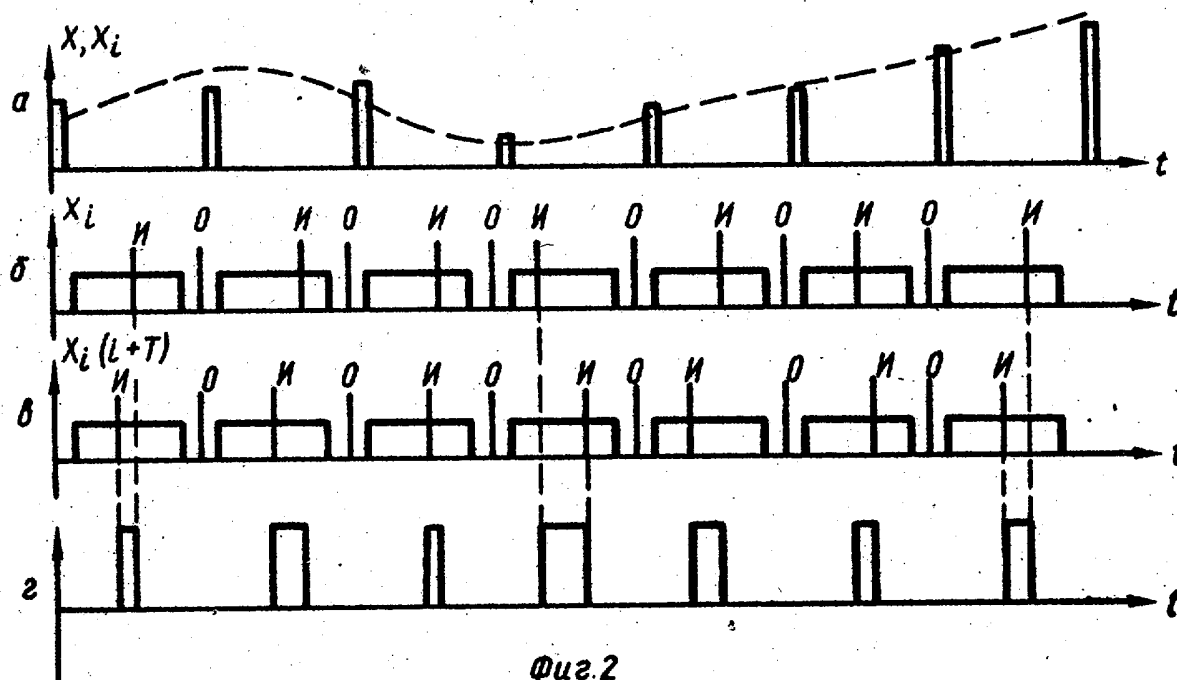
Последовательность операций, определяемых предлагаемым способом, поясняется временными диаграммами, изображенными на фиг. 2.

Исходный сигнал с наложенными на него ошибками измерений при дискретных отсчетах представлен на фиг. 2а. Информация о величине измеряемого параметра заключена в амплитуде исходного сигнала. Поток отсчетов преобразуется в поток временных интервалов посредством времяимпульсного преобразования (фиг. 2б), когда информация о величине измеряемого параметра заключена в величине временного интервала между опорным и измерительным импульсами (или между началом измерительной шкалы и измерительным импульсом).

Из измерительных импульсов незадержанной и задержанной последовательностей импульсов формируют последовательность стробов (фиг. 2г),

причем первый по времени измерительный импульс в каждой паре отсчетов является началом строба, а второй — его окончанием. В пределах интервала интегрирования суммируют длительности импульсов стробов, которые с точностью до постоянного коэффициента $\pi/2n$ равны среднеквадратическому отклонению на интервале усреднения, n — объем статистической выборки.

Результаты машинного моделирования и эксперимента подтверждают, что не менее чем в 1,5 раза снижается погрешность измерений; существенно расширяется класс процессов (особенно нестационарных), измерения параметров которых должны снабжаться оценками среднеквадратической погрешности измерений требуемой достоверности.



Фиг.2

Составитель В.Фукалов

Редактор Г.Волкова Техред Ж.Кастелевич Корректор М.Пожи

Заказ 3780/47

Тираж 710

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4