The background features several large, colorful, abstract shapes: a yellow swirl on the left, an orange swirl at the top, and a pink swirl on the right. Scattered throughout are numerous small, light-orange triangles pointing in various directions.

Теоретические основы информатики

The slide features three decorative balloons: an orange one at the top left, a pink one in the middle left, and a yellow one at the bottom left. Each balloon has a string and several small triangular flags trailing behind it. The word "Вопросы" is centered at the top in a large, black, sans-serif font.


Вопросы

0. Введение в дисциплину


1. Исходные понятия информатики. Начальные определения.

2. *Формы представления информации.*

3. *Преобразование сообщений.*



Информатика - фундаментальная естественная наука, изучающая общие свойства информации, процессы, методы и средства ее обработки (сбор, хранение, преобразование, перемещение, выдача).



определение академиков А.П. Ершова и Б.Н. Наумова



**Ершов Андрей Петрович
(19 апреля 1931 – 8 декабря 1988)**

Выдающийся программист и математик, академик АН СССР, автор первой в мировой практике монографии по автоматизации программирования. Под руководством Ершова разрабатывались одни из первых отечественных программирующих программ («интегральные разработки» языка и системы программирования). Сформулировал ряд общих принципов программирования как нового и своеобразного вида научной деятельности, затронул аспект, который впоследствии будет назван дружелюбностью к пользователю, одним из первых в стране поставил задачу создания технологии программирования. Стал одним из создателей так называемой «школьной информатики» и признанным лидером отечественной школьной информатики, вошел в число ведущих мировых специалистов в этой области.





Наумов Борис Николаевич

Дата рождения:

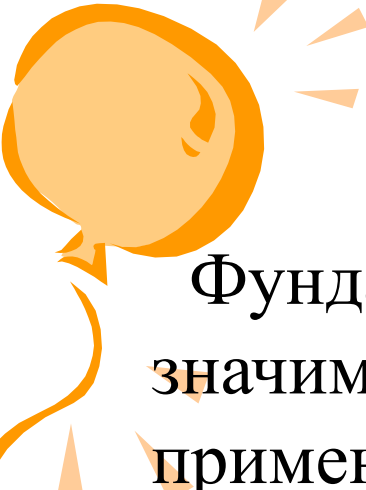
10 июля 1927

Дата смерти:

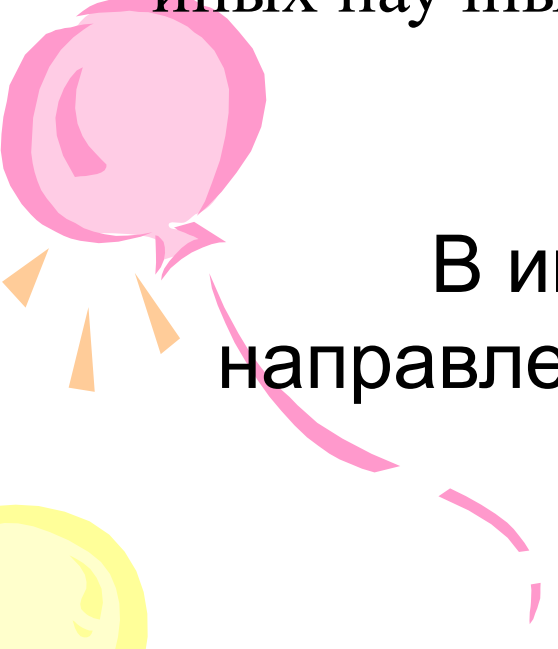
11 июня 1988

Институт автоматики и телемеханики, 1950 г., За 17 лет, проведённых в стенах превратился в крупного специалиста по нелинейным системам автоматического управления. Уже были защищены кандидатская (1955 г.) и докторская (1965 г.) диссертации, и — когда Б. Н. Наумову исполнилось 40 лет (1967 г.) — ему предложили возглавить Институт электронных управляющих машин.

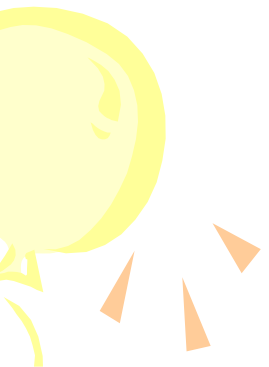




Фундаментальная наука - имеет общенаучную значимость, т.е. ее понятия, законы и методы применимы не только в рамках самой науки, но и в иных научных и прикладных дисциплинах.

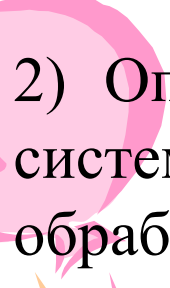




В информатике выделяются два направления теоретическое и прикладное.






Исследования в области теоретической информатики обеспечивают

- 1). Выявление и формулировку общих законов, касающихся информации и информационных процессов.
 - 2) Определение принципов функционирования технических систем, связанных с информационными процессами и обработкой дискретной информации, а также.
 - 3) Построение методологии создания и использования информационных моделей.
- 
- 



Прикладная информатика обеспечивает:

- 1). Создание информационных систем (ИС).
- 2). Разработку программного обеспечения для ИС.
- 3). Применение ИС для решения практических задач.



Теоретическая информатика включает следующие дисциплины:

- теория информации
- теория алгоритмов
- теория кодирования
- теория систем и моделей
- теория конечных автоматов
- вычислительная математика
- математическое программирование.
- и др.



Литература

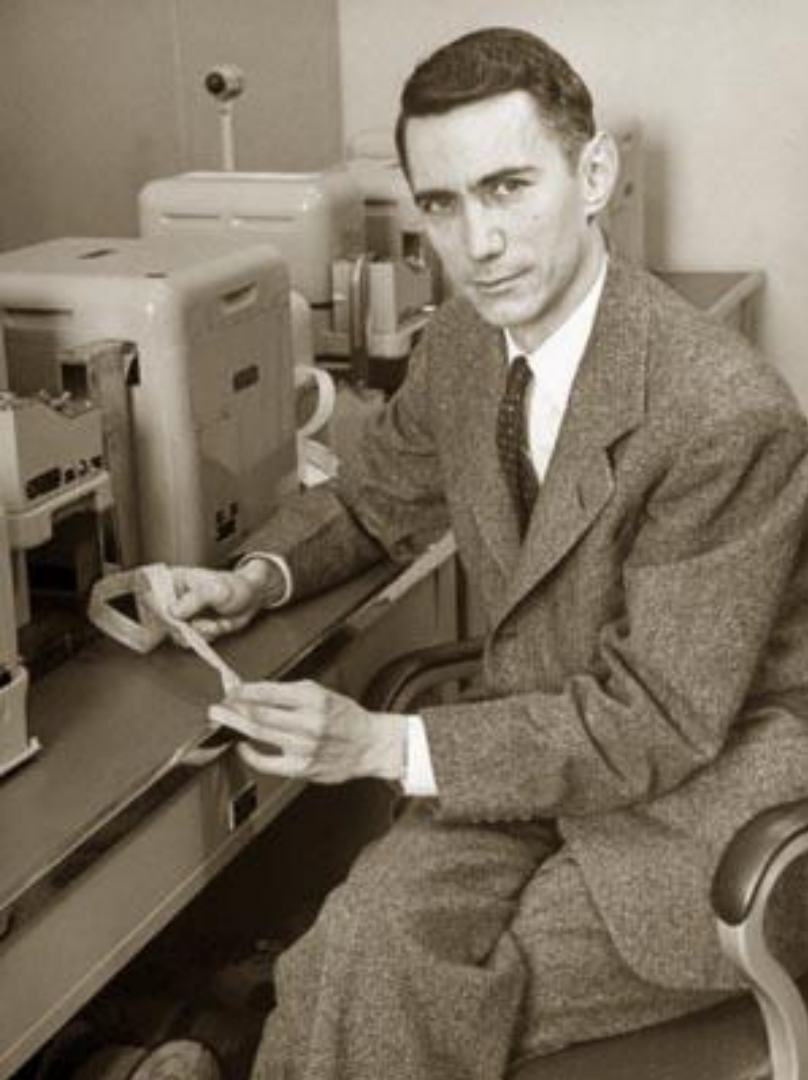
- **Стариченко Б. Е.** Теоретические основы информатики: Учебное пособие для вузов. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 312 с.; ил.
- Теоретические основы информатики: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения, **Забуга А.А.** **2014.** – 208 с.; ил.



Раздел 1. ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

Теория информации возникла в ходе решения задачи:

«Обеспечить надежную и эффективную передачу информации от источника к приемнику при условии, что передаче этой информации препятствуют помехи»



Клод Элвуд Шеннон

(Claude Elwood Shannon);

30 апреля 30 апреля 1916

24 февраля 24 февраля

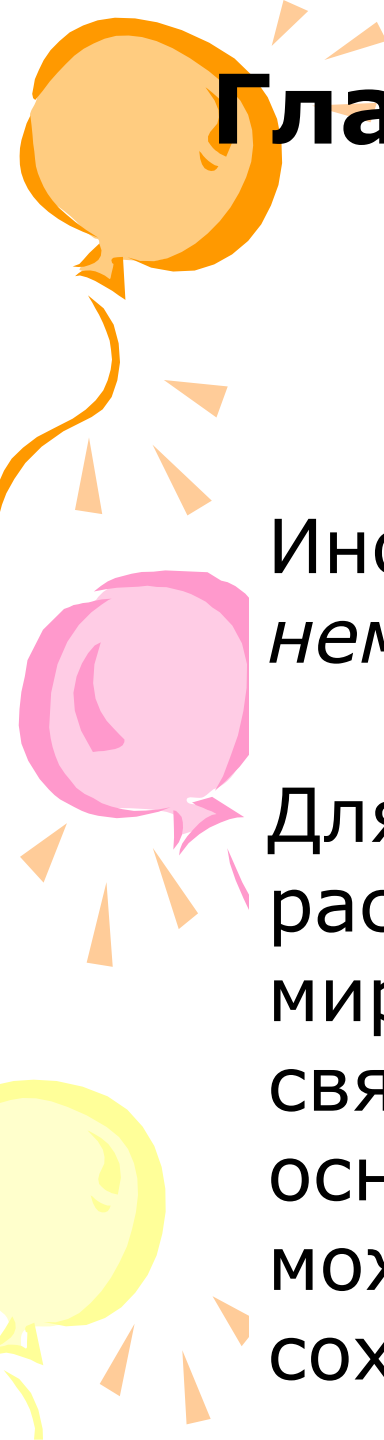
2001

информации Основатель теории информации, нашедшей применение в современных высокотехнологических системах связи. Шеннон внес огромный вклад в теорию вероятностных схем, теорию автоматов и теорию систем управления — области

«Математическая теория связи» статья, 1948 г. сделавшая его всемирно известным.

автоматов Основатель теории информации, нашедшей применение в современных высокотехнологических системах связи. Шеннон внес огромный вклад в теорию вероятностных схем, теорию автоматов и теорию систем управления

систем управления Основатель теории информации, нашедшей применение в современных высокотехнологических системах связи. Шеннон внес огромный вклад в теорию вероятностных схем, теорию автоматов и теорию систем управления — области




Глава 1. Исходные понятия информатики

1.1. Начальные определения

Информация - категория нематериальная.


Для существования и распространения в материальном мире она должна быть обязательно связана с какой-либо материальной основой - без нее информация не может проявиться, передаваться и сохраняться.



Определение: **Материальный носитель информации** - материальный объект или среда, которые служат для представления или передачи информации

Пример материальных носителей:

- бумага,
- воздух
- лазерный диск,
- электромагнитное поле.



Хранение информации - связано с некоторой характеристикой носителя, которая не меняется с течением времени (например, намагниченные области поверхности диска или буква на бумаге).

Передача информации - с характеристикой, которая изменяется с течением времени (например, амплитуда колебаний звуковой волны или напряжение в проводах) .



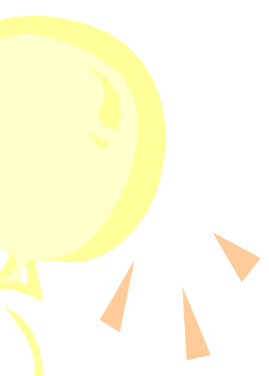
Определение: характеристика используется информации.

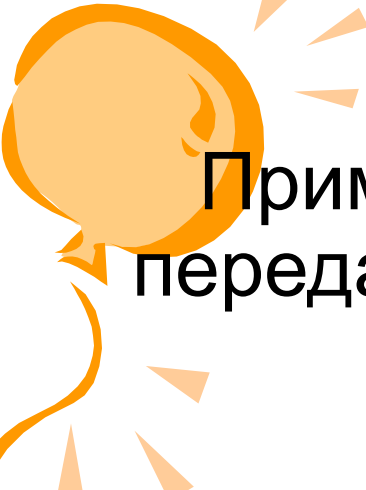
Сигнал - изменение носителя, которое для представления



Определение: значение отнесенное измерений.

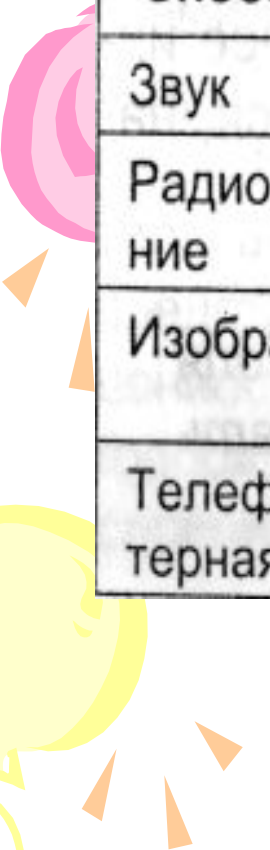
Параметр сигнала - этой характеристики к некоторой шкале





Примеры процессов, используемых для передачи информации, и связанных с ними сигналов.

Способ передачи	Процесс	Параметры сигнала
Звук	Звуковые волны	Высота и громкость звука
Радио, телевидение	Радиоволны	Частота, амплитуда или фаза радиоволны
Изображение	Световые волны	Частота и амплитуда световых волн
Телефон, компьютерная сеть	Электрический ток	Частота и амплитуда электрических колебаний в линии связи






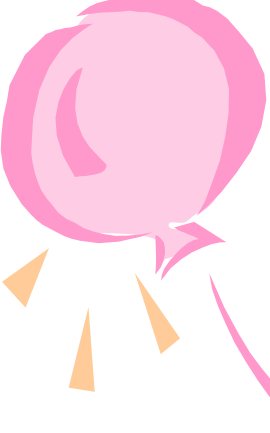
Определение: **Сообщение** -
последовательность сигналов.

От источника к приемнику
информация передается в виде
сообщений.


*Сообщение служит переносчиком
информации, а информация является
содержанием сообщения.*

An orange balloon with a string and several small orange triangles radiating from it, positioned in the top-left corner of the slide.


Определение. Соответствие между сообщением и содержащейся в нем информацией называется **правилом интерпретации сообщения.**

A pink balloon with a string and several small pink triangles radiating from it, positioned in the middle-left of the slide.


1) *однозначное* - имеет лишь одно правило интерпретации.

A yellow balloon with a string and several small yellow triangles radiating from it, positioned in the bottom-left corner of the slide.

2) *неоднозначное.*



Определение: Источник информации - это субъект или объект, порождающий информацию и представляющий ее в виде сообщения.



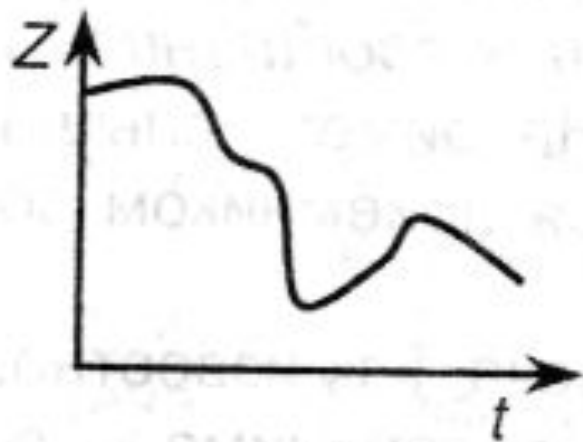
Определение: Приемник информации - это субъект или объект, принимающий сообщение и способный правильно его интерпретировать.



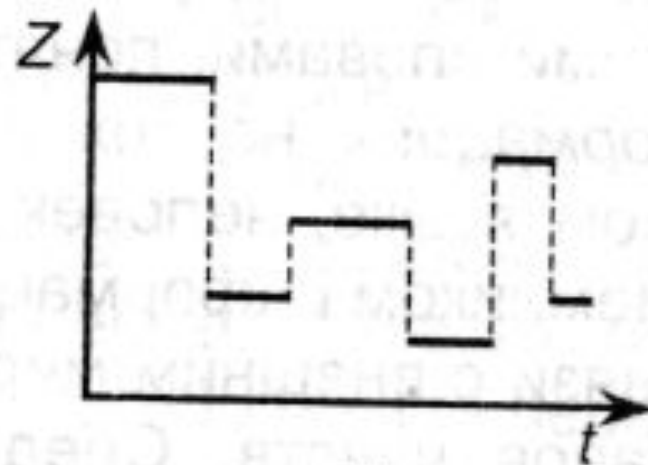
1.2. *Формы представления информации*

Определение: Сигнал называется **непрерывным** (или аналоговым), если его параметр может принимать любое значение в пределах некоторого интервала.

Определение: Сигнал называется **дискретным**, если его параметр может принимать конечное число значений в пределах некоторого интервала.



а)



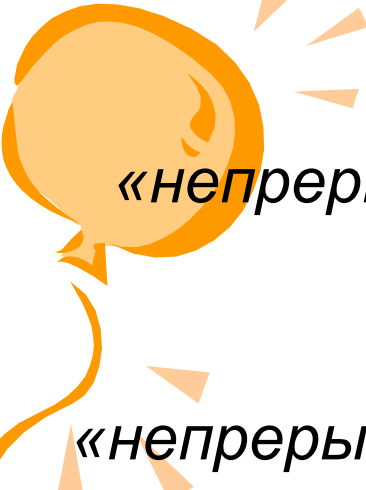
б)

Рис. 1.1. Непрерывные (а) и дискретные (б) сигналы

Z - значение параметра сигнала, t - время

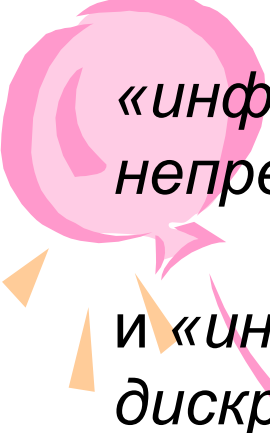
Примерами непрерывных сигналов: речь и музыка, показание термометра и пр.

Примерами устройств, использующих дискретные сигналы, являются часы (электронные и механические), цифровые измерительные приборы, книги, и пр.



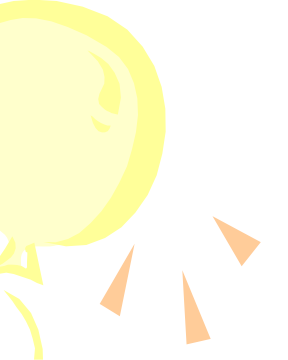
«непрерывное сообщение» и «дискретное сообщение».

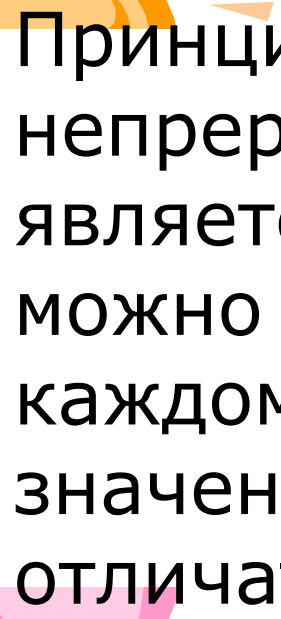
«непрерывная информация» и «дискретная информация».



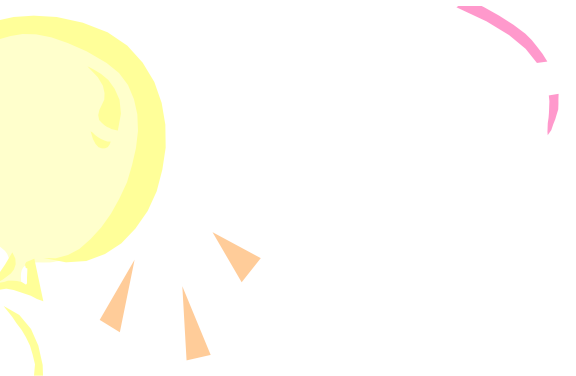
«информация, представленная посредством непрерывных сигналов»

и «информация, представленная посредством дискретных сигналов»

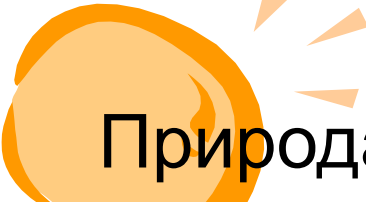




Принципиальным различием непрерывных и дискретных сигналов является то, что дискретные сигналы можно **обозначить**, т.е. приписать каждому из конечного чисел возможные значения сигнала **знак**, который будет отличать данный сигнал от другого.




Определение: Знак - это элемент некоторого конечного множества отличных друг от друга сущностей.




Природа знака - жест, рисунок, буква, сигнал светофора, определенный звук и т.д.

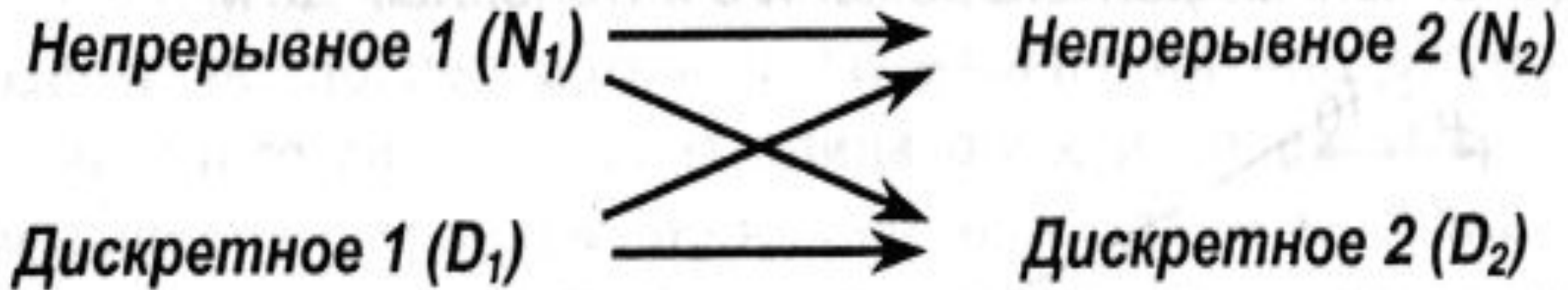
Природа знака определяется носителем сообщения и формой представления информации в сообщении.



Определение: Набор знаков, в котором установлен порядок их следования, называется **алфавитом.**



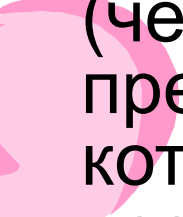
1.3. Преобразование сообщений






Преобразование типа


$$N1 \rightarrow N2$$



Примерами устройств: **микрофон** (звук преобразуется в электрические сигналы); **магнитофон** и **видеомагнитофон** (чередование областей намагничения ленты превращается в электрические сигналы, которые затем преобразуются в звук и изображение); и др.




Особенностью - всегда сопровождается частичной потерей информации. Потери связаны с помехами (шумами), которые порождает само информационное техническое устройство и шумы извне.




Преобразованию типа $N1 \rightarrow D2$

Необходимо заменить непрерывную функцию времени $Z(t)$ на некотором отрезке $[t1, t2]$ конечным множеством (массивом) $\{Zi, ti\}$

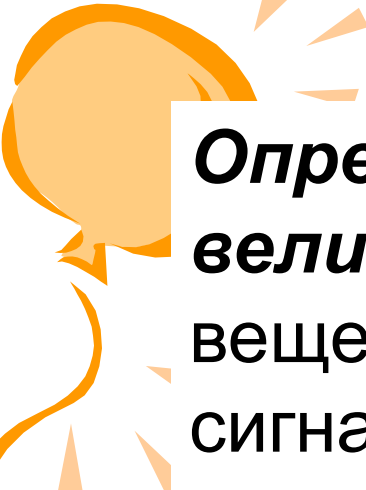


($i - 0 \dots n$, где n - количество точек разбиения временного интервала).

Подобное преобразование – *дискретизация* непрерывного сигнала.




Осуществляется посредством двух операций: 1) *развертки по времени*
2) *квантования по величине* сигнала.



Определение: **Квантование по величине** - это отображение вещественных значений параметра сигнала в конечное множество чисел.



Шаг квантования - ΔZ .



Определение: **Развертка по времени** - в определенные моменты времени с интервалом Δt , производится наблюдение за значением величины Z .

$$\Delta t = \frac{t_n - t_0}{n}. \quad (1)$$

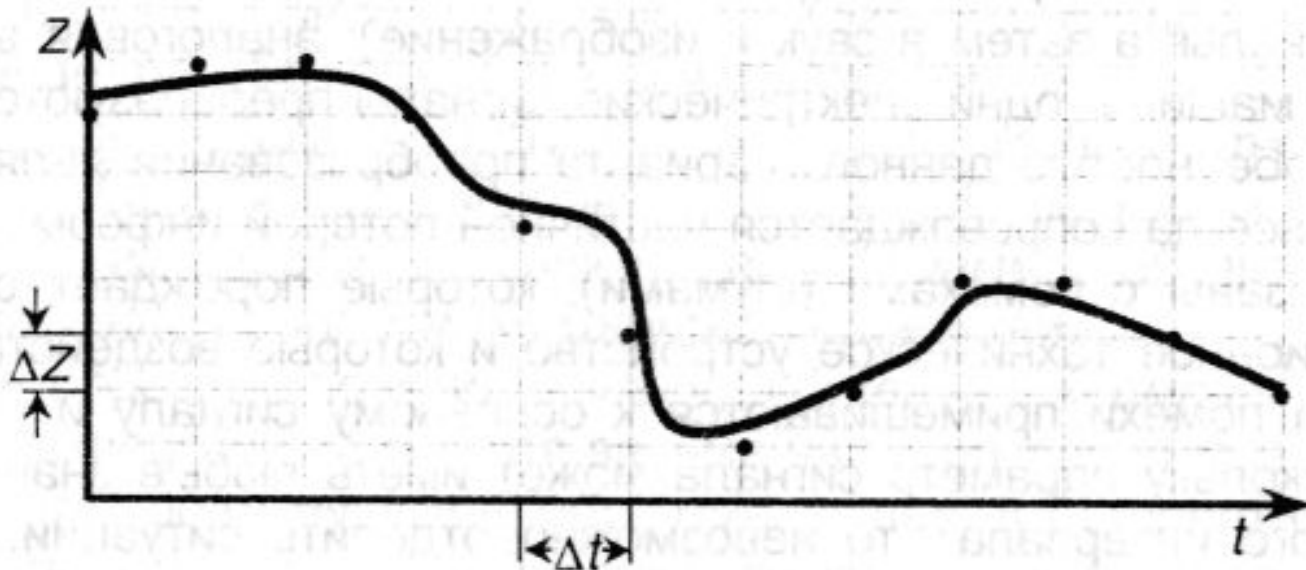


Рис. 1.1. Дискретизация аналогового сигнала за счет операций развертки по времени и квантования по величине

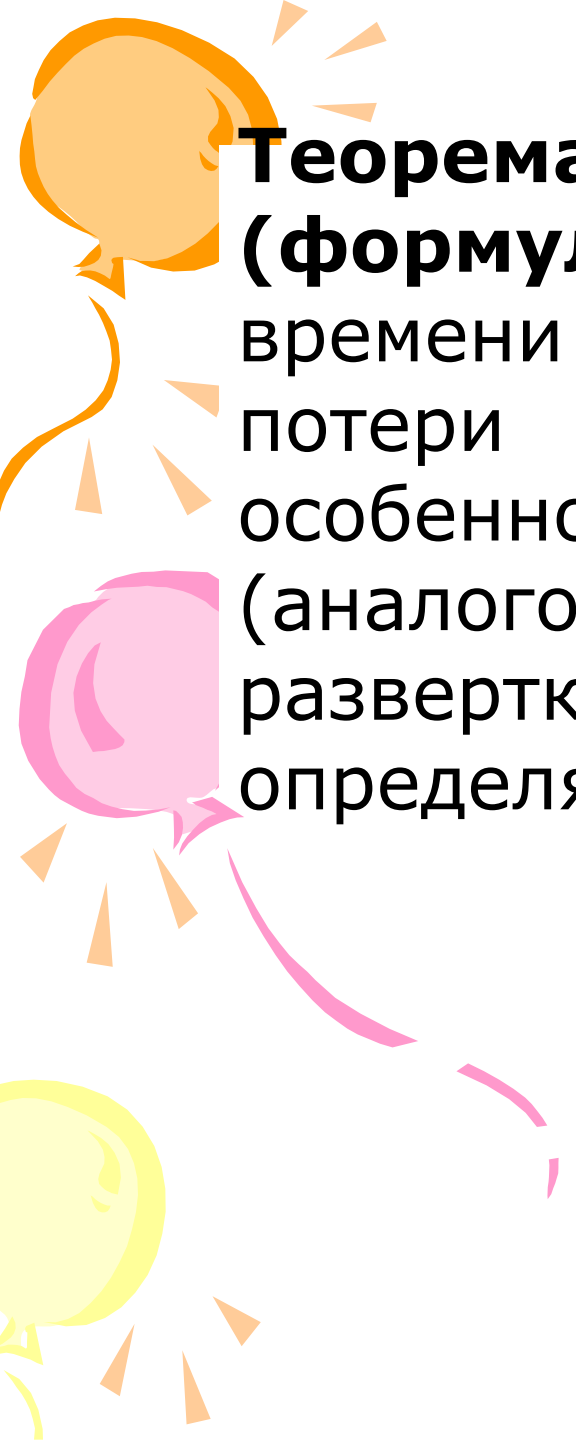
При дискретизации может происходить *потеря* части информации, связанной с особенностями функции $Z(t)$, поскольку n - величина конечная.



и российский учёный в области радиотехники, радиосвязи и радиолокации планет Владимир Александрович Котельников (24 августа [6 сентября] 1908, Казань, Российская империя — 11 февраля 2005, Москва, Россия) — советский и российский учёный в области радиотехники, радиосвязи и радиолокации планет, академик Академии наук СССР Владимир Александрович Котельников (24 августа [6 сентября] 1908, Казань, Российская империя — 11 февраля 2005, Москва, Россия) — советский и российский учёный в области

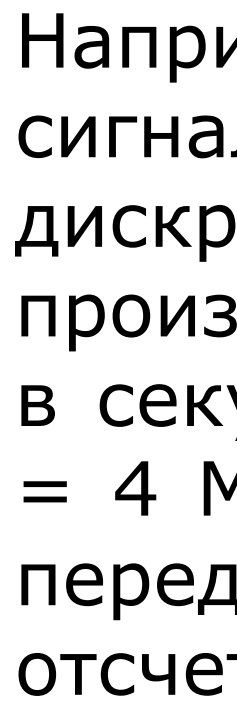
Теорема отсчетов. Теорема Котельникова 1933 г. (формулировка 1)

Непрерывный сигнал можно полностью отобразить и точно воссоздать по последовательности измерений или отсчетов величины этого сигнала через одинаковые интервалы времени, меньшие или равные половине периода максимальной частоты, имеющейся в сигнале.

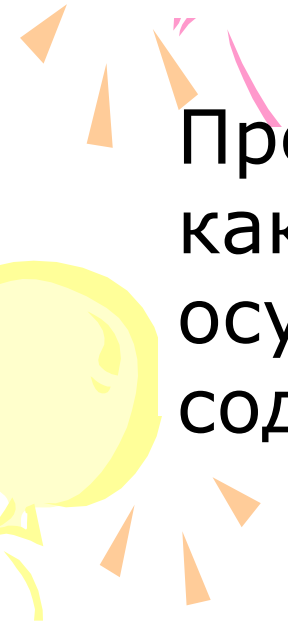


Теорема отсчетов (Котельникова) (формулировка 2). Развертка по времени может быть осуществлена без потери информации, связанной с особенностями непрерывного (аналогового) сигнала, если шаг развертки не будет превышать Δt , определяемый в соответствии с (2).

$$\Delta t \leq \frac{1}{2 \cdot \nu_m} \quad (2)$$



Например, для точной передачи речевого сигнала с частотой до $V_m = 4000$ Гц при дискретной записи должно производиться не менее $n=8000$ отсчетов в секунду; в телевизионном сигнале $V_m = 4$ МГц, следовательно, для его точной передачи потребуется около $n=8000000$ отсчетов в секунду.



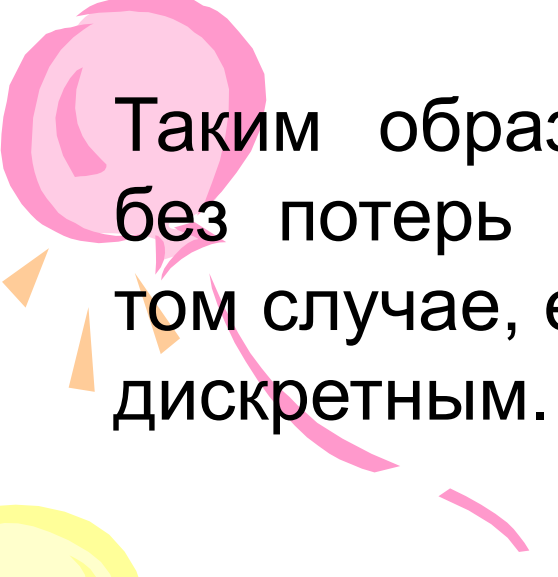
Преобразование сигналов типа $N1 \rightarrow D2$, как и обратное $D1 \rightarrow N2$, может осуществляться без потери содержащейся в них информации.



Преобразование типа

$$D1 \rightarrow D2$$

Перекодировка и может осуществляться без потерь.



Таким образом, преобразование сообщений без потерь информации возможно только в том случае, если хотя бы одно из них является дискретным.

