



**ВОЕННАЯ КАФЕДРА
при НАО «КазНИТУ имени К.И. САТПАЕВА»**

**ЦИКЛ
ИНФОРМАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ**



Дисциплина

**«Аппаратные и программные средства
защиты информации в АСУВ»**

Тема №6

«Скрытие данных»

Занятие №3/4

**«Встраивание информации за счет
изменения времени задержки эхо-сигнала»**



Учебные вопросы:

- 1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.**
- 2. Методы маскирования ЦВЗ.**

Цели занятия:

- ✓ изучить принципы встраивания информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала;**
- ✓ обучить методам маскирования ЦВЗ.**

Учебный вопрос №1.

Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.

Метод внедрения информации с использованием эхо-сигнала

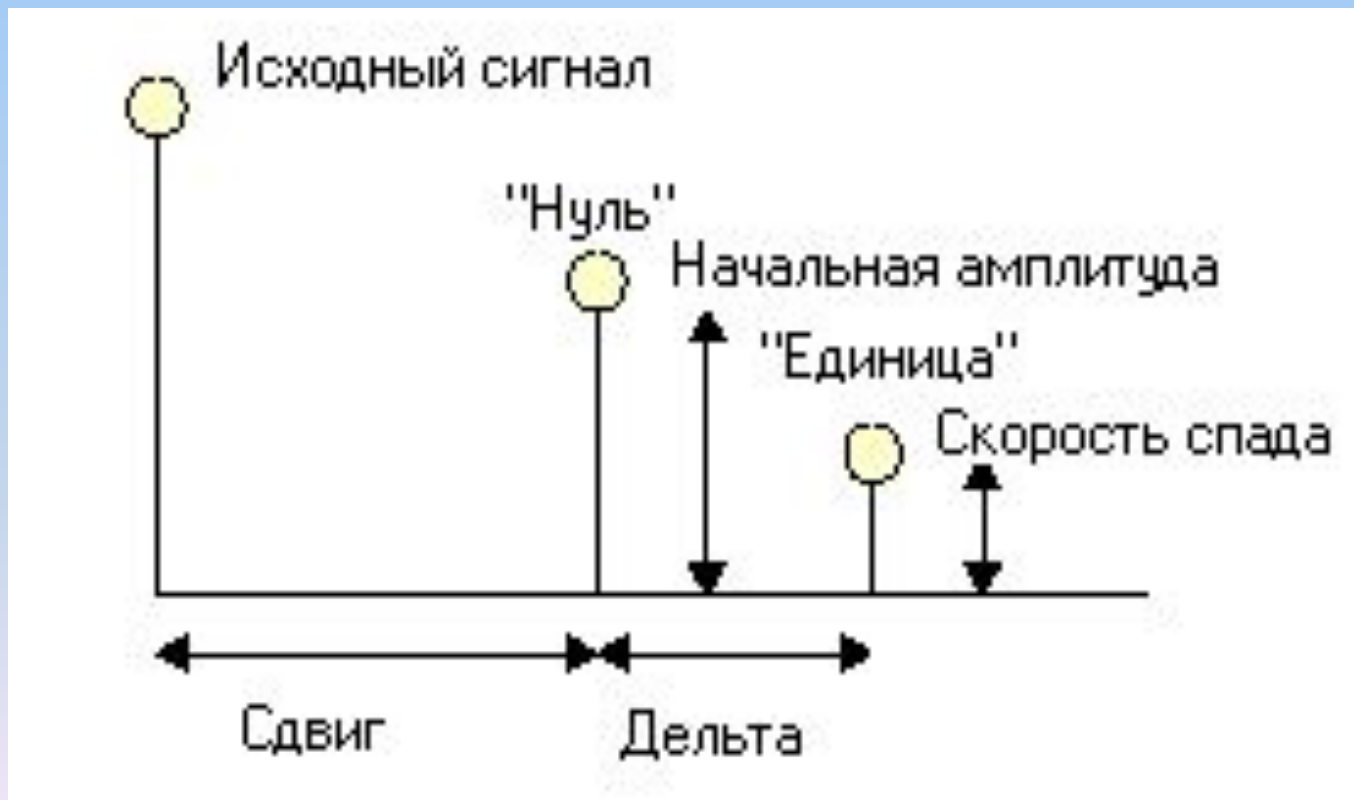


Рис. 6.3 Параметры эхо-сигнала

Вопрос №1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.

Кодер использует два времени задержки: одно для кодирования нуля, другое для кодирования единицы. И то, и другое время задержки меньше того, на котором человеческое ухо может распознать эхо. Кроме уменьшения времени задержки необходимо добиться установлением начальной амплитуды и времени спада того, чтобы внедренная информация не могла быть воспринята системой слуха человека.

Вопрос №1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.

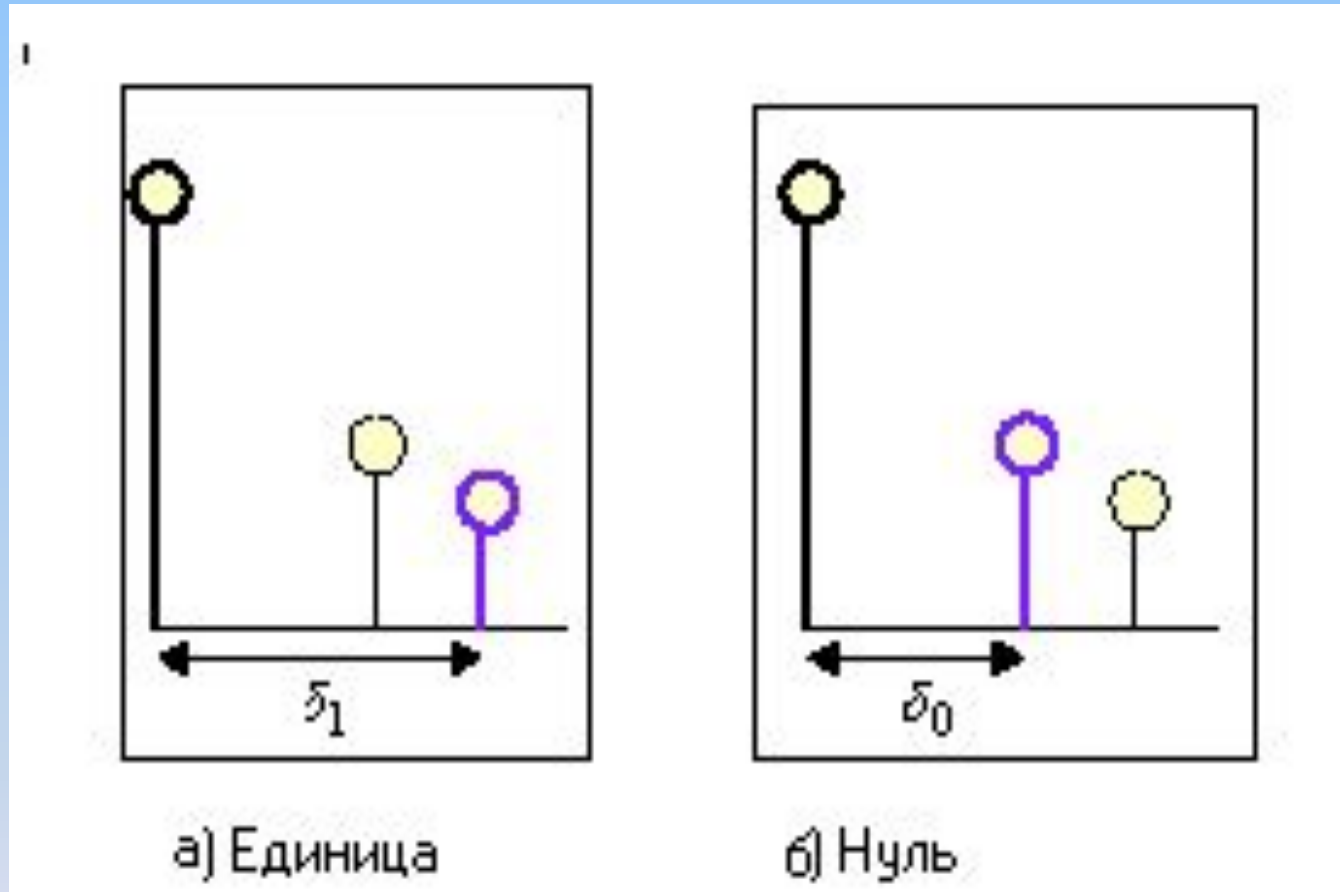


Рис. 6.4. Кодирование одного бита информации

Вопрос №1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.

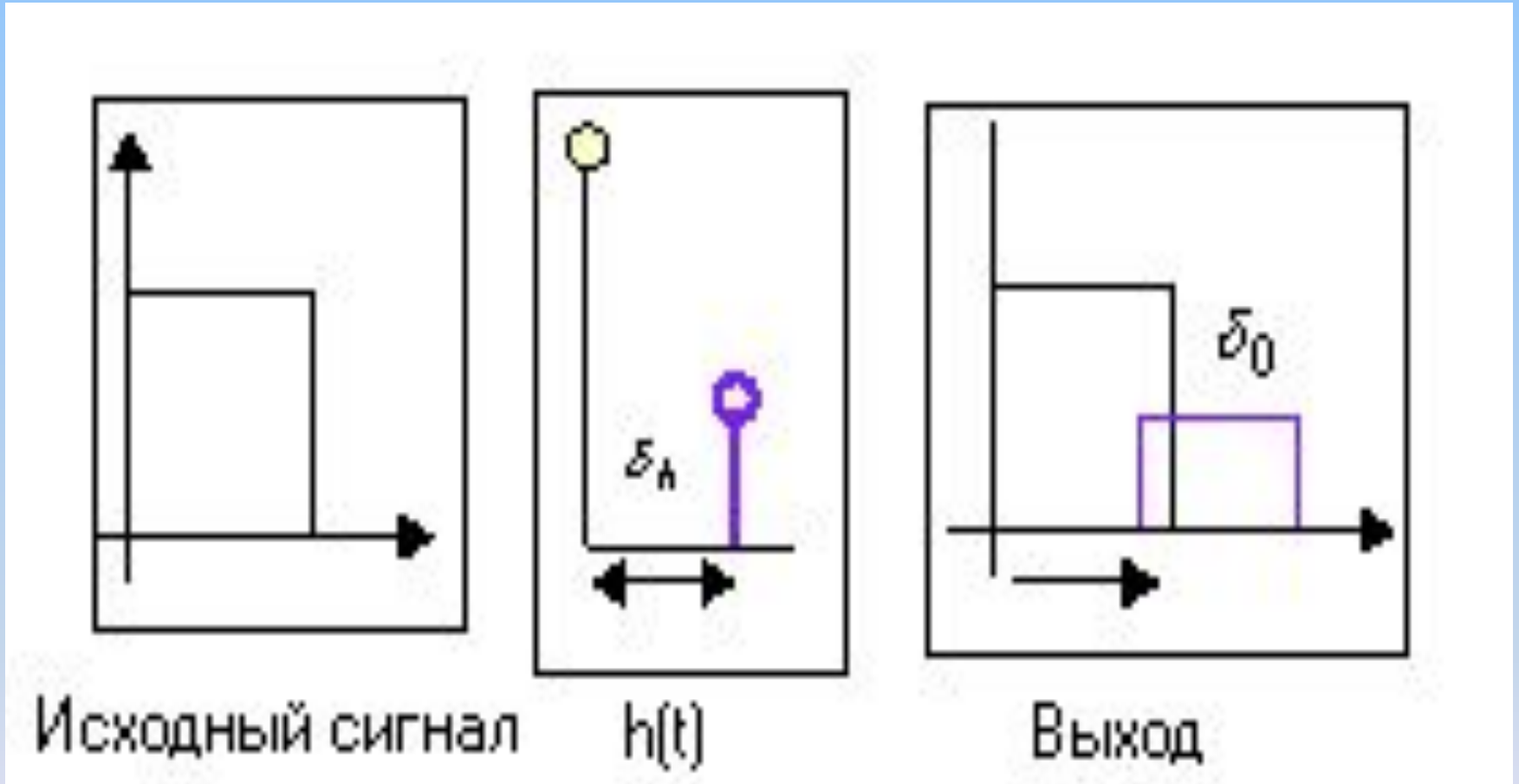


Рис. 6.5. Внедрение одного бита информации

Вопрос №1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.

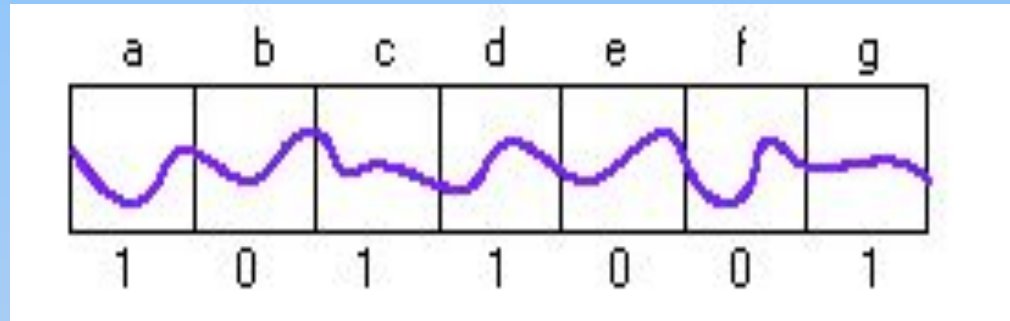
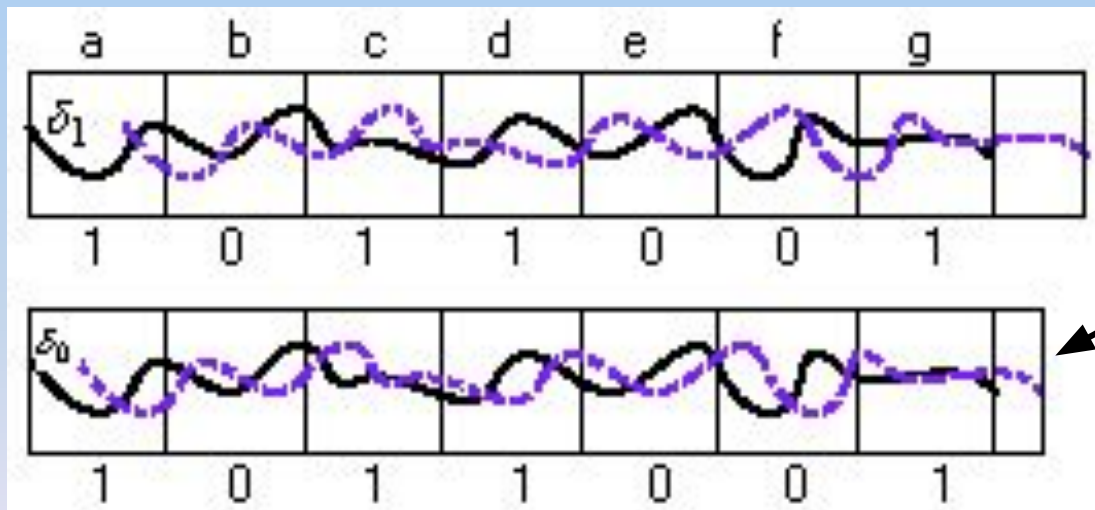


Рис. 6.6. Разделение сигнала на участки



Пунктирной
линией показаны
ЭХО-СИГНАЛЫ

Рис. 6.7. Сигналы, содержащие только одно бинарное значение

Вопрос №1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.

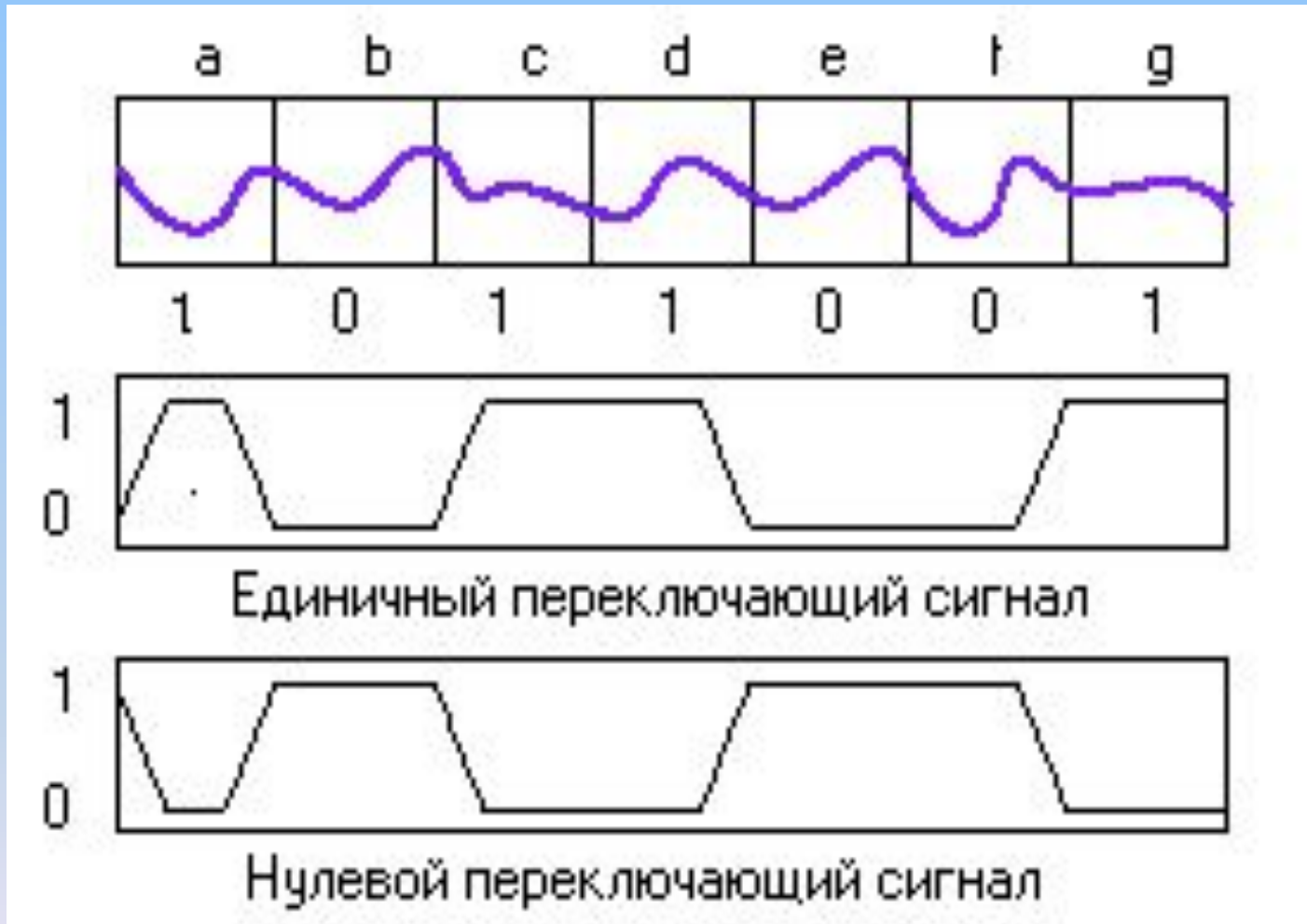


Рис. 6.8. Переключающие сигналы

Вопрос №1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.

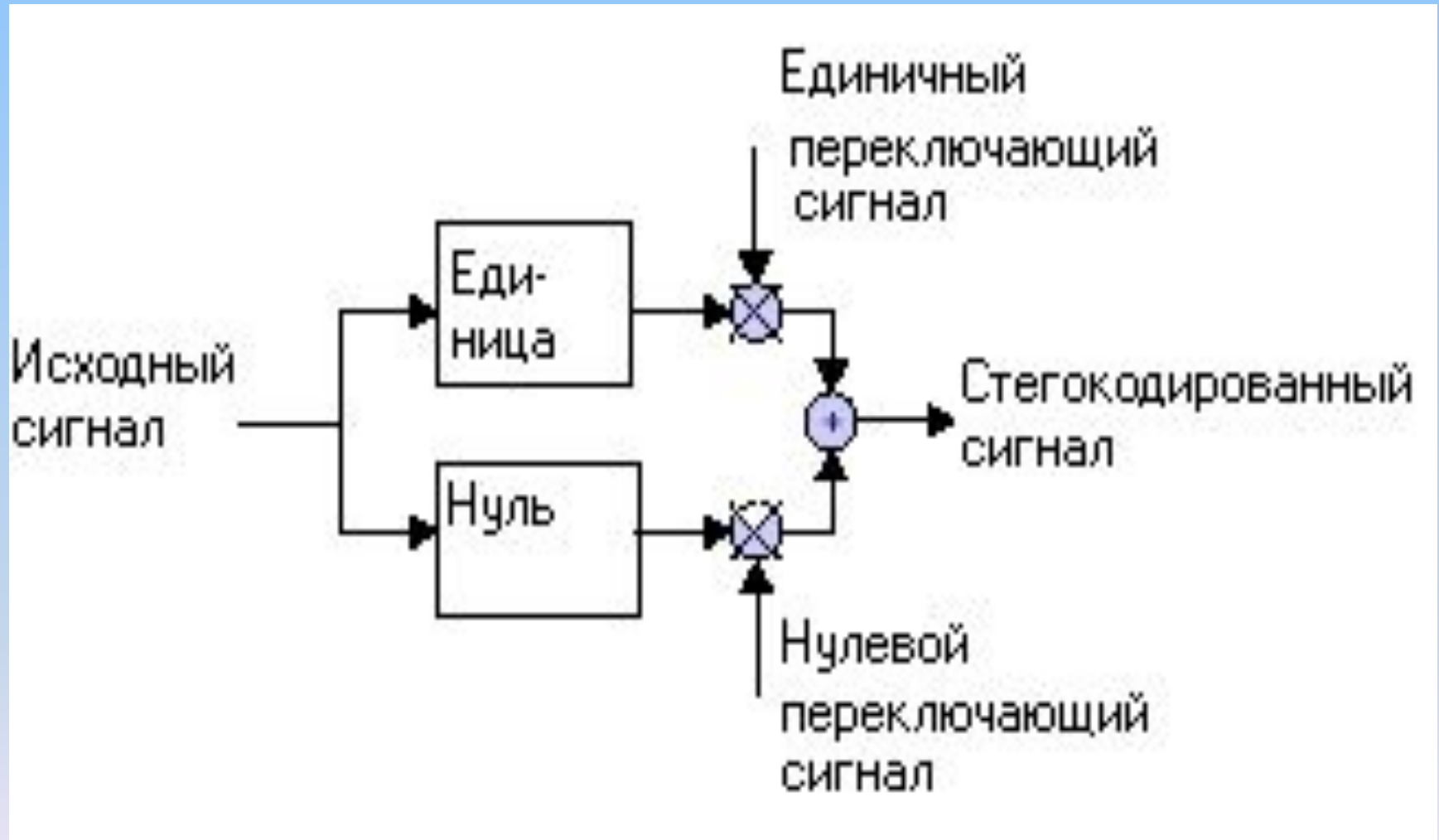


Рис. 6.9. Блок-схема стегокодера

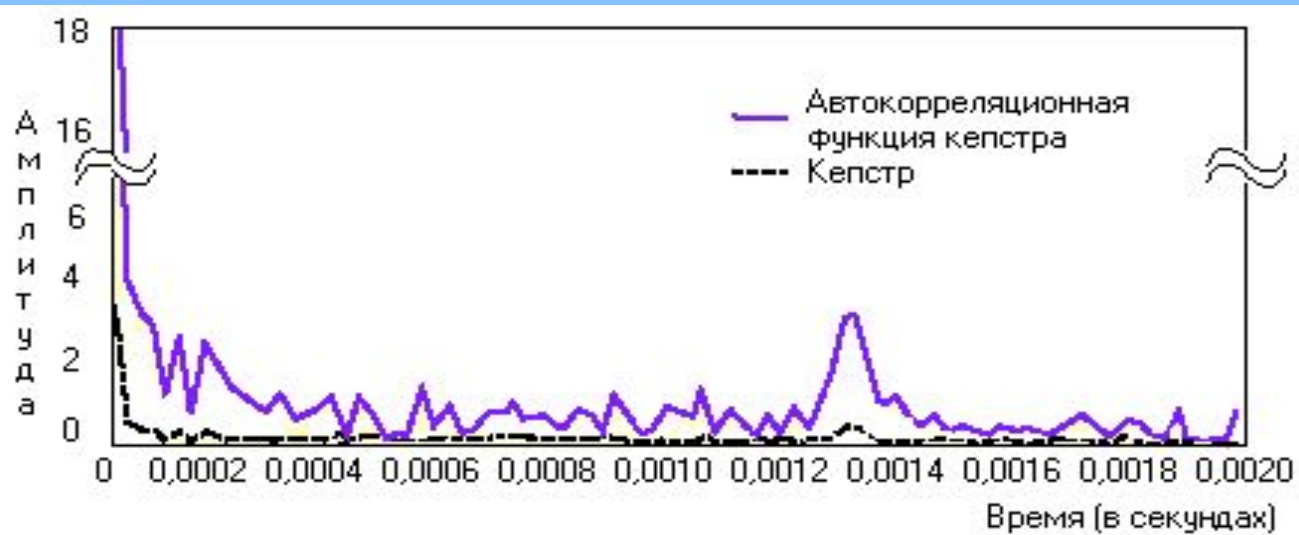
Вопрос №1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.

Декодирование внедренной информации представляет собой определение промежутка времени между сигналом и эхо. Для этого необходимо рассмотреть амплитуду (в двух точках) автокорреляционной функции дискретного косинусного преобразования логарифма спектра мощности (кепстра).

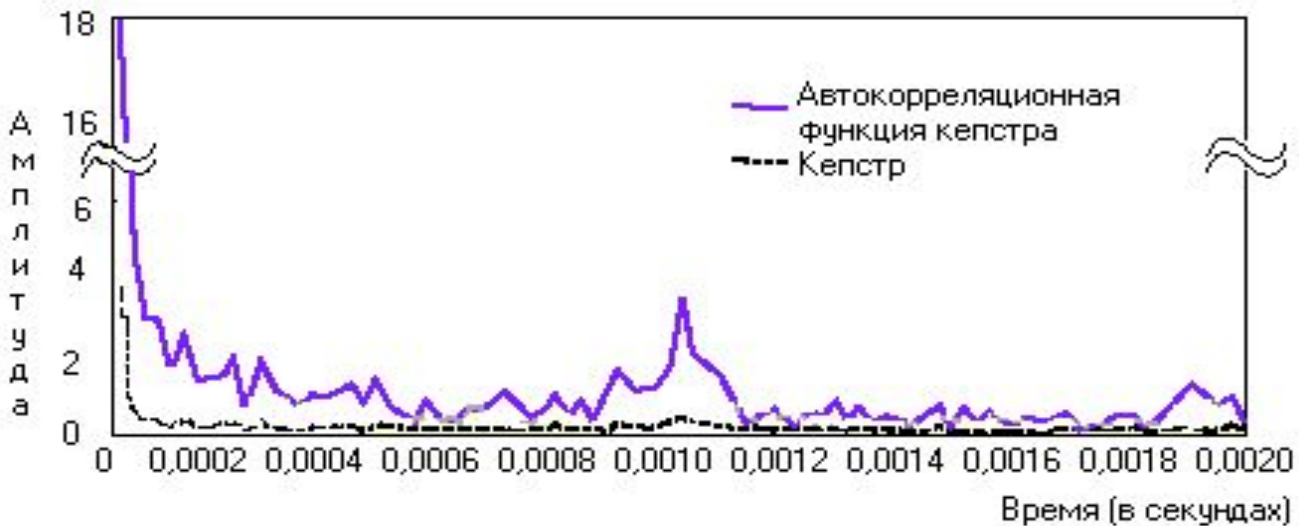
Вопрос №1. Встраивание информации за счет изменения времени задержки эхо-сигнала.



Рис. 6.10. Результат вычисления кепстра



а) Нуль



б) Единица

Рис. 6.11. Поведение автокорреляционной функции при различной внедренной информации

Учебный вопрос №2. Методы маскирования ЦВЗ

Маскированием называется эффект, при котором слабое, но слышимое звуковое колебание становится неслышимым при наличии другого более громкого (сигнал маскирования). Эффект маскирования зависит от спектральных и временных характеристик маскируемого сигнала и сигнала маскирования.

Вопрос №2. Методы маскирования ЦВЗ

Маскирование по времени определяет следующий эффект: более слабый сигнал становится не слышимым за 5 – 20 мс до включения колебания маскирования и становится слышимым через 50 – 200 мс после его выключения.

Вопрос №2. Методы маскирования ЦВЗ

Рассмотрим конкретный метод внедрения ЦВЗ (псевдослучайной последовательности) с использованием эффекта маскирования. Каждый аудиосигнал помечается уникальным кодовым словом. Для того, чтобы использовать маскирующие характеристики системы слуха человека по частоте необходимо соотнести ПСП с порогом маскирования сигнала, при этом необходимо также учесть эффект временного маскирования.

Вопрос №2. Методы маскирования ЦВЗ

Невозможно внести большое количество информации в сигнал малой мощности, в противном случае внедренная информация может стать слышимой. Это происходит из-за того, что преобразование Фурье фиксированной длины не может сразу обладать хорошей локализацией в частотной и временной областях.

Вопрос №2. Методы маскирования ЦВЗ

Для облегчения обнаружения ЦВЗ нужно увеличить его мощность, но при этом необходимо, чтобы спектральная плотность мощности ЦВЗ оставалась ниже порога маскирования. Если «вычисленный ЦВЗ» меньше шага квантования его нужно увеличить во столько раз, чтобы ЦВЗ в процессе квантования не был потерян.

Вопрос №2. Методы маскирования ЦВЗ

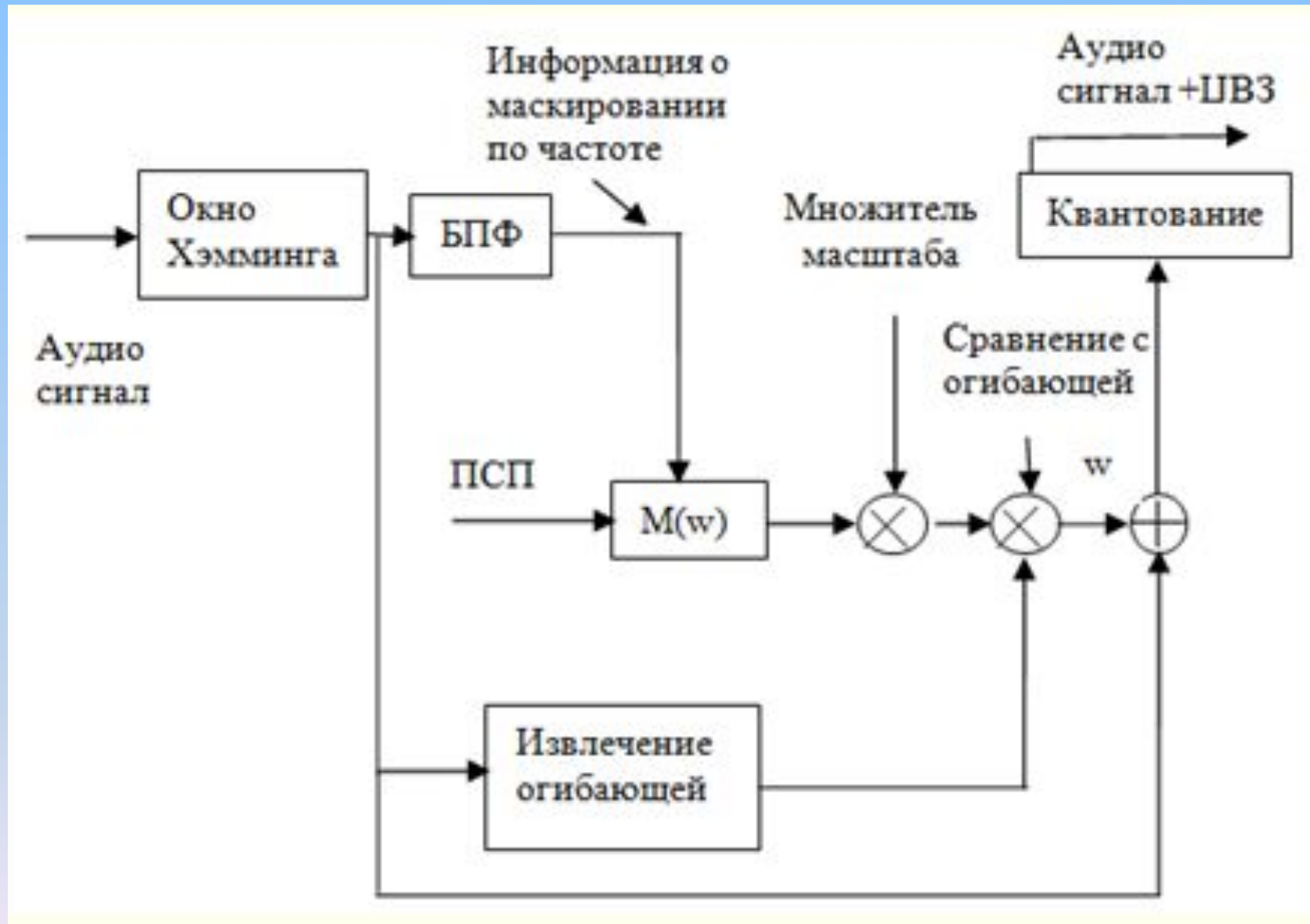


Рис. 6.13. Блок-схема генератора ЦВЗ

Контрольные вопросы:

- 1. Что такое маскирование?**
- 2. Чем отличается маскирование по частоте от маскирования по времени?**
- 3. В каком случае ЦВЗ неслышим?**