

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Ф. РЕШЕТНЕВА  
Институт информатики и телекоммуникаций  
Кафедра Электронной техники и телекоммуникаций

## Дипломная работа

на тему:

**Разработка унифицированного модема для КИС**

Разработал: ст-т гр. Е-72 Каричев А.А.

Руководитель: Бабушкин В.Н.

Железногорск 2013

# Цели и задачи:

Целью работы является разработка унифицированного модема для КИС.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть структурную схему ЗС КИС;
- изучить европейские стандарты ESA и структуры РФ;
- разработать системы для приема ТМИ и передачи управляющих команд на базе прибора Base Band и на основе плат серии Ла-ЦОС.

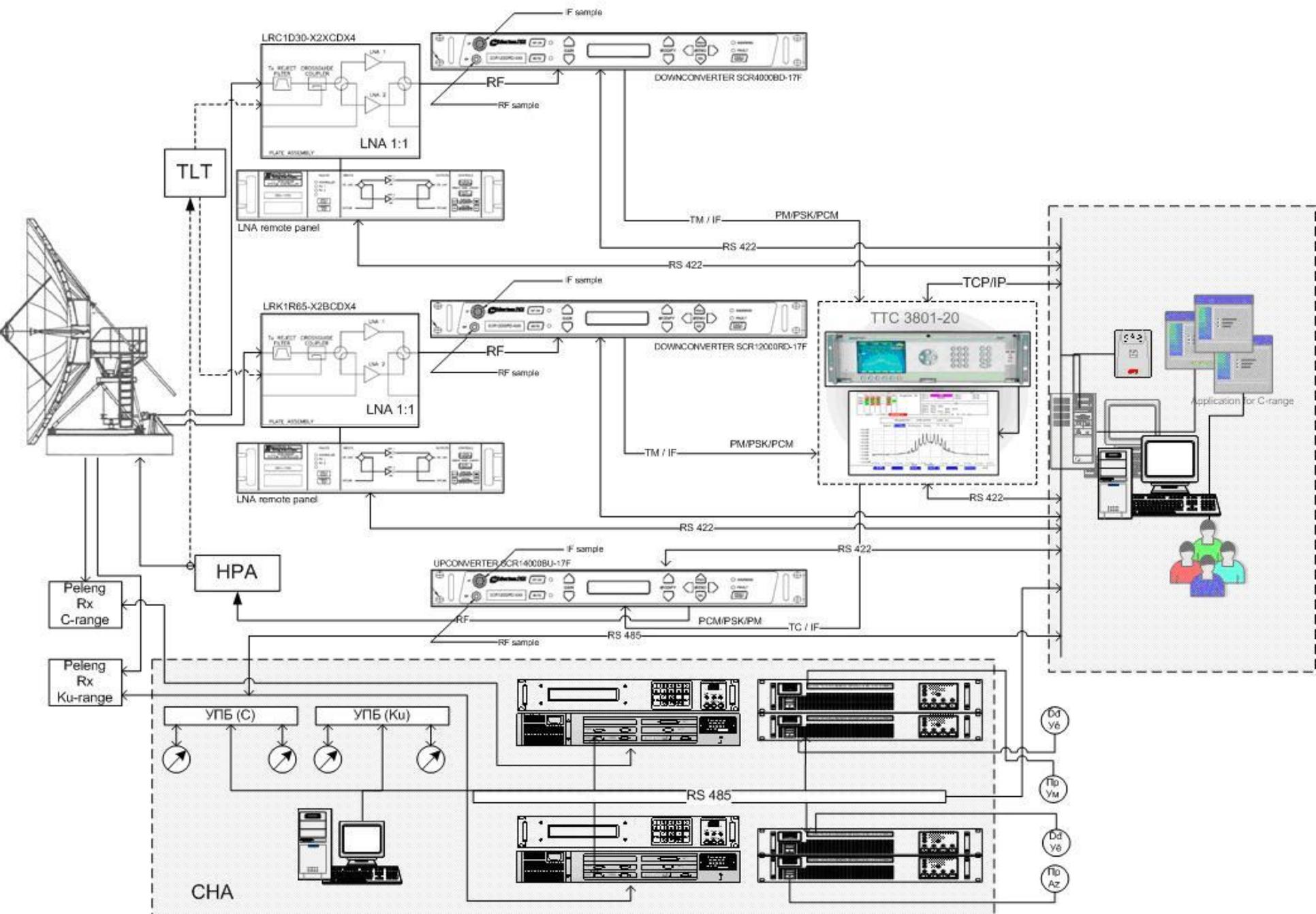


Рис. 1. Структурная схема земной станции КИС.



Рис. 2. Внешний вид прибора Base Band TTS 3801-20.

Бит N	0	7	8	9	11	12	15	16	23
Содержимое	0000000		0	контр. биты		Код ТС			

Рис. 3. Формат прямой телекоманды в стандартах ESA.

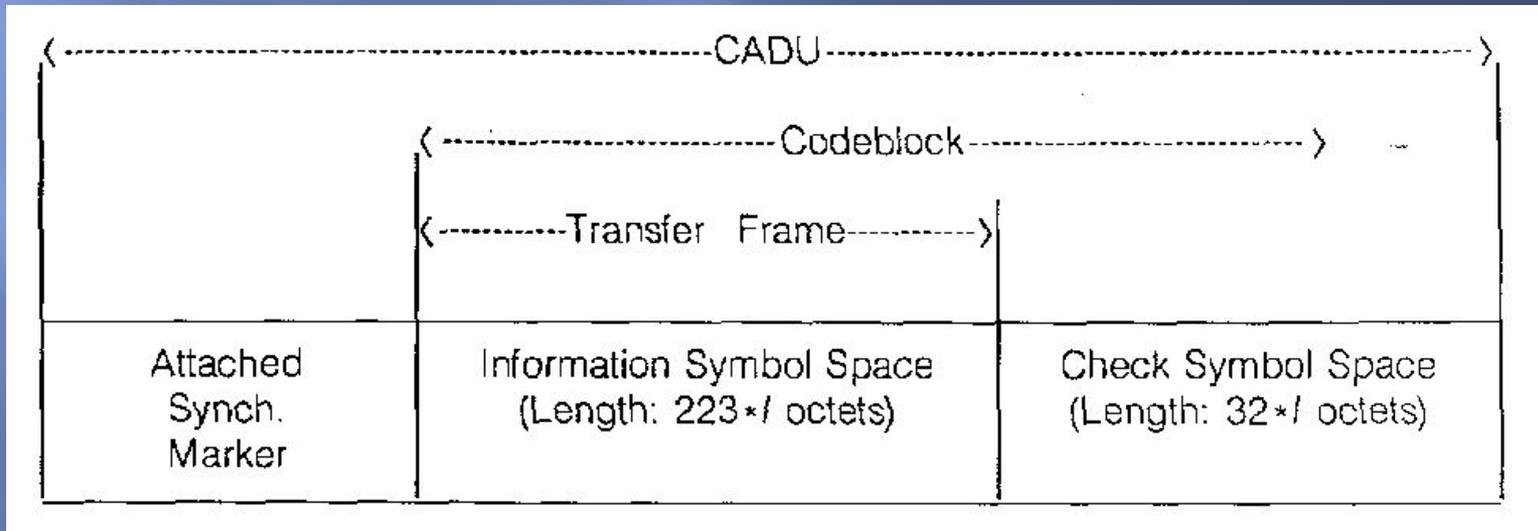


Рис. 4. Общий вид кадра ТМИ в стандартах ESA.

На основе анализа зарубежных стандартов ESA была разработана таблица настроек для прибора BaseBand, которая включает в себя:

- установки для демодуляции телеметрии;
- установки для обнаружения несущей частоты;
- установки для задания настроек поднесущей частоты и поразрядной (побитовой) синхронизации;
- настройки обработки кадра;
- настройки для декодирования канала;
- установки для рестарта и отображения;
- настройки для отображения параметров обработанного кадра;
- настройки частоты появления ошибочных битов;
- настройки симулятора телеметрии.

5 разрядов	512 разрядов
адрес	информационная часть КПИ

Рис. 5. Фраза КПИ в структурах РФ.

Заголовок 1, 69 бит			Заголовок 2, 56 бита				Информационная часть	ТК	
СП	КС	ТС	ДВ	РЕЖИМ	КОМПЛЕКТ	ДК	NTK	ТМ информация, 503 байт	КСТК, 16 бит
4165 бит									

Рис. 6. Общий вид кадра ТМИ в структурах РФ.

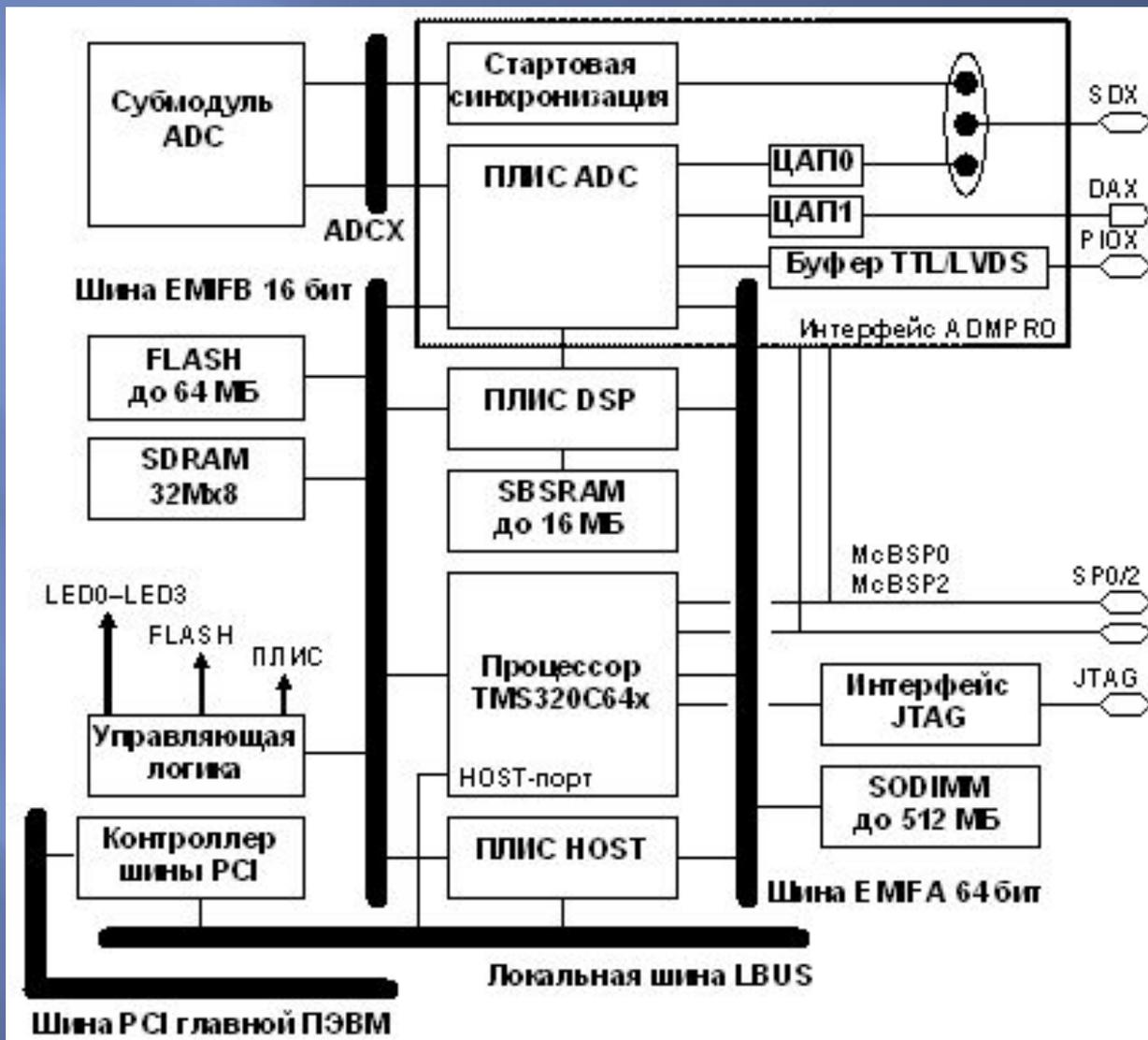
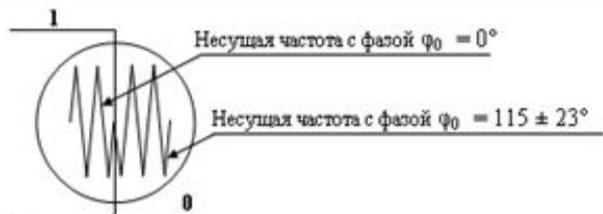
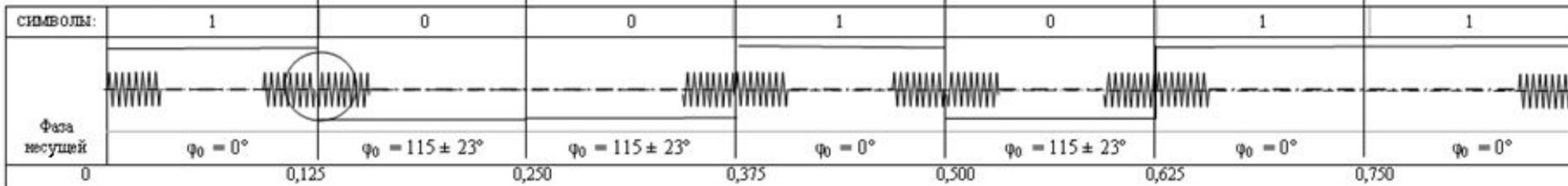


Рис. 7. Функциональная схема модуля ЛА-ЦОС.



800 бит в сек

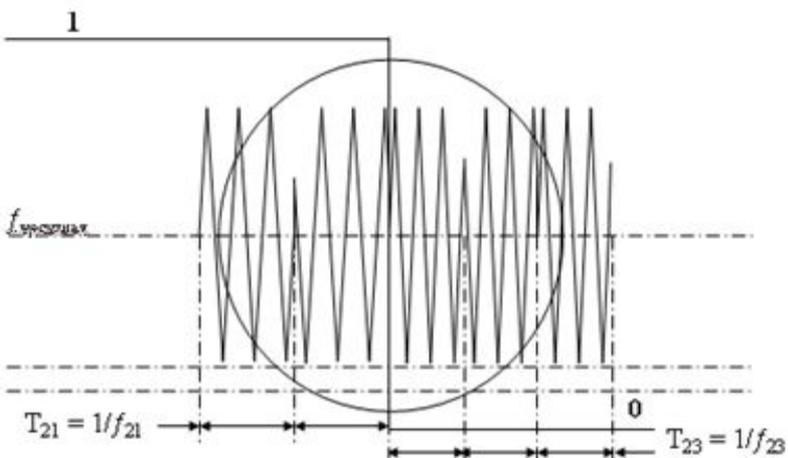
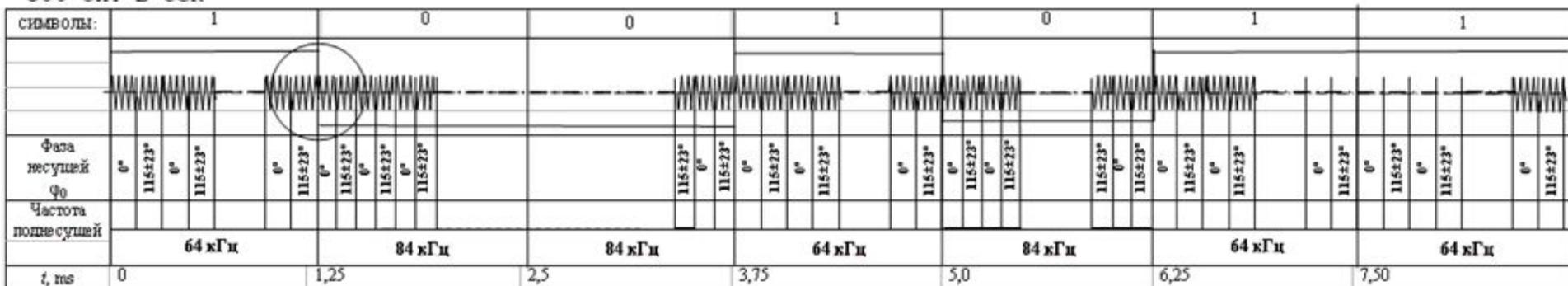
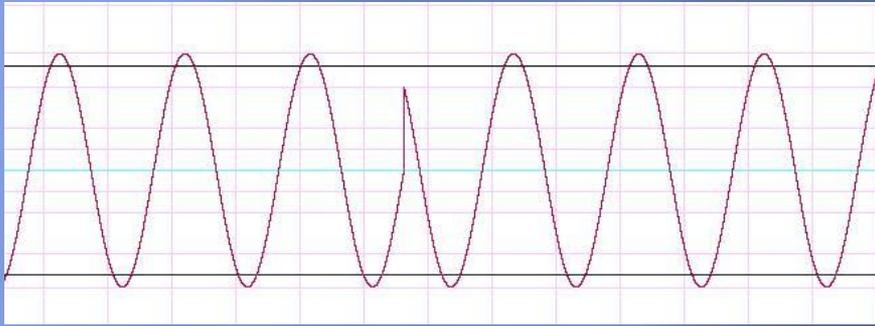
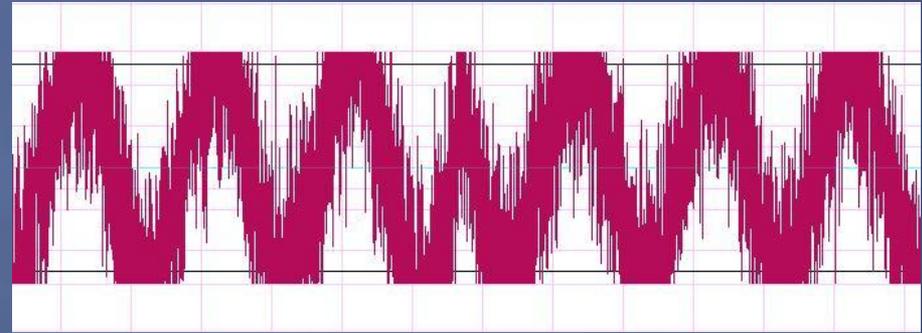


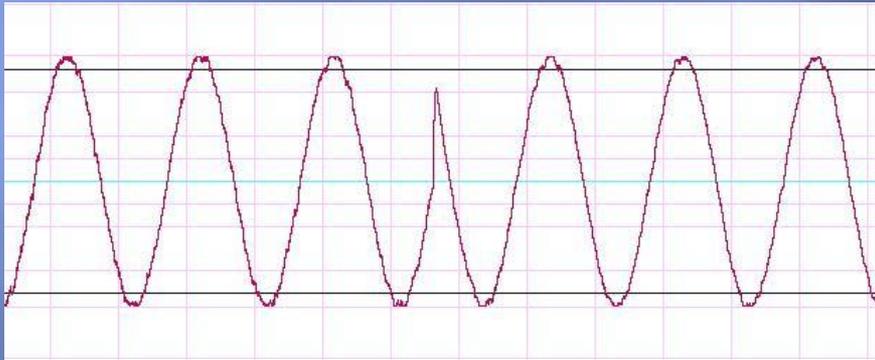
Рис. 8. Форма сигнала, используемого при передаче телеметрической информации.



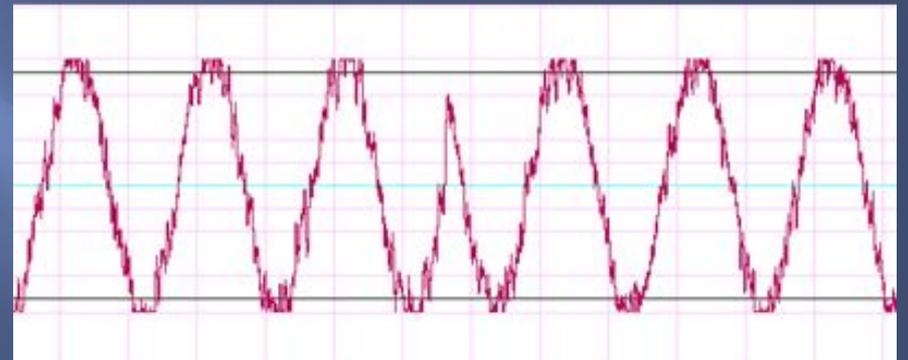
а



б



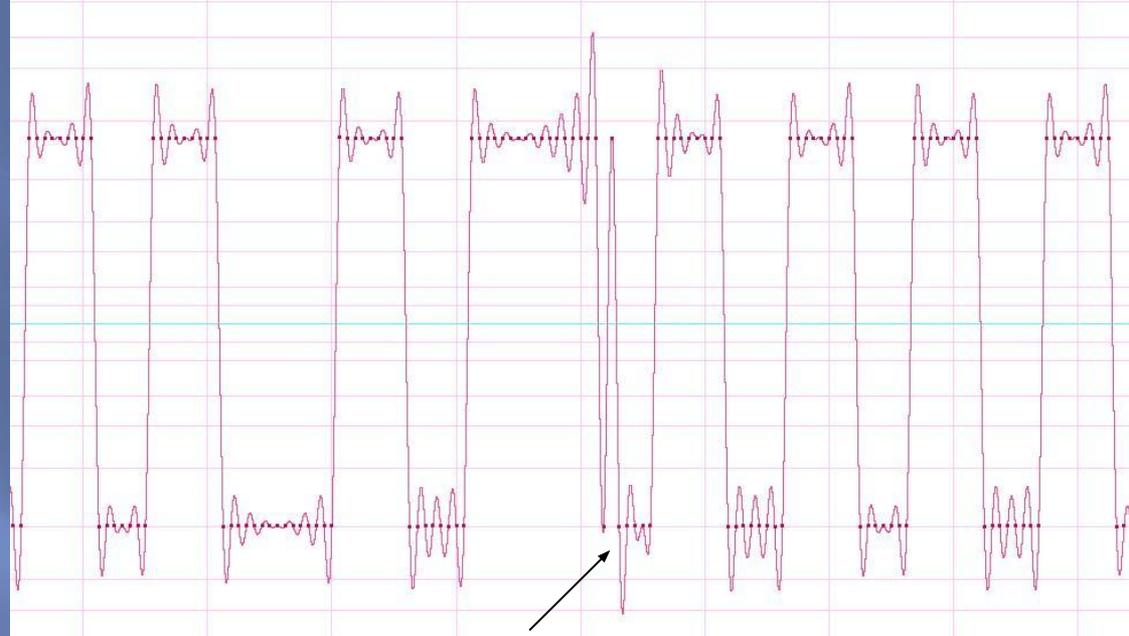
в



г

Рис. 9. а) общий вид сигнала, модулирующего входную последовательность битов; б) тот же сигнал, зашумленный белым шумом; в) сигнал отфильтрованный адаптивным фильтром; г) сигнал отфильтрованный фильтром Савицкого-Голля.

Рис. 10. Сигнал на выходе импульсного детектора, стрелкой показан сбой при приеме сигнала.



Multiband TM Tuner - 12h

Файл Анализ

00:00:41

Информативность сигнала

Частота: 7997.20

Диапазон: С

ПСК

Принято: 72

Плохих: 0

Сбой по CRC: 0

Сбой по реперам: 0

Время	Сообщение
02:01:19	Не удаётся выполнить захват частоты. Сбойный сигнал
02:01:24	Начало воспроизведения файла
02:01:25	Окончание воспроизведения
02:01:25	Не удаётся выполнить захват частоты. Сбойный сигнал
02:01:36	Начало воспроизведения файла
02:01:37	Удалось выполнить захват частоты. С-диапазон. 8002.91 бит/с

Diamond Inc. 160000 • К 0 • Л 0 167.24 MB 2931.74 MB free

Рис. 11. Общий вид программы для компенсации искажений сигнала.

# Заключение:

В соответствии с заданием на дипломную работу были получены следующие результаты:

- рассмотрена структурная схема ЗС КИС;
- проведен анализ европейских стандартов ESA и структур РФ;
- разработана таблица настроек для прибора Base Band ТТС 3801- 20;
- разработан модем для приема ТМИ и передачи управляющих команд на базе плат серии Ла-ЦОС.

A photograph of an astronaut in a white spacesuit floating in space. The astronaut is holding a small white card with a black triangle on it. The background shows the Earth's horizon and a bright sun with a starburst effect. The text "Благодарю за внимание" is overlaid in white.

Благодарю за  
внимание