

ДЕТЕКТОР ВСПЛЕСКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

А.А.Сальников

Пушчинская Радиоастрономическая
Обсерватория

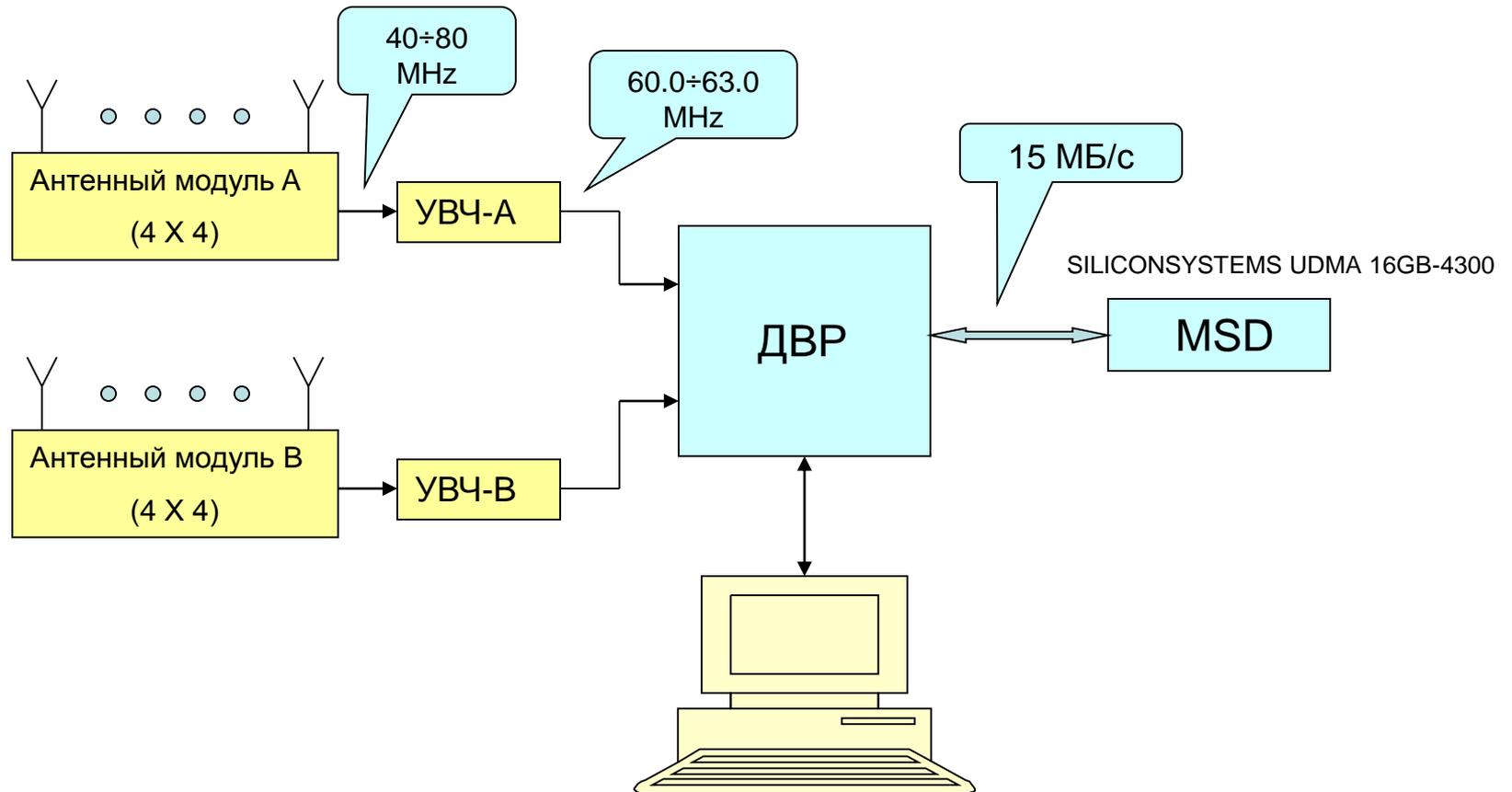


•Работа была выполнена в рамках проекта по созданию радиотелескопа с широким полем зрения для патрулирования явлений вспышечного характера.

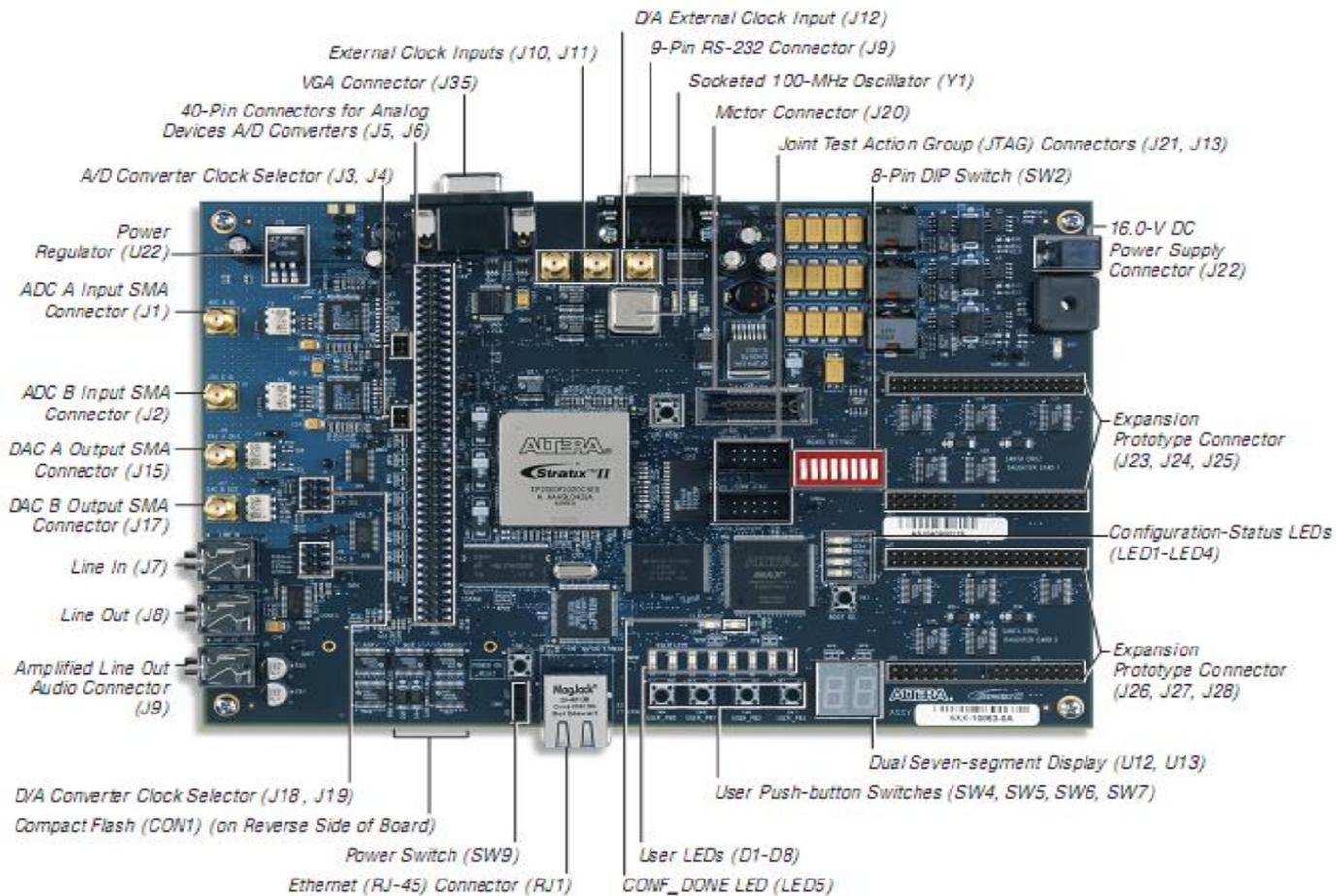
Основные задачи макетирования радиотелескопа с широким полем зрения

- Отработка элементов антенны: антенного модуля и усилителей
- Отработка аппаратуры широкополосного цифрового фазирования и линий связи
- Отработка аппаратуры и программного обеспечения устройства регистрации сигналов вспышечного характера.

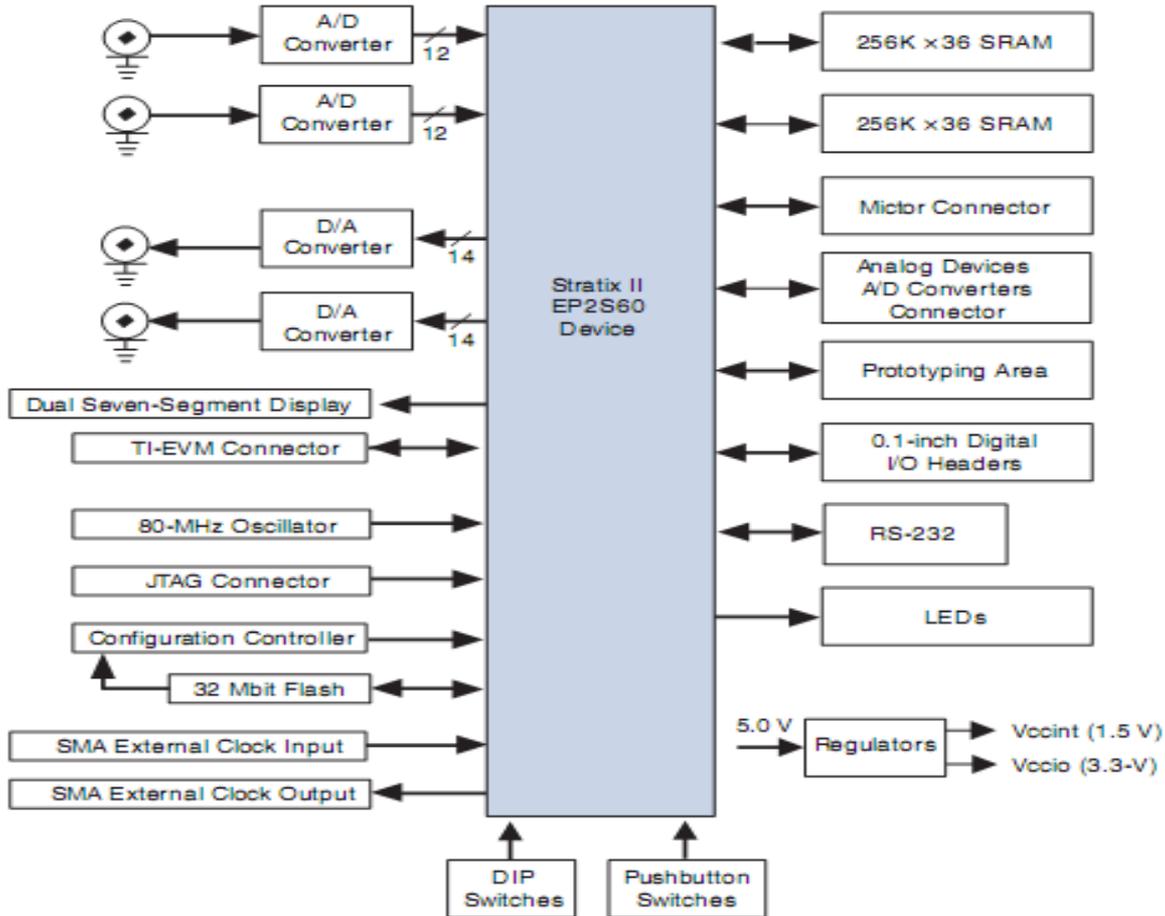
Блок-схема макета телескопа



Внешний вид платы Stratix II EP2S60



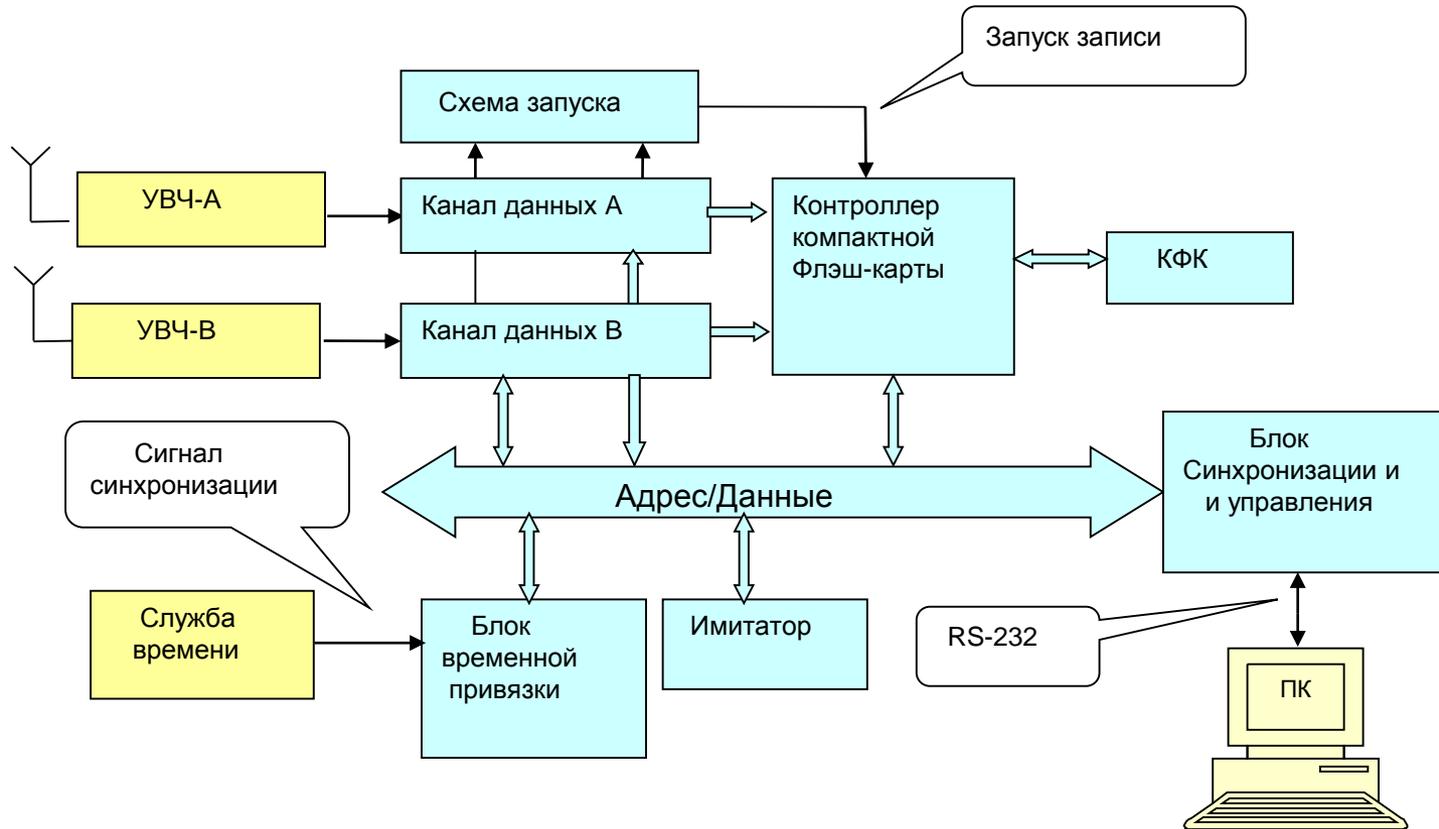
Структурная схема платы Stratix II EP2S60



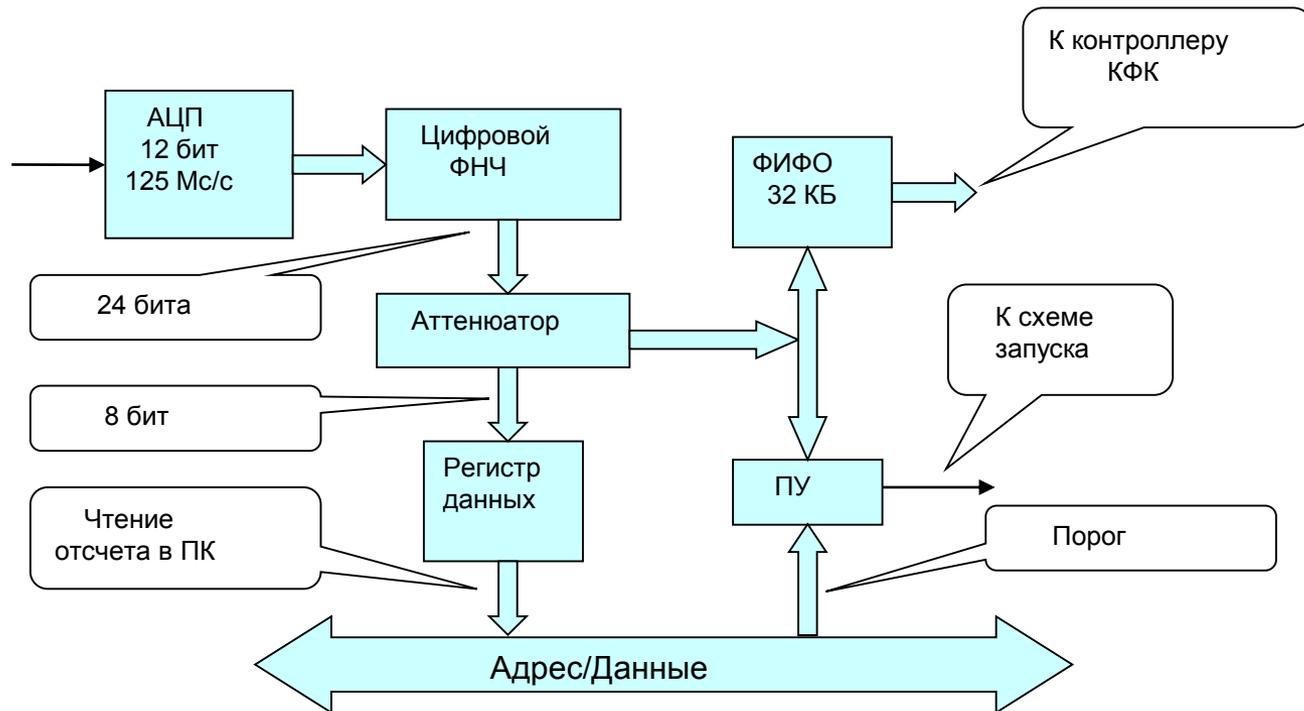
Основные характеристики ДВР

- Центральная частота входного сигнала: 61.5 МГц
- Полоса частот регистрации: 0-3 МГц
- Частота потока отсчетов: 7.5 МГц
- Носитель данных: компактная флэш-карта
- Продолжительность непрерывной записи
(в зависимости от емкости карты) до 21 мин.
- Режимы запуска: при наступлении события или
по заданному времени

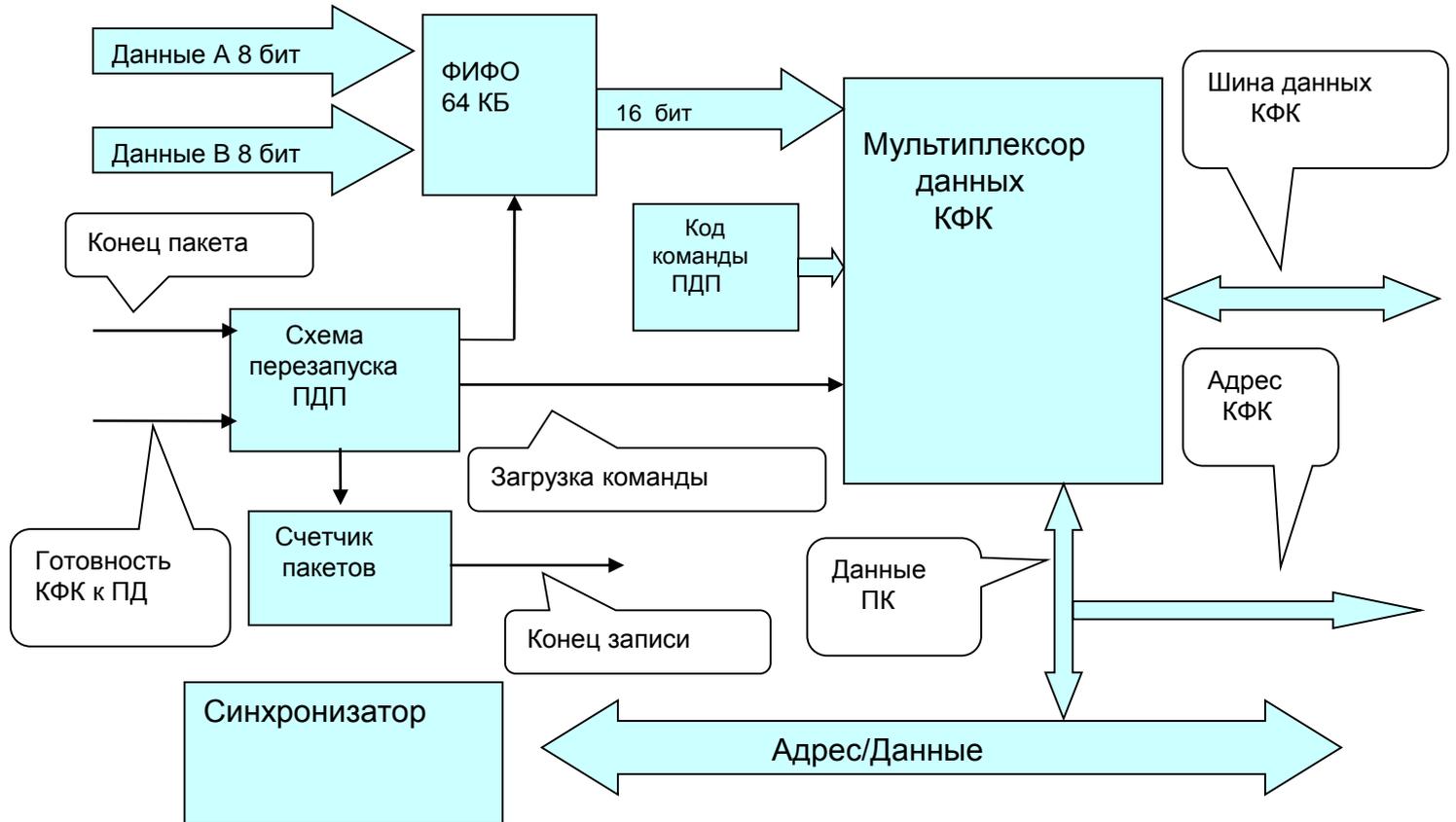
Структурная схема DVR



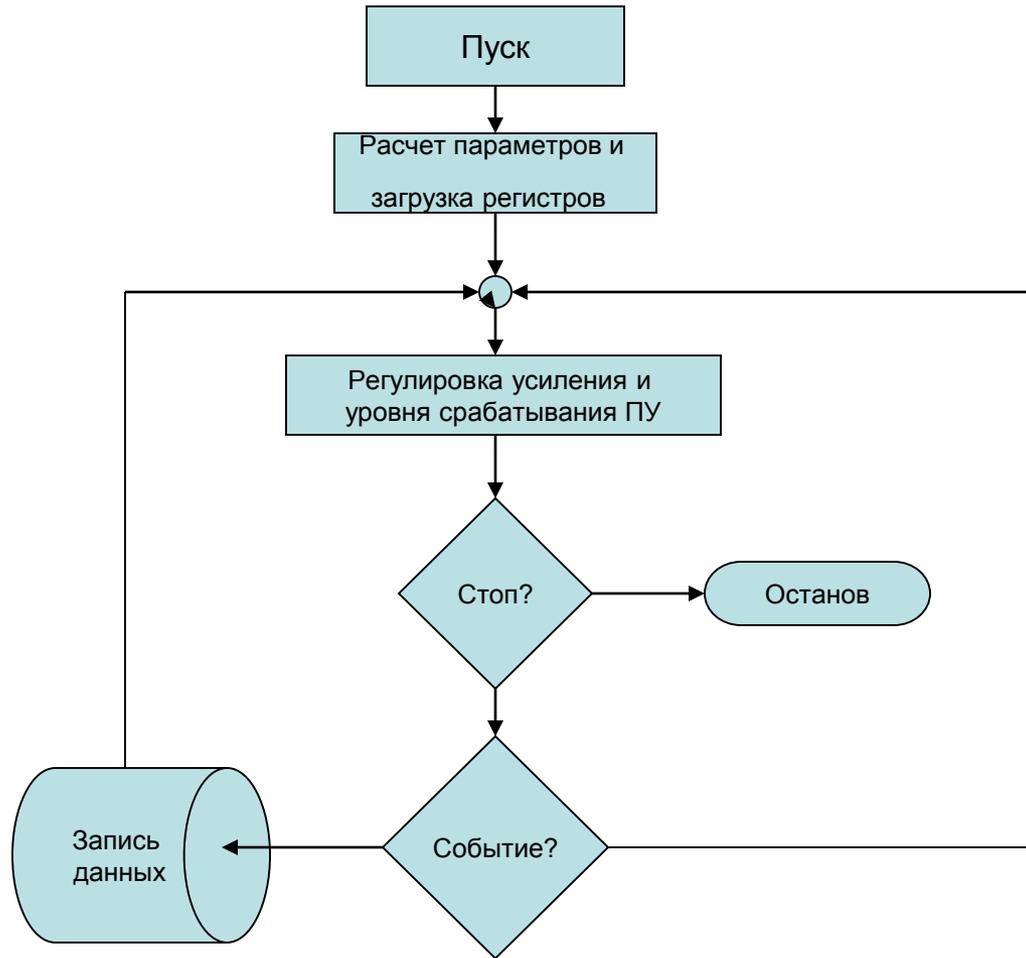
Структурная схема канала данных

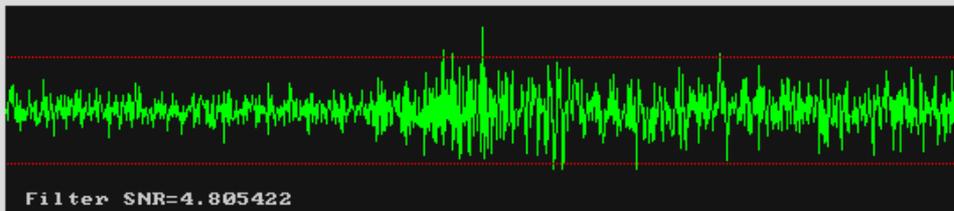
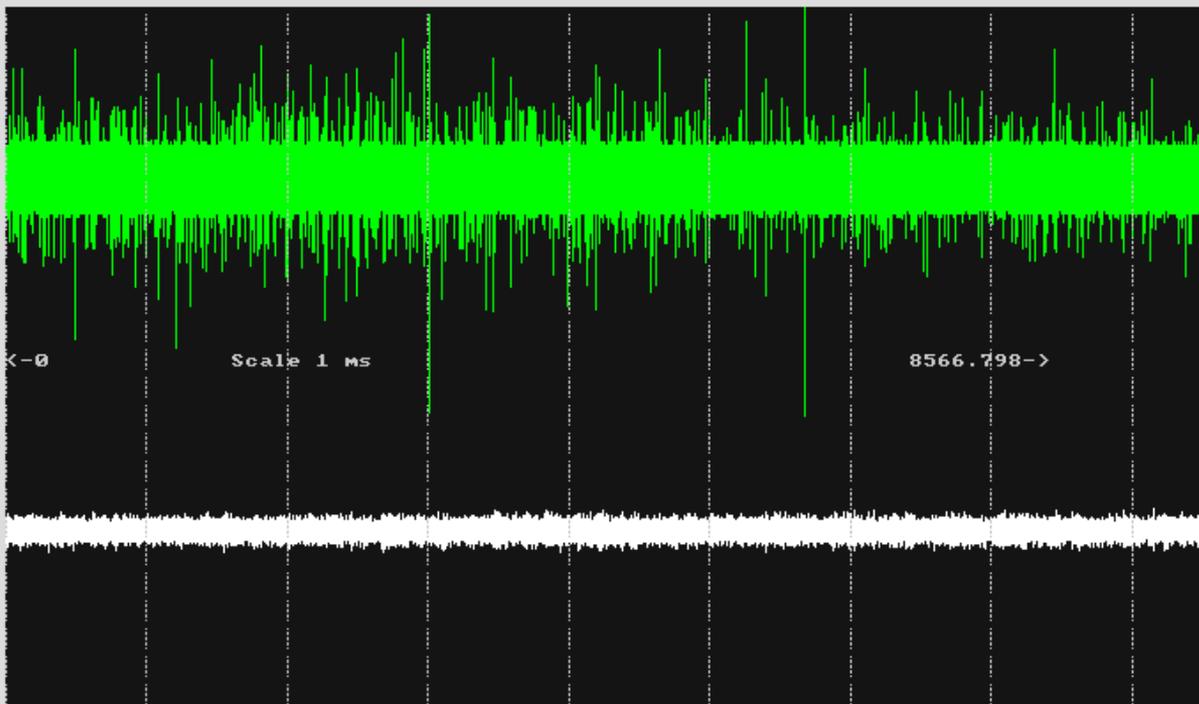


Структурная схема контроллера КФК



Алгоритм работы





```

Info: Fmin=5.6875e+007
Info: Fmax=6.4934e+007
Info: DM=57
Info: Inv=N
Info: Load header OK
Info: Processing time 0:0:0.03128054
    
```

Status:Printing

File

Form bat.

GENERAL

Program:
 Source:
 Supervisor:
 Operator:

SESSION

Start date:
 Start time: 07:19:50
 Duration:

RECORD

Record Length: 4.5 s
 Event time: 08:44:53 LT (05:29:10 ST)
 Fmin: 56.875
 Fmax: 64.934
 DM: 57
 Data Rate: 7.65 SPS
 Inversion: N

ANALYSIS

Fmax:
 Fmin:
 BW: 2412845
 DM: 56.82
 SNR: 5.712851
 P: 82%

Time Frec
 Home Full
 ZIn
 <- ->
 ZOut
 Uzin Uout

Run DDS
 Cnf.DDS
 RUN Bat.
 VLog
 Print
 Stat.

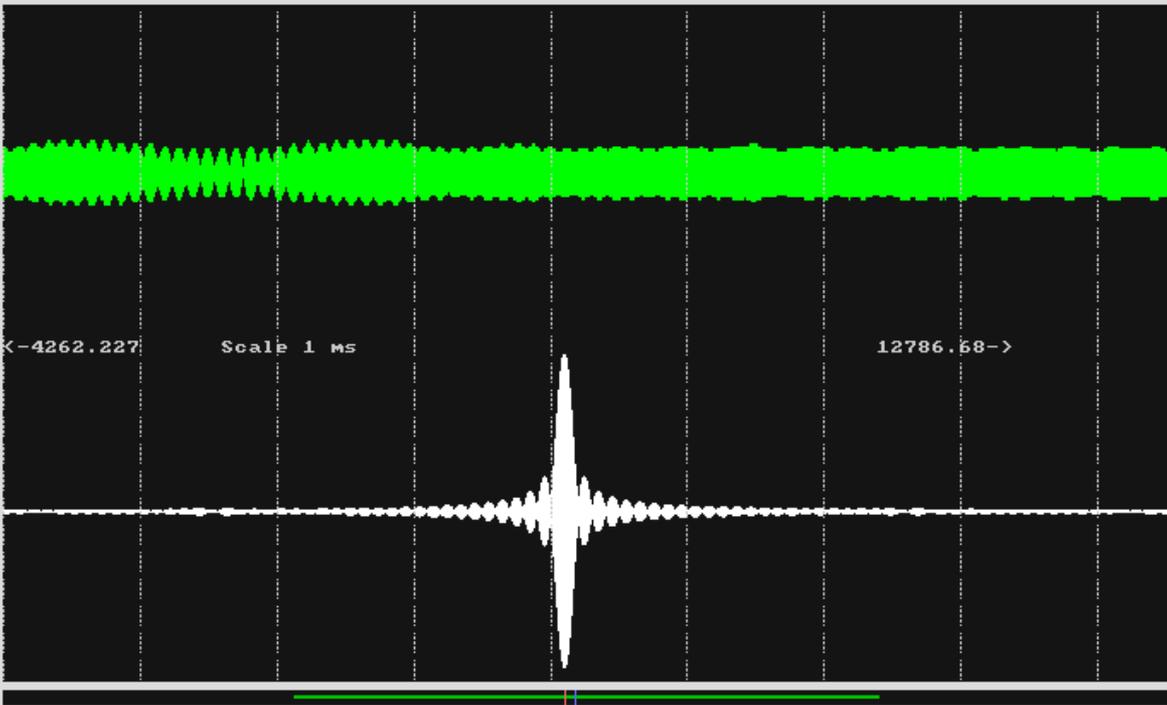
Quit

Удачное воспоминание

Дэниэл Стэйнбринг (Принстонский университет) в 1986 (?) сделал установку для компенсации дисперсии

ON LINE

File: D:\Work\PUview\R&D\FB\SIMDAT\fir.D00



Filter SNR=-1.#IND

```

Info: Processing time 0:0:0.07599577
Open file 'D:\Work\PUview\R&D\FB\SIMDAT\fir.ddd' error: File not found
Info: Is=8523.985 Fs=7688422 NOP=65536
Info: Processing time 0:0:0.06166301
Info: Is=8523.985 Fs=7688422 NOP=65536
Info: Processing time 0:0:0.06288788
  
```

Status:Printing

File

Form bat.

Quit

----- GENERAL -----

Program:

Source:

Supervisor:

Operator:

----- SESSION -----

Start date:

Start time:

Duration: N/A

----- RECORD -----

Record Length:

Event time:

Fmin: 61.5

Fmax: 65

DM: 57

Data Rate: 7.688422 SPS

Inversion: N

----- ANALYSIS -----

Fmax:

Fmin:

BW: 9893.771

DM: 57

SNR: 18.22666

Inversion: N/A

P: 100%

Time Freq

Home Full

ZIn

<- ->

ZOut

Uzin Uout

Run DDS

Cnf.DDS

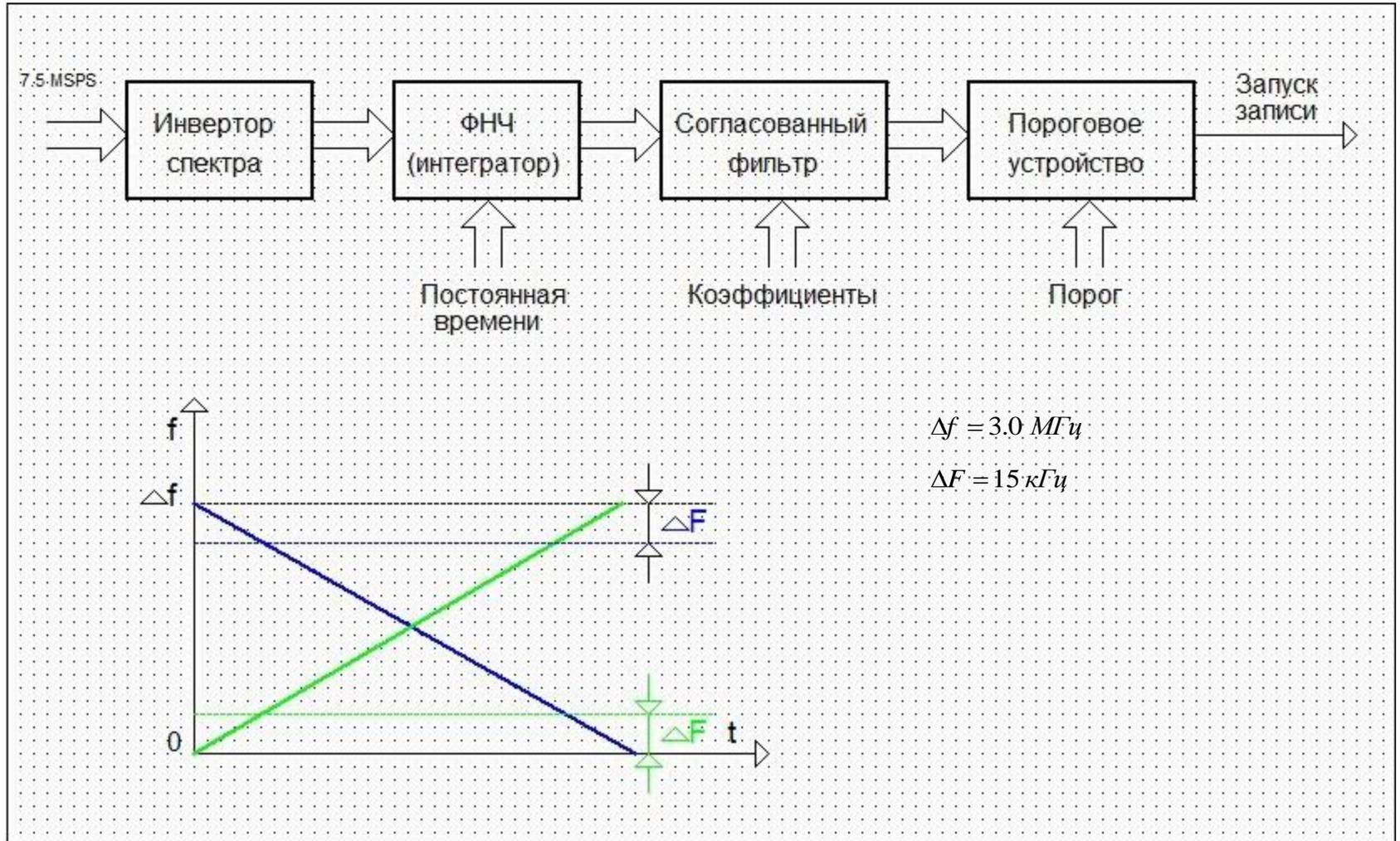
RUN Bat.

ULog

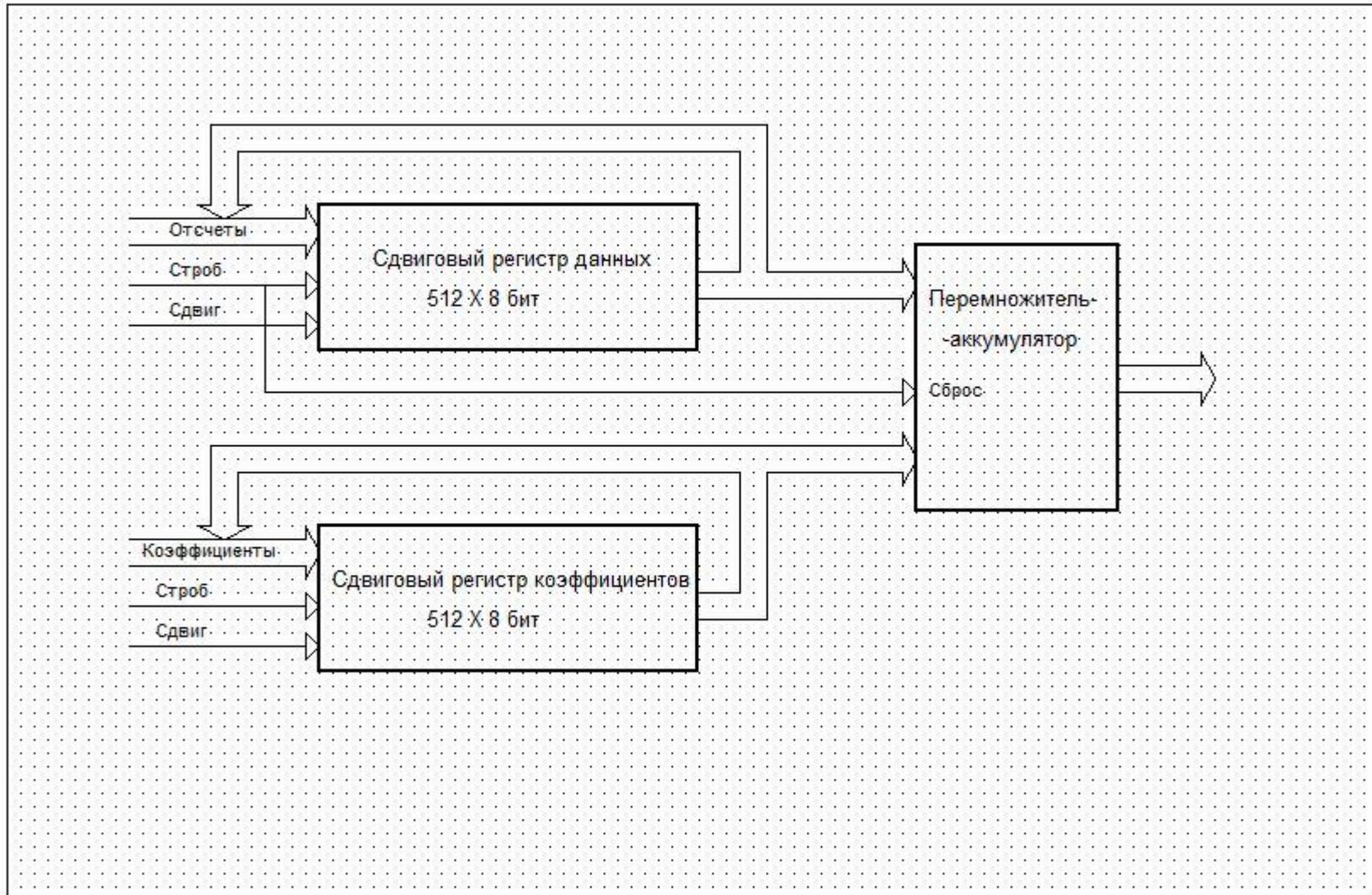
Print

Stat.

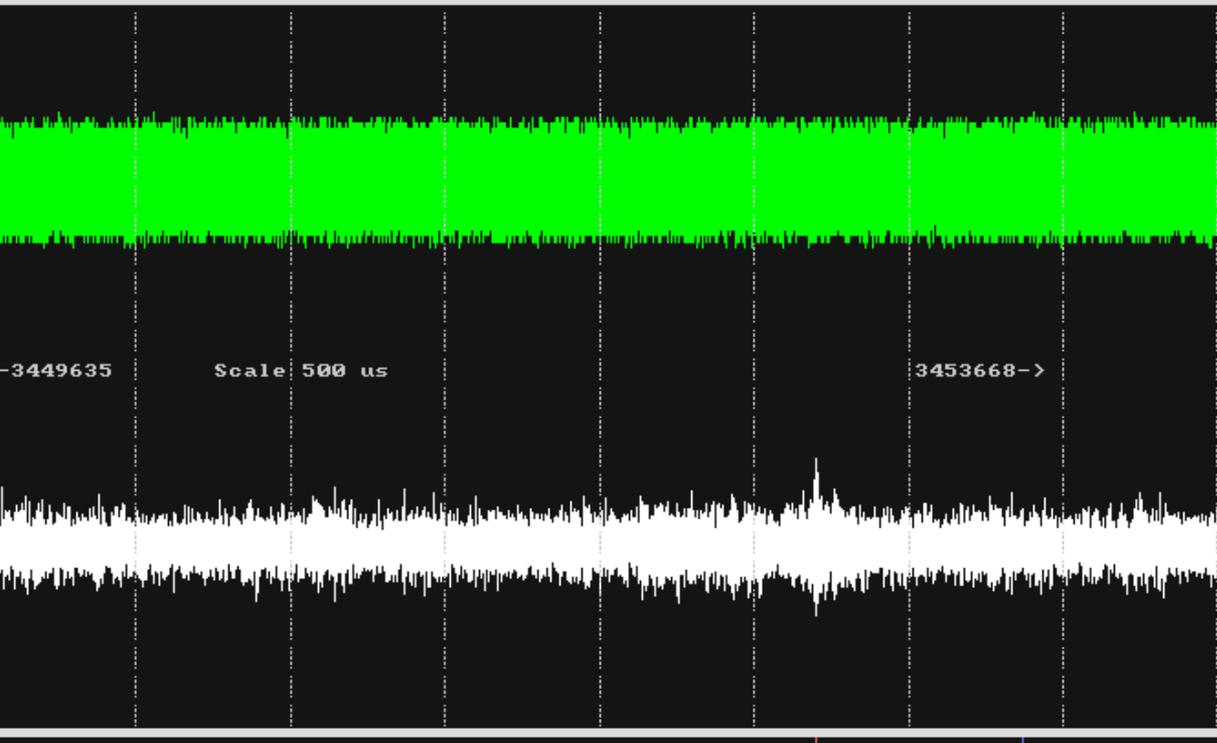
Детектор событий



Согласованный фильтр



File: H:\DATA\04-18-14\03'55'03.D00



----- GENERAL -----

Programm:
Source:
Supevisor:
Operator:

----- SESSION -----

Start date:
Start time: 15:35:51
Duration:

----- RECORD -----

Record Length: 4.5 s
Event time: 15:38:14 LT (03:55:05 ST)
Fmin: 61.5
Fmax: 65
DM: 57
Data Rate: 8.125
Inversion: Y

----- ANALYSIS -----

Fmax: 61500000
Fmin: 63778735.19318943
BW: Auto: 2278735 Hz (56%)
DM: 56.83
SNR: 6.003098
P: 96%

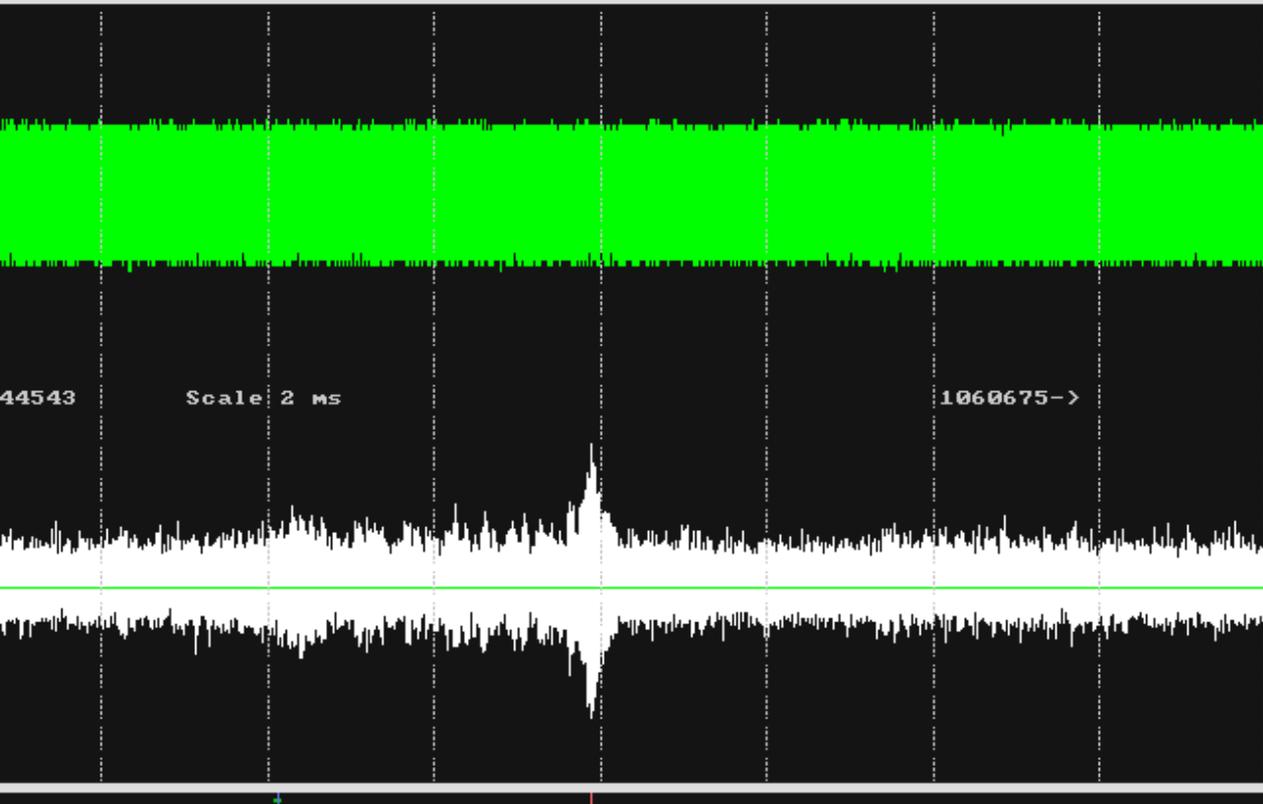
Filter SNR=-1.#IND

Time Freq
Home Full
ZIn
<- ->
ZOut
Uzin Uout

Run DDS
Cnf.DDS
RUN Bat.
ULog
Print
Stat.

Info: FFI: NBoPt=33554432 NBoSt=25 Stage 24 Ng=2 Nm=16777216
Info: Calculating SNR
Info: Form Header
Info: Killing temporary files
Info: Processing time 0:1:3.395761
Info: Processing time 0:0:0.02163323

Status:Printing



----- GENERAL -----

Programm:
 Source:
 Supevisor:
 Operator:

----- SESSION -----

Start date:
 Start time: 15:32:02
 Duration:

----- RECORD -----

Record Length: 4.5 s
 Event time: 18:40:23 LT (06:49:51 ST
 Fmin: 61.5
 Fmax: 65
 DM: 57
 Data Rate: 8.125
 Inversion: Y

----- ANALYSIS -----

Fmax: 61500000
 Fmin: 63778735.19318943
 BW: Auto: 2278735 Hz (56%)
 DM: 56.83
 SNR: 8.312193
 P: 100%

ter SNR=-1.#IND

Time Frec
 Home Full
 ZIn
 <- ->
 ZOut
 Uzin Vout

Run DDS
 Cnf. DDS
 RUN Bat.
 ULog
 Print
 Stat.

```
fo: Processing time 0:01:00.950004
fo: Processing time 0:00:00.000000
```

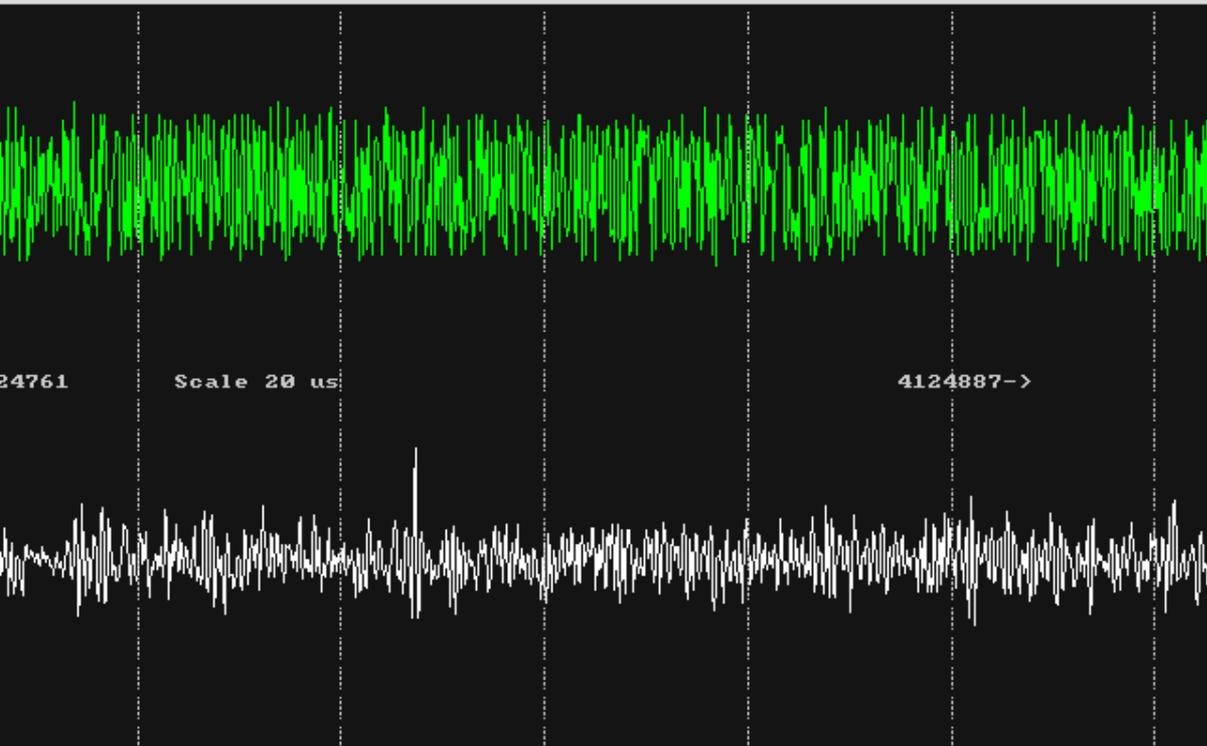
Status: Printing

e

Form bat.

Quit

H:\DATA\04-18-14\04' 51' 26. D00



ter SNR=-1.#IND

```
fo: Ts=126.0308 Fs=8125000 NOP=1024
fo: Processing time 0:0:0.001132704
fo: Ts=126.0308 Fs=8125000 NOP=1024
fo: Processing time 0:0:0.001191887
fo: Ts=126.0308 Fs=8125000 NOP=1024
fo: Processing time 0:0:0.00115256
```

us:Printing

e

Form bat.

GENERAL

Programm:
 Source:
 Supevisor:
 Operator:

SESSION

Start date:
 Start time: 15:39:38
 Duration:

RECORD

Record Length: 4.5 s
 Event time: 16:34:28 LT (04:51:28 ST)
 Fmin: 56.875
 Fmax: 65
 DM: 57
 Data Rate: 8.125 SPS
 Inversion: Y

ANALYSIS

Fmax:
 Fmin:
 BW: 2278735
 DM: 56.83
 SNR: 5.98755
 Inversion: N/A
 P: 96%

Time Frec

Run DDS

Home Full

Cnf. DDS

ZIn

RUN Bat.

<- ->

VLog

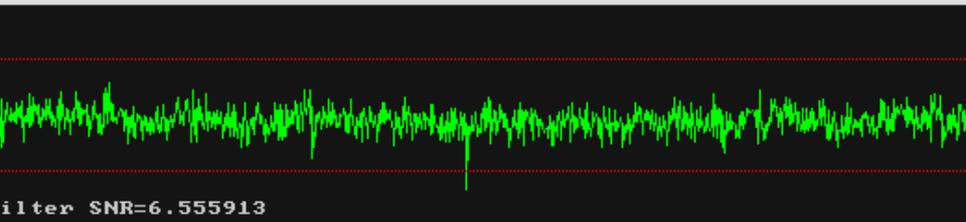
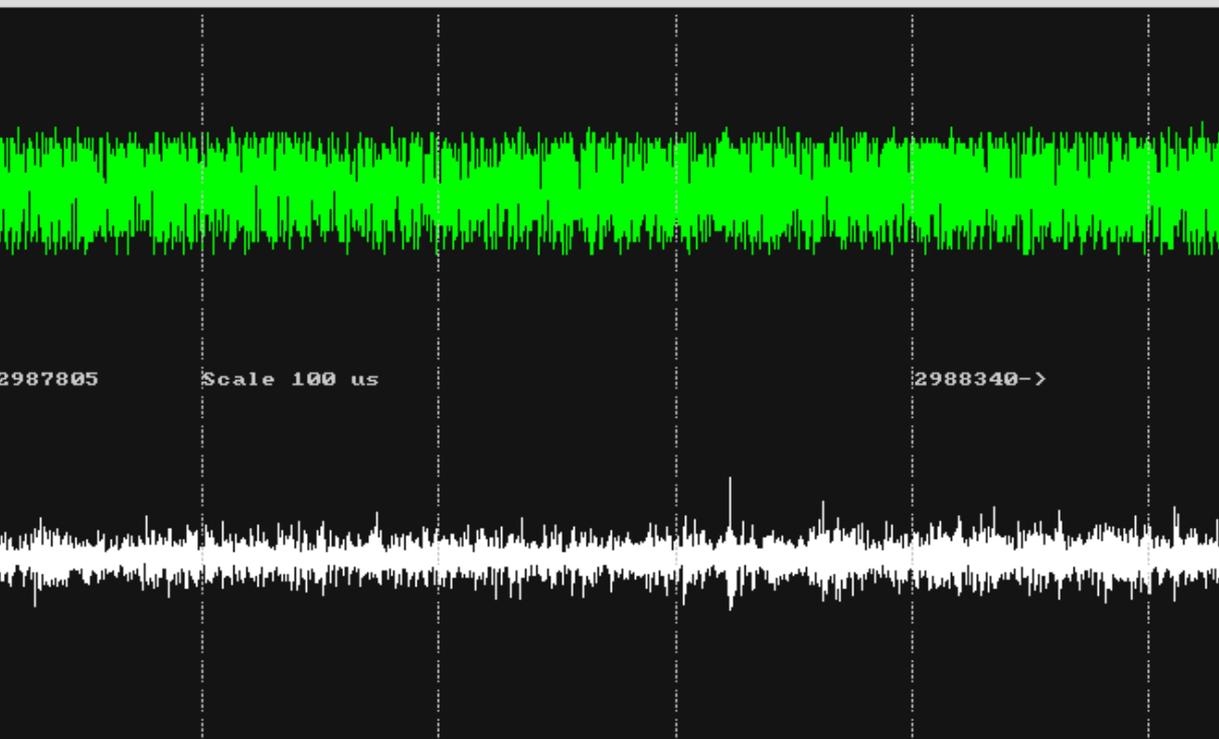
ZOut

Print

Vzin Vout

Stat.

Quit



```

Info: Ts=535.6349 Fs=7647000 NOP=4096
Info: Processing time 0:0:0.002617431
Info: Ts=535.6349 Fs=7647000 NOP=4096
Info: Processing time 0:0:0.002433722
Info: Ts=535.6349 Fs=7647000 NOP=4096
Info: Processing time 0:0:0.002447406
    
```

Status: Printing

File

Form bat.

Time Frec

Home Full

ZIn

<- ->

ZOut

Vzin Vout

Run DDS

Cnf.DDS

RUN Bat.

VLog

Print

Stat.

Quit

----- GENERAL -----	
Programm:	
Source:	
Supervisor:	
Operator:	
----- SESSION -----	
Start date:	
Start time:	13:28:11
Duration:	
----- RECORD -----	
Record Length:	4.5 s
Event time:	15:19:42 LT (05:19:00 ST)
Fmin:	56.875
Fmax:	65
DM:	57
Data Rate:	8.125 SPS
Inversion:	N
----- ANALYSIS -----	
Fmax:	65000000.00053205
Fmin:	62585859.83107881
BW: Auto:	2414140 Hz (63%)
DM:	56.81
SNR:	5.870145
Inversion:	0
P:	92%

Выводы

- Проведенные пробные наблюдения показали высокую эффективность использования согласованного фильтра для улучшения помехозащищенности ДВР, поэтому подобную схему можно рекомендовать к использованию при создании штатного приемника телескопа.

Благодарности

Разработчики выражают свою
признательность

Анатолию Павловичу Семенову,
спонсорская помощь которого в
значительной степени способствовала
успеху предприятия.