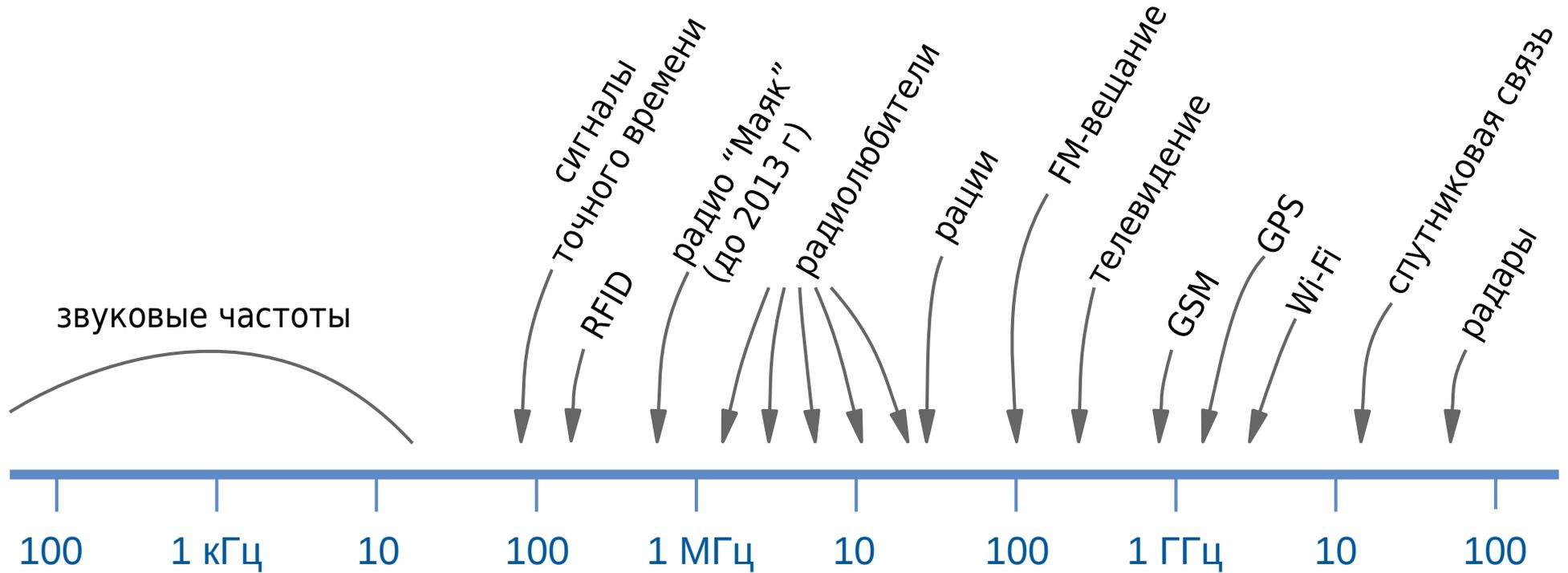


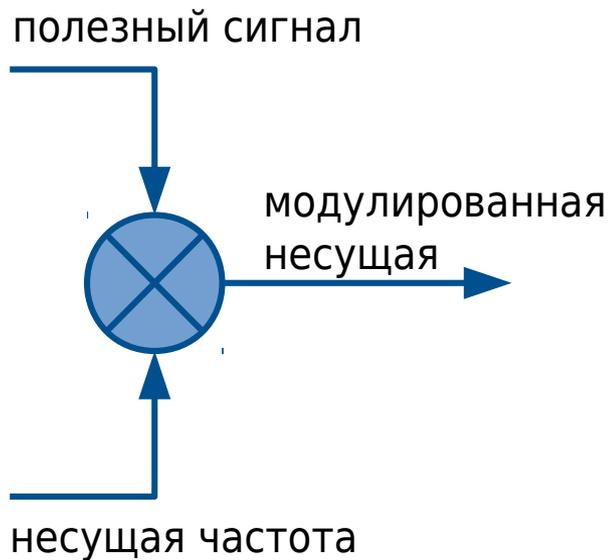
Software-Defined Radio (SDR)

Аппаратура, софт,
и как одно плавно перетекает в другое

Радиодиапазон и кто в нём живёт

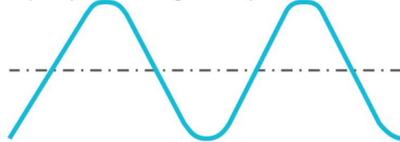


Как работает радио (модуляция)

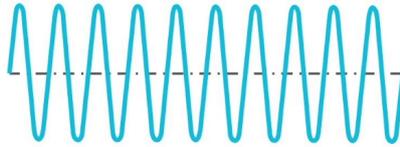


Amplitude Modulation (AM)

Input (Modulating Wave)



Carrier

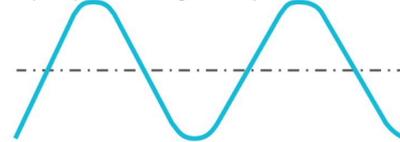


Modulated Result

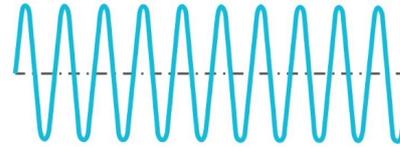


Frequency Modulation (FM)

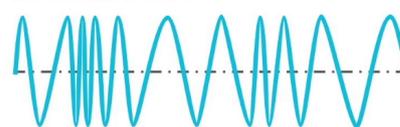
Input (Modulating Wave)



Carrier

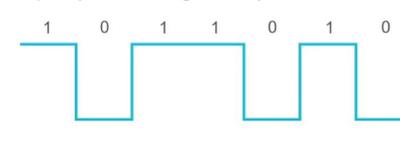


Modulated Result

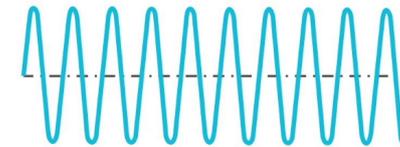


Digital Modulation

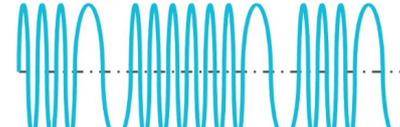
Input (Modulating Wave)



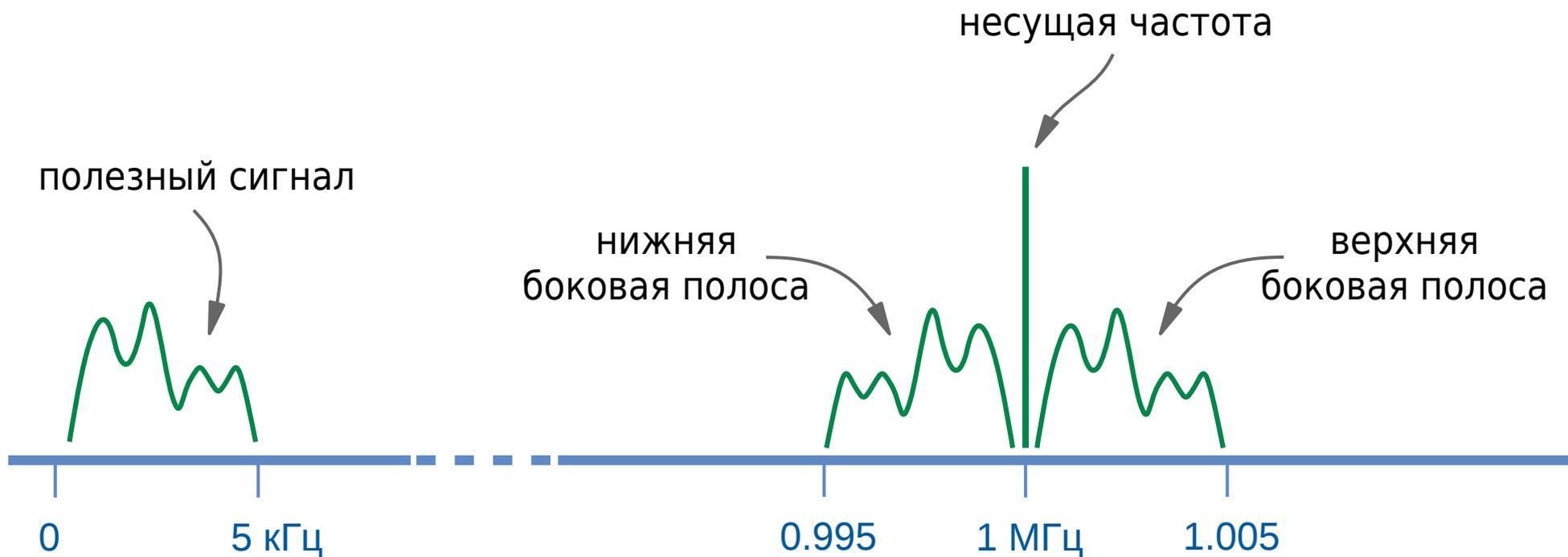
Carrier



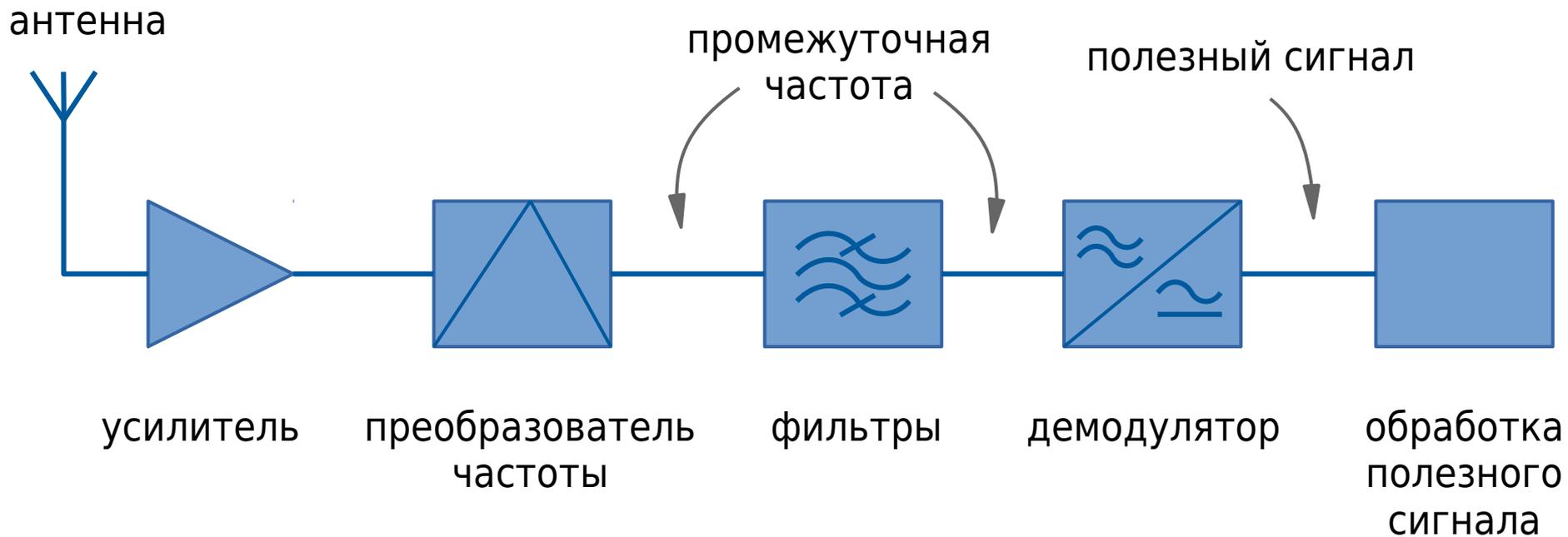
Modulated Result



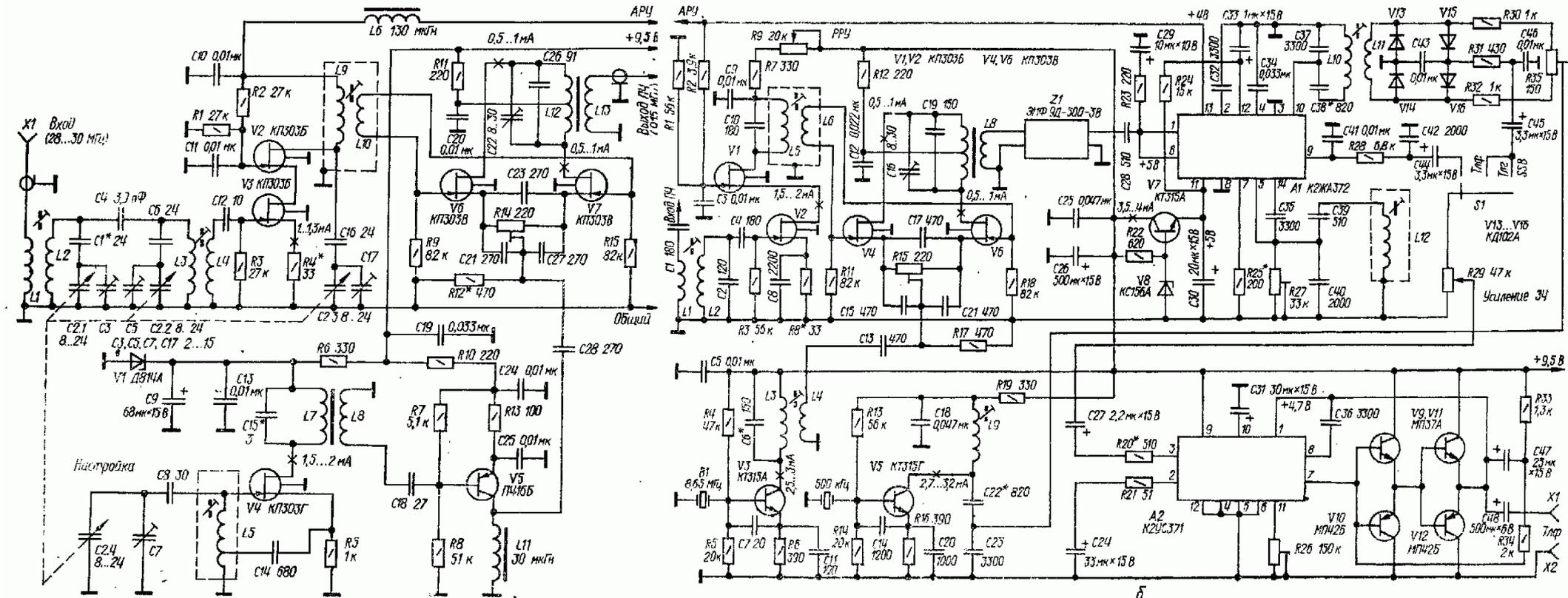
Спектр модулированного сигнала



Аналоговый радиоприёмник

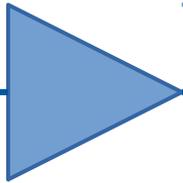


Правда, просто? =)



SDR-приёмник

антенна

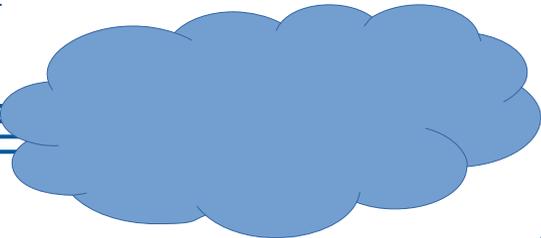


усилитель

аналого-цифровой
преобразователь
(АЦП)



цифровой сигнал



~~магия~~
цифровая обработка
сигнала

Поток данных

SDR оцифровывает сразу весь диапазон =>

гигантский поток данных

$$1 \text{ ГГц} \times 2 \times 12 \text{ бит} = 24 \text{ Гбит/с}$$

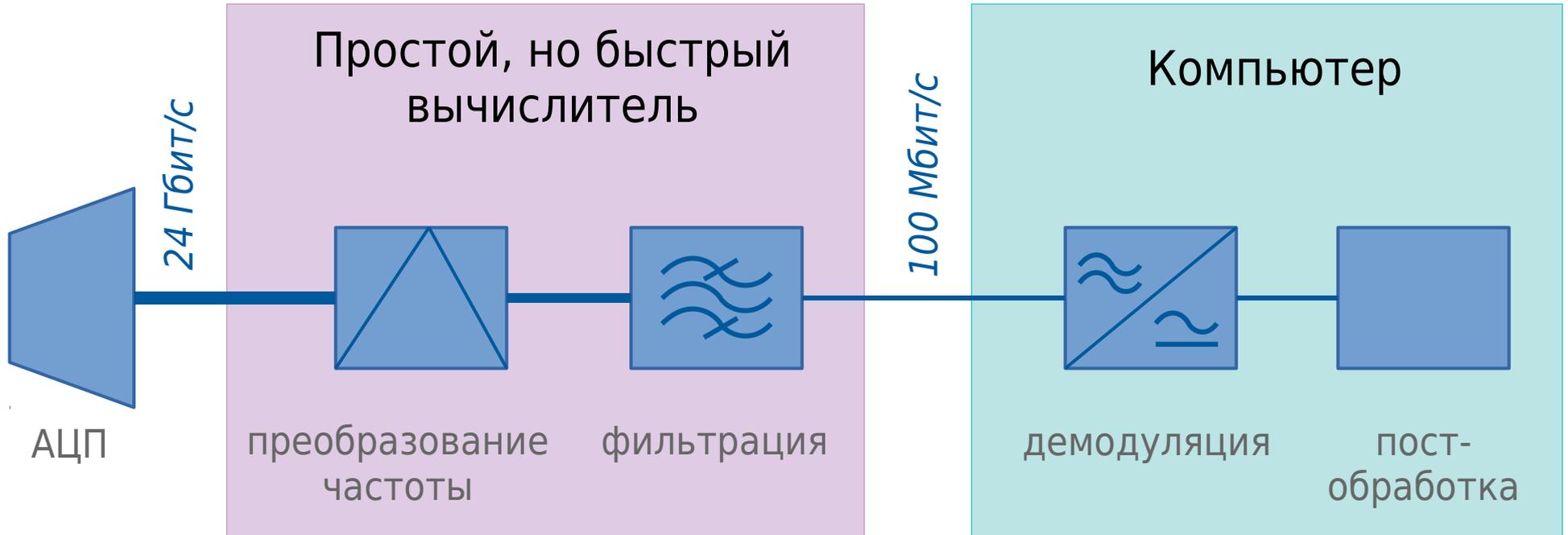
ширина
диапазона



по теореме
Котельникова

разрядность
АЦП

Предварительная обработка сигнала



- Специальная микросхема (ASIC)
- Сигнальный процессор (DSP)
- ПЛИС (FPGA)

Примеры устройств



ТВ-тюнер на RTL2832

20\$



HackRF One

180\$

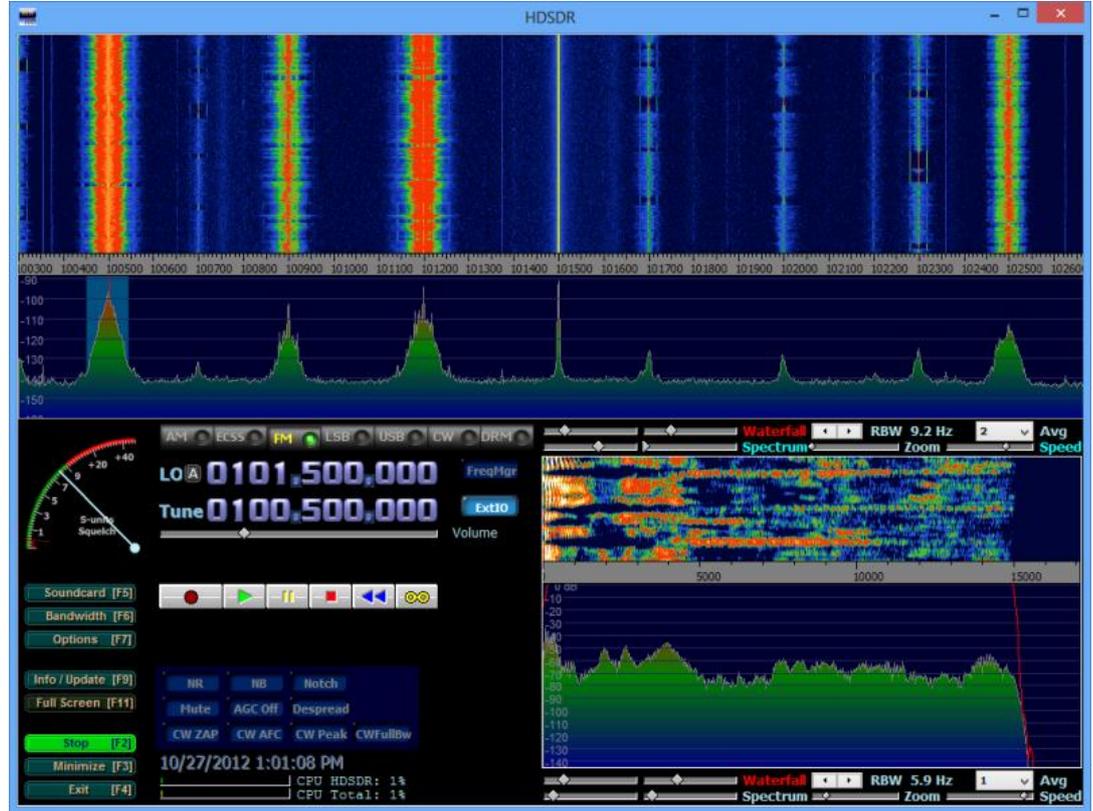


MB1 Transceiver

6000\$

Софт

- Общего назначения
HSDR (win) →
Linrad (win/mac/linux)
GQRX (mac/linux)
RFAnalyzer (android)
- Специальный
- Исследовательский
GNU Radio
SDR Lab

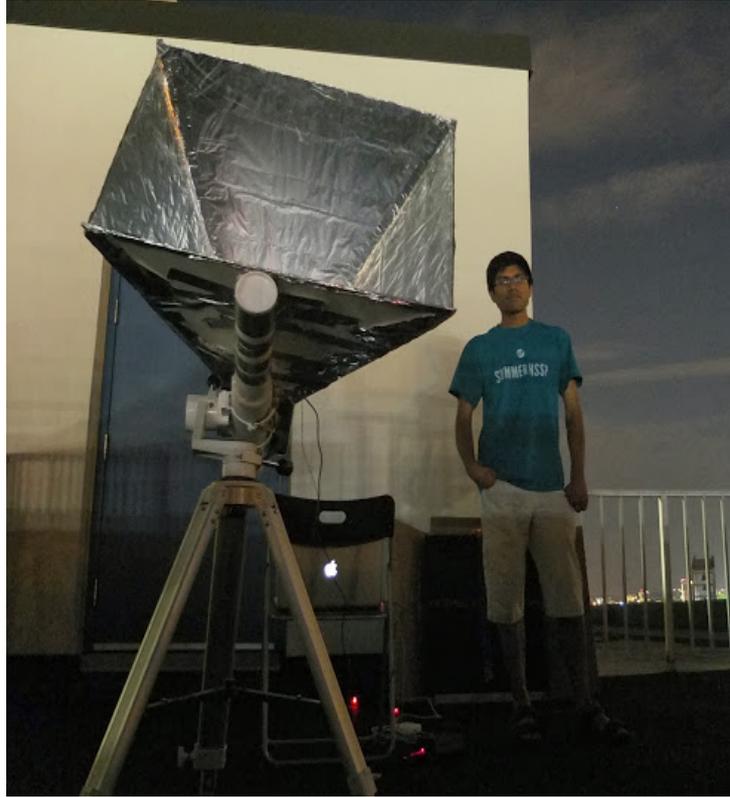


Что ещё можно делать с помощью SDR

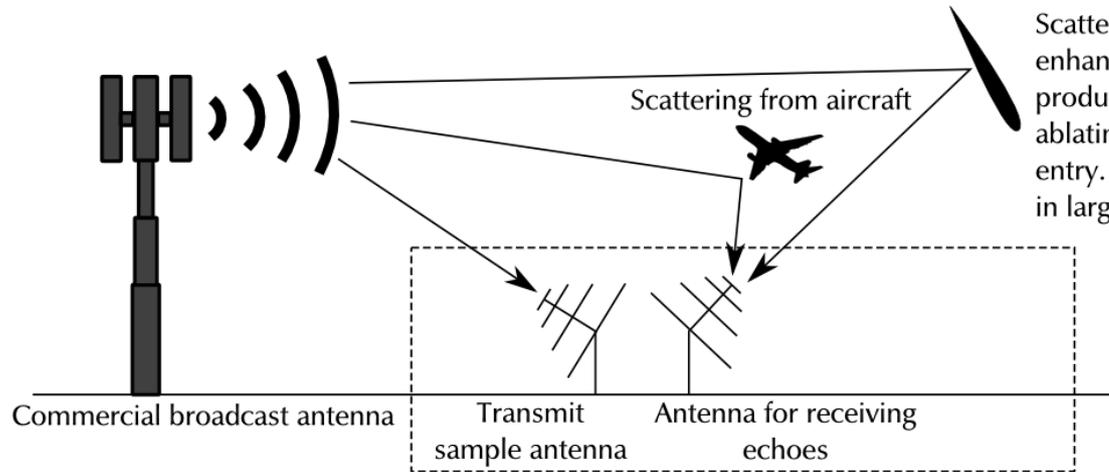
(кроме того, что слушать радио)

- радиосканеры, мониторинг диапазона частот
- широкополосные сигналы
- длительное накопление сигнала (WSPR, JT65)
- антенны с программируемыми характеристиками
- исследование чужих радиопrotocolов
(GSM, Bluetooth, RFID, автосигнализации)

Радиотелескопы



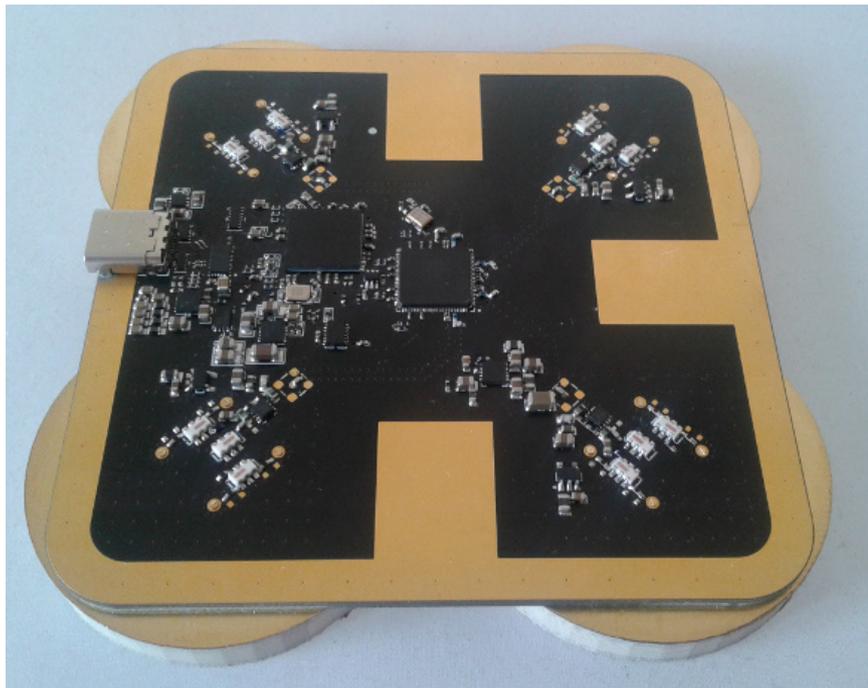
Пассивный радар



Scattering from column of enhanced electron density produced by meteoroid ablating upon atmospheric entry. Specular geometry results in large radar cross-section.



Пеленгатор с дополненной реальностью



Ссылки

быстрый старт <https://habrahabr.ru/post/149698/>

список устройств https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_software-defined_radios

список программ <https://www.rtl-sdr.com/big-list-rtl-sdr-supported-software/>

web-станции <http://websdr.ewi.utwente.nl/org/>

радиоастрономия:

<https://www.rtl-sdr.com/rtl-sdr-for-budget-radio-astronomy/>

<http://rishi-patel.blogspot.ru/2013/10/summary-of-horn-antenna-project.html>

http://www.stargazing.net/david/radio/itty_bitty_radio_telescope.html

радар:

<http://kaira.sgo.fi/2013/09/16-dual-channel-coherent-digital.html>

пеленгатор:

часть 1 <https://habrahabr.ru/post/332746/>

часть 2 <https://habrahabr.ru/post/337608/>

