

# Лекция 3.

## Сигналы СРНС ГЛОНАСС. Частотные и спектральные характеристики сигналов

### • Типы сигналов ГЛОНАСС

- L1 СТ (L1OF) — НКА ГЛОНАСС-М
- L1 ВТ (L1SF) — НКА ГЛОНАСС-М
- L2 СТ (L2OF) — НКА ГЛОНАСС-М
- L2 ВТ (L2SF) — НКА ГЛОНАСС-М
- L3ОС — НКА ГЛОНАСС-К1

\* информация на осень 2012 г.

# Традиционные сигналы в диапазонах L1 и L2

Частотные и спектральные характеристики определяются структурой сигнала

$$s_{\text{ГЛ}}(t) = A \cdot G_{\text{ДКСТ}}(t) \cdot \{G_{\text{НС}}(t)\} \cdot \cos(2\pi f_{LX}^k t + \varphi_{0LX}^k) + \quad (\text{LxOF})$$
$$+ A \cdot G_{\text{ДКВТ}}(t) \cdot \{G_{\text{НС}}(t)\} \cdot \sin(2\pi f_{LX}^k t + \varphi_{0LX}^k) \quad (\text{LxSF})$$

$$G_{\text{xxx}}(t) = \{\pm 1\}$$

ДКСТ – дальномерный код стандартной точности;

ДКВТ – дальномерный код высокой точности.

$f_{LX}^k$  - литерная частота, к-литер.

в L1:  $f_{L1}^k = 1602 + k \cdot 0,5625$  МГц;

в L2:  $f_{L2}^k = 1246 + k \cdot 0,4375$  МГц.



# Характеристики модулирующих последовательностей

Бинарная последовательность	$G_{\text{ДКСТ}}(t)$	$G_{\text{ДКВТ}}(t)$	$G_{\text{НС}}(t)$
Длительность элементарного символа $\tau_s$	1/511 мс	1/5110 мс	10 мс
Период $T$	1 мс	1 с	-

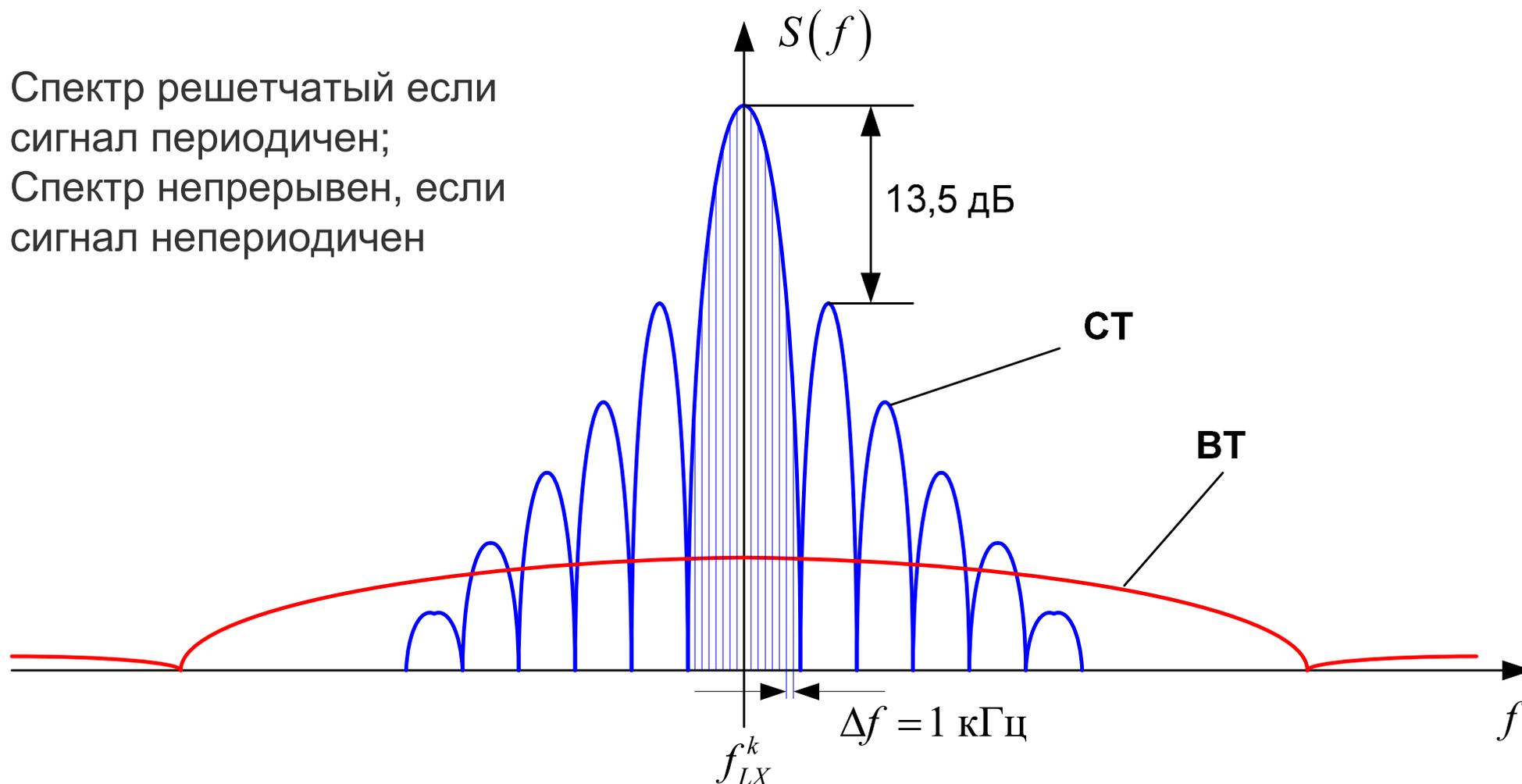
**Вид модуляции сигналов – BPSK**

**Передачу 1 бита можно представить как передачу радиоимпульса, а передачу всей последовательности – как серии радиоимпульсов.**

# Спектр СТ и ВТ сигналов

Огибающая спектра  $S_{СТ,ВТ}(f) = S_0 \left( \frac{\sin(\pi(f - f_{LX}^k)\tau_{э,СТ,ВТ})}{\pi(f - f_{LX}^k)\tau_{э,СТ,ВТ}} \right)^2$

Спектр решетчатый если  
сигнал периодичен;  
Спектр непрерывен, если  
сигнал непериодичен



# Новый сигнал с кодовым разделением в диапазоне L3: L3OC

$$s_{\text{ГЛ}}(t) = A \cdot G_{\text{P}}(t) \cdot G_{\text{NH}}(t) \cdot \cos(2\pi f_{L3}t + \varphi_{0L3}) + \quad (\text{Pilot})$$
$$+ A \cdot G_{\text{D}}(t) \cdot G_{\text{KB5}}(t) \cdot G_{\text{HC}}(t) \cdot \sin(2\pi f_{L3}t + \varphi_{0L3}) \quad (\text{Data})$$

$f_{L3} = 1202,025$  МГц – центральная частота.

$$G_{\text{xxx}}(t) = \{\pm 1\}$$

NH – код Неймана-Хоффмана (0000110101);

KB5 – 5-символьный код Баркера (00010 );

HC – навигационное сообщение;

D,P – дальномерный коды сигнала с данными и пилот-сигнала

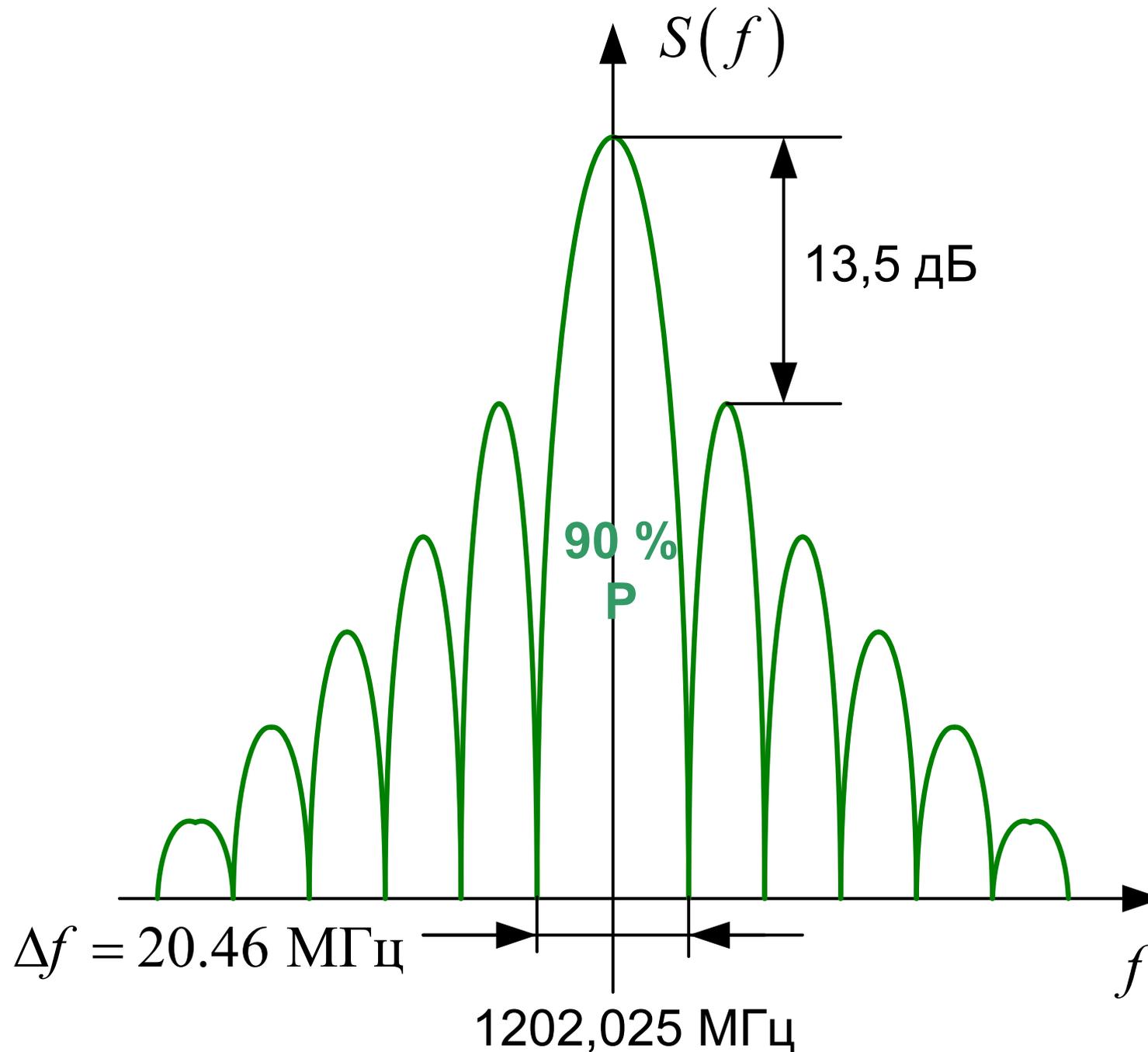
# Характеристики модулирующих последовательностей сигнала L3OC

Бинарная последовательность	$G_P(t), G_D(t)$	$G_{NH}(t)$	$G_{КБ5}(t)$	$G_{HC}(t)$
Длительность элементарного символа $\tau_\varepsilon$	1/10230 мс	1 мс	1 мс	5 мс
Период $T$	1 мс	10 мс	5 мс	-

Как легко получить ширину спектра BPSK сигнала (главного лепестка) из длительности элементарного символа ДК:

$$\Delta f = \frac{2}{\tau_\varepsilon}$$

# Спектр сигнала ЛЗОС



# Выводы

1. Спектр навигационных сигналов с модуляцией BPSK имеет вид  $\text{Sin}(x)/x$ .
2. В главном лепестке сосредоточено более 90% мощности сигнала; ширину спектра навигационного сигнала всегда определяют по главному лепестку.
3. Ширина спектра определяется длительностью элементарного символа ДК
4. Уровень спектральной плотности боковых лепестков не более -13,5 дБ относительно главного лепестка спектра.