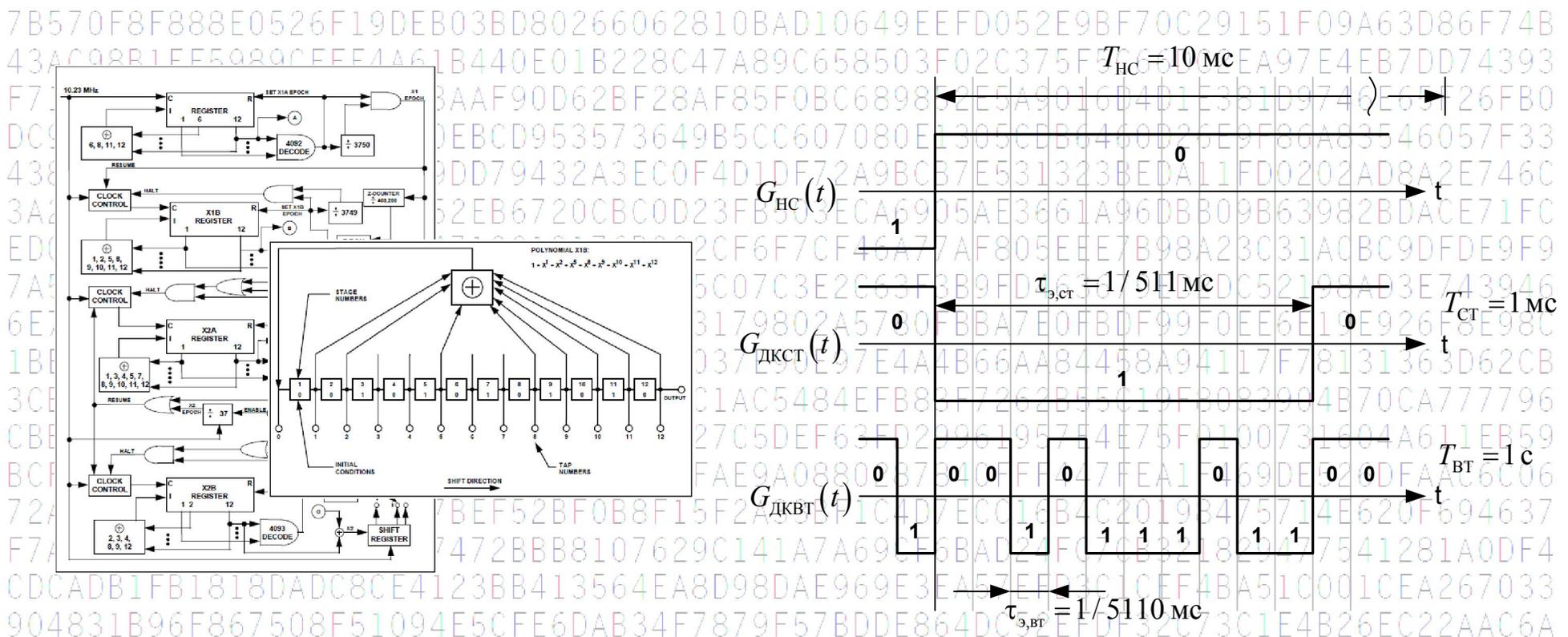


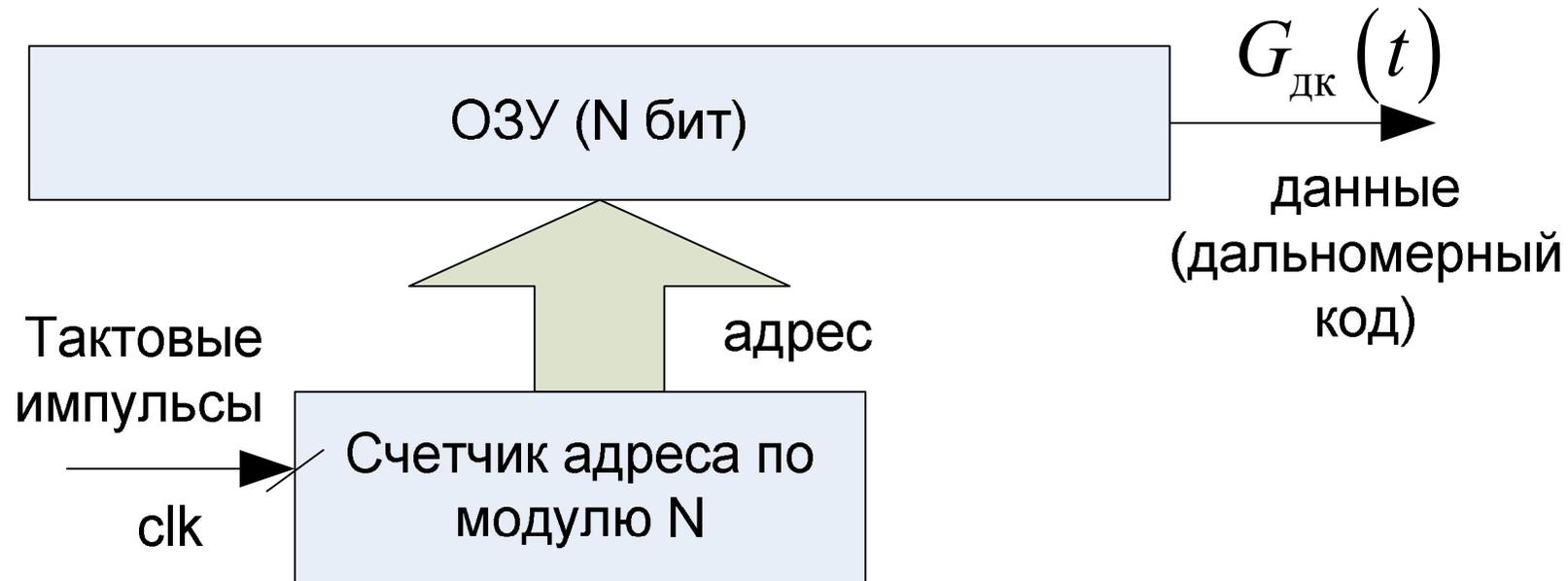
# Лекция 5.

## Методы формирования и корреляционные свойства дальномерных кодов в радиосигналах СРНС

E5bI Code No 24

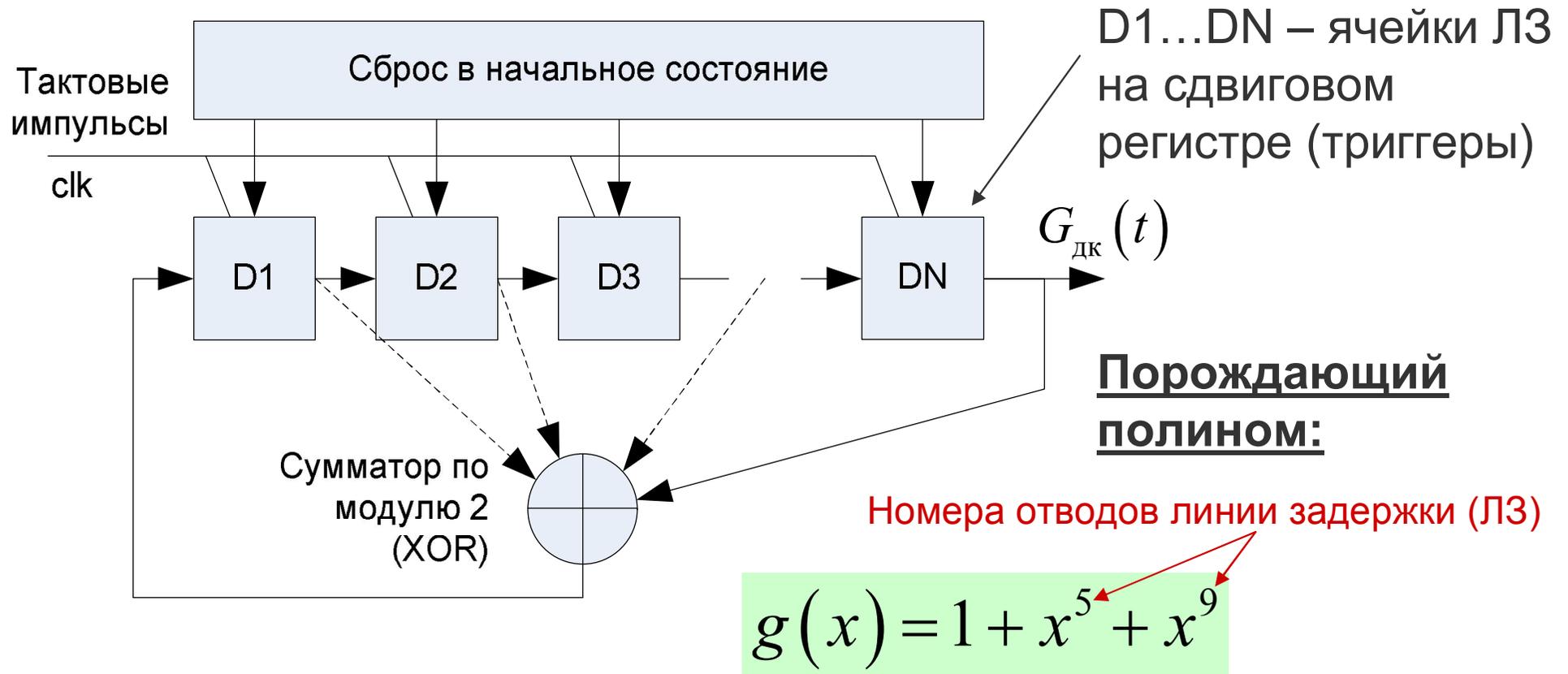


# Табличный метод формирования ДК



- Табличный метод может быть применен для формирования любого периодического дальномерного кода
- Табличный метод официально рекомендован для формирования дальномерных кодов в сигналах Galileo E1-B/C и E5 (OS SIS ICD)

# Генерация ДК в виде М-последовательности



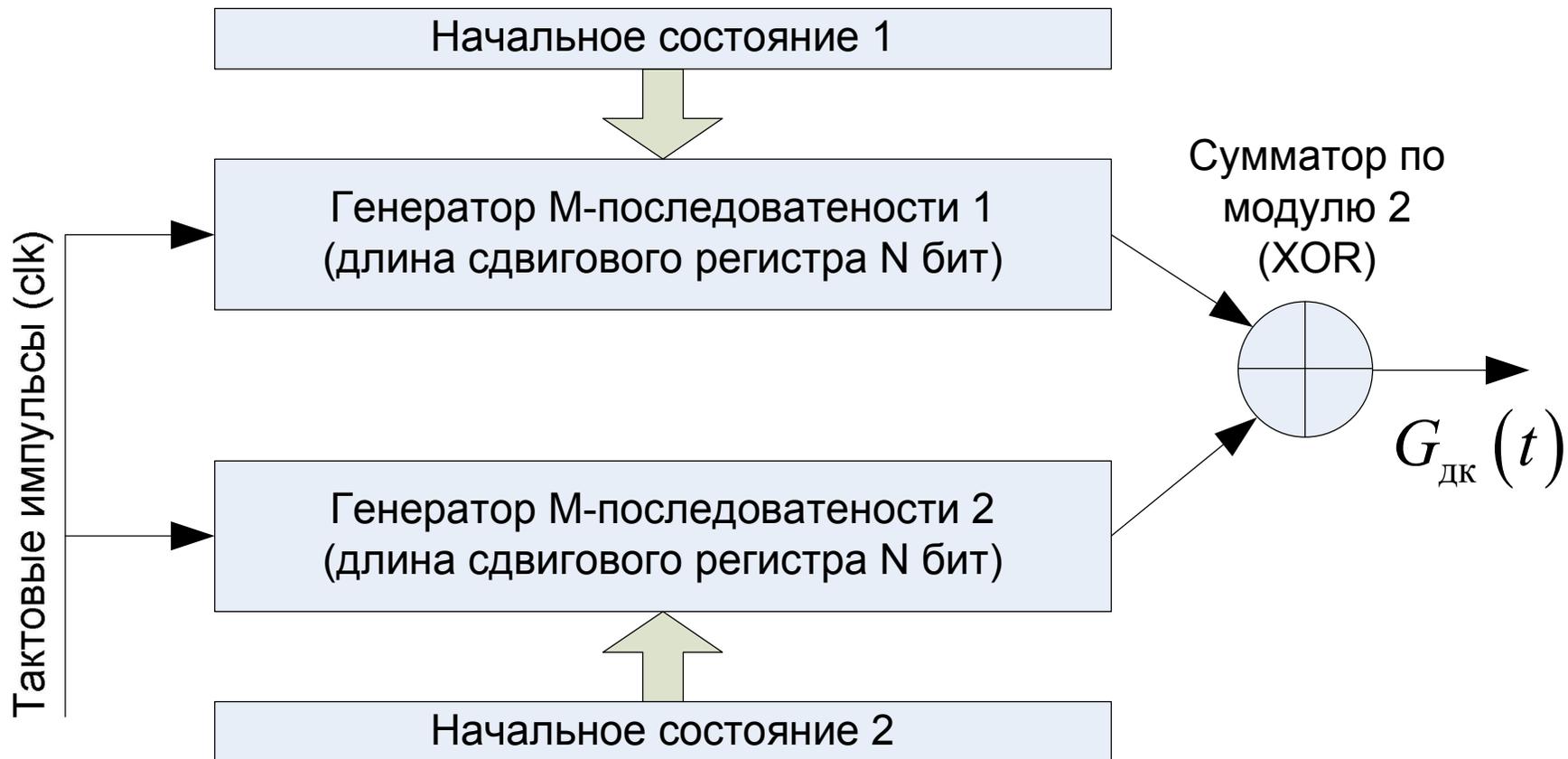
- М-последовательность применяется в сигналах ГЛОНАСС LxOF
- Усеченная М-последовательность применяется в сигналах ГЛОНАСС LxOF, GPS L2C, а также для формирования более сложных дальномерных кодов

# Формирование ДК в виде суммы M-последовательностей



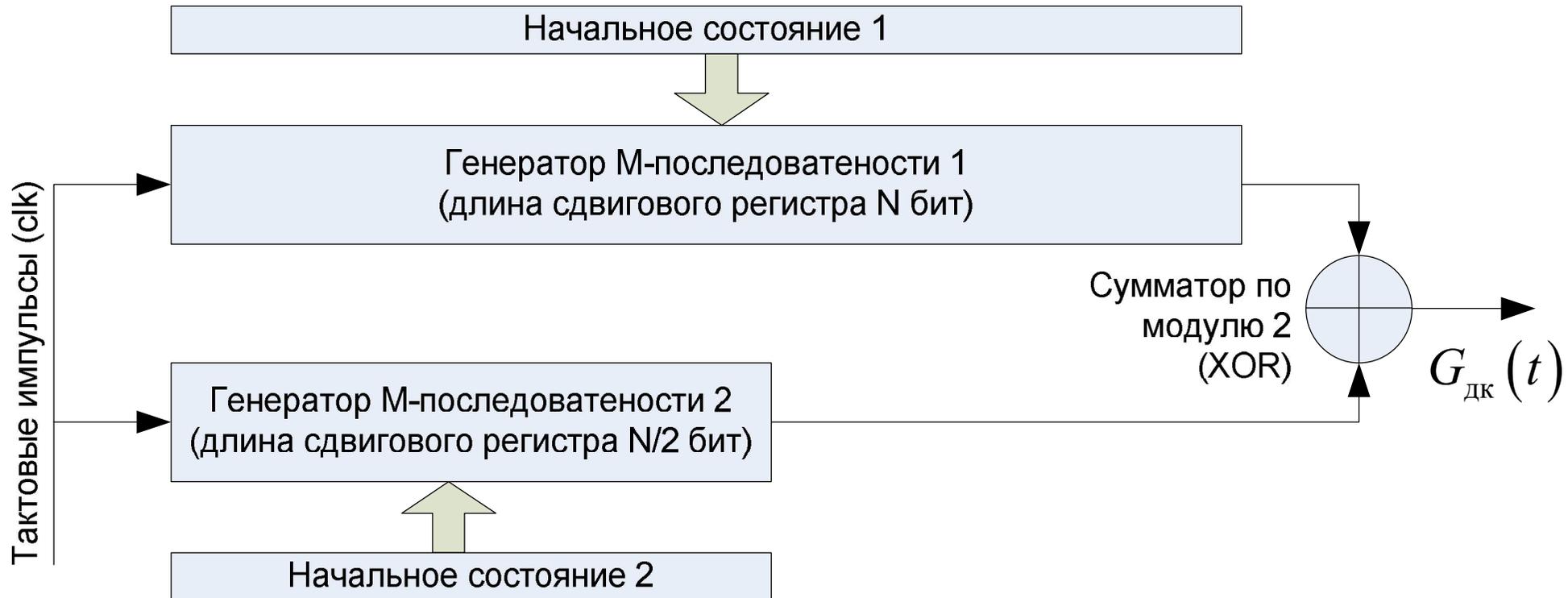
- M-последовательности могут усекаяться
- Метод применяется в подавляющем большинстве сигналов

# Коды Голда



- Длины сдвиговых регистров равны
- Период кода Голда равен периоду исходных M-послед-тей.
- Коды Голда применяются в сигналах GPS C/A; L1OC ГЛОНАСС, Galileo E5; Beidou B1I, B2I; SBAS L1.

# Коды Касами



- Длины сдвиговых регистров отличаются вдвое
- Период кода Касами равен периоду наиболее «длинного» генератора M-последовательности.
- Код Касами может быть усечён до требуемой длины.
- Коды Касами применяются в сигналах ГЛОНАСС L1OC, L2OC, L3OC.

# Коды Вейла (в GPS L1C)

- Все коды Вейла (длиной 10230 бит) формируются из последовательности Лежандра (L) длиной 10223 бита:

$$L = \{011110111100101010100101 \dots 001011010101011000010000\}$$

Последовательность Лежандра (L) задана в ИКД IS-GPS-800C  
Алгоритм формирования заданной ПСП кода Вейла:

$$W_k(w) = L_k \oplus L_{(k+w) \bmod 10223}, \quad k = 0 \dots 10222$$

$$G_{\text{дк}}(w, p) = \begin{cases} \{0110100, W_{0 \dots 10222}\} & \text{при } p = 1, \\ \{W_{0 \dots (p-2)}(w), 0110100, W_{(p-1) \dots 10222}\} & \text{при } p > 2 \end{cases}$$

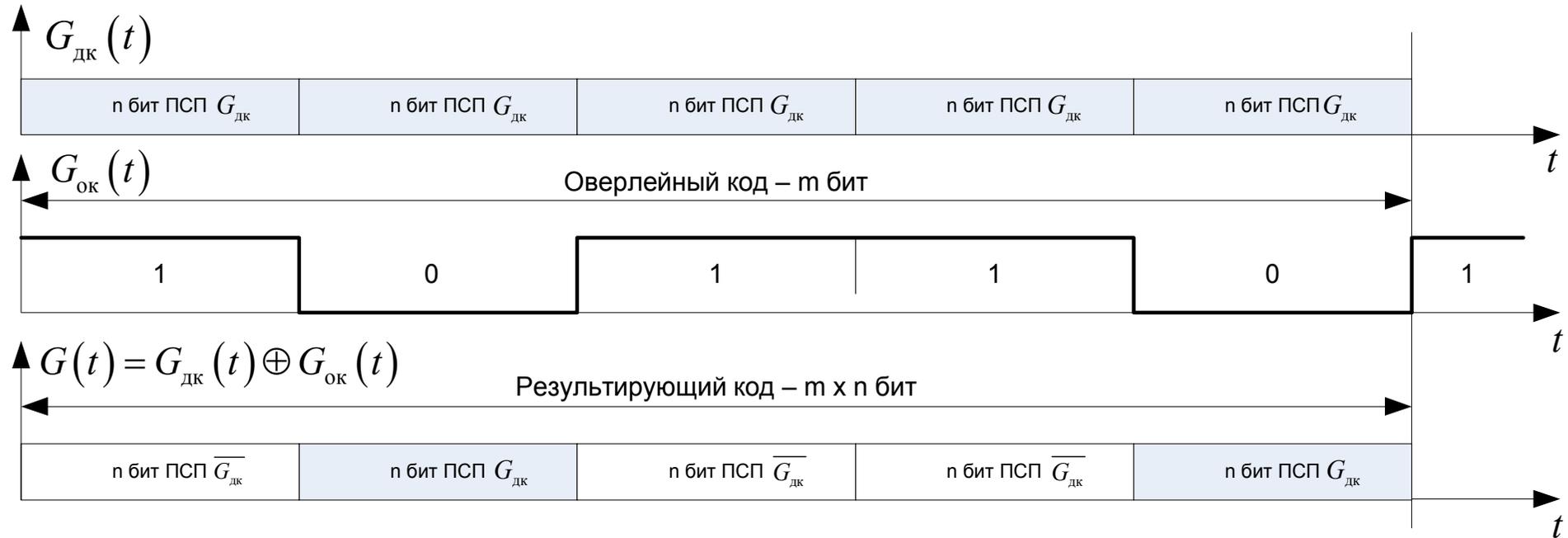
индекс Вейла

индекс вставки

Параметры  $w, p$  заданы  
в IS-GPS-800  
для каждого НКА

# Оверлейный код

- Оверлейный код (ОК) применяют для расширения длины ДК.
- 1 бит ОК длится как весь период исходного ДК.



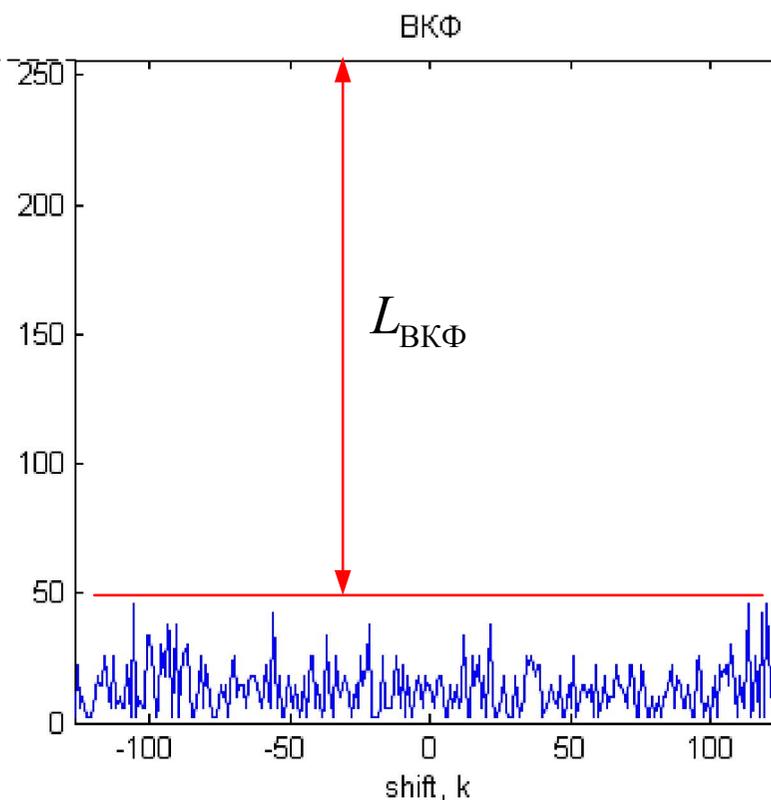
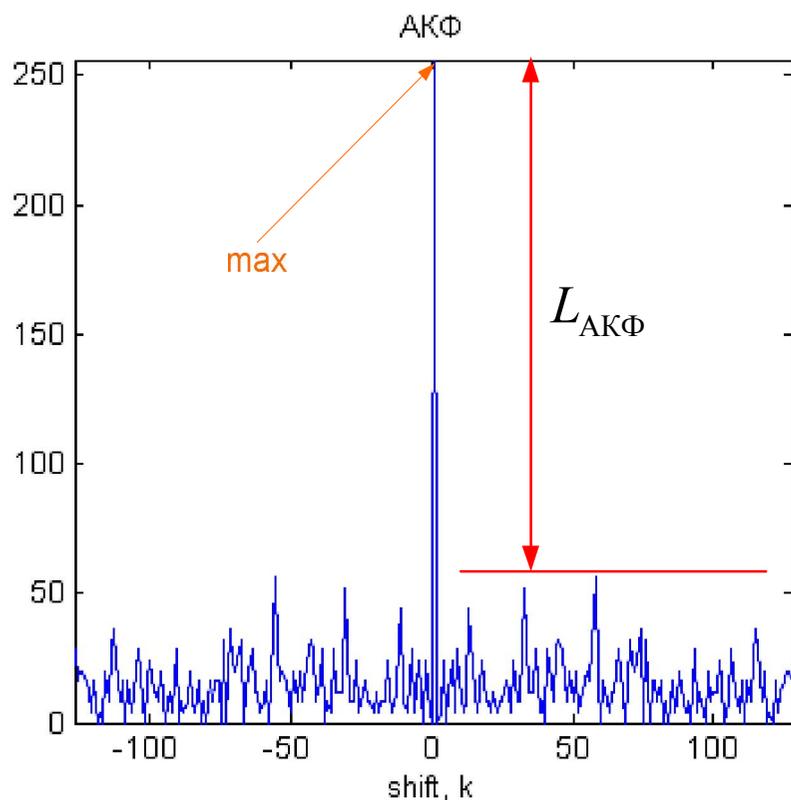
- Результирующий код имеет большую длину ( $n \times m$ ) и следовательно лучшие корреляционные свойства, однако неопределенность поиска определяют только  $n$  бит исходного ДК.
- Оверлейный код применяют практически во всех перспективных сигналах СРНС (ГЛОНАСС LxOC, GPS LxC, Galileo E1-B/C, E5).

# Корреляционные свойства дальномерного кода

- Корреляционные свойства ДК определяют через максимальный уровень боковых лепестков АКФ/ВКФ относительно пика АКФ.

$$\text{АКФ: } \rho_{ii}(\tau) = \int_0^T G_{\text{ДК},i}(t) G_{\text{ДК},i}(t-\tau) dt$$

$$\text{ВКФ: } \rho_{ij}(\tau) = \int_0^T G_{\text{ДК},i}(t) G_{\text{ДК},j}(t-\tau) dt$$



# !!! Внимание, не путать !!!

**«Корреляционные  
свойства  
дальномерного  
кода»**

**«Корреляционные  
свойства  
радиосигнала  
СРНС»**

**Это разные вещи!!!**

- Радиосигнал – это дальномерный код, умноженный на несущую (упрощенно). Все «хорошие» свойства ВКФ ДК могут уничтожиться при приеме радиосигналов с разными доплеровскими частотами, что обычно и происходит на практике.