

Исследование турбокодов и их программная реализация

Выполнил: Корнюшин Е. В ФРМ-802-О-07

Научный руководитель: Худайбергенов Г. Ж.

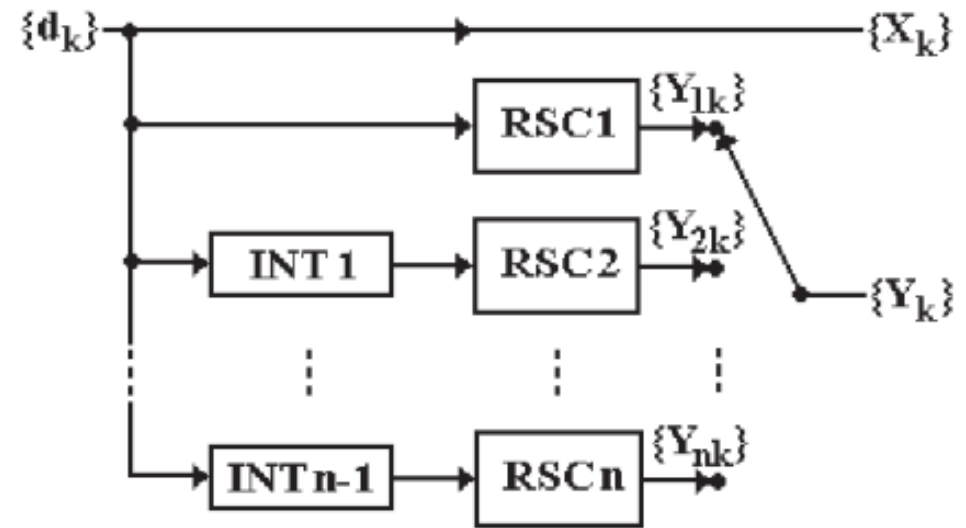
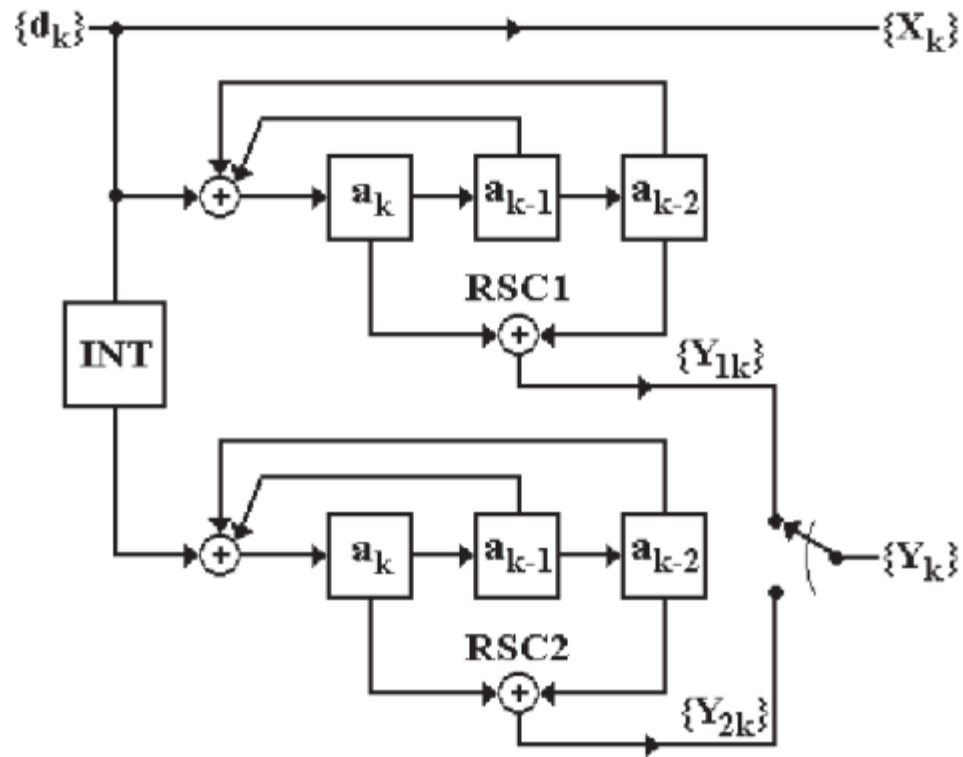
Цель

- Изучение методов кодирования и декодирования турбокодов

Задачи

- Рассмотрение особенностей турбокодов
- Выбор оптимального алгоритма декодирования
- В будущей работе реализовать программы турбо кодер и декодер

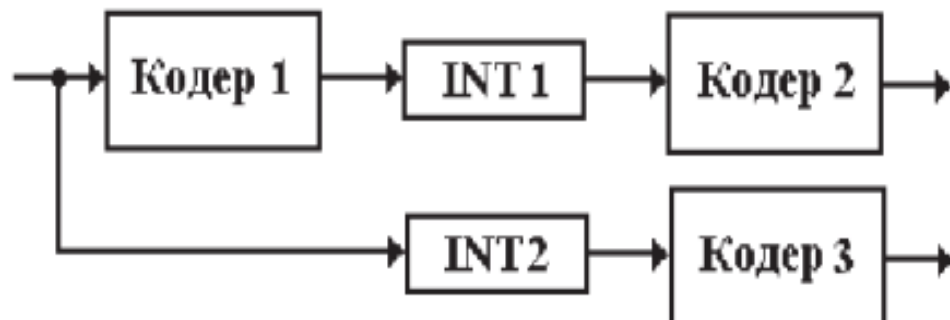
Турбокодер



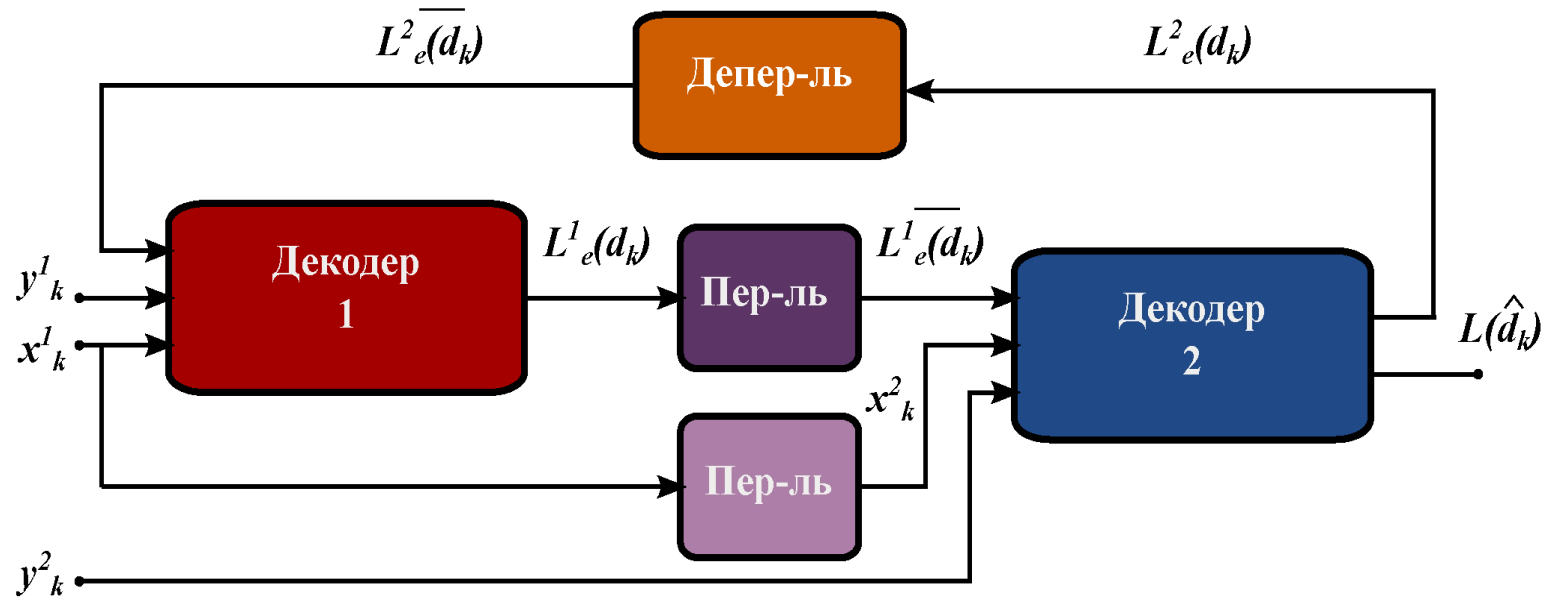
SCCC: Serial Concatenated Convolutional Code



HCCC: Hybrid Concatenated Convolutional Code

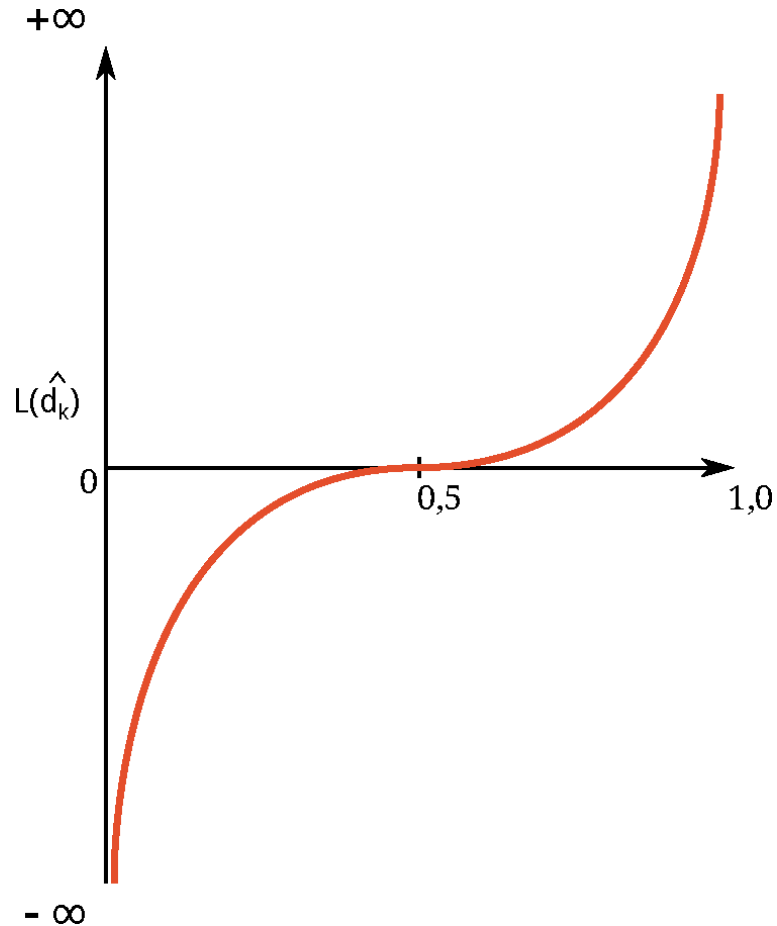


Турбодекодер



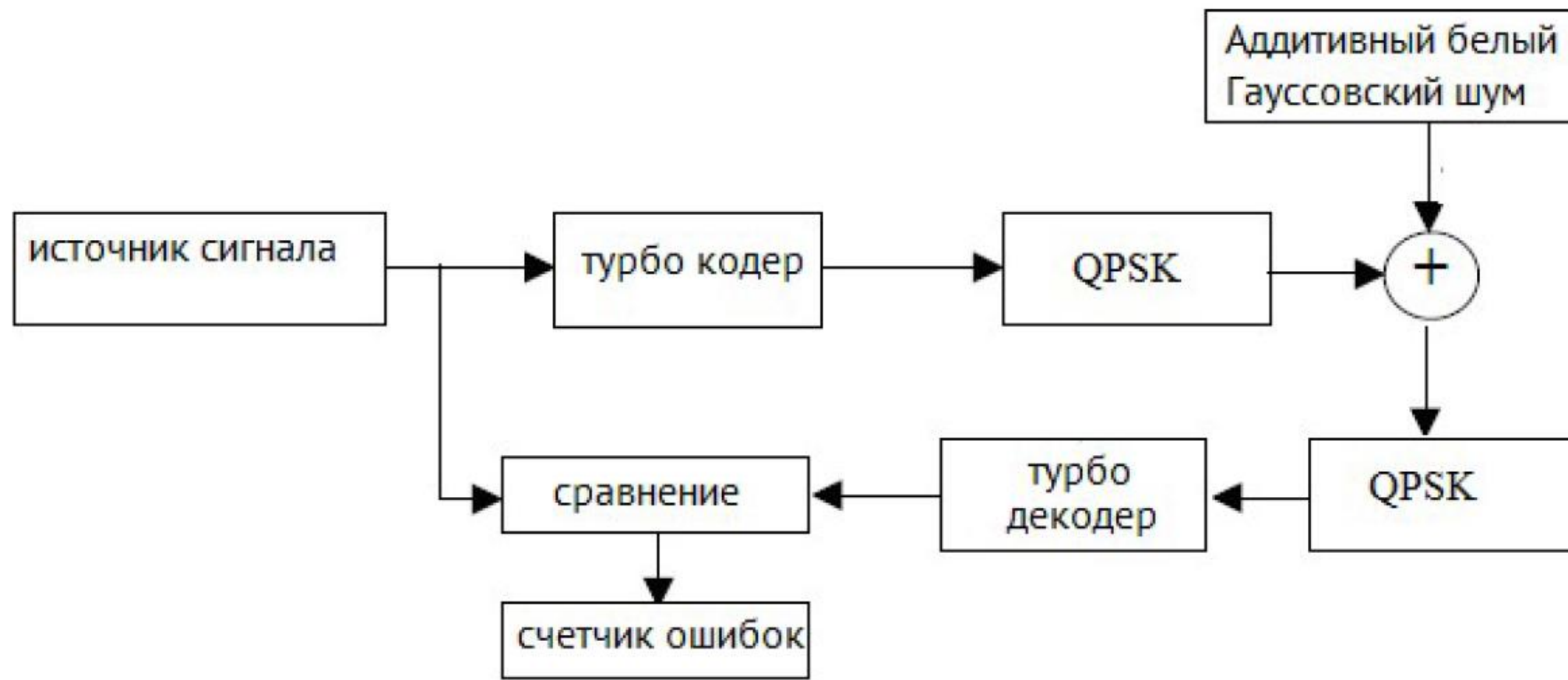
$$L(\hat{d}) = L_e(x) + L(d) + L_e(\hat{d})$$

Функция правдоподобия

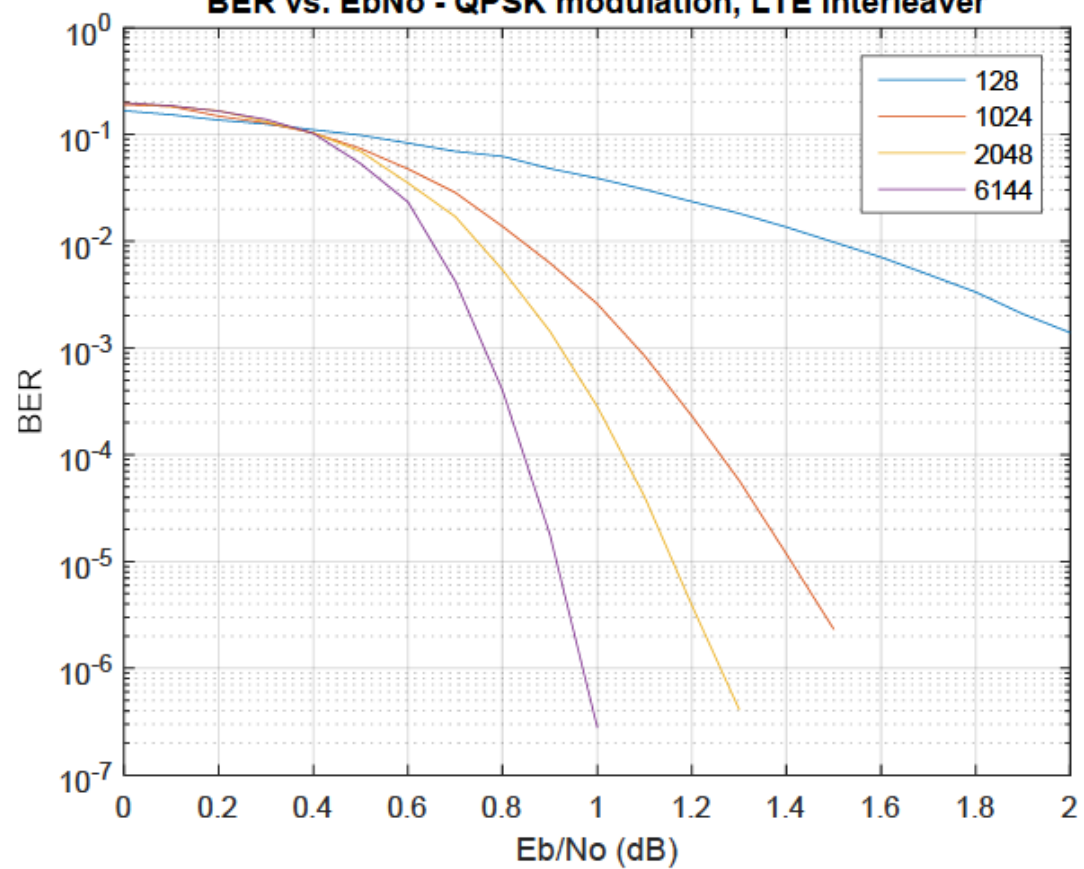


$$\begin{aligned} L(d|x) &= \ln \left(\frac{P(d = 1|x)}{P(d = 0|x)} \right) = \ln \left(\frac{p(x|d = 1)P(d = 1)}{p(x|d = 0)P(d = 0)} \right) \\ &= \ln \left(\frac{p(x|d = 1)}{p(x|d = 0)} \right) + \ln \left(\frac{P(d = 1)}{P(d = 0)} \right) \end{aligned}$$

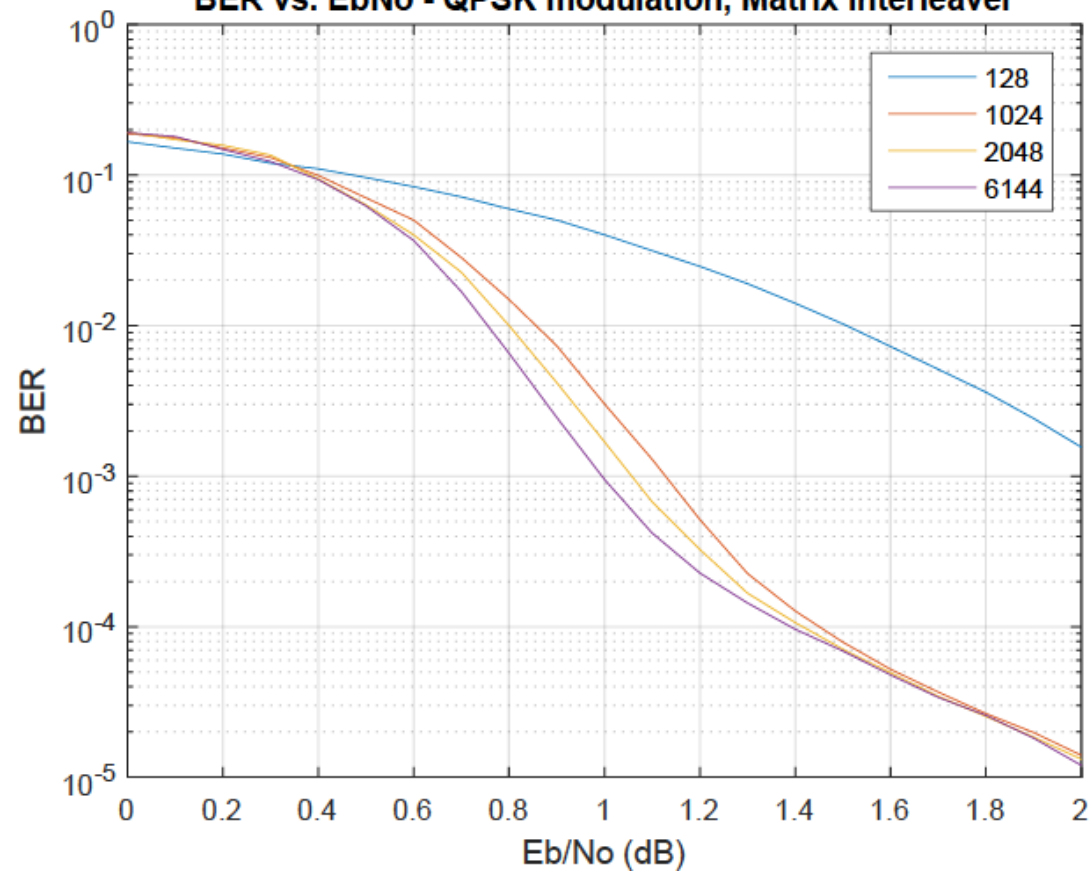
Моделирование



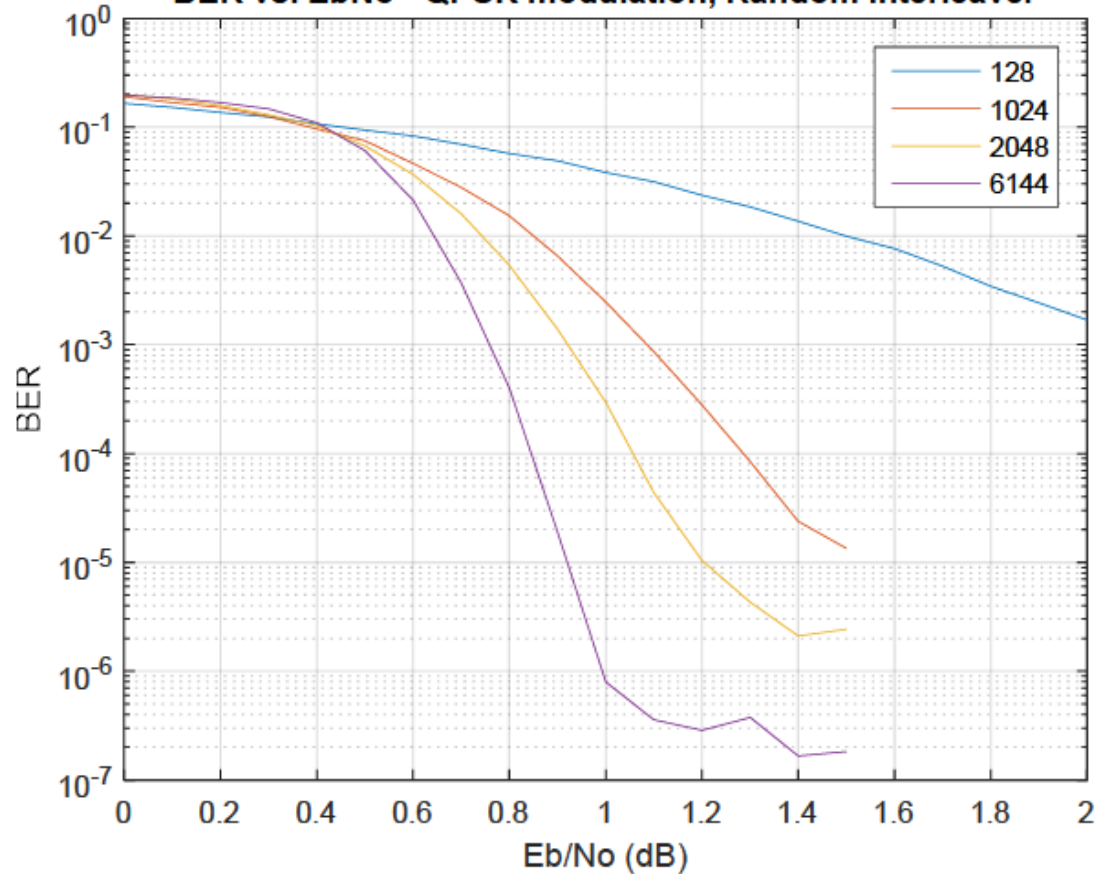
BER vs. EbNo - QPSK modulation, LTE interleaver



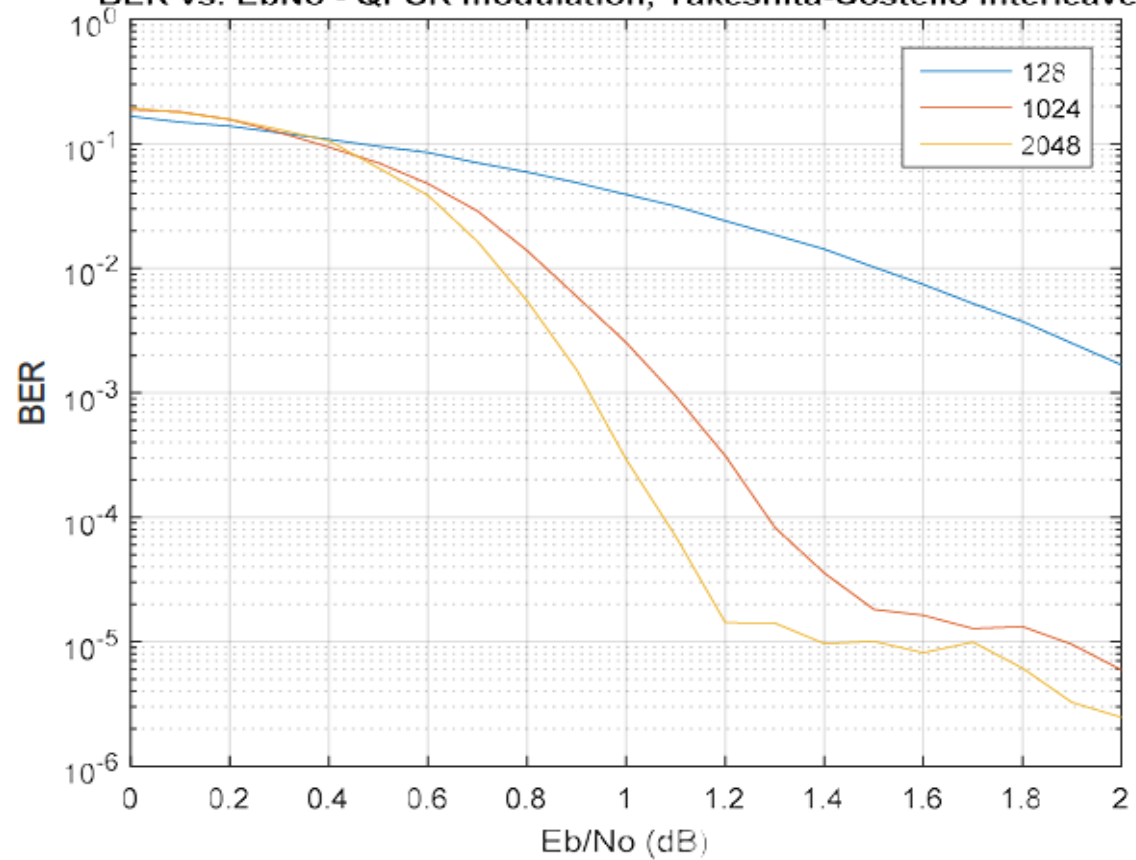
BER vs. EbNo - QPSK modulation, Matrix interleaver



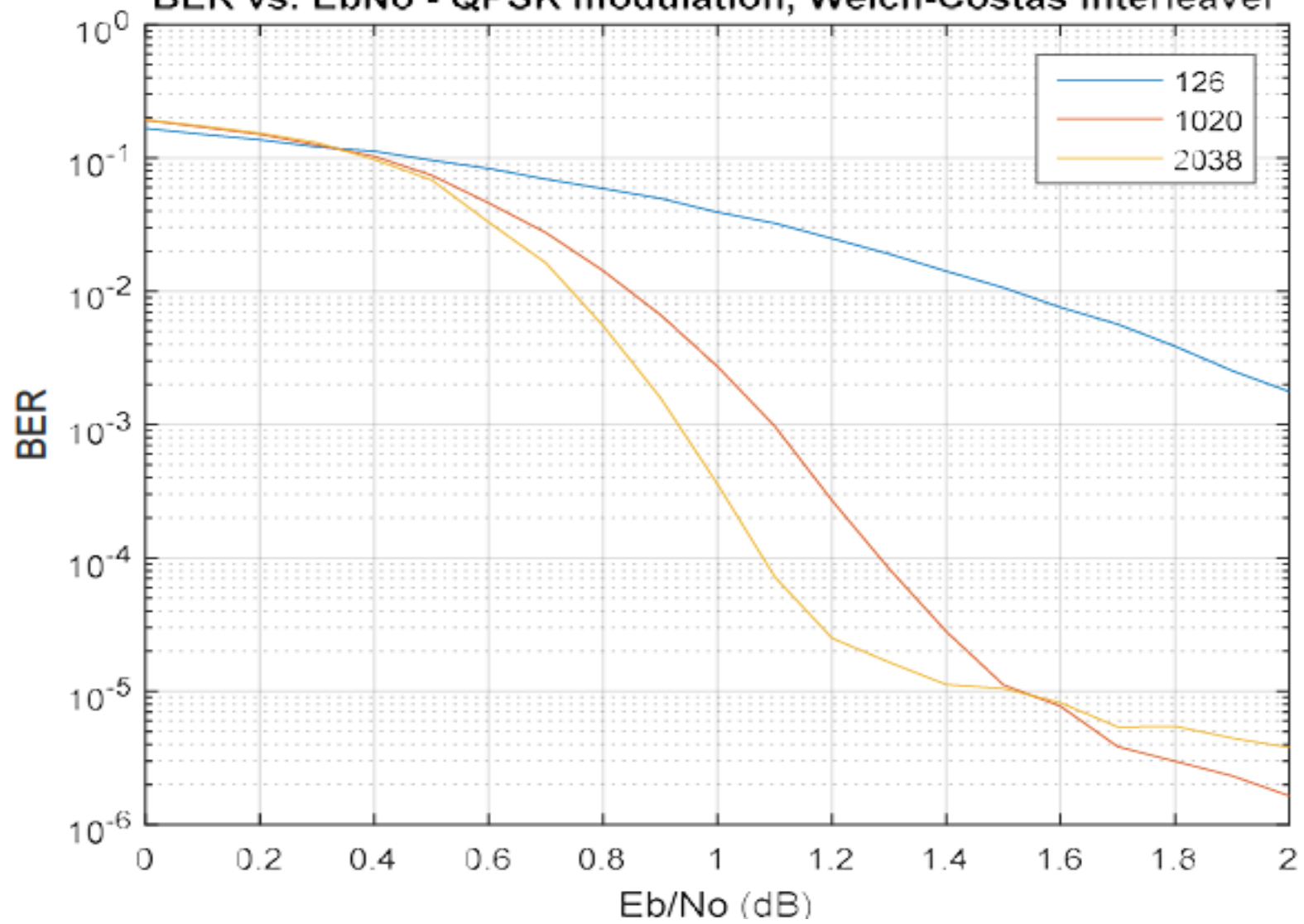
BER vs. EbNo - QPSK modulation, Random interleaver

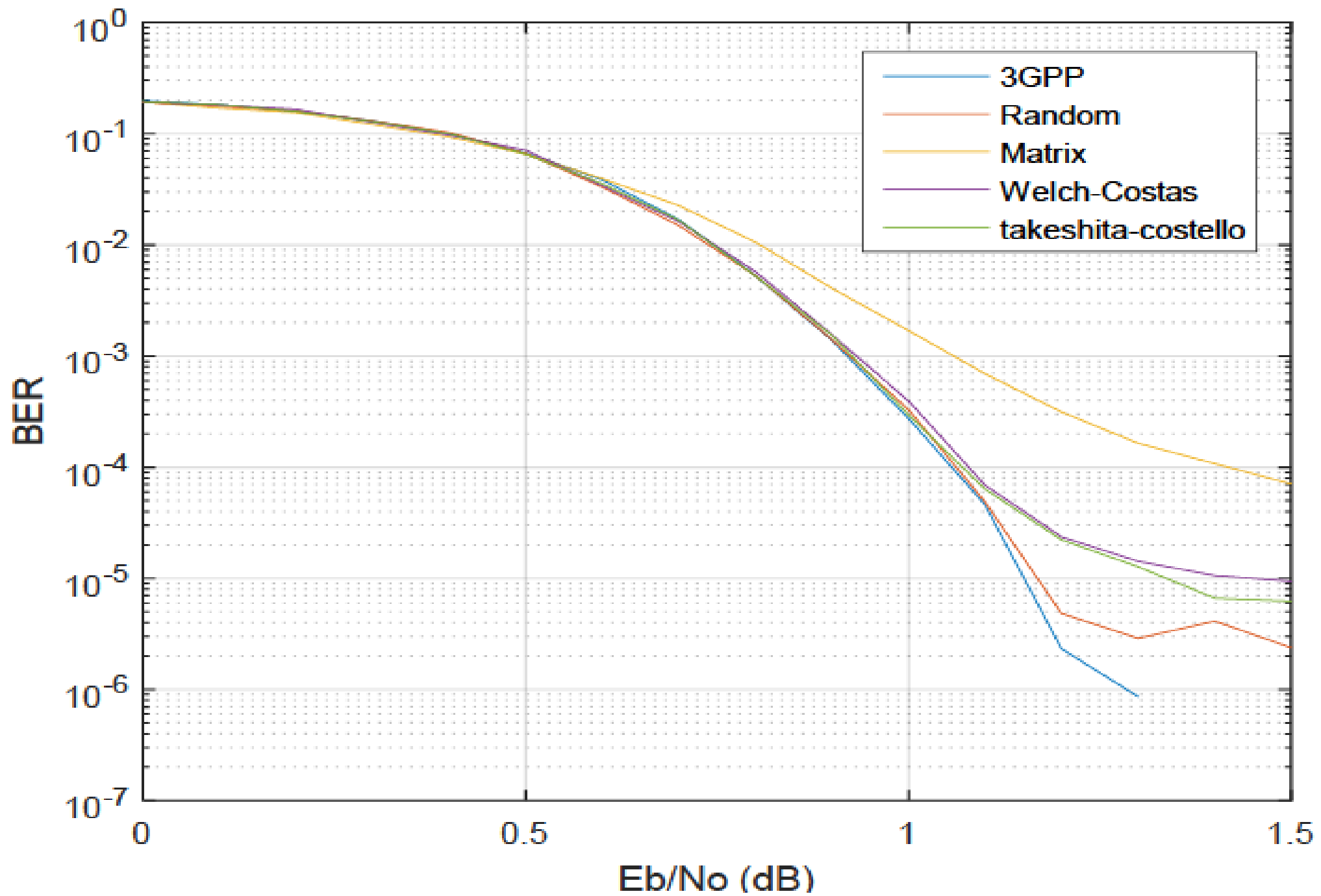


BER vs. EbNo - QPSK modulation, Takeshita-Costello interleaver



BER vs. EbNo - QPSK modulation, Welch-Costas interleaver





Литература

- 1. *Benedetto S., Montorsi G.* Iterative decoding of serially concatenated convolutional codes // IEE Electron. Lett., Jun. 1996, V. 32, P. 1186— 1188.
- 2. *Небаев И.А.* Итеративное декодирование сверточных турбокодов // СПб ГУТ, 2013.
- 3. *Васильев В.И., Хоанг Тху Ха.* Турбокод – основные характеристики, особенности применения и моделирования // Вестник ВГУ, Серия: Физика, математика, №2, 2004.
- 4. *Syed Amjad ALI.* Performance Analysis of Turbo Codes over AWGN and Rayleigh channels using different interleavers. Eastern Mediterranean University, 2001.
- 5. *Schlegel B., Lance C. P´erez.* Trellis and Turbo coding. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Canada, 2004.
- 6. *Jon Hamkins.* Confidence Intervals for Error Rates Observed in Coded Communications Systems. IPN Progress Report 42-201 - May 15, 2015.
- 7. *Berrou C., Glavieux A. Thitimajshima P.* Near Shannon limit error-correcting coding and decoding: turbo-codes // Proc. Of IEEE ICC`93, Geneva, Switzerland, May 1993, V. 2, P. 1064-1070.

Спасибо