

**МПД для ДЗЗ  
и космических  
экспериментов**

**\* \* \* \* \***

**ИКИ РАН**

-----

*В.В.Золотарёв,  
А.В.Никифоров, И.В.Чулков*

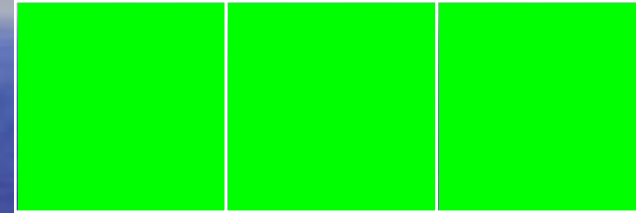
# Кодирование - это введение избыточности

к - информация

г - избыточные символы

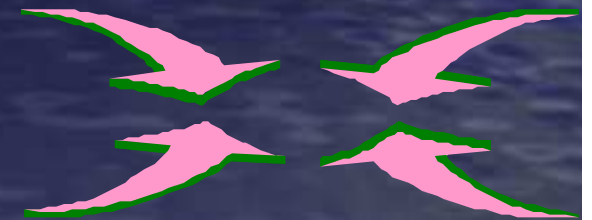


+



$n=k+r$  - длина блока

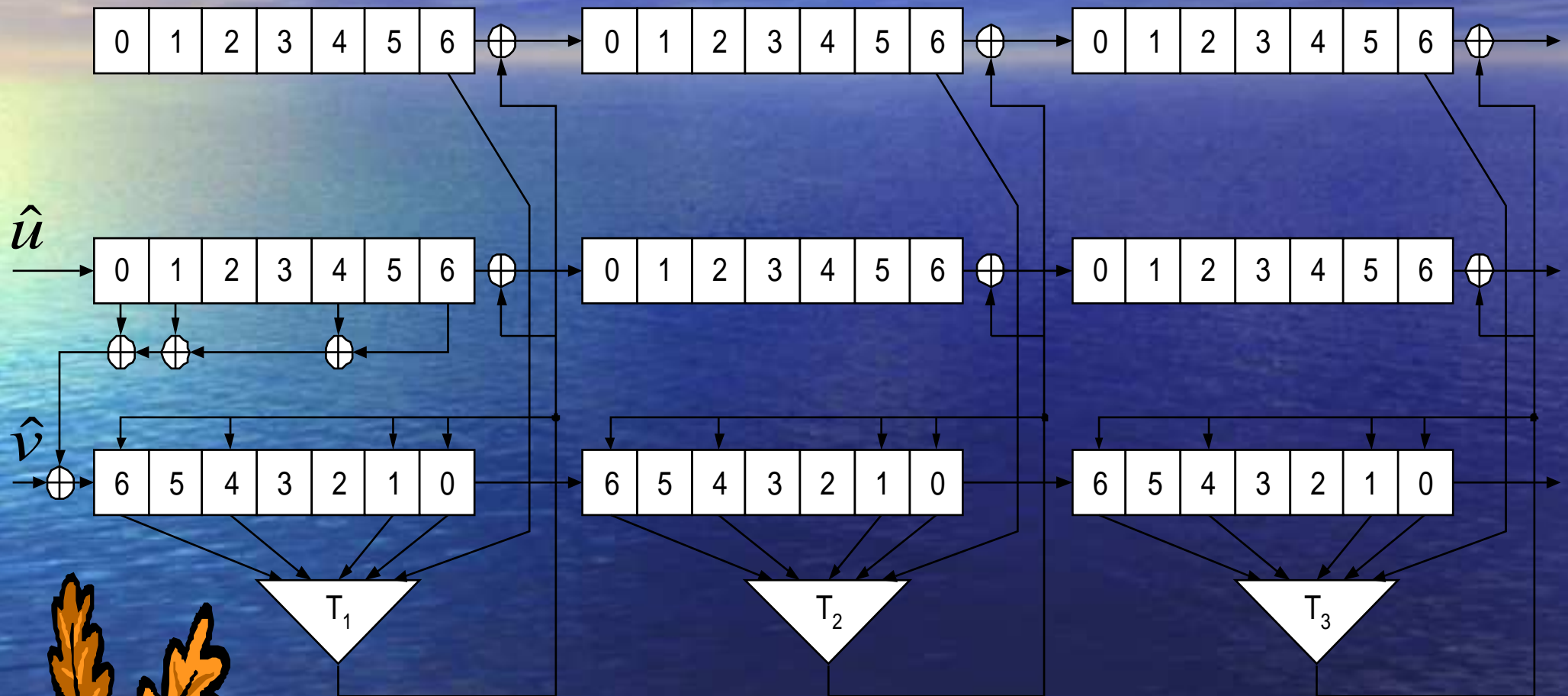
$R=k/n$  – кодовая скорость



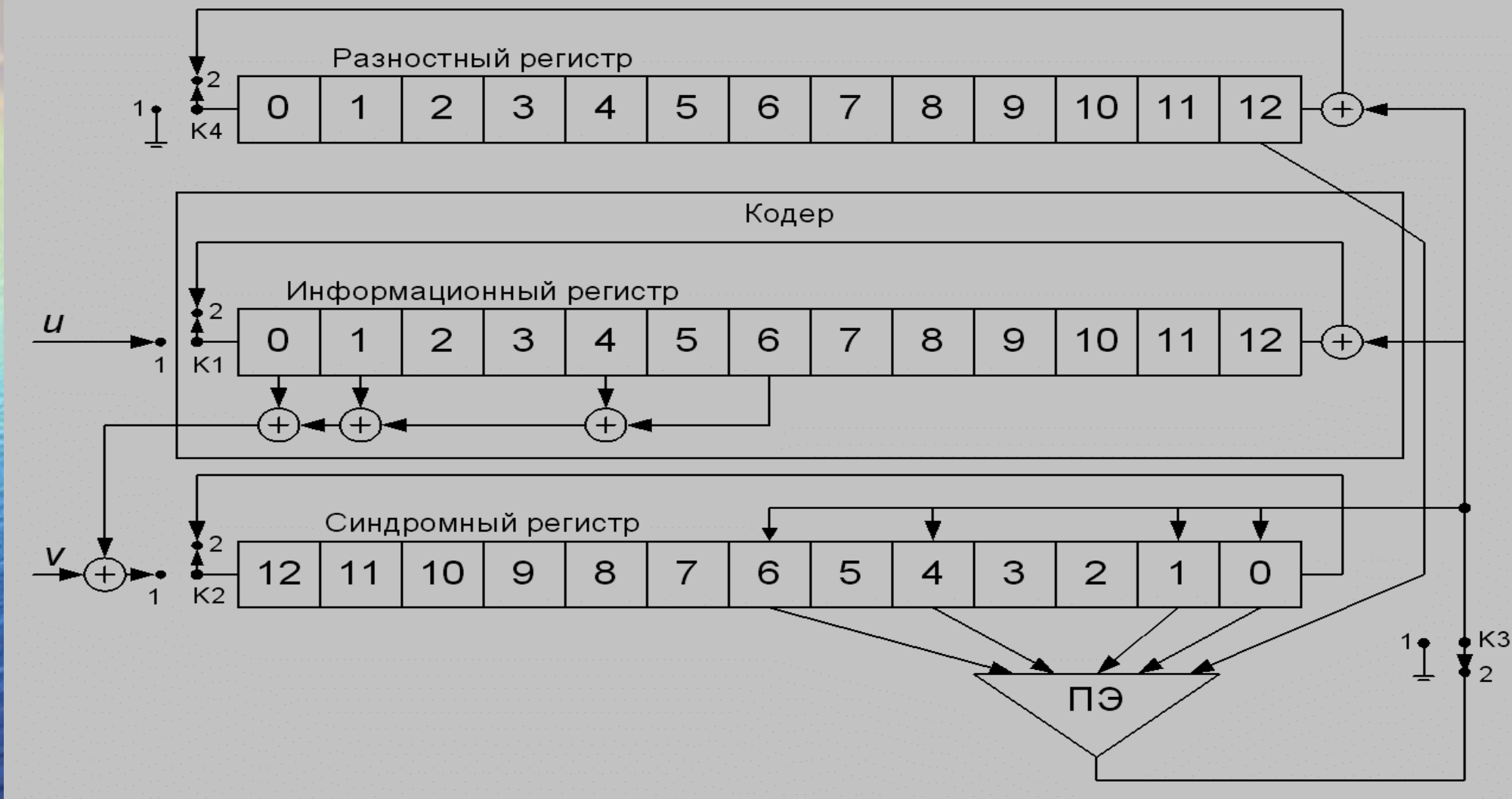
# Применение кодирования обязательно, потому что:

- 1. Повышается дальность связи.
- 2. Увеличивается достоверность передачи цифровых данных.
- 3. Значительно уменьшаются размеры антенн.
- 4. Уменьшается число переприёмов данных.
- 5. Обеспечивается работа системы связи при существенно более высоких уровнях шума.
- 6. **Может быть получен большой энергетический выигрыш кодирования!**

# Свёрточный многопороговый декодер для кода с $R=1/2$ , $d=5$ и 3 итерациями



# Блочный многопороговый декодер для кода с $R=1/2$ , $d=5$ и $n$ итерациями



# Чипсет МПД декодера на ПЛИС Xilinx

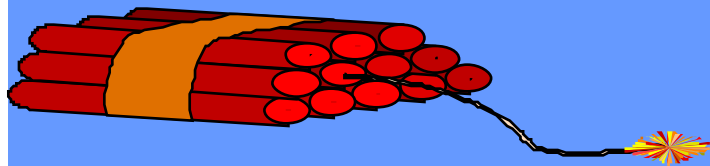
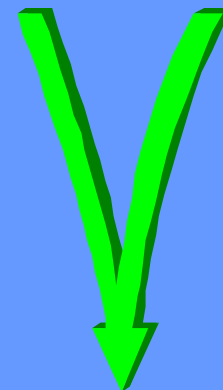


МПД для ДЗЗ и космических  
экспериментов

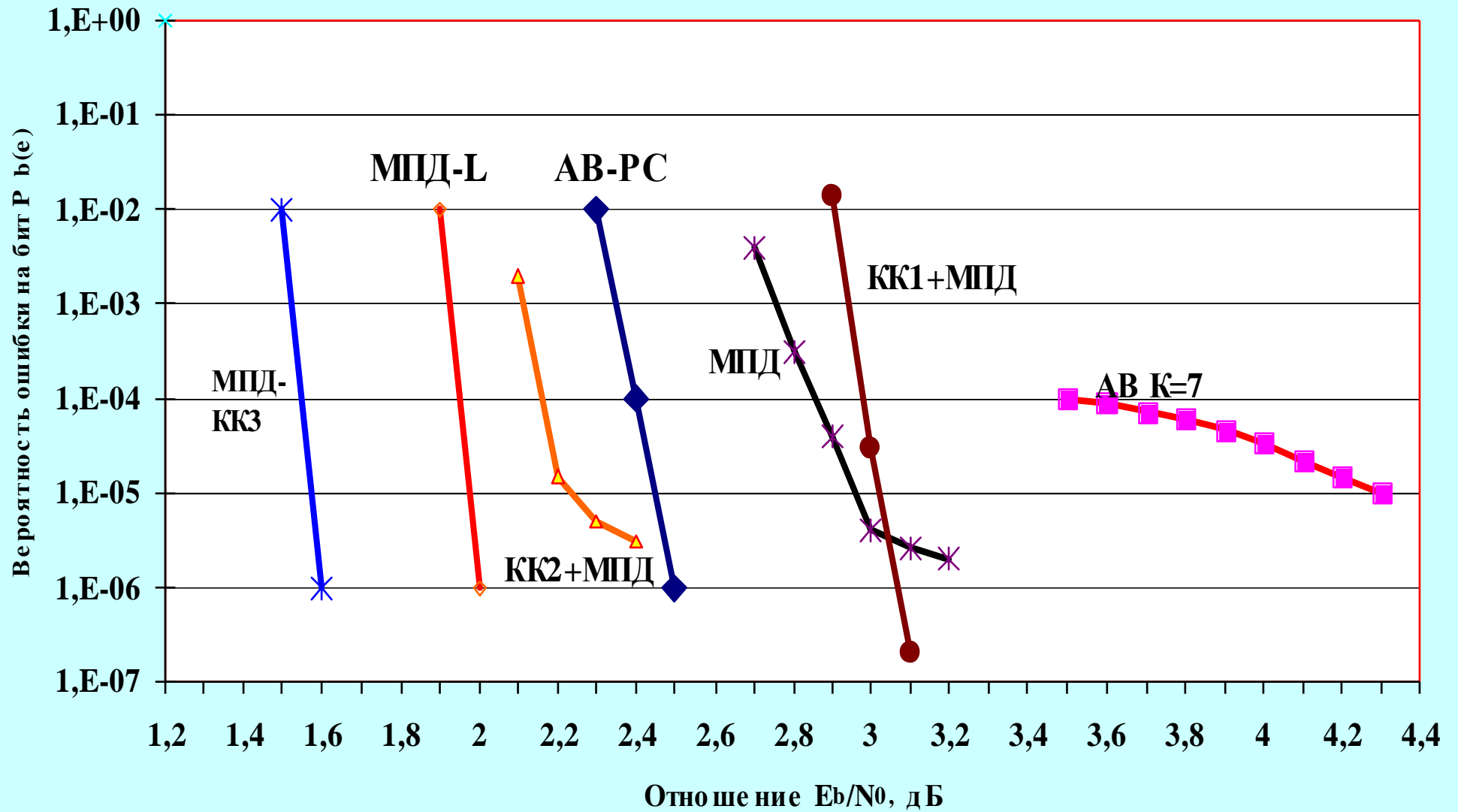


# Возможности МПД на ПЛИС Xilinx и Altera

- 1. Скорости декодирования 80 - 860 Мбит/с ( и более - в самом ближайшем будущем)
- 2. Энергетический выигрыш  $G \sim 8-10$ дБ и более - уже сейчас!
- 3. Кодовые скорости  $R=1/4 - 7/8$  , любые и для всех типов сигналов.
- 4. Себестоимость будет быстро снижаться от \$300'000 (разработка!) до \$3000 - \$10000 для малых серий



# Характеристики простых декодеров МПД на ПЛИС Xilinx по состоянию на лето 2006 года





# Минимум вычислений при декодировании-в МПД!

Обычно :

$$N_1 \sim d * I, \quad \curvearrowright$$

а в МПД:  $N_2 \sim d + I,$

Это в ~100 раз проще и быстрее, чем для других кодов! Уже реализован в специальной системе TV-Д33.

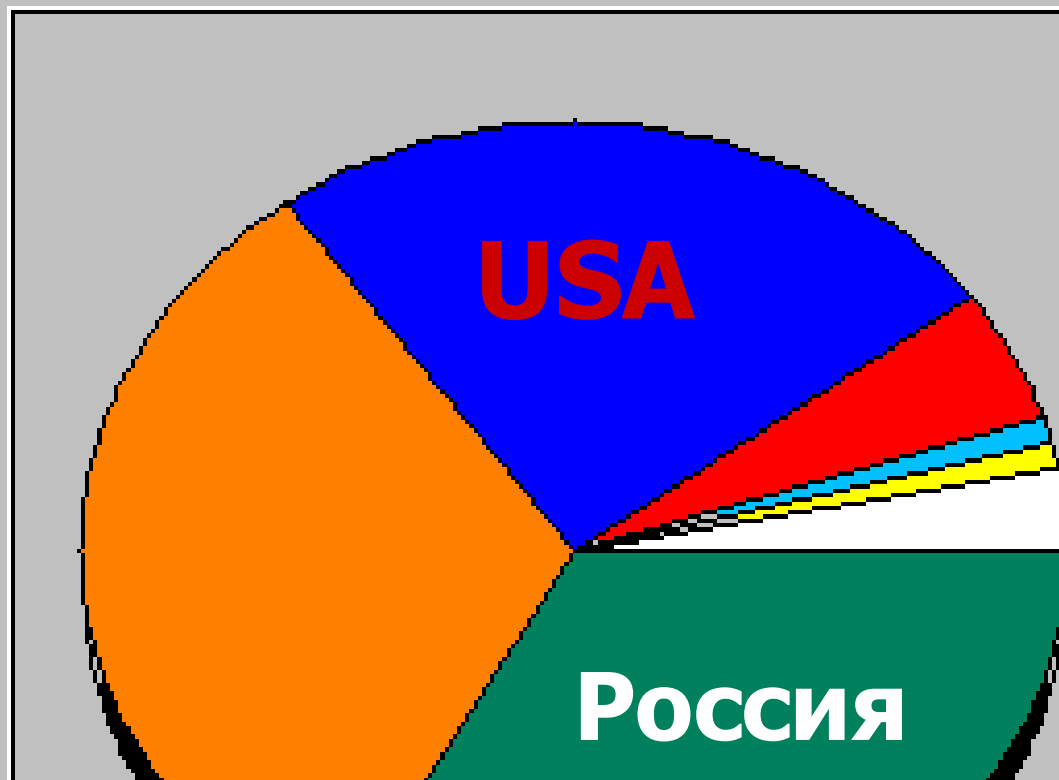


Добро пожаловать! Гости сайта ИКИ РАН

www.mtdbest.iki.rssi.ru в 2005 - 2006 гг.

Usage by Country for March 2005

Более 200 блоков данных!



Russian Federation (33%)

Unresolved/Unknown (32%)

US Commercial (25%)

Network (5%)

Ukraine (1%)

Belarus (1%)

Other (3%)

Свыше 12000 посетителей нашего веб-сайта из 48 стран переписали более 3 Гбайт данных об алгоритмах МПД за последний год.



# **Справочник «Помехоустойчивое кодирование.**

## **Методы и алгоритмы»**

**под редакцией**

**члена-корреспондента РАН**

**Ю.Б.Зубарева**

- **Авторы : В.В.Золотарёв, Г.В.Овечкин**

- **Издательство**

**«Горячая линия – Телеком», 2004г.**

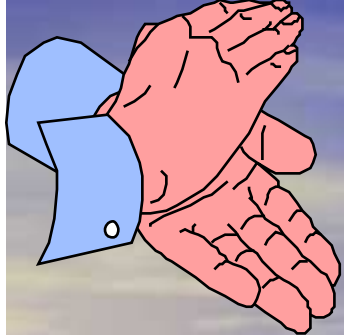
Министерство связи и космическим  
экспериментов



**В.В.Золотарёв**  
**Теория и алгоритмы**  
**многopорогового**  
**декодирования**  
под редакцией  
члена-корреспондента РАН  
**Ю.Б.Зубарева**  
Издательство  
**«Радио и связь»**, 2006г.

МПД для ДЗЗ и космических  
экспериментов





# Выводы

1. Итеративным МПД алгоритмам -35 лет!
2. Программные версии МПД ~ в 100 раз быстрее, аппаратные - до 1000 раз по сравнению с другими!
3. МПД - абсолютный лидер по критериям “сложность-скорость-эффективность”.
4. Поэтому МПД намного впереди всех других методов теории кодирования!  
*Мы - навсегда мировые лидеры!*

**Спасибо!**

**Конец доклада!**

**ИКИ РАН**

**ИКИ РАН,**

**т.(495)-333-45-45**

**E-mail: zolotasd@yandex.ru**

**моб.: +7-916-518-86-28**

**www.mtdbest.iki.rssi.ru**

**15.11.2006 г.**

МПД для ДЗЗ и космических  
экспериментов

**МОСКВА**

