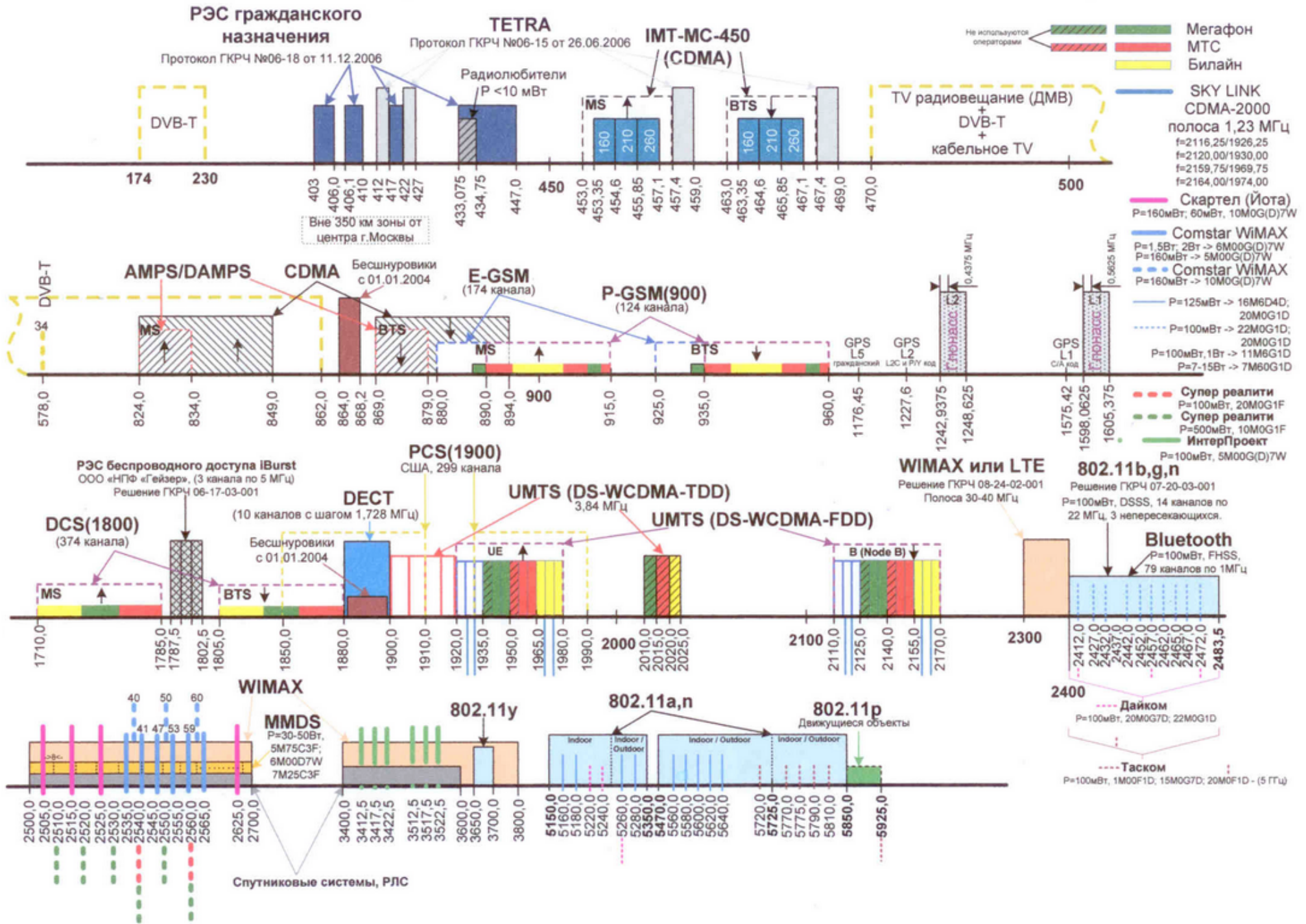


# Беспроводные решения

- 802.11 (WiFi)
- Bluetooth
- Cellulars Networks

# Диапазон 150 MHz – 7 GHz



## 802.11 (1996)

- «Wireless Fidelity»
- Развитие проекта «Radio-Ethernet»
- Совместимость с протоколами семейства 802.3 на уровне МII (100Mbps) или GMII (1Gbps)
- Диапазоны частот 2.412 – 2.484 GHz (802.11b/g/n), 5.170 – 5.905 GHz (802.11a/h/j/n/ac)
- Режимы ad-hoc (точка-точка) и infrastructure (общая шина с выделенной точкой доступа)

|          |           |      |
|----------|-----------|------|
| 802.11a  | 2 Mbps    | 1997 |
| 802.11b  | 11 Mbps   | 1999 |
| 802.11g  | 54 Mbps   | 2003 |
| 802.11n  | 600 Mbps  | 2009 |
| 802.11ac | 6.77 Gbps | 2014 |

## Механизмы защиты

- WEP (40- и 104-bit key)
- LEAP
- WPA (Personal & Enterprise)
- WPA2 (Personal & Enterprise)

|      |          |
|------|----------|
| WEP  | RC4      |
| LEAP | EAP      |
| WPA  | EAP+TKIP |
| WPA2 | CCMP+AES |

## Правовые вопросы

- В России требуется регистрация оборудования, работающего вне помещений
- Имеющего излучаемую мощность  $> 100$  мВт

## Bluetooth

- Лицензируется IBM
- 2.4 GHz
- 100 м (на открытом воздухе), 20 м (в помещении)
- Скорость до 3 Mbps (v 4.0), до 10 Mbps (v 4.2)
- AES 128-bit key, CM-CBC key management
- Базовые протоколы: LMP, L2CAP, SDP, HCI, RFCOMM
- Основные профайлы: GAP, A2DP, BIP, BPP, DUN, HID, HFP, HSP, OPP, PAN, SIM



## Мобильные сети

- Беспроводные сети связи с разделением по времени и частоте (TFDMA) или с кодовым разделением (CDMA)
- 450 MHz, 850 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 1900 MHz, 3,4-3,45 GHz и 3,5-3,55 GHz
- Поколения: 1G — аналоговая сотовая связь, 2G — цифровая сотовая связь, 3G — широкополосная цифровая сотовая связь, 4G — мультимедийная широкополосная цифровая сотовая связь

|       |   |                      |
|-------|---|----------------------|
| 1G    | NMT, AMPS, TACS,                            |                      |
| 2G    | GSM, CDMAOne, PDC, IDEN, IS96, IS136        | 14.4 kbps            |
| 2.5G  | GPRS  | 153.6 kbps           |
| 2.75G | EDGE, EGPRS                                 | 474 kbps             |
| 3G    | UMTS/WCDMA, CDMA2000, DECT, UWC236, TD-CDMA | 2048/384/144 kbps    |
| 3.5G  | HSDPA, HSCSD, HSPA+                         | 384 kbps/7.2/21 Mbps |
| 4G    | LTE-A, WiMAX2 (802.16m)                     | 100/1000 Mbps        |

**Спасибо за внимание!**







