



# **ВЛИЯНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ СЕРТИФИКАЦИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

**Севастопольский «Испытательный центр «Омега» – филиал ФГУП НИИР**

Заместитель директора, д.т.н., проф. Проценко М.Б.

Тел.: +7 (8692) 53 70 72, +7 (8692) 46 96 79,

E-mail: [stcomega@niir.ru](mailto:stcomega@niir.ru), [procenko@niir.ru](mailto:procenko@niir.ru)



## **О подтверждении соответствия абонентских радиостанций сетей подвижной радиотелефонной связи (мобильных телефонов)**

Подтверждение соответствия средств связи и услуг связи осуществляется в соответствии со ст. 21, 41 Федерального закона «О связи», №126-ФЗ от 07.07.2003.

Постановлением Правительства РФ от 13 апреля 2005 г. № 214 утверждены «Правила организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи».

<http://www.rossvyaz.ru/documents/resolutions/doc171.htm?print=1>

Средства связи, не вошедшие в перечень средств связи, подлежащих обязательной сертификации (утвержденные Постановлением Правительства РФ от 25 июня 2009 г. № 532), подлежат декларированию соответствия. (Примечание. **Терминальные средства связи, такие как мобильные телефоны, подлежат декларированию соответствия**).

<http://www.rossvyaz.ru/documents/resolutions/doc172.htm?print=1>



Декларирование соответствия осуществляется путем принятия заявителем декларации о соответствии на основании собственных доказательств и доказательств, полученных с участием аккредитованной испытательной лаборатории (центра).

Форма декларации соответствия утверждена Приказом Мининформсвязи № 14 от 20.09.2004 г. Декларация, помимо прочего, должна содержать техническое описание средства связи, частью которого является информация о версии программного обеспечения.

<http://www.rossvyaz.ru/documents/p129/doc174.htm?print=1>

Требования к средствам связи устанавливаются «Правилами применения средств связи...», которые утверждаются приказами Минкомсвязи РФ (ранее Мининформсвязи РФ).



## Для абонентских радиостанций сетей подвижной радиотелефонной связи (мобильных телефонов) это:

Приказ № 21 от 19.02.2008 г. «Об утверждении Правил применения абонентских станций (абонентских радиостанций) сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800» (в ред. Приказов Минкомсвязи России от 21.04.2014 № 95, от 10.03.2015 № 68, от **05.05.2015 № 153**);

Приказ № 257 от 13.10.2011 г. «Об утверждении Правил применения абонентских терминалов систем подвижной радиотелефонной связи стандарта UMTS с частотным дуплексным разносом и частотно-кодовым разделением радиоканалов, работающих в диапазоне частот 900 МГц» (в ред. Приказов Минкомсвязи России от 10.03.2015 № 68, от **05.05.2015 № 153**, от 12.05.2015 № 157);

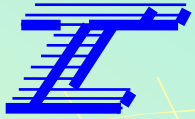
Приказ № 100 от 27.08.2007 г. «Об утверждении Правил применения абонентских терминалов систем подвижной радиотелефонной связи стандарта UMTS с частотным дуплексным разносом и частотно-кодовым разделением радиоканалов, работающих в диапазоне 2000 МГц» (в ред. Приказов Минкомсвязи России от 20.04.2012 № 119, от 25.06.2013 № 147, от 10.03.2015 № 68, от **05.05.2015 № 153**, от 12.05.2015 № 157);



Приказ № 128 от 6.06.2011 г. «Об утверждении Правил применения абонентских терминалов сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта LTE» (в ред. Приказов Минкомсвязи России от 12.05.2014 № 123, от 06.10.2014 № 333, от 10.03.2015 № 68, от **05.05.2015 № 153**);

Приказ № 84 от 22.10.2008 г. «Об утверждении Правил применения абонентских станций абонентских радиостанций) сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта IMT-MS-2000» (в ред. Приказов Минкомсвязи России от 23.04.2013 № 93, от 10.03.2015 № 68, от **05.05.2015 № 153**);

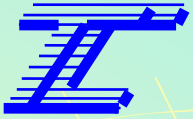
Приказ № 61 от 18.05.2006 г. «Об утверждении Правил применения абонентских радиостанций сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта IMT-MS-450» (в ред. Приказов Минкомсвязи России от 10.03.2015 № 68, от **05.05.2015 № 153**).



## Требования к параметрам абонентских радиостанций сетей подвижной радиотелефонной связи (мобильных телефонов), например, стандарта GSM\*:

- Побочные излучения (п. 22)
  - **Ошибка по частоте** и фазе в статическом канале (п.п. 23.1, 23.6)
  - **Выходная мощность передатчика и синхронизация передаваемого пакета** (п. 23.3)
  - Внеполосные излучения вследствие модуляции (п. 23.4)
  - Внеполосные излучения вследствие переходных процессов (п. 23.5)
  - Устойчивость оборудования к климатическим воздействиям (п. 26.1)
  - Устойчивость оборудования к механическим воздействиям (п. 26.2)
  - Устойчивость к электромагнитным помехам (п.п. 26.3, 26.4)
- и т.д.

\*Приказ № 21 от 19.02.2008 г. «Об утверждении Правил применения абонентских станций (абонентских радиостанций) сетей подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM-900/1800» (в ред. Приказов Минкомсвязи России от 21.04.2014 № 95, от 10.03.2015 № 68, от **05.05.2015 № 153**)



«Правила применения...», в общем случае, устанавливают к абонентским станциям сотовой связи, помимо прочих, такие требования как:

- доступ пользователей к услугам подвижной радиотелефонной связи (например, для GSM это выполнение всех процедур отправки и приема вызова, установления, поддержания и освобождения соединения с абонентскими станциями других абонентов сети подвижной радиотелефонной связи, с абонентами сети фиксированной телефонной связи);
- устойчивость проводимого сеанса пользования услугами связи при перемещениях абонентского терминала в пределах зоны обслуживания сети;
- возможность непрерывного пользования услугами подвижной связи при перемещениях абонентского терминала во всех направлениях между зонами действия сетей;
- возможность выбора вручную или автоматически реализованных в терминале режимов работы в сетях подвижной радиотелефонной связи разных стандартов.

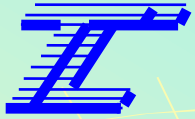


**Приказом Минкомсвязи России от 05.05.2015 № 153 в «Правила применения ...» абонентских станций GSM, UMTS, LTE и др. внесены изменения:**

«Абонентские терминалы, предназначенные для использования в сетях операторов связи, оказывающих услуги подвижной радиотелефонной связи, проходят испытания в аккредитованных испытательных лабораториях (центрах), подтверждающие соответствие абонентских терминалов требованиям данного пункта «Правил...» в сетях не менее чем **трех операторов связи** на территории не менее чем **двух федеральных округов Российской Федерации**».

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=252921>



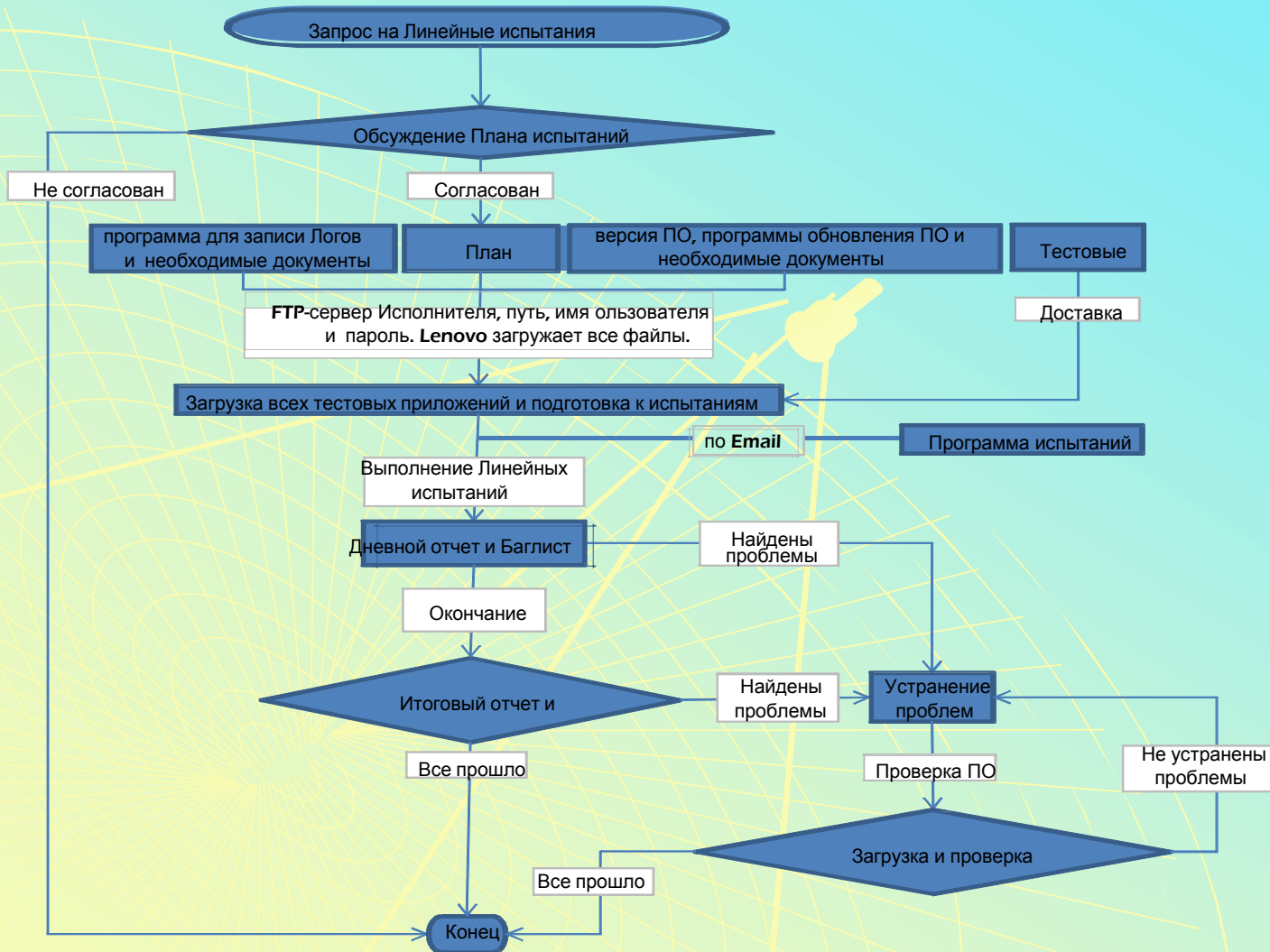
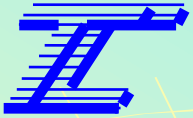


## **ОПЫТ ИЦ «Омега» в проведении**

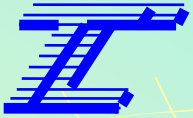
линейных испытаний радиотелефонов систем сотовой связи GSM-900/1800 и UMTS с оборудованием радиодоступа (IEEE 802.11 и интерфейс передачи данных Bluetooth) и компьютеров персональных (планшетных) с радиооборудованием систем сотовой связи GSM-900/1800 и UMTS и оборудованием радиодоступа (IEEE 802.11 и интерфейс передачи данных Bluetooth) торговой марки Lenovo

Целью линейных испытаний являлась проверка в разном сетевом окружении, как хорошо во время тестирования испытываемое устройства будет регистрироваться в сети, звонить, отправлять SMS, MMS и так далее. Также оценивалось качество функций и работы испытываемого устройства по сравнению с эталонным телефоном.

Процедура испытаний включала несколько этапов. Отчеты направлялись Заказчику для улучшения качества испытываемого устройства.



## Этапы линейных испытаний



## ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ ДНЕВНОГО ОТЧЕТА

**Название файла Дневного отчета должно содержать следующую информацию:**

**Model\_City\_Field\_Test\_Daily\_Report\_TestDate,**

где Model – название модели радиотелефона или компьютера персонального (планшетного);

City – город, где проводятся линейные испытаний;

TestDate – дата проведения испытаний в формате год-месяц-день.

**Например: S850\_Kyiv\_Field\_Test\_Daily\_Report\_20140414**

**Пример содержания Дневного отчета представлен ниже:**

Title\_S850 Kyiv City Field Test Daily Report\_20140414

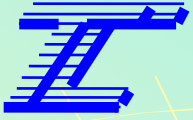
**I S850 City Field Test Daily Report:**

SW Version: S850\_ROW\_S103\_140403 (примечание: указывается версия ПО)

Test Engineers and Contacts:

Andrew Shachikov (примечание: указывается имя и фамилия испытателя) Melnik Aleksey

(примечание: указывается имя и фамилия ведущего инженера)



## II Work of Today:

- MMS Compatibility Test (примечание: указывается вид испытаний)

## III Main Buglist

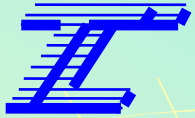
Item	Classification	Type	Description	Bug Level	frequency
------	----------------	------	-------------	-----------	-----------

## IV Plan of Tomorrow:

- GMS Test and User Test (примечание: указывается вид испытаний)

## V Please review attachment for detail information:

- S850\_Kyiv\_Buglist\_20140414.xlsx (примечание: указывается название файла Дневного Баглиста)



## ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

# О СВЯЗИ

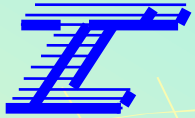
(редакция, действующая с 24 июля 2015 года)

### Статья 41. Подтверждение соответствия средств связи и услуг связи

п.3.

При модификации программного обеспечения, являющегося частью средства связи, изготовитель в установленном порядке может принять декларацию о соответствии данного средства связи требованиям ранее выданного сертификата соответствия или принятой декларации о соответствии.

<http://docs.cntd.ru/document/901867280>



Европейский Союз находится в процессе внедрения новых требований к продукции, выпускаемой в обращение на рынок, в частности:

Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment and repealing Directive 1999/5/EC Text with EEA relevance <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32014L0053>

В новой директиве Европейского Союза обратили внимание на влияние программного обеспечения на параметры радиоборудования и применили ряд требований для их ограничения, в частности:

- 1) Пользователь должен быть ограничен в возможности устанавливать программное обеспечение, которое может изменить параметры, влияющие на результаты оценки соответствия.
- 2) Производитель должен предоставлять информацию о программном обеспечении, которое можно применять с оборудованием.



## Первый коммерческий мобильный телефон (1983)

Motorola's DynaTAC

8000X

Цена: \$3,995

Размеры:

330 x 89 x 45 мм.

Вес: 780 гр

Дисплей: LED

Время разговора:

30 мин.

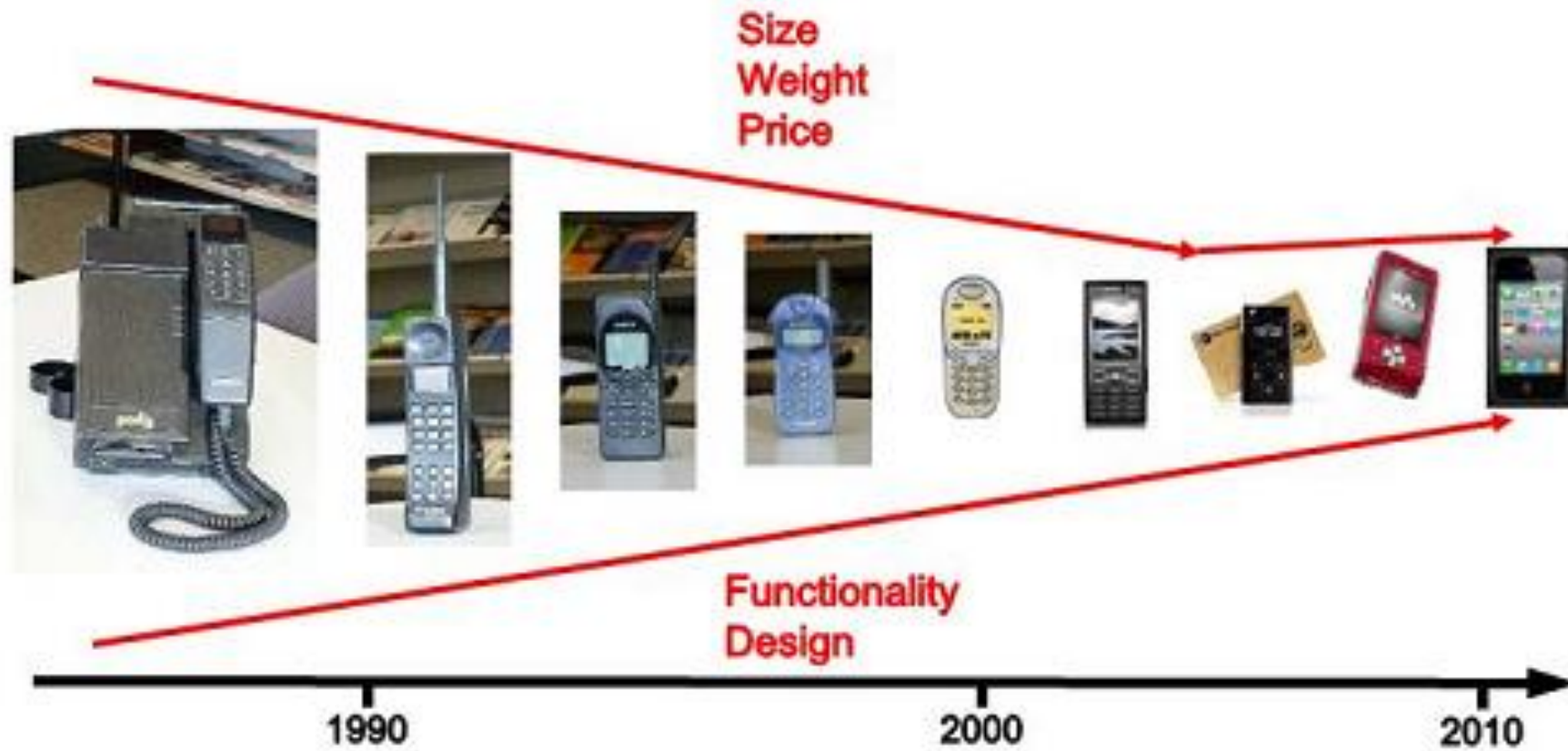


<http://blog.radvision.com/videooverenterprise/2008/06/10/you-are-where-your-presence-information-says-you-are>

[http://ewh.ieee.org/r8/norway/ap-mtt/files/Vazquez\\_small%20antennas.pdf](http://ewh.ieee.org/r8/norway/ap-mtt/files/Vazquez_small%20antennas.pdf)



## Эволюция мобильных телефонов ...



[http://ewh.ieee.org/r8/norway/ap-mtt/files/Vazquez\\_small%20antennas.pdf](http://ewh.ieee.org/r8/norway/ap-mtt/files/Vazquez_small%20antennas.pdf)





## От мобильного к смартфону



Motorola 8900 (1997)  
Первый GSM телефон  
130 x 59 x 25 мм  
248 гр



iPhone 4 (2010)  
5-диапазонный GSM/UMTS  
+ Bluetooth/Wi-Fi + GPS  
115 x 59 x 9 мм  
137 гр

[http://ewh.ieee.org/r8/norway/ap-mtt/files/Vazquez\\_small%20antennas.pdf](http://ewh.ieee.org/r8/norway/ap-mtt/files/Vazquez_small%20antennas.pdf)



## В настоящее время...

GSM, 3G, LTE

Bluetooth

WLAN



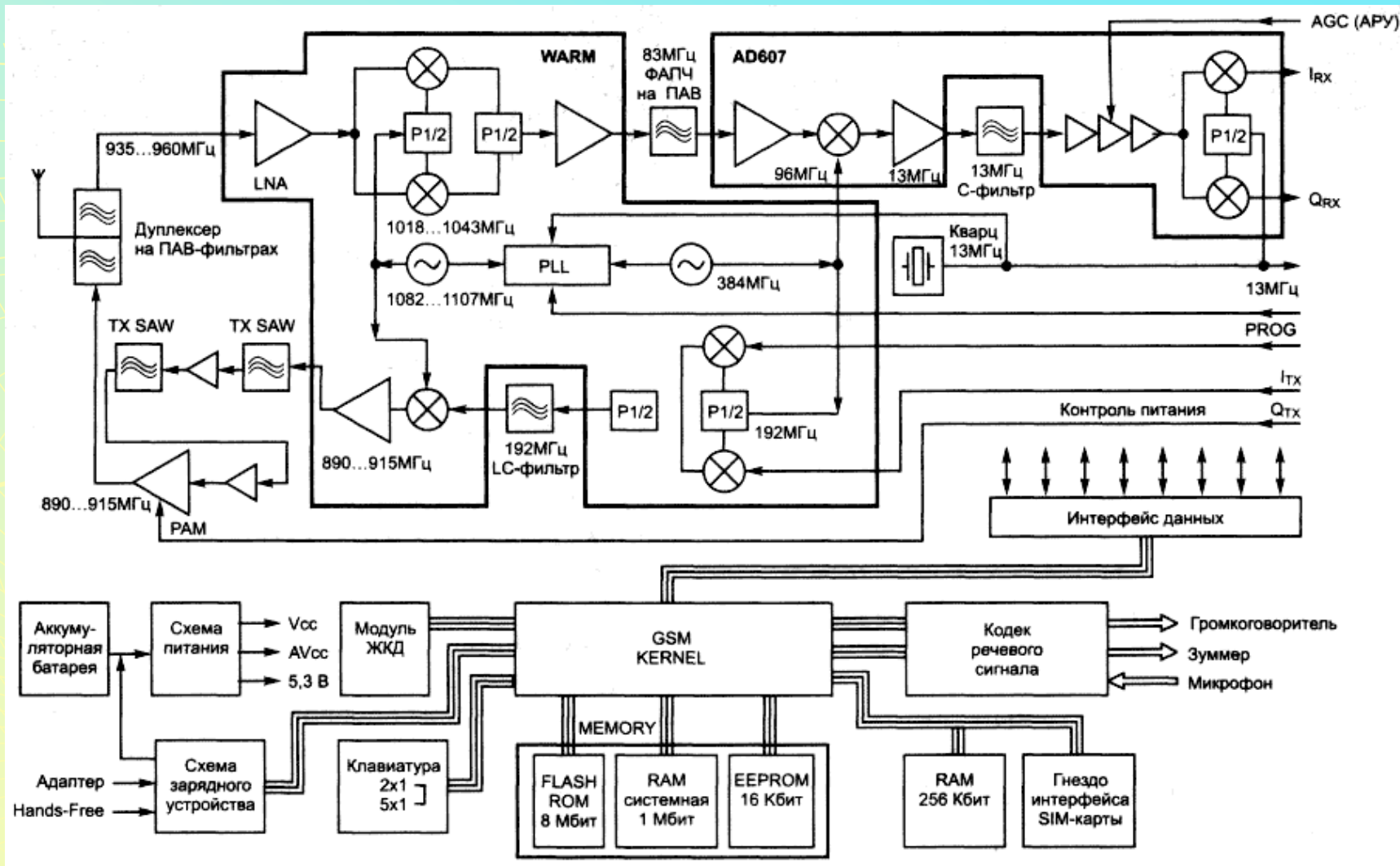
GPS

DVB-H

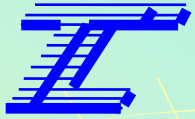
FM

etc...

[http://ewh.ieee.org/r8/norway/ap-mtt/files/Vazquez\\_small%20antennas.pdf](http://ewh.ieee.org/r8/norway/ap-mtt/files/Vazquez_small%20antennas.pdf)



<http://www.qrx.narod.ru/rem/sgm250.htm>



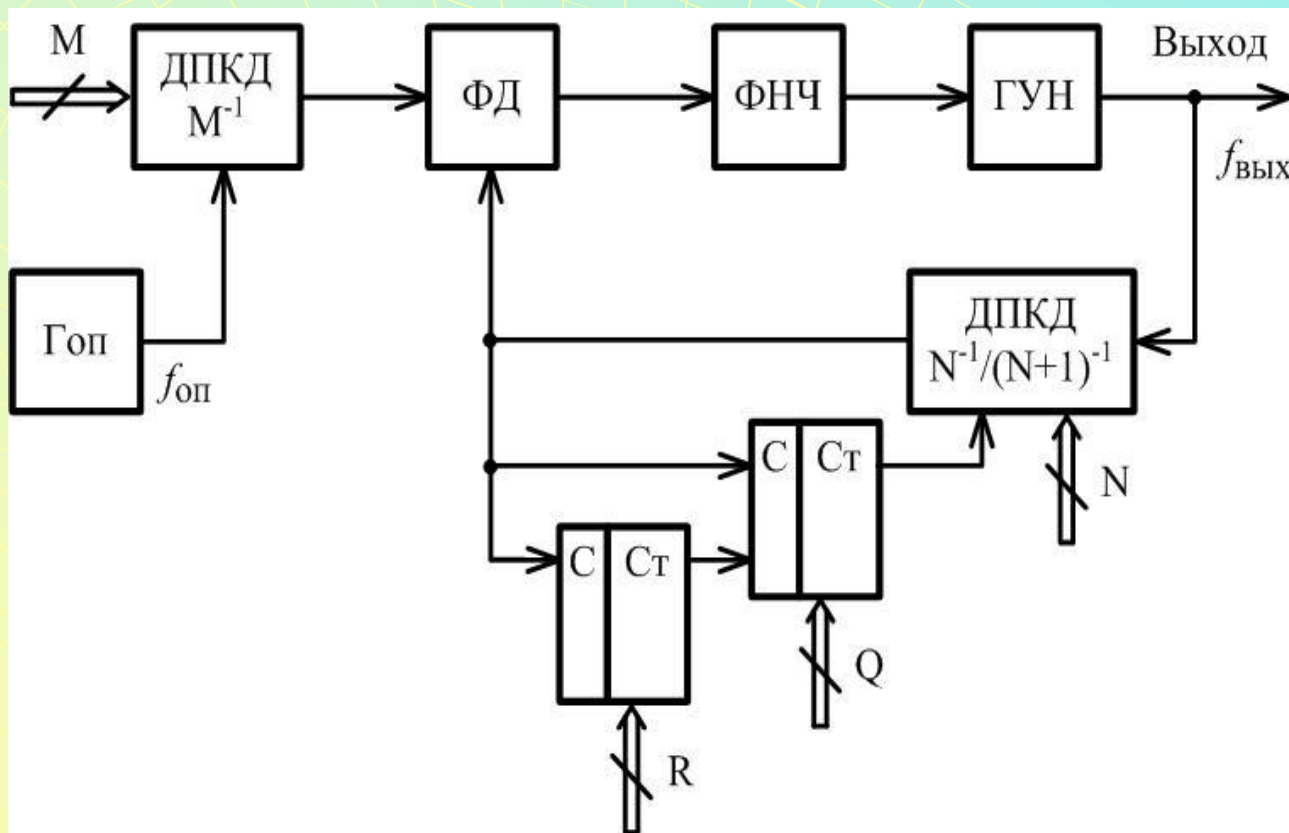
**Ошибка установления частоты (нестабильность частоты передатчика)** — разница между измеренной частотой передатчика при отсутствии модуляции и номинальной частотой передатчика. В нормальных и предельно допустимых условиях (температуры, влажности, давления) допустимая ошибка установления частоты должна находиться в диапазоне 2,5...3 кГц. Согласно ГОСТ 12252-86 допустимая нестабильность частоты передатчика в нормальных условиях находится в диапазоне  $3 \cdot 10^{-6} \dots 5 \cdot 10^{-6}$  от величины несущей частоты.

**Мощность несущей (на нагрузке)** — средняя мощность передатчика на антенном выходе при отсутствии модуляции. Стабильность мощности несущей на нагрузке относительно установленного номинального значения должна быть в диапазоне  $\pm 1,5$  дБ при нормальных условиях и  $+2 \dots -3$  дБ при всех дестабилизирующих факторах (изменение напряжения питания, температуры и т.д.)

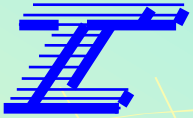
ETS 300 113. European Telecommunications Standard/ Technical characteristics and test conditions for radio equipment intended for the transmission of data (and speech) and having an antenna connector – Edition 2.–1996.



## Структурная схема синтезатора частоты с дробно-переменным коэффициентом деления (Fractional\_N Divider)

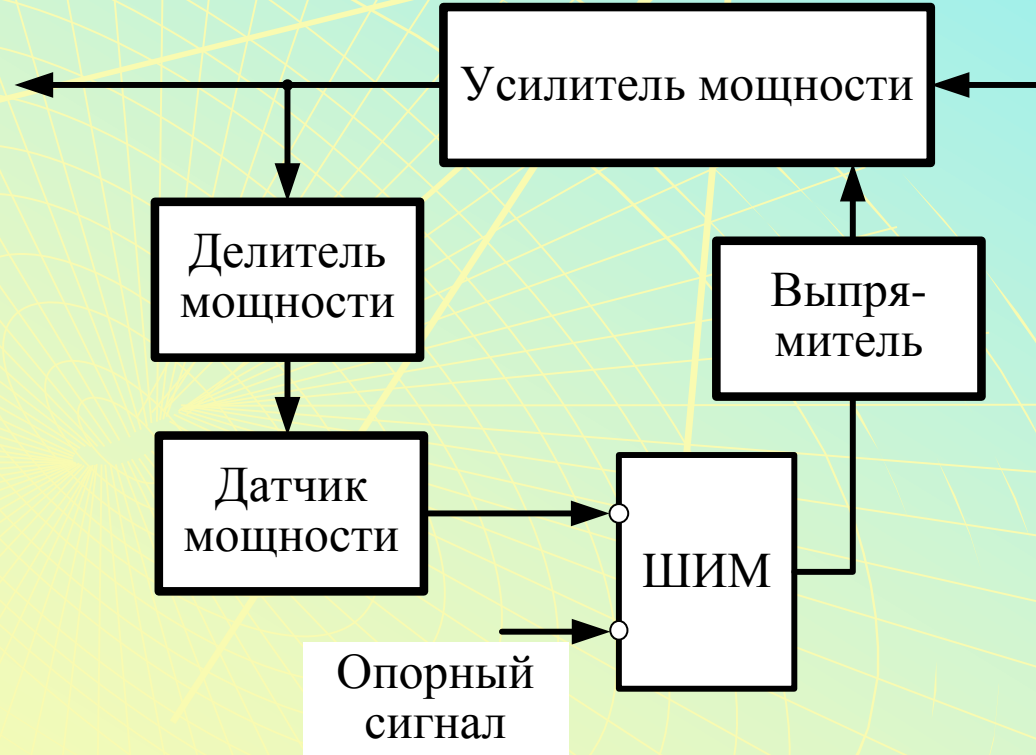


**Условные обозначения:**  
 $R$  — общее число тактов сигнала за период усреднения;  
 $Q$  — количество тактов сигнала, при котором коэффициент деления программируемого делителя частоты равен  $N + 1$  ( $Q < R$ ),  
 $R - Q$  — количество тактов сигнала, при котором коэффициент деления программируемого делителя частоты равен  $N$ .



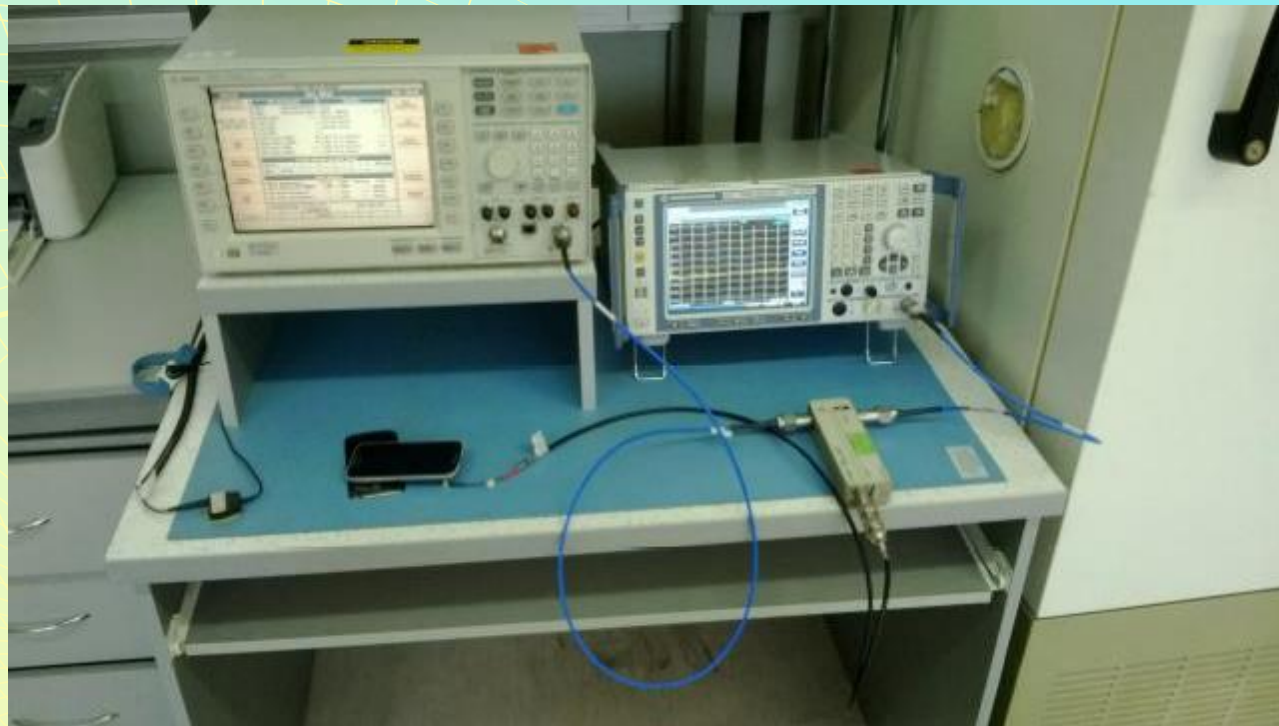
## Стабилизация мощности на выходе передатчика

Схема автоматической регулировки мощности с использованием широтно-импульсной модуляции (ШИМ)





## ВЛИЯНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ПОДТВЕРЖДЕНИЮ



Рабочее место



## Тестируемый телефон

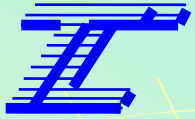






**Анализ основных рабочих параметров  
радиотелефона системы подвижной связи GSM900/1800 и  
UMTS модели Samsung GT 19190 с разными версиями прошивки**

<b>Прошивка 19190XXUCOC1</b>		<b>Прошивка 19190XXUCNJ3</b>	
<b>Выходная мощность и пакетная синхронизация передатчика (максимальные значения) GSM</b>			
EGSM	32,13 дБм (33 дБм)	32,39 дБм (30 дБм)	
DCS	29,11 дБм (30 дБм)	29,14 дБм	
<b>Выходная мощность передатчика по шагам (максимальное отклонение) GSM</b>			
EGSM	-1,83 дБ (2 дБ)	-1,97 дБ (2 дБ)	
DCS	-3,54 дБ (5 дБ)	-3,33 дБ (5 дБ)	
<b>Ошибка частоты (максимальное отклонение) GSM</b>			
EGSM	9,04 Гц ( $\approx 1$ кГц)	-10,38 Гц ( $\approx 1$ кГц)	
DCS	20,01 Гц ( $\approx 1$ кГц)	18,65 Гц ( $\approx 1$ кГц)	

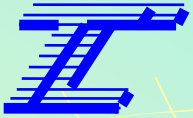


# ВЫВОДЫ

1) Программное обеспечение мобильных телефонов или абонентских радиостанций сетей подвижной радиосвязи может и влияет на параметры сети (системы) подвижной радиосвязи, так и на технические параметры, подлежащие сертификации.

2) Степень влияния программного обеспечения мобильных телефонов малоизучена, что требует активизации исследовательских работ как с производителями, так и в рамках испытательных лабораторий.

3) Существует потребность внесения соответствующих изменений в нормативные документы, а также программы и методики испытаний мобильных телефонов или абонентских радиостанций сетей подвижной радиосвязи.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ,  
ДОКЛАД ЗАКОНЧЕН**