

# DRM — национальный стандарт цифрового радиовещания в России

С. КОМАРОВ (UA3ALW), г. Москва

С 2003 года в Европе, а затем и во всем мире началось регулярное радиовещание в стандарте DRM [1, 2]. Сегодня в нашей стране в этом стандарте вещает радиостанция "Голос России". После многочисленных исследований он принят у нас в качестве национального для вещания на длинных, средних и коротких волнах. 28 марта 2010 года Председатель Правительства РФ В. В. Путин подписал распоряжение № 445-р, главным положением которого является признание целесообразным внедрение в Российской Федерации европейской системы цифрового радиовещания DRM.

С этого момента началась работа по переводу мощного отечественного АМ радиовещания ДВ, СВ, КВ диапазонов на цифровые технологии. Она ведется по нескольким основным направлениям: разработка стандартов на цифровые радиоприемники и передатчики, юридические вопросы лицензирования интерактивного радиовещания, проработка экономических моделей цифрового радиовещания в России, создание возбуждателей DRM сигнала и мощных цифровых вещательных передатчиков, реконструкция вещательных радиоцентров и разработка новых высокоэффективных передающих антенных систем, создание радиоизмерительной аппаратуры для регулировки и контроля параметров цифровых радиотрактов приемников и передатчиков, освоение крупносерийного производства соответствующей отечественной элементной базы, разработка программного обеспечения для автоматизации цифрового интерактивного радиовещания с параллельным использованием традиционного звукового канала и цифрового канала текстового сопровождения и оперативной обработки данных обратных каналов.

Радиолоббисты и профессионалы также могут принять участие в этой деятельности. В частности, в области создания автономных цифровых радиоприемников, имеющих, помимо традиционного звукового, канал текстового сопровождения и канал обратной связи. Формулировка этого направления деятельности в документах Комитета по цифровому радиовещанию<sup>1)</sup> звучит так: "Определение потребительских типов цифровых радиоприемников: автомо-

<sup>1)</sup> Комитет по цифровому радиовещанию Цифрового альянса России — экспертный орган при НАТ (Национальная Ассоциация Телерадиовещателей) по внедрению в России цифрового радиовещания, объединяющий технологий радиовещания, самих радиовещателей, операторов связи, производителей оборудования, программного обеспечения и представителей регулирующих органов. Возглавляет Цифровой альянс министр связи и массовых коммуникаций Игорь Щёголев.

бильный, железнодорожный, корабельный, карманный, переносной, трансляционный, встраиваемый (в том числе в компьютеры и бытовые электроприборы), офисный, стационарный, контрольный, измерительный и др. Проработка унифицированного набора функций, необходимых для всех типов приемников и отдельно для каждого применения в соответствии с дополнительными техническими возможностями цифрового радиовещания. Разработка и изготовление опытных образцов по каждому типу".

В принятой в 2006 г. Федеральным агентством РФ по печати и массовым коммуникациям "Концепции внедрения DRM радиовещания в Российской Федерации" представлены взгляды на сам цифровой радиоприемник и на его место в технологической цепочке интерактивного радиовещания, служащие основой для их дальнейшей разработки [3].

## Концепция интерактивного DRM радиовещания

**Радиоприемник.** Во-первых, он должен иметь в своем составе (рис. 1) приемный вещательный радиотракт (в настоящее время его более рационально делать аналоговым с ФАПЧ, поскольку около 70 % производительности цифрового сигнального процессора расходуется на автоподстройку и демодуляцию, а это большое энергопотребление, которое невозможно обеспечить в переносных, и тем более карманных конструкциях). Во-вторых, сигнальный процессор декодирования DRM последовательности с оконечным УМЗЧ, а также контроллер с дисплеем и пользовательской памятью на несколько (десятков, сотен, тысяч?) страниц принятого текста с памятью для хранения частотного расписания радиостанций,

с пользовательской записной книжкой и с клавиатурой, позволяющей слушателю участвовать в радиоиграх, оперативных опросах общественного мнения, задавать вопросы ведущим и гостям студии. В качестве обратного канала "слушатель—радиостанция" можно использовать встроенный блок передачи SMS сообщений (от мобильного телефона) с соответствующим приемопередающим радиотрактом. В качестве "обратного адреса" может быть использован как серийный номер радиоприемника, так и регистрационный номер, полученный при подключении блока отправки SMS сообщений у оператора мобильной связи.

Вариант функциональных кнопок интерактивного DRM приемника (рис. 1).

**Зеленая кнопка с "молнией"** — напоминание в памяти текстовой составляющей текущего информационного или рекламного сообщения, заинтересовавшего слушателя.

**Красная кнопка с "молнией"** — отправка набранного на экране SMS сообщения или выбранного варианта ответа при радиоигре и при опросе общественного мнения.

**F1—F6** — дистанционно программируемые кнопки в зависимости от принимаемой программы. К примеру, при радиоиграх или опросах общественного мнения — это выбор вариантов ответов, предложенных слушателям и отображенных на дисплее.

**Четыре зеленые кнопки со стрелками** — перемещение курсора по тексту на дисплее.

**Зеленая кнопка с угловой стрелкой вниз—влево** — Ввод.

**Зеленая кнопка с раскрытой книгой** — вызов главного меню радиоприемника.

**Голубые кнопки DRM, FM, AM** — выбор режима работы радиоприемника.

**Сиреневые кнопки с перекрестными стрелками** — перестройка приемника по частоте.

**Сиреневая кнопка с буквой М** — запоминание частоты настройки (вызов меню памяти).

**Желтые кнопки** — аналог клавиатуры мобильного телефона (с таким же набором буквенного текста), прямой набор значения принимаемой частоты.

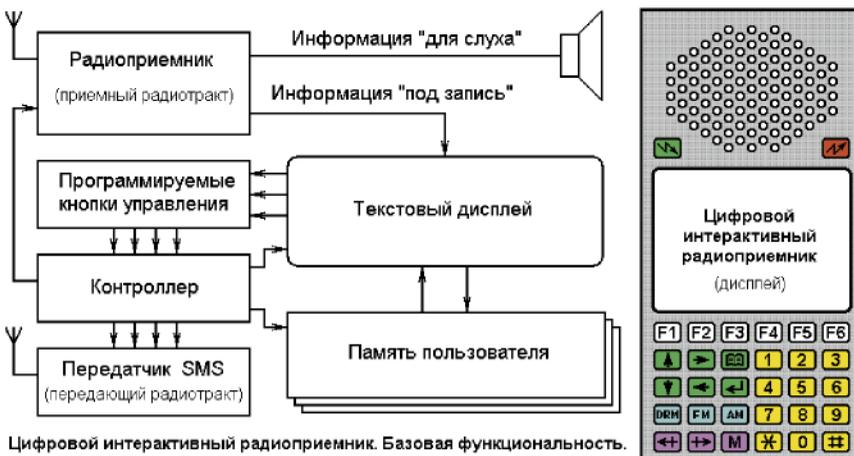


Рис. 1

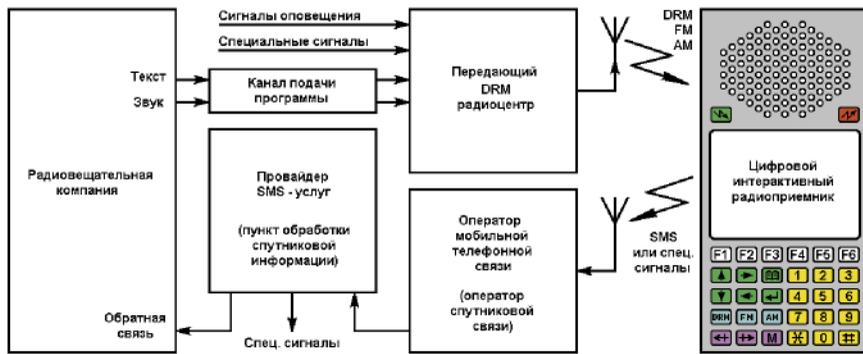


Рис. 2

Технологическая цепочка цифрового интерактивного радиовещания (рис. 2) имеет прямой и обратный каналы. Сигнал прямого (вещательного) канала формируется в эфирной студии радиоконпании и имеет два потока — звуковой и текстовый. Через канал подачи программы, соединяющий студию с радиоцентром, сигнал поступает на кодер DRM сигнала, входящий в состав возбуждителя передатчика. Туда же могут быть добавлены сигналы массового оповещения, персонального радиовызова и индивидуальных сообщений, которые передаются на огромные территории, в том числе и те, где не действует мобильная связь, что весьма актуально для России.

Обратный канал может быть организован с помощью операторов сотовой связи, действующих на территории вещания принимаемой радиостанции, а если это отдаленные и малонаселенные районы, то с помощью операторов спутниковой связи. Разумеется, радиоприемники со спутниковым каналом обратной связи будут предназначены не для массового использования, а, к примеру, для экспедиций, геологических партий,

морских и речных судов, для автомобилей дальних рейсов, радиозвонков в вагонах поездов дальнего следования, а также для специального применения. Таким образом, цифровой интерактивный радиоприемник может быть использован также как средство обмена оперативными сообщениями.

Сигналы обратной связи, принимаемые провайдером SMS услуг, представляют ведущему радиопрограммы в нескольких видах. При опросах общественного мнения — как обезличенная гистограмма распределения количества ответов слушателей по всем предложенным вопросам. При радиоиграх — в виде персонализированных (по номерам радиоприемников) списков слушателей, выбравших правильный вариант ответа или по иному алгоритму, заданному правилами радиогри. При отправке вопросов или высказываний слушателей ведущему или гостю студии — в виде ленты с персонализированными текстами. Возможно также автоматическое определение числа радиоприемников, находящихся в зоне вещания радиостанции и настроен-

ных на ее частоту с помощью команды "слышишь—отзовись". При ее получении контроллер радиоприемника автоматически формирует и отправляет бесплатное для слушателя SMS сообщение. Число сообщений подсчитывается SMS провайдером и предоставляется ведущему радиоконпании. Чтобы при таких запросах не перегружать сети мобильной связи, каждый приемник в соответствии с последними четырьмя цифрами своего персонального номера выполняет задержку отправки сообщения. Так достигается равномерное распределение потока передаваемых сообщений на заранее оговоренный интервал времени. Последний режим позволяет проводить объективные измерения числа слушателей радиостанции и тем самым оперативно определять реальный рейтинг тех или иных радиопередач.

Для внедрения такой системы цифрового интерактивного радиовещания потребуются большая работа не только радиоинженеров, но и всех входящих в ее технологическую цепочку участников. Работа предстоит большая. И будет приятно увидеть на страницах журнала "Радио" любительские разработки и конструкции цифровых радиоприемников, удовлетворяющих изложенной в этой статье концепции. Более полную информацию о стандарте DRM можно найти по адресу <http://www.radiostation.ru/drm/index.php>.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Комаров С. Цифровое радиовещание в мире. — Радио, 2003, № 8, с. 23.
2. Комаров С. Переход на цифровое радиовещание. — Радио, 2003, № 10, с. 19.
3. Николаев В., Комаров С. Концепция внедрения DRM радиовещания в Российской Федерации. — <[http://www.radiostation.ru/drm/concept/drm\\_concept.doc](http://www.radiostation.ru/drm/concept/drm_concept.doc)>.

## МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

## ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН "ДЕССИ"

предлагает:

## Лучшие наборы "Мастер КИТ":

- **ЕК-39** — чудо КИТ. Электронный конструктор для детей от 5 до 12 лет, 39 схем — 630 руб.
- **ЕК-35** — чудо КИТ. Электронный конструктор для детей от 4 до 9 лет, 35 схем — 382 руб.
- Импульсный микропроцессорный металлоискатель "КОЩЕЙ-5И" **BM8042** — 1276 руб.
- Селективный металлоискатель "КОЩЕЙ" **BM8043** — 8794 руб.
- Универсальный импульсный металлоискатель "КОЩЕЙ-5ИМ" **BM8044** — 3576 руб.
- **USB осциллограф BM8020** — 2165 руб.
- Цифровой запоминающий USB-осциллограф **BM8021** — 7900 руб.
- Набор деталей **EXTRA-PIC-КИТ** для сборки программатора EXTRA-PIC — 650 руб.
- Внутрисхемный отладчик устройств на PIC-контроллерах **MICD2-MS1** (аналог MPLAB-ICD2) — 1700 руб.
- **Адаптер К-линии BM9213** для подключения персонального компьютера через **USB** к диагностическому

каналу (К- или L-линии) электронного блока управления (ЭБУ) автомобиля с целью диагностики и управления его функциями — 850 руб.

- **Адаптер К-линии NM9213** (набор для сборки) для подключения персонального компьютера через **COM-порт** к ЭБУ автомобиля — 552 руб.
- Переходник **USB в COM BM8050** для ПК — 399 руб.
- Двухдиапазонный частотомер **BM8010** — 1893 руб.
- Видеорегиистратор **BM9225** позволяет записывать поступающее к нему видеобразножение, выводить его на подключенные мониторы, передавать по сети — 2435 руб.
- FM-трансмисмиттер **MK400** — 429 руб.
- Шагомер с анализатором жировой ткани **MT4060** — 335 руб.
- Электронный безмен **MT4020** — 395 руб.
- Цифровой **USB-термометр BM1707** — 440 руб.
- **MT6022** — оптическая мышь на палец — 430 руб.
- **GSM-сигнализацию BM8038** — 1144 руб.
- **Цифровую шкалу** трансивера — 850 руб.

— Набор "**Частотомер 10 Гц — 250 МГц**" — 550 руб.

- **SD/USB/HDD** Мультимедиаплеер с **HDMI** выходом **BM500** — 1610 руб.
- **BM9010** — **USB** внутрисхемный программатор **AVR** микроконтроллеров — 662 руб.

Каталог "**Наборы Мастер КИТ + CD**" высылается в вашем конверте с марками на 25 рублей!

Описание и характеристики смотрите на <http://www.dessy.ru>

Всегда в продаже наборы деталей для самостоятельной сборки, корпуса, радиодетали, материалы и оборудование для пайки.

**107113, г. Москва, а/я 10. Заказы принимаются по бесплатному междугородному многоканальному телефону: 8-800-200-09-34 с 9-00 до 17-30 MSK, по e-mail: post@dessy.ru или на сайте www.dessy.ru.**

Эти и многие другие наборы, узлы и модули для радиолюбительского творчества, а также книги вы можете приобрести по адресу: магазин "Техническая книга" на территории книжной ярмарки г. Люберцы (МО), ул. Волковская, дом 67. Тел. 8 (915) 069-06-88.