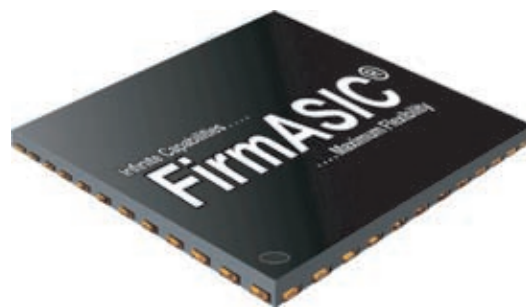


# FirmASIC: новое направление, новые рынки, новые возможности!



**Артем Козлов, радиоинженер компании «БИС Электроник»**  
E-mail: artem\_kozlov@bis-el.kiev.ua

**Авторская технология компании CML Microcircuits для производства систем на кристалле под названием FirmASIC создана для успешной работы в широком диапазоне стандартных и заказных приложений. Ключевыми особенностями FirmASIC являются быстрая реализация проекта с минимальными рисками, низкая себестоимость, миниатюрность и непревзойденная гибкость.**

Технология **FirmASIC** обеспечивает оптимальную комбинацию аналоговой и цифровой технологий, аппаратной части и памяти на одной платформе. Разработчику предлагается постоянно развиваемая линейка проверенных и неизменных платформ, каждая из которых имеет различные фиксированные и изменяемые функции.

Основная суть FirmASIC — это реализация систем на чипе с определенными наборами функций, производительностью и стоимостью в самые короткие сроки для специальных целевых приложений.

Предлагая свои услуги по разработке и производству заказных микросхем, компания CML Microcircuits преследует сразу несколько целей.

Во-первых, FirmASIC — это новое направление деятельности компании, которое основательно дополняет стандартную номенклатуру выпускаемых микросхем для средств связи.

Во-вторых, это поиск и открытие новых рынков для продукции CML, а также поиск новых возможностей и новых функций для производимых изделий. При этом, компания создает сильную и эффективную конкуренцию для производителей ASIC, FPGA и DSP микросхем.

Основные развиваемые направления для применения технологии FirmASIC:

- проводная и беспроводная связь;
- промышленные средства управления;
- системы безопасности.

Благодаря технологии FirmASIC успешно реализовано множество стандартных, заказных и модифицированных приложений. Данный подход идеален для европейской бизнес-модели.

Компания CML Microcircuits выступает на рынке заказных систем на кристалле в качестве разработчика систем на кристалле без собственных производственных мощностей, поэтому она имеет гибкий подход к производству с широким выбором технологических процессов, наиболее оптимальных по срокам производства и стоимости.

Среди производственных ресурсов компании CML имеются новейшие современные технологии, позволяющие реализовать самые сложные запросы заказчика. Однако в большинстве случаев наиболее востребованными ресурсами являются оптимизированные по цене производственные мощности.

Разработчики компании CML имеют богатый опыт работы с разнообразны-

ми технологиями производства микросхем, включая субмикронные, среди которых следует выделить следующие:

- **Кремниевые полочки.** Они поставляются от ведущих мировых производителей, в список которых вошли известные компании из Европы и Дальнего Востока — UMC, X-FAB, AMS, TSMC, Dongbu, и др.
- **КМОП.** Технологии производства комплементарных металло-оксидных полупроводников широко используются для реализации большого диапазона требований заказчика: от цифровых схем высокой плотности и производительности с возможным включением сложных IP ядер, до аналоговых и смешанных схем, включающих блоки обработки радиочастотного сигнала.
- **Биполярная технология.** Для мощных аналоговых среднечастотных изделий (300–3000 кГц) или устройств с низким уровнем шума биполярная транзисторная технология будет эффективным по стоимости решением.
- **Биполярная КМОП структура.** Данная технология применима в качестве эффективного по стоимости решения для среднечастотных ВЧ устройств или других приложений, где преимущество отдается биполярным транзисторам (низкие уровни шумов, минимальные отклонения регулирования, большие плотности тока). Объединение результирующих свойств от применения биполярных и КМОП транзисторов на одной подложке дает в результате аналоговые схемы и структуры с

уникальными возможностями, позволяющими работать с плотной и маломощной логикой.

- **SiGe.** Это также биполярный КМОП процесс, но с хорошими высокочастотными свойствами германида кремния. Данная технология может использоваться не только для работы в гигагерцовом диапазоне, но и для маломощных приложений, работающих на более низких частотах. При этом, аналоговые схемы могут быть оптимизированы с помощью SiGe биполярных структур с использованием КМОП транзисторов, что в результате позволяет получить высокоинтегрированные, маломощные устройства логики, которые выполнены на одной подложке.

**ИСХОДНЫЕ АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА**

Ключевой особенностью проектов FirmASIC является применение исходных аппаратных платформ. Это многократно отработанные на практике средства, применение которых максимально снижает риски неудачи проектирования.

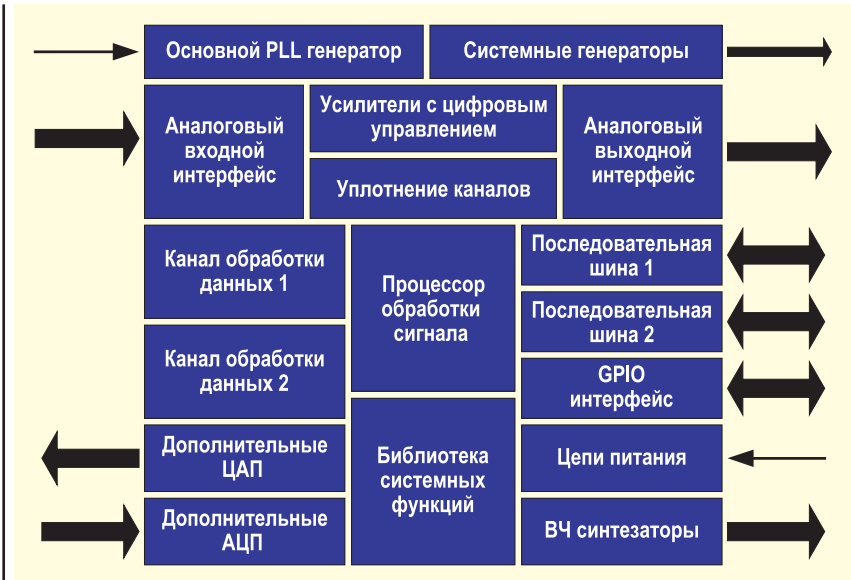
Компания CML Microcircuits в качестве базы нового проекта FirmASIC предоставляет целый ряд аппаратных источников, каждый из которых содержит разный набор стандартных блоков. Все они оснащены аналоговым интерфейсом и работают в режиме низкого потребления (рис. 1).

Данные платформы делятся на два типа:

- на базе RAM памяти — для этапа оценки изделия заказчиком и опытной партии;
- на базе ROM памяти — для серийного производства.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ ФУНКЦИЙ FUNCTION IMAGE™**

Компания CML Microcircuits обеспечивает своих заказчиков отлаженными библиотечными файлами для выполнения различных функций. Она поддерживает на своем сайте портал FirmASIC, в котором хранится библиотека типовых загрузочных файлов Function Image™, которые можно бесплатно скачать, загрузить в микросхему и начать работать с новыми функциями. Эти файлы представляют собой массивы 16-битных слов, оформленные как



**Рисунок 1** Блок-схема стандартной аппаратной платформы FirmASIC

Си-подобные заголовочные файлы. Их можно загрузить как с микроконтроллера через C-Bus, так и напрямую из внешней памяти.

Время загрузки стандартного файла Function Image™ зависит от тактовой частоты шины. Например, при частоте шины C-Bus, равной 54 МГц, время загрузки составляет примерно 500 мс, а загрузка из внешней памяти при частоте Xtal, равной 6.144 МГц, занимает 1 секунду.

Для удобства пользователя компания CML предусмотрела отладочную плату, что сопрягается с компьютером через дополнительную интерфейсную плату, которая, в свою очередь, подключена к компьютеру по RS232. Интерфейсная плата PE0001 преобразует API функции в команды последовательной шины.

На рис. 2 показана конфигурация отладочных плат для загрузки и отладки микросхемы с помощью компьютера.

После загрузки файла программы в память FirmASIC, получаем микросхему

с необходимым набором функций. Таким образом, проекты FirmASIC имеют отличную программную гибкость на стадии проектирования или модернизации.

В библиотеке файлов Function Image™ содержатся следующие типы функций:

- функции схем модема для беспроводной связи — FFSK/MSK, GMSK/GFSK, C4FM, 4FSK, 8FSK;
- функции системы кодирования — Interleaving, FEC, CRC
- функции схем проводных модемов — V.32bis, V.32, V.22bis, V.22/Bell 212A, V.23/Bell 202, V.21/Bell 103;
- функции передачи сигналов — модуляция одним тоном, DTMF, тон начала вызова, CLI, CIDCW, CTCSS, DCS, XTCSS, передача речевых сигналов;
- функции обработки речи — фильтрация, АРУ, командирование, скремблирование, предискажение, устранение ВЧ составляющей, плавное ограничение;



**Рисунок 2** Конфигурация отладочных плат для загрузки и отладки микросхемы с помощью компьютера

- функции измерения сигнала — обнаружение сигнала, усреднение, гистерезис;
- функции фильтрации — обширный выбор цифровых фильтров;
- заказные функции — специальные функции для различных приложений, определенные пользователями.

CML Microcircuits уже выпускает несколько «гибких» процессоров, функции которых можно конфигурировать с помощью Function Image™:

**CMX7031** и **CMX7041** — радиопроцессоры для приемопередатчиков и аналоговых радиосистем. Микросхемы способны выполнять голосовые функции, передавать данные и оповещение. CMX7041 не содержит ВЧ синтезаторов, которые есть у CMX7031. Причина

в том, что совмещение в одном корпусе микросхемы блока синтезаторов и цифровой части может ухудшить общую селективность радиостанции. Поэтому CMX7041 предназначен для профессиональных решений, где внешние синтезаторы можно поместить в отдельный экранированный отсек.

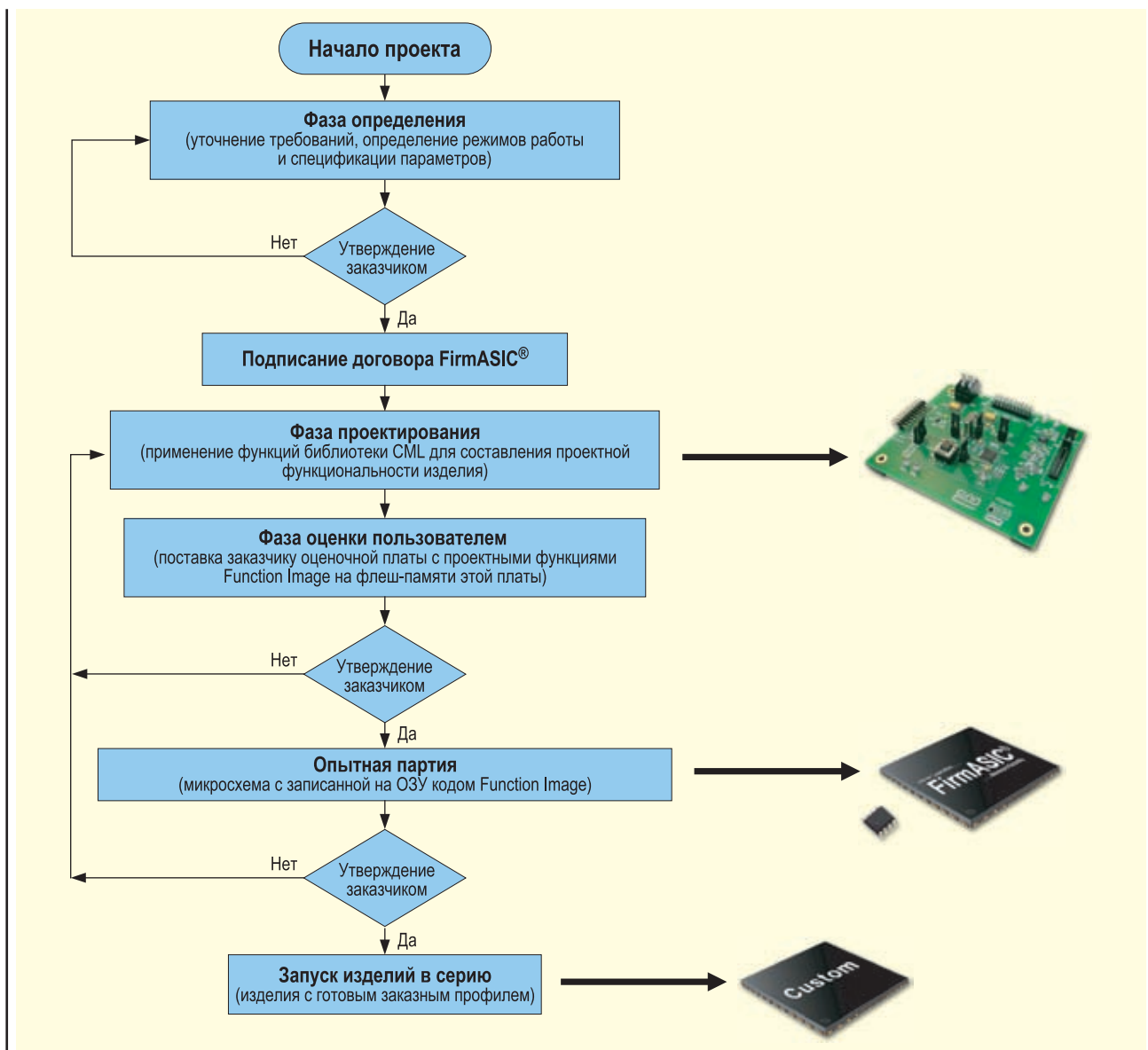
**CMX7032** и **CMX7042** — радиопроцессоры для реализации морского АИС оборудования класса Б и др., которые поддерживают протокол CSTDMA. Кроме стандартных узлов, данные микросхемы содержат два ограничителя-дискриминатора в передающем тракте для полудуплексного обмена данными, а также один АИС тракт передачи с поддержкой синхронной или двухточечной модуляции. CMX7042 не содержит

ВЧ синтезаторов, которыми оснащена микросхема CMX7032.

**CMX7131** и **CMX7141** — цифровые PMR процессоры. Поддерживается ETSI dPMR стандарт TS102-490 и обычное цифровое PMR-радио с каналами шириной 6.25 и 12.5 КГц.

**CMX7143** — многорежимный беспроводной модем для передачи данных, который включает в себя базовую аппаратную часть, общую для всех типов модемов, а схема модуляции определяется загружаемой пользователем программой из Function Image. Микросхема оснащена системой обнаружения синхронизации фреймов AFSD и RSSI обработкой для LTB приложений.

Компания продолжает развивать семейство конфигурируемых процессоров



**Рисунок 3** Схема разработки нового изделия FirmASIC

Таблица 1. Сравнительная характеристика различных технологий производства заказных ИМС.

Технология	Затраты на проектирование	Себестоимость конечного продукта	Срок до начала серийного производства	Стоимость добавления или изменения функций	Возможность программного обновления	Спец. аналоговые функции	Габариты устройства
ASIC	Высокие	Низкая	Длительный (разработка + множество исправлений шаблона)	Высокая	Нет	Есть	Небольшие
Gate Array	Низкие	Низкая	Средний (разработка + множество исправлений шаблона)	Средняя (проектирование схемы + тестирование)	Нет	Нет	Большие
FPGA	Высокие, но для отладочных средств — низкие	Очень высокая	Средний (разработка + время отладки)	Средняя (проектирование схемы + тестирование)	Есть	Нет	Большие
DSP	Высокие, но для отладочных средств — низкие	Низкая	Длительный (разработка программы + ее всестороннее тестирование)	Низкая/средняя (разработка кода и тестирование)	Есть	Нет	Большой
FirmASIC	Низкие	Низкая	Короткий	Низкая/Нулевая	Есть	Есть	Небольшие

и вскоре мы познакомимся с интересными новинками в этой области. При этом не останавливается развитие библиотеки файлов Function Image™, которая постоянно пополняется свежими решениями для разработчиков радиоэлектронных средств и программистов.

## ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ НОВОГО ИЗДЕЛИЯ FirmASIC

Проектирование специализированных микросхем проходит с использованием промышленных систем проектирования на базе Unix и Linux APM с программным обеспечением Cadence EDA. Временные рамки разработки нового изделия FirmASIC до выхода его в серию определяются в основном сложностью изделия и варьируются в пределах от нескольких недель до нескольких месяцев.

Разработка специализированной микросхемы состоит из следующих этапов:

### 1. Проектирование:

- определение спецификации микросхемы;
- проектирование микросхемы, утверждение заказчиком;
- формирование топологии и проверка, последнее утверждение заказчиком.

### 2. Изготовление образцов:

- разработка единичной подложки;
- разработка многокристальной подложки;
- производство образцов/прототипов;
- оценка заказчиком и утверждение.

### 3. Производство:

- опытное производство и разработка программы;
- серийное производство;
- отправка продукции.

Схема разработки нового изделия FirmASIC показана на рис. 3.

Как уже сообщалось выше, одной из целей CML Microcircuits является создание весомой конкуренции производителям специализированных микросхем (ASIC), цифровых сигнальных процессоров (DSP), программируемых матриц (FPGA) и базовых кристаллов (Gate Array). У компании CML есть все предпосылки не только для сильной конкуренции, но и хорошая перспектива для полного вытеснения конкурентов из рынка заказных программируемых интегральных схем. Основным преимуществом FirmASIC перед подобными технологиями является оперативность разработки нового изделия, а значит и сравнительно короткие сроки до начала серийного производства. Сравнительная характеристика различных технологий производства заказных ИМС приведена в табл. 1. Основные преимущества FirmASIC по сравнению с похожими предложениями следующие:

- быстрая реализация продукта (нет необходимости во множественных обработках подложки, доступность опытных образцов уже в течение 3 месяцев);
- высокая гибкость (доступность целого семейства аппаратных платформ со специфическими функциями, стандартной библиотеки программ Function Image™, а также возможность добавления заказных функций);

- низкая стоимость (небольшие единовременные затраты на проектирование, конкурентная конечная цена изделия, реальные возможности для небольших проектов с суммарным количеством изделий до 5 тыс. шт.);
- низкие риски (доступность исходных аппаратных платформ, проектирование проходит одновременно с тестированием заказчиком);
- работа на низкой мощности (заложена изначально в аппаратных платформах);
- миниатюрные корпуса (стандартные 32/64 выводные VQFN или LQFP корпуса).

Более подробную информацию о FirmASIC технологии компании CML Microcircuits можно найти на сайте производителя — [www.cmlmicro.com](http://www.cmlmicro.com).

**Реализовать новый проект с постоянной техподдержкой, заказать образцы и обеспечить бесперебойные поставки продукции по самым выгодным ценам можно с помощью дистрибьютора CML в Украине — компании «БИС Электроник». Наши координаты: 03680, г. Киев, ул.Радищева, 10/14, тел./факс: (044) 490-35-99, <http://www.bis-el.com>**

### Литература:

1. Орлов С., Новая гибкая платформа для аналоговых радиостанций, CHIP NEWS Украина, № 1, 2006.
2. FirmASIC: New Direction, New Markets, New Opportunities. CML Microcircuits.