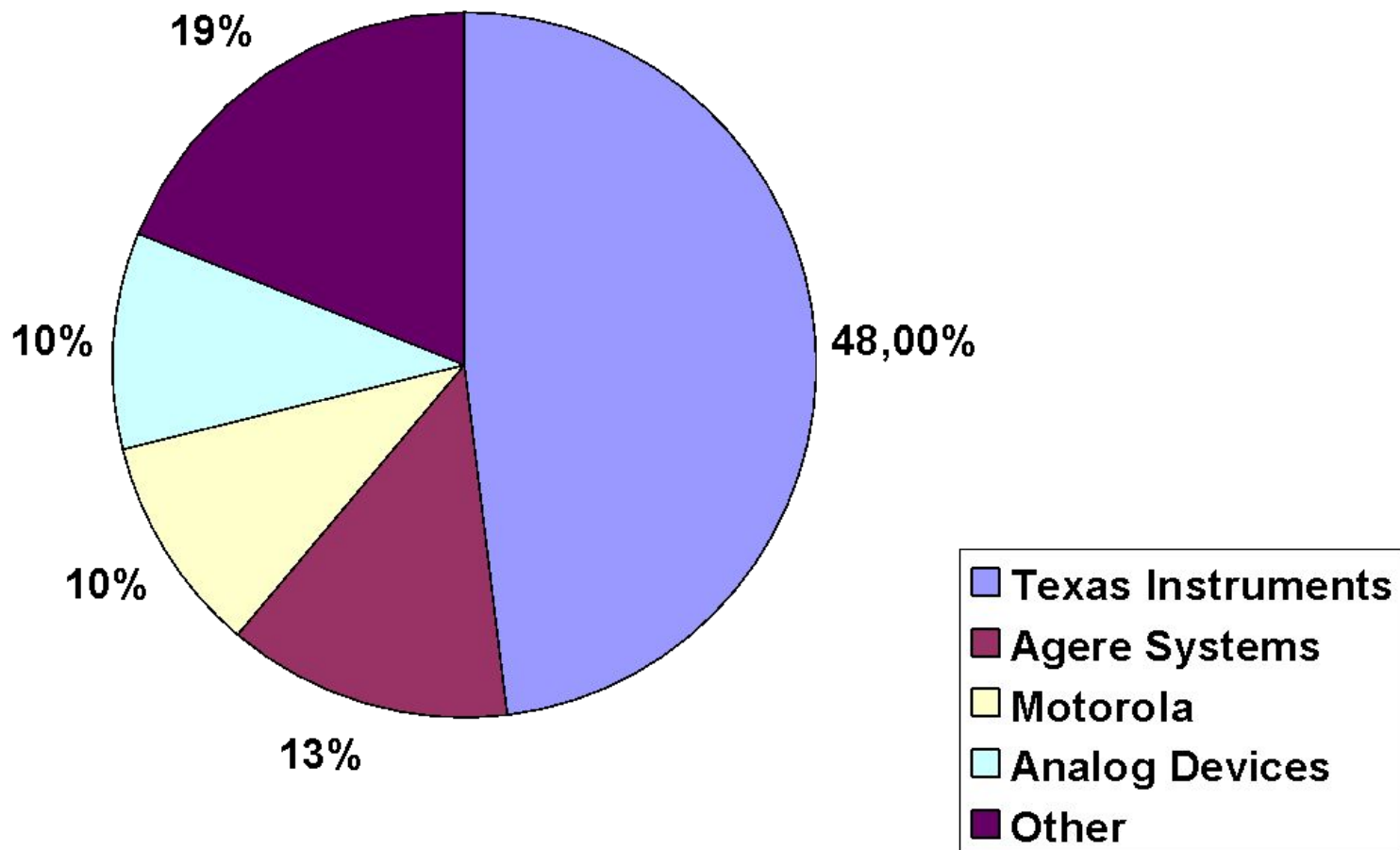


## Рынок цифровых сигнальных процессоров (2004 г.)

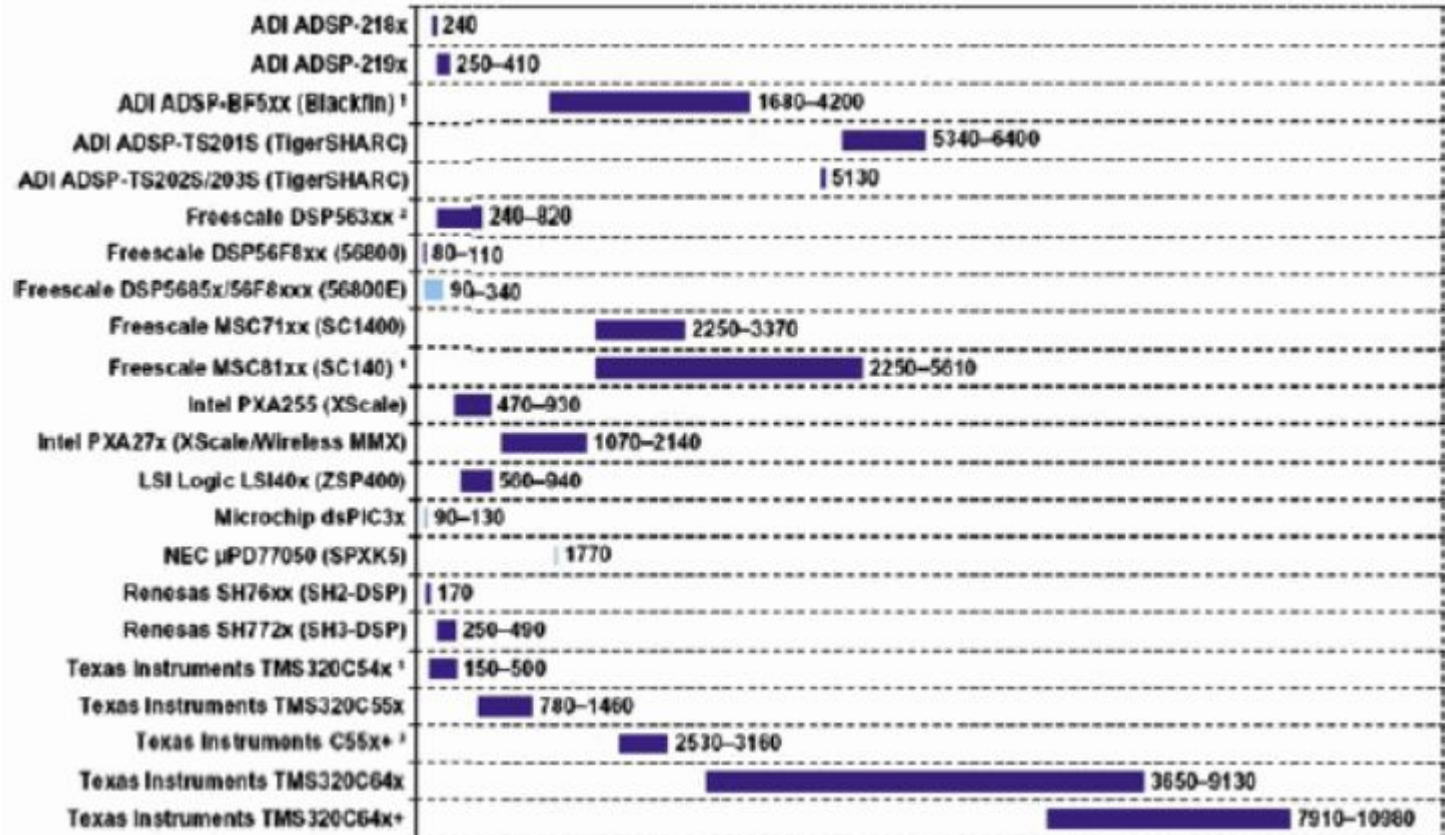


## Рынок цифровых сигнальных процессоров (2013 г.)

Компании-лидеры рынка	Company Name	Доля рынка DSP
1	Texas Instruments	54,3%
2	Freescale Semiconductor	14,1%
3	Analog Devices	8,0%
4	Philips Semiconductors	7,5%
5	Agere Systems	7,3%
6	Toshiba	4,9%
7	DSP Group	2,2%
8	NEC Electronics	0,6%
9	Fujitsu	0,4%
10	Intersil	0,3%
	Other Companies	0,5%
	Total	100,0%

## Тесты сравнения DSP по скорости выполнения операций

Существуют компании, занимающиеся анализом и сравнением процессоров по основным характеристикам, в том числе и по скорости. Лидером среди таких компаний является BDTI - Berkeley Design Technology, Inc. ([www.bdti.com](http://www.bdti.com)). В качестве примера на рис. показано сравнение по скорости современных DSP разных производителей.

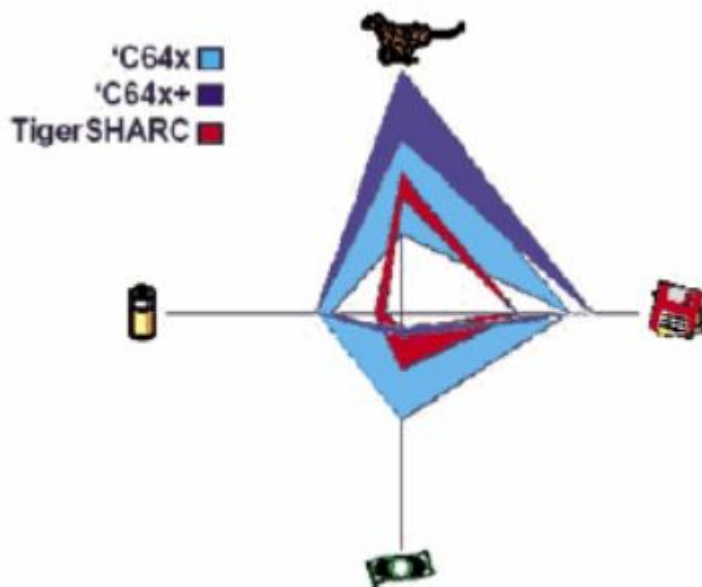


## **Выводы и рекомендации по выбору типа DSP**

Как показано ранее, правильный выбор DSP сильно зависит от приложения: процессор может хорошо подходить для одних приложений, но абсолютно не подходить для других. При выборе процессора нужно определить самые важные в конкретном случае характеристики и расставить их по степени важности. Затем в соответствии с этими критериями отобрать возможных кандидатов и, наконец, выбрать из подходящих лучший, обращая внимание на дополнительные, не критичные характеристики. При этом целесообразно воспользоваться оценкой характеристик процессоров, производимой какой-либо авторитетной компанией (например, VTDI). Следует помнить, что VTDI производит оценку DSP не только по быстродействию, но и по другим критериям: эффективности памяти, энергопотреблению и т.д.

## Выводы и рекомендации по выбору типа DSP

Например, для реализации приложения для нас в первую очередь важны скорость, цена, эффективность работы памяти и энергопотребление. Мы определили основных претендентов, среди которых DSP с ядром C64x и C64x+ от Texas Instruments и TigerSHARC от Analog Devices. На рис. показан граф сравнительных характеристик этих процессоров по критериям скорости, стоимости, энергопотребления и удобству средств разработки.



## Выводы и рекомендации по выбору типа DSP

**Приоритеты.** Если нам в первую очередь необходима высокая скорость и низкая цена, следует выбрать DSP от Texas Instruments. Если мы конструируем мобильное устройство и нам нужно низкое энергопотребление, причем мы готовы пожертвовать скоростью, целесообразно выбрать DSP от Analog Devices. Не исключена вероятность того, что выбранные процессоры окажутся очень близки по ключевым параметрам. В этом случае выбор будет определяться некритичными характеристиками: доступностью средств отладки, предыдущим опытом разработчика, доступностью компонентов и т.д. Тщательный выбор цифрового сигнального процессора еще на начальном этапе разработки может помочь избавиться от излишних затрат, связанных с выбором неподходящего DSP, и сократить как время разработки в целом, так и время и средства на выявление ошибок.

# Цифровые сигнальные процессоры Texas Instruments

Семейства цифровых сигнальных процессоров и микроконтроллеров и, оптимизированных под задачи ЦОС, выпускаемые Texas Instruments

<p><b>MSP430</b></p>  <p><b>Lowest Power MCU</b></p>	<p><b>C2000™ DSP</b></p>  <p><b>Digital Control DSP</b></p>	<p><b>C5000™ DSP</b></p>  <p><b>Personal DSP</b></p>	<p><b>C6000™ DSP</b></p>  <p><b>Infrastructure DSP</b></p>	<p><b>DaVinci™ DSP</b></p>  <p><b>Video DSP</b></p>
---	--	--	---	--

Портативные измерительные устройства с малым потреблением

Системы управления электроприводами и электрооборудованием, измерения и автоматика

Портативная бытовая техника, аудиосистемы

Системы защиты информации, обработки изображений и видео, телекоммуникации

Системы видеообработки, видеонаблюдения, видеотелефонии, IP-контроллеры, бортовые компьютеры

# Цифровые сигнальные процессоры Texas Instruments

ЦСП, выпускаемые в настоящее время наиболее крупным производителем – Texas Instruments, подразделяются на 4 основных семейства: C2000, C5000, C6000, DaVinci (развитие семейства C6000).

Семейство ЦСП C2000 (процессоры с фиксированной и плавающей точкой TMS320C2xxx) рассчитано на применения в современных встроенных системах управления и контроля. Основная особенность данной платформы заключается в реализации управляющего микроконтроллера на основе ядра сигнального процессора (часто ЦСП этого семейства называют «DSC» – цифровой сигнальный контроллер, объединяющий технологии DSP и MCU). Это позволяет значительно уменьшить материальные и временные затраты при проектировании. Процессоры семейства C2000 имеют большую встроенную флэш-память, многоканальный АЦП, генераторы ШИМ, многоразрядные таймеры, развитую систему коммуникационных портов для подключения дополнительной периферии и объединения разрабатываемых устройств в локальные промышленные сети практически по любому из известных интерфейсов.



# C2000: Области применения

## Возобновляемая энергия



Преобразователи энергии солнца

Преобразователи энергии ветра



## Источники питания



Выпрямители переменного/постоянного тока  
Гибридный электрический



## Автомобилестроение



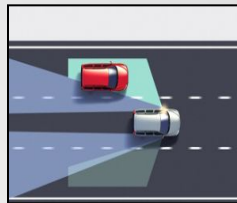
Источники бесперебойного питания

Преобразователи постоянного тока



Электрический усилитель руля

Радары / предотвращение столкновений



## Цифровое управление двигателями



Бытовая техника



Промышленные приводы & устройства управления

Электроинструмент



Электро-велосипед

## Освещение

Светодиодное уличное освещение



Авто HID



Светодиодная ТВ подсветка

Лазерная локация



Medical Oxygen Concentrators



Оптические сети



Коммуникация по силовым линиям

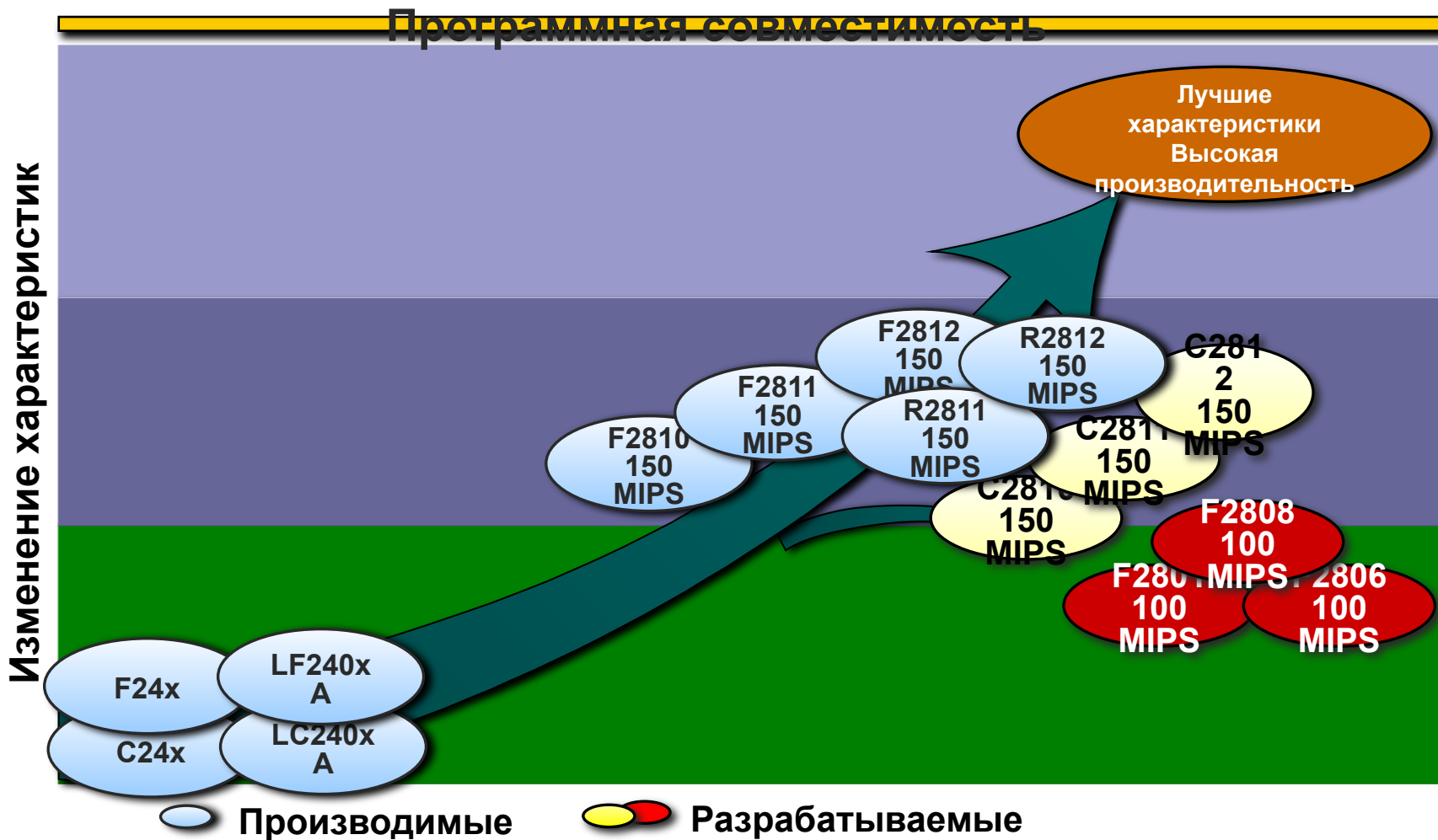


RFID Считыватели

## Измерение и управление

# Этапы развития семейства C2000

В рамках семейства TMS320C2xxx существует уже два поколения ЦСП: TMS320C24x и TMS320C28x.



# Семейство C28: Выпускаемые серии и основные направления развития

 Серийно выпускаемые

 Образцы

 Перспективы

## Фиксированная точка

(100-176 выводов), ≈ 10-20\$

- 60 – 150 МГц
- 32 – 512 Кб Flash
- 3Ph PWM/QEP
- 12-битный АЦП, 2 схемы выборки /хранения, (до 12.5 MSPS)
- CAN, McBSP
- UART, SPI

**F2823x**

**F281x**

**F280x**

## серия Delfino™ (Плавающая точка)

(176-256 выводов), ≈ 8-18\$

**F2833x**

- 100-150 МГц
- 128-512 Кб Flash
- 52-68 Кб ОЗУ

**C2834x**

- 200-300 МГц
- 196-516 Кб ОЗУ
- АЦП с внешней синхронизацией
- Низкое энергопотребление в активном режиме

**Будущие**

- Высокая производительность
- Богатая периферия

## серия Piccolo™

(38-80 выводов), ≈ 2-6\$

**F2802x**

- 40-60 МГц
- 16-64 Кб Flash
- Аналоговые компараторы

**F2803x**

- 60МГц
- CLA
- 32-128 Кб Flash
- CAN, LIN

**Будущие**

- Низкое энергопотребление
- Малые габариты

Боле 80 микросхем, совместимых по коду

# Цифровые сигнальные процессоры Texas Instruments

Архитектура ЦСП с фиксированной точкой семейства C5000 оптимизирована по соотношению «производительность/энергопотребление». Основная сфера применений - мобильные телекоммуникационные системы, мультимедиа, системы шифрования данных и т.д. Процессоры семейства C5000 обладают развитой периферией, включающей интерфейсы I<sup>2</sup>C, USB, набор универсальных последовательных портов с возможностью селекции каналов и буферизации, что позволяет настраивать их для работы с внешними потоками данных всех используемых стандартов.

# Цифровые сигнальные процессоры Texas Instruments

ЦСП с плавающей точкой семейства C6000 построены на базе оригинальной архитектуры **VelocityTI**, использующей преимущества процессорной технологии **VLIW** (Very Long Instruction Word или инструкция с длинным командным словом). Семейство C6000 обладает специальными возможностями для обработки информационных пакетов, создания аппаратуры широкополосного доступа.

Ключевой особенностью семейства C6000 является **быстродействие**. Типичные применения – профессиональная обработка аудио- и видеосигналов, цифровое радио (**Software defined radio, SDR**).

Имеются следующие подсемейства:

- C64xx (с фиксированной точкой);
- C67xx (с плавающей точкой);
- C64x+ (семейство «DaVinci», оптимизированное для видеообработки).

## Основные характеристики ЦСП семейства C28x

Базовым ЦСП семейства C28x, обеспечивающим аналого-цифровое преобразование, реализацию алгоритмов цифровой фильтрации, широтно-импульсного модулятора, функций времени, поддержку стандартных интерфейсов, является TMS320F2812.

ЦСП TMS320F28x обеспечивают производительность до 150 МГц на ядре центрального процессора. Для других серий ЦСП семейства C28x (F280x, F281x, F2823x, F2833x, C2834x, F2802x, F2803x), тактовая частота может находиться в пределах от 40 до 300 МГц.

Особенностью семейства C28x является возможность не только разработки, но и отладки программного обеспечения на языке высокого уровня C/C++, а также высокая эффективность создаваемого компилятором кода.

