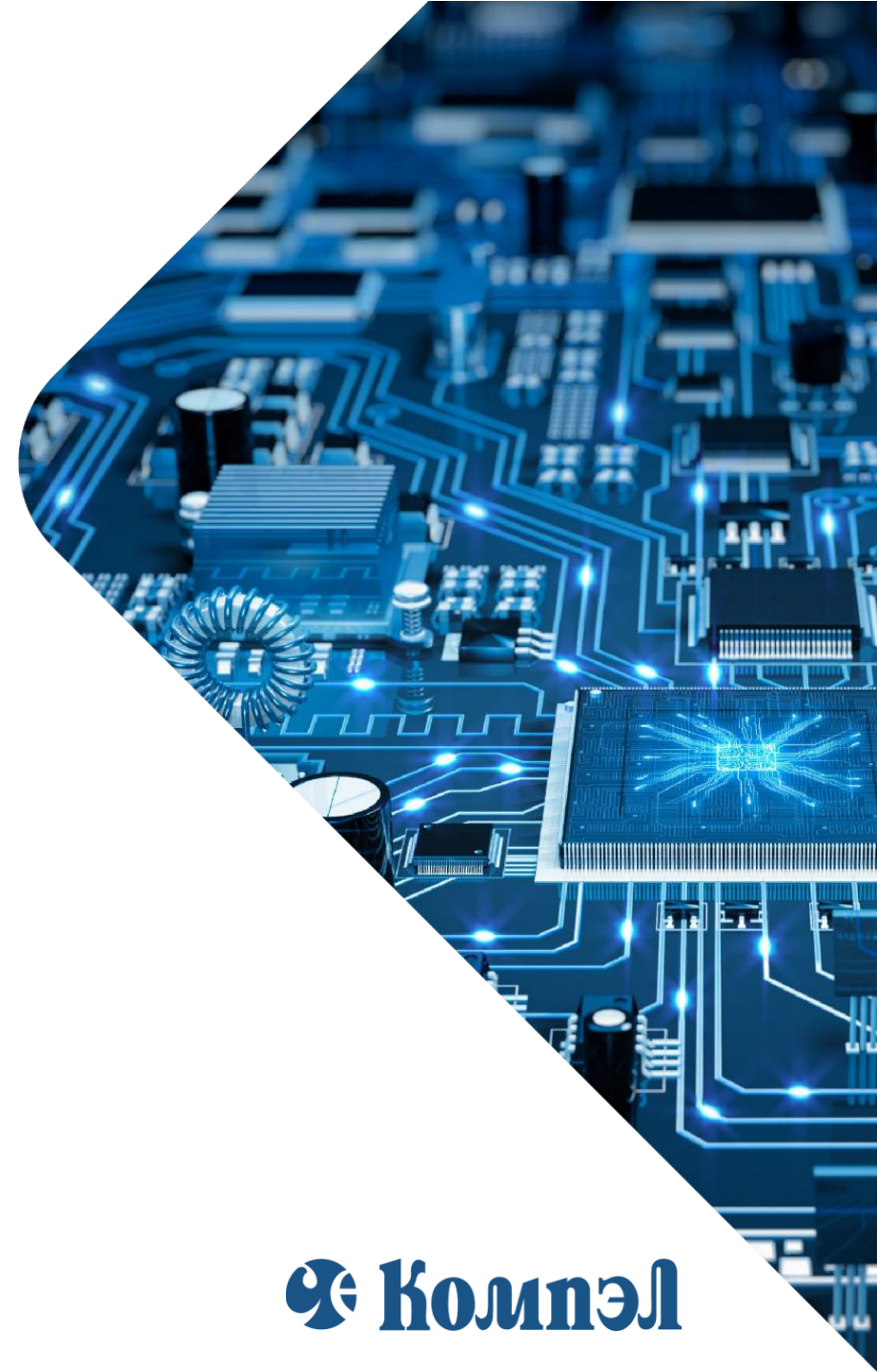


# Перспективы азиатских АЦП

Круглый стол

20.06.2023



# Участники

## Эксперты



**Николай Исаков**

Более 15 лет в отрасли,  
в прошлом инженер AD и Ti



**Шохин Александр**

Создатель портала [сахара.ru](http://сахара.ru),  
эксперт по элементной базе



**Евгений Николаев**

Технический директор  
«НПП Бреслер»



**Александр Гусаров**

Начальник Бюро управления материалами  
«ОВЕН»



**Сергей Игнатов**

Технический директор  
Компэл



**Андрей Любенко**

Инженер по применению  
аналоговых компонентов  
Компэл

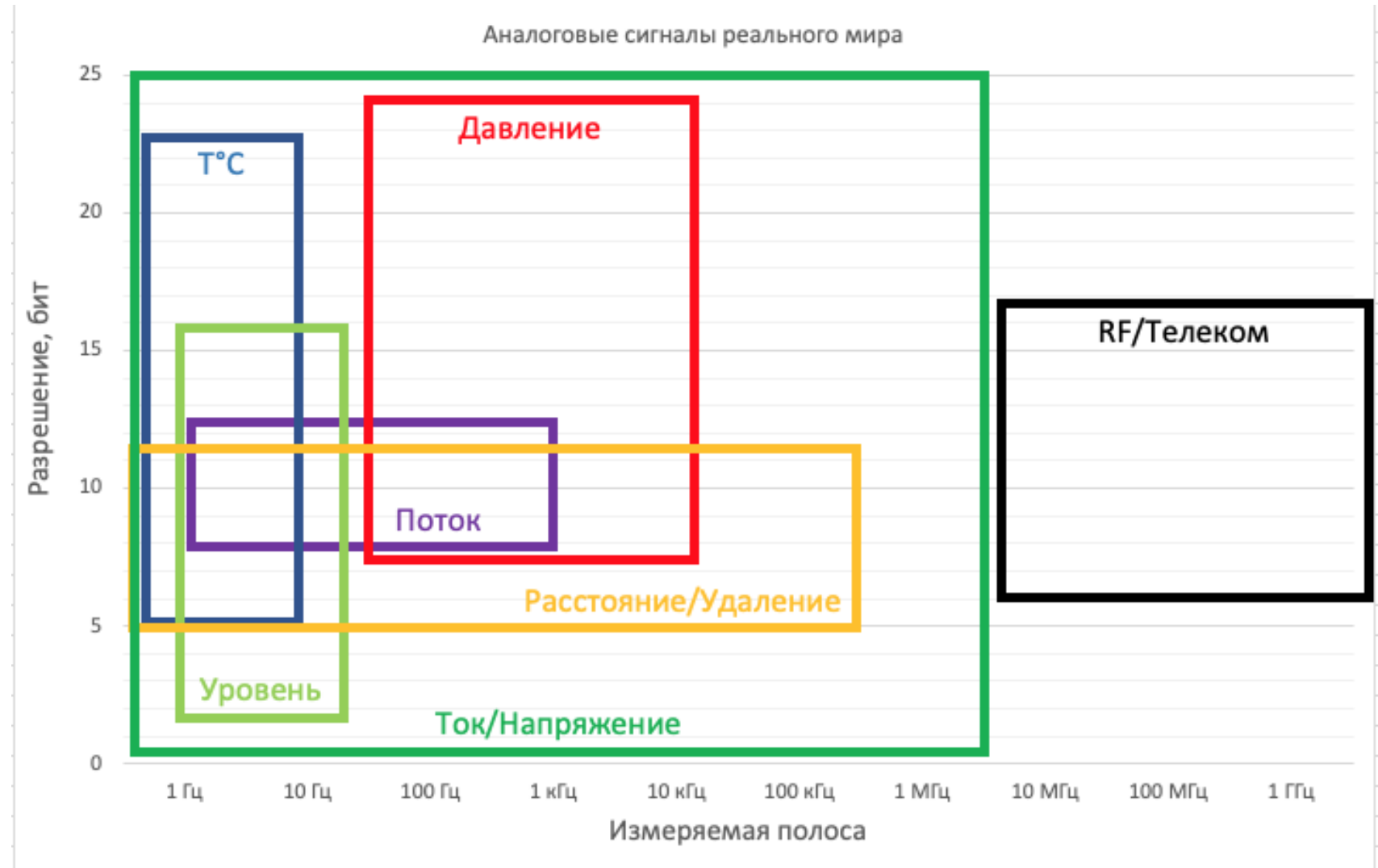


**Петр Черемисов**

Технический руководитель отдела  
«Бренд-менеджеры и инженеры»  
Компэл

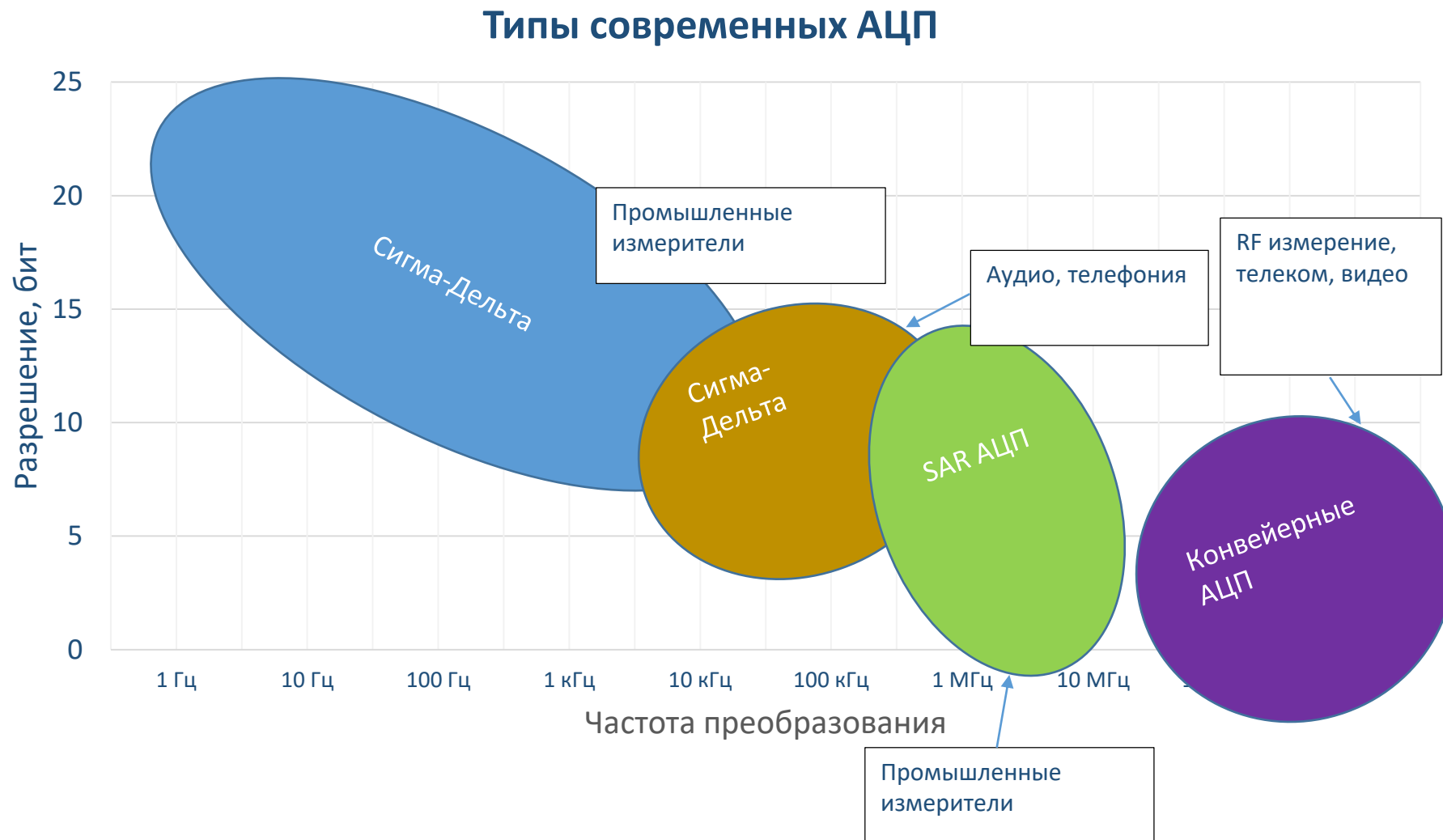
# Сигналы реального мира

- Необходимость перехода из аналогового домена в цифровой – отличительная черта многих производственных процессов.
- Разнообразие прикладных задач и определяет необходимость выпуска широкой линейки преобразователей
- Для примера: Arrow.com продает ~4000 уникальных типоминала АЦП



# Типы современных АЦП

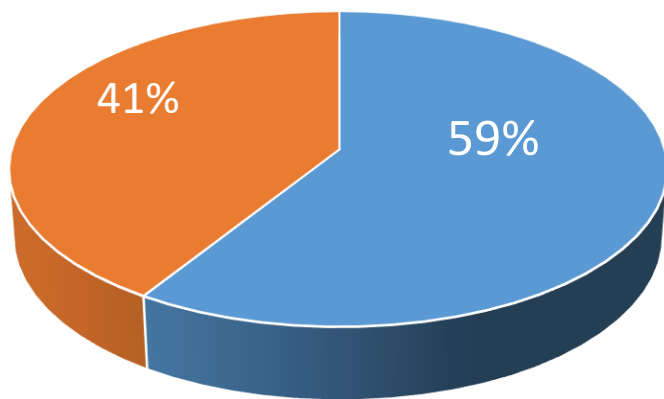
- Даже Запад не покрывает все разнообразие – многие АЦП в своих задачах избыточны
- Для таких задач существуют специализированные системы сбора данных – которые выполняют дополнительные функции



# Коммерческий рынок АЦП в РФ



Мелкосерийные поставки

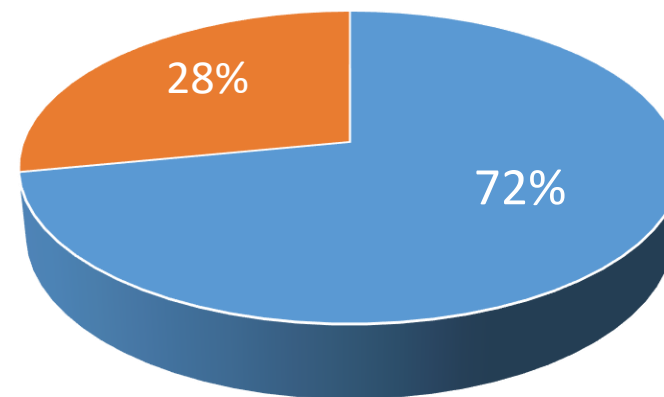


■ ЮВА    ■ Запад

- ~\$42M в год
- ~4,5M штук в год



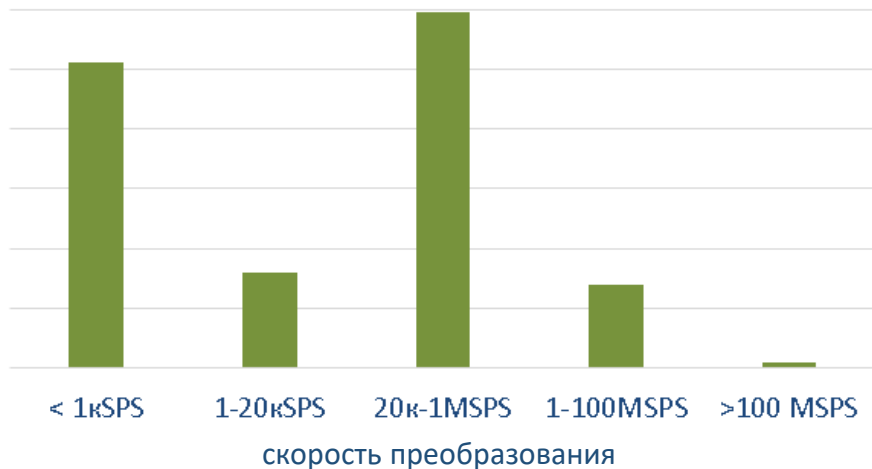
Крупносерийные поставки



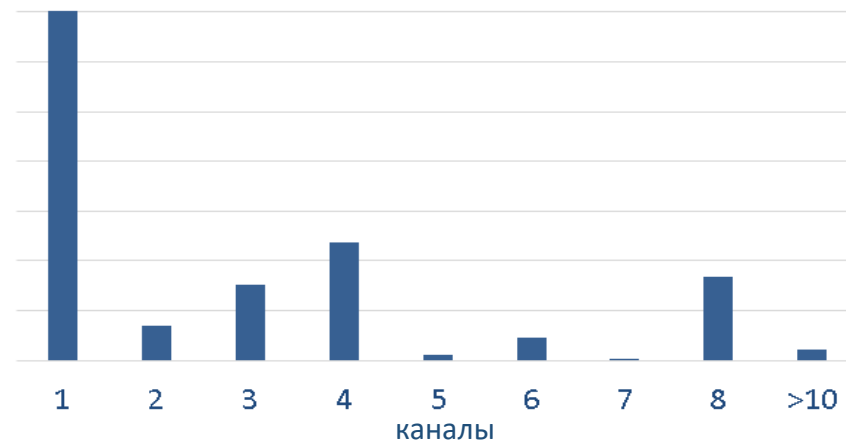
■ ЮВА    ■ Запад

# Популярные конфигурации АЦП в РФ

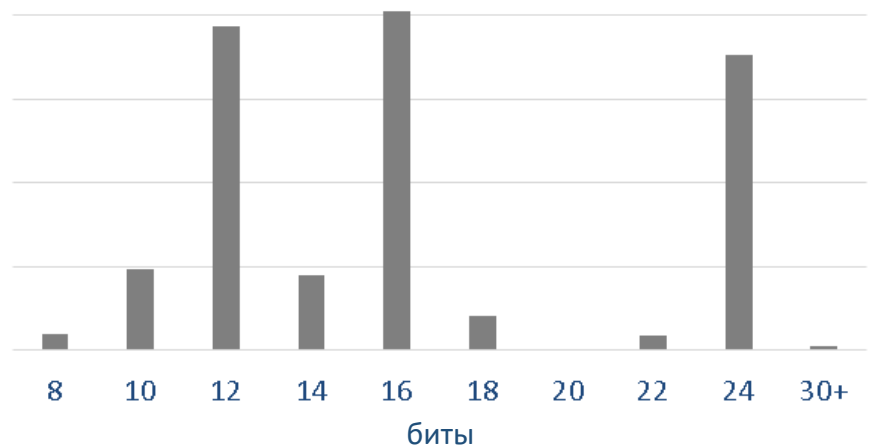
## Скорость



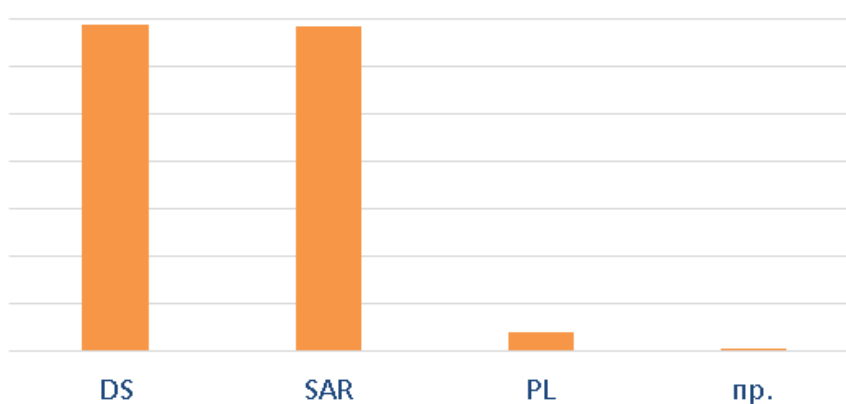
## Кол-во каналов



## Разрядность



## Архитектура



**1600**

уникальных PN



**~600**

серий



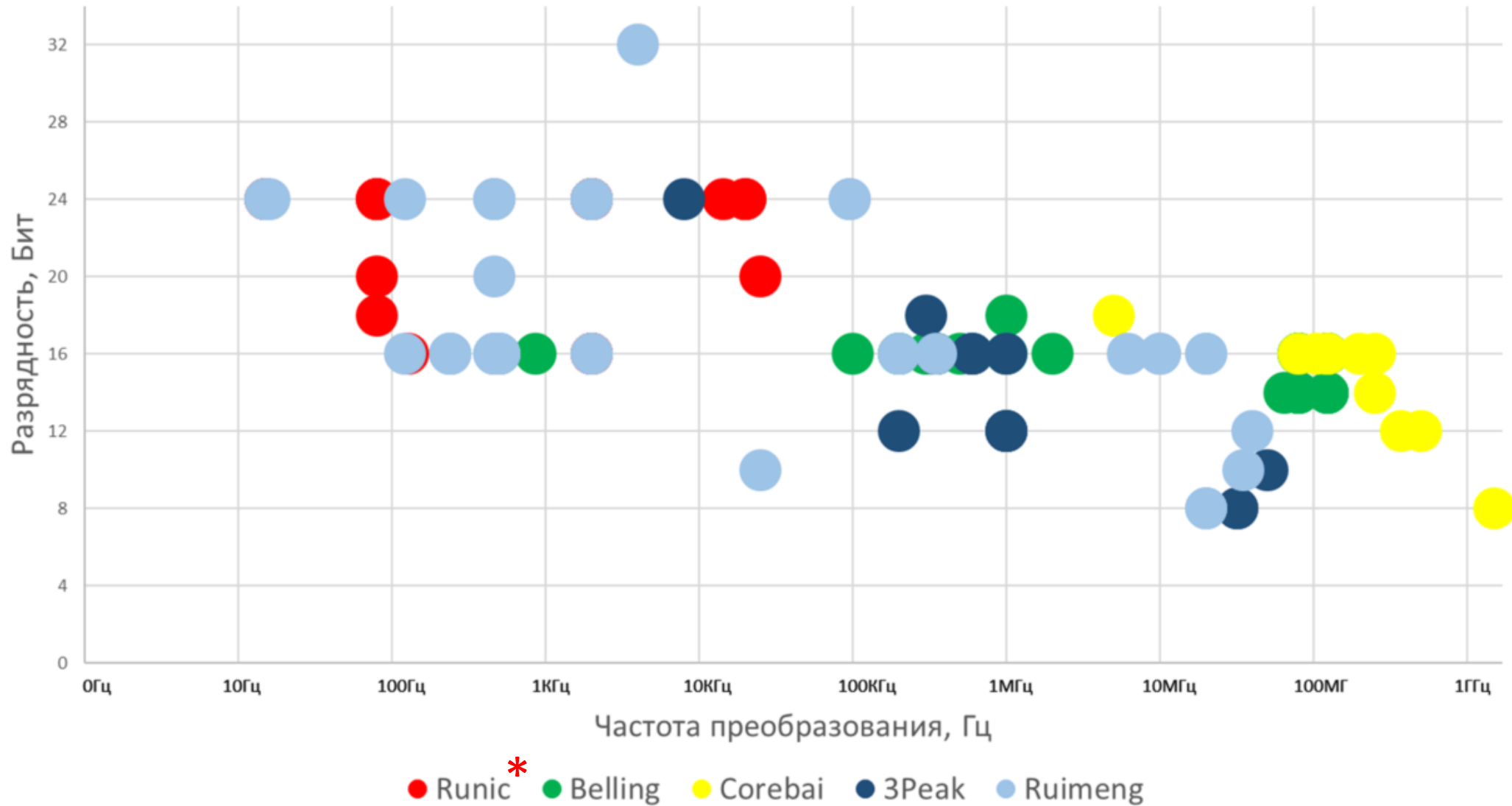
**~50**

семейств

# Что предлагают нам китайские производители АЦП

- Около **1000** уникальных р/п
- Сигма-дельта: **16-32 бита**, до **4MSPS**
- SAR: до **18 бит**, до **2-5MSPS**
- Скоростные: до **3GSPS**, отдельные решения до **15GSPS**
- Отдельные варианты с DAS

# Карта доступных АЦП основных китайских производителей



\* - ожидаются в Q3-Q4



# Основные производители - Runic

- Год основания: 2014
- Модель бизнеса: fabless@CSMC
- Оборот: \$65M
- Дистрибьюция в РФ: да
- Дистрибьюция в мире: да
- **Лайнкард по технологиям:**

Семейство RS11xx – 16-бит  $\Sigma - \Delta$ , sinc-фильтр, PGA, iDAC, GPIO, etc.

Семейство RS123x - 24-бит  $\Sigma - \Delta$ , sinc-фильтр, PGA

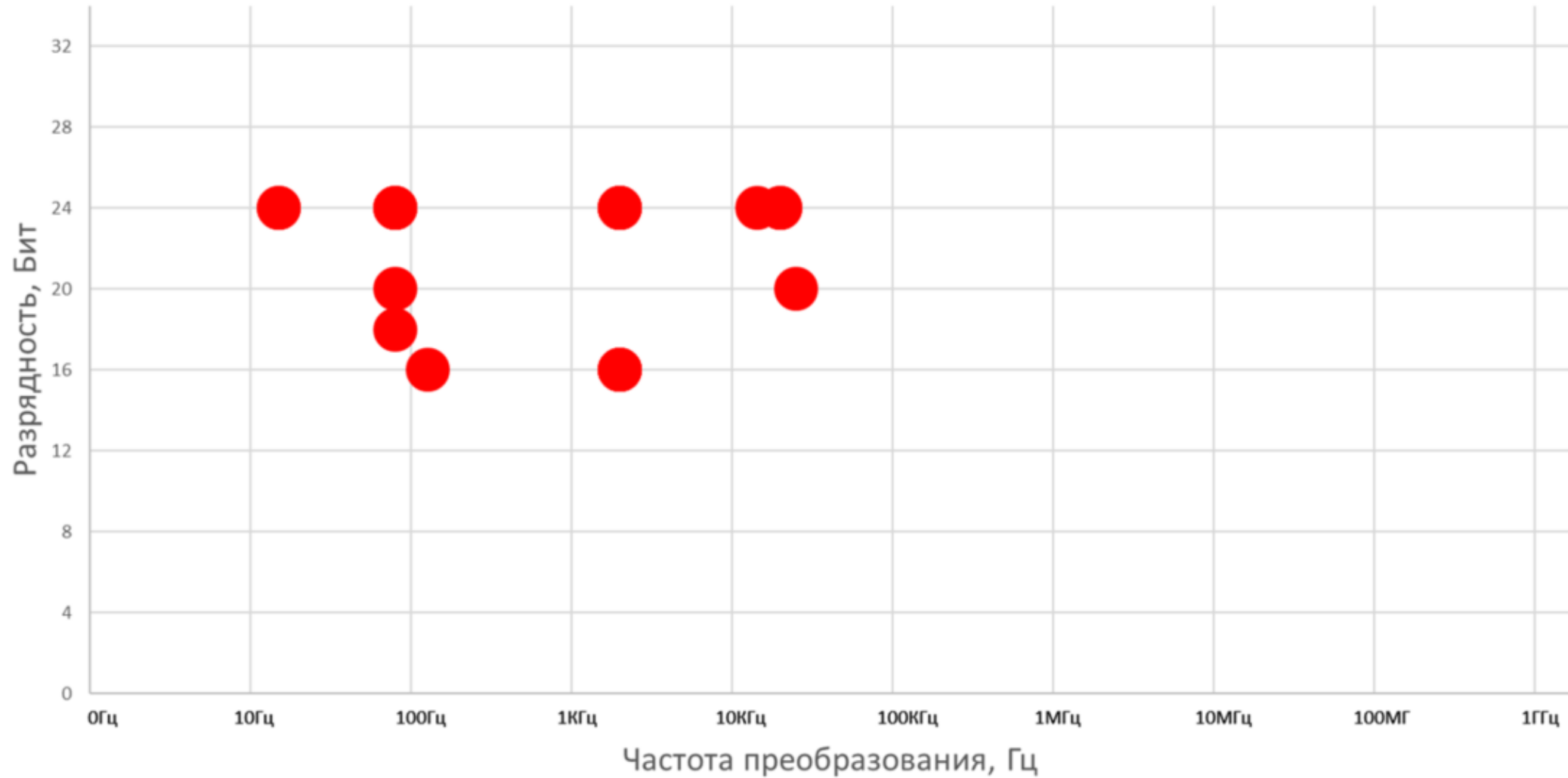
Семейство RS124x - 24-бит  $\Sigma - \Delta$ , sinc-фильтр, PGA, iDAC, GPIO, etc.

Семейство RS1x9x – фронтэнды для ЭКГ, до 3-х отведений



[www.run-ic.com](http://www.run-ic.com)

# Карта моделей АЦП Runic, которые ожидаются в серийном производстве в Q3-Q4 2023



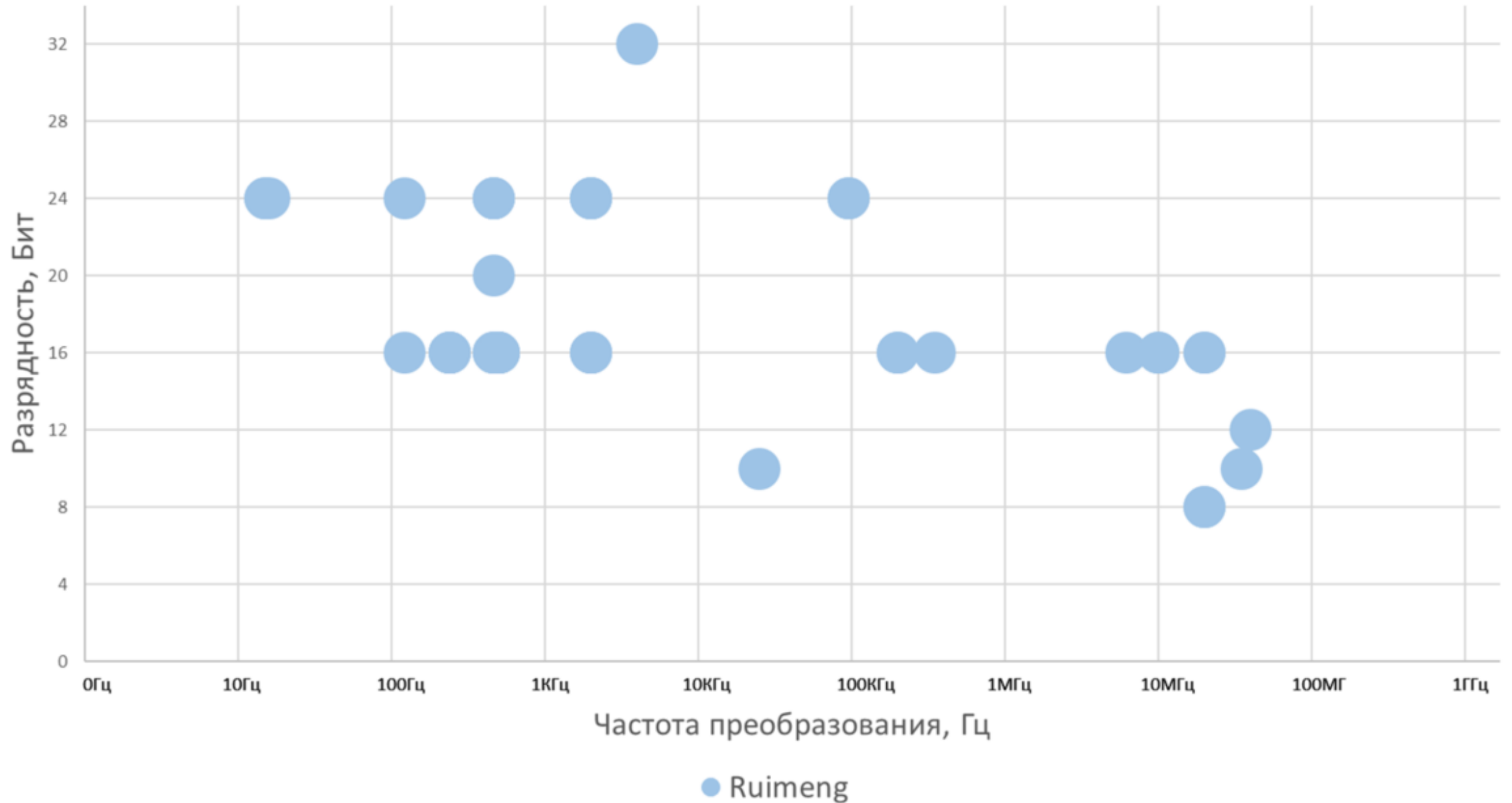
# Основные производители - Ruimeng



<http://www.relmon.com/>

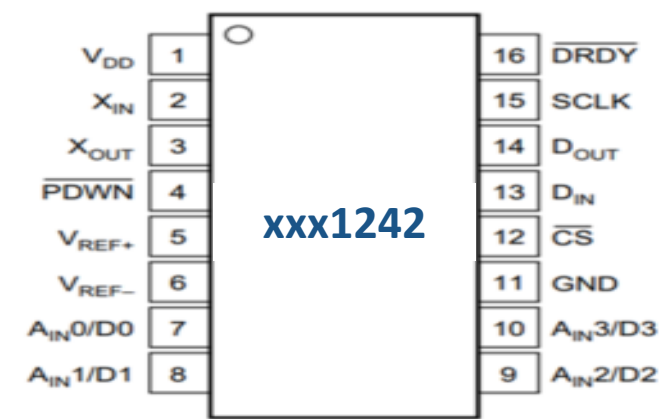
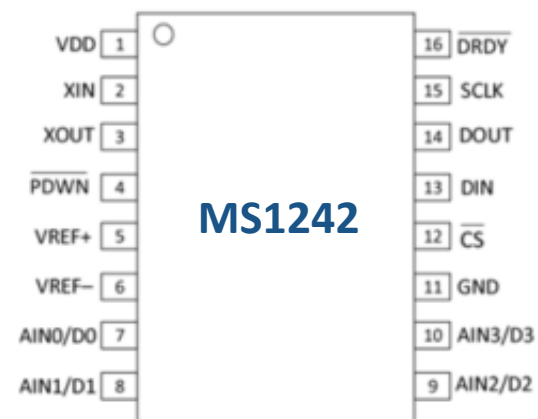
- Год основания: 2008
- Модель бизнеса: fabless, фиксированный контракт
- Оборот: \$42M
- Дистрибьюция в РФ: да
- Дистрибьюция в мире: нет
- **Лайнкард по технологиям:**
  - Семейство MS518x – 16-бит MUX SAR, с отличным оснащением
  - Семейство MS519x – клон модели 779x
  - Семейство MS12x – клон модели 124x
  - Семейство MS111x – клон модели 111x
  - MS5583 – 32-бит  $\Sigma - \Delta$ , клон модели 1283??

# Карта моделей АЦП Ruimeng



# Ruimeng – производитель аналога высокого качества

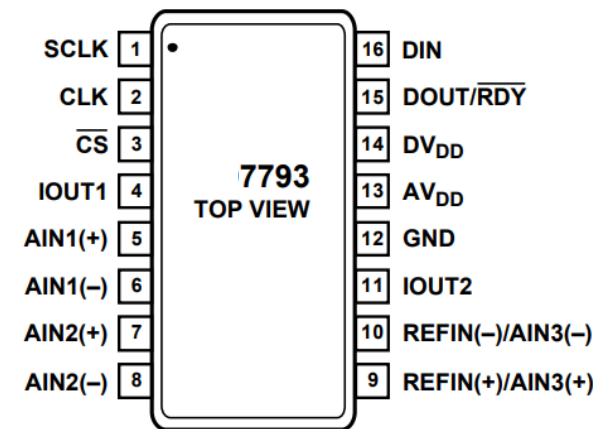
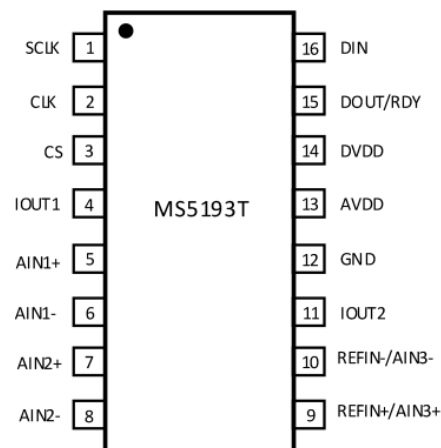
Параметр	MS1242	xxx1242
Архитектура	$\Sigma$ - $\Delta$ ADC	$\Sigma$ - $\Delta$ ADC
Кол-во каналов	4	4
F преобразования	3.75...15 Hz	3.75...15 Hz
INL, % FS	$\pm 0.0015$	$\pm 0.0015$
ENOB	21	21
Интерфейс	SPI	SPI
Рабочая T	40...85	-40...85
Корпус	TSOP-16	TSOP-16



**MS1242/43** – 4/8-канальный, 24-битный АЦП с интерфейсом SPI. Каждый канал работает со скоростью 15 sps и имеет полный аналоговый тракт: входной буфер и PGA с усилением до 128.

# Ruimeng – производитель аналога высокого качества

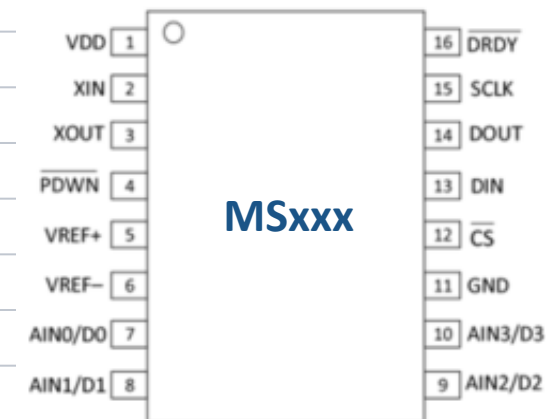
Параметр	MS5193T	xx7793
Архитектура	$\Sigma$ - $\Delta$ ADC	$\Sigma$ - $\Delta$ ADC
Кол-во каналов	3 Diff	3 Diff
F оцифровки	4.17...500Hz	4.17...500Hz
RMS noise	<b>25nV</b>	<b>40nV</b>
INL, ppm FS	$\pm 15$	$\pm 15$
ENOB	<b>22.7 bit</b>	<b>21.5 bit</b>
Интерфейс	SPI	SPI
Рабочая T	-40...105	-40...105
Корпус	TSSOP-16	TSSOP-16



# RUIMENG – обладатель линейки прецизионных АЦП



Ruimeng	Конкуренты	Степень заменяемости	Описание
MS7705	хх7705	Pin-to-pin	16-bit 2-channel fully-differential $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS5192T	хх7792	Pin-to-pin	16-bit, 3-channel differential input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS5192T	хх7798	Функциональный аналог	16-bit, 3-channel differential input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS5193T	хх7793	Pin-to-pin	24-bit, 3-channel differential input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS5194T	хх7794	Pin-to-pin	24-bit, 6-channel differential input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS5195T	хх7795	Pin-to-pin	16-bit, 6-channel differential input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS5198T	хх7798	Pin-to-pin	16-bit, 3-channel differential input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS5199T	хх7799	Pin-to-pin	24-bit, 3-channel differential input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS1242	yyy1242	Pin-to-pin	24-bit, 4-input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS1243	yyy1243	Pin-to-pin	24-bit, 8-input $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS1100	yyy1100	Pin-to-pin	16-bit single-channel fully-differential $\Sigma$ - $\Delta$ ADC
MS1112	yyy1120	Функциональный аналог	16-bit 2-channel fully-differential $\Sigma$ - $\Delta$ ADC



# Основные производители – 3Peak

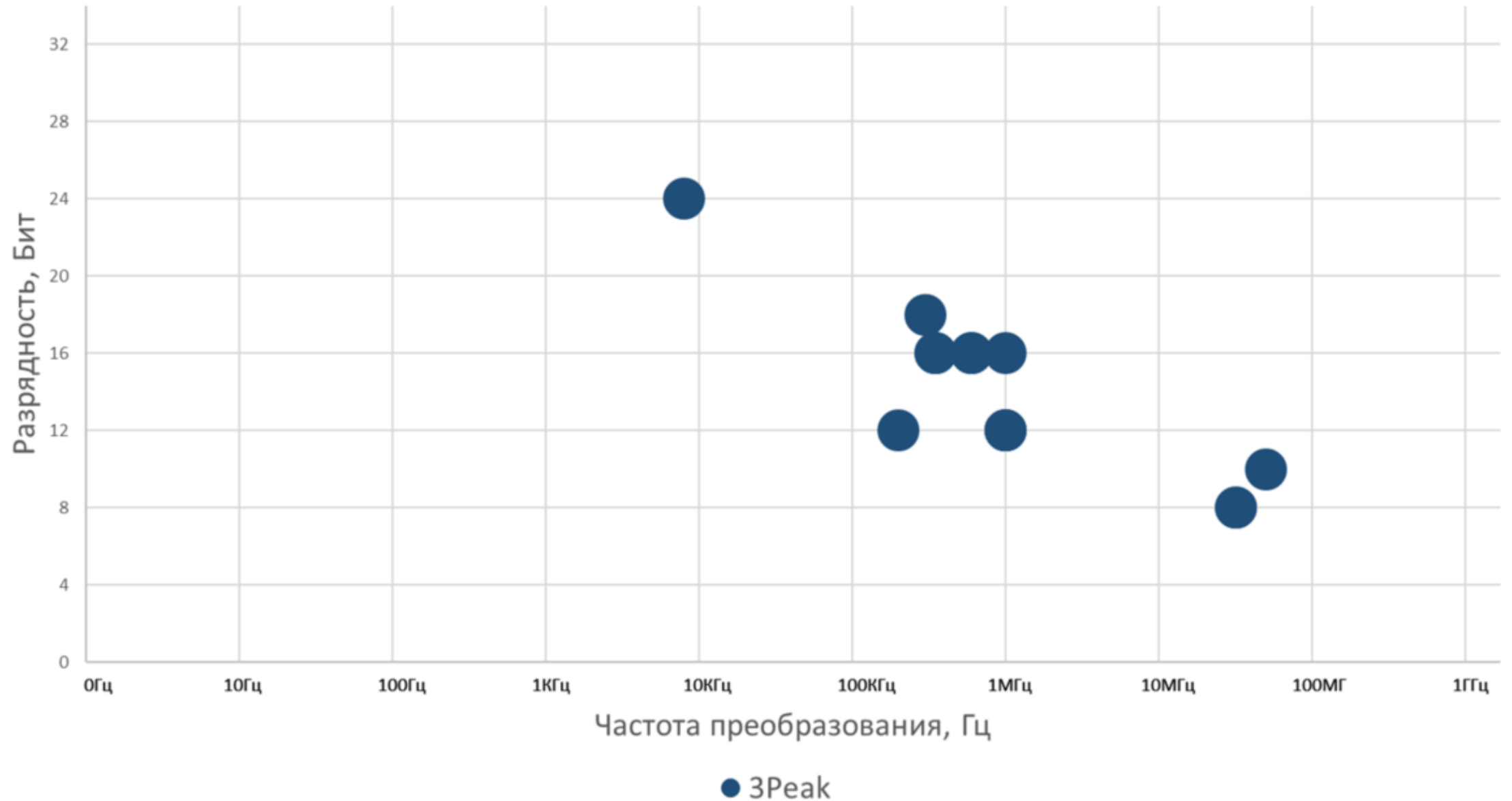


[www.3peakic.com](http://www.3peakic.com)

- Год основания: 2012
- Модель бизнеса: fabless, фиксированный контракт, резервирование
- Оборот: \$270М
- Дистрибьюция в РФ: да
- Дистрибьюция в мире: да
- **Лайнкард по технологиям:**
  - Семейство TPC512x – 12-bit MUX SAR АЦП, есть АЕС-Q100
  - Семейство TPAFE516x – клон модели 7606 (8-ch АЦП 16 бит/350ksps)
  - Семейство ЗРА1xxx – клон модели 92xx (8/10бит 35/50MSPS, пар. интерфейс)



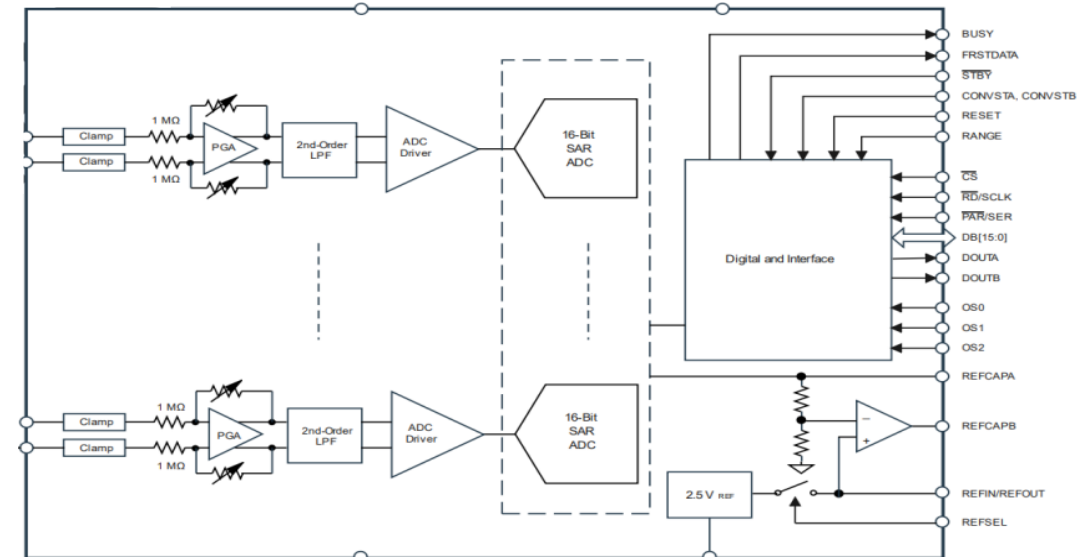
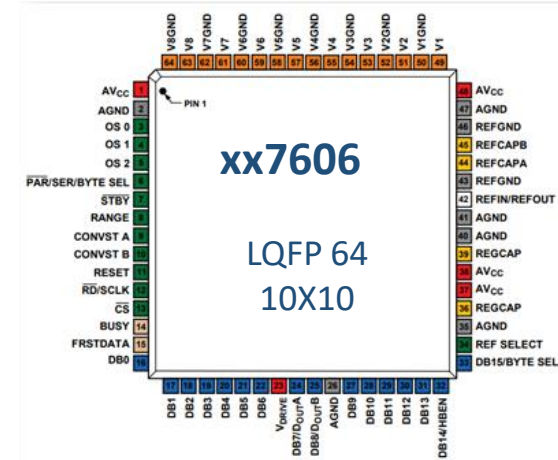
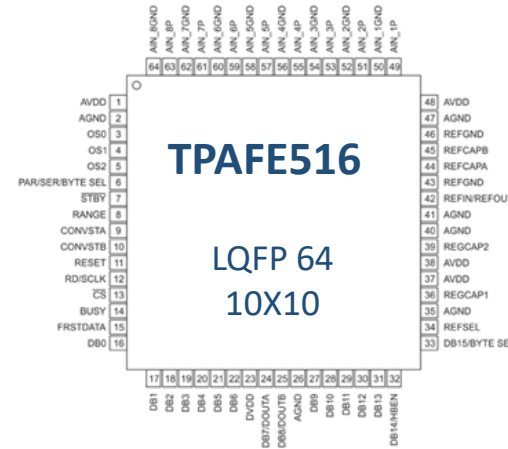
# Карта моделей ЗРЕАК



# АЦП ПП от ЗРЕАК с одновременным преобразованием

Параметр	ТРАFE516	xx7606
Архитектура	SAR	SAR
Кол-во каналов	8	8
F преобразования	350K	200K
SFDR, dB	-106	-108
INL, LSB	$\pm 0.7 \dots \pm 2.5$	$\pm 0.5 \dots \pm 2$
DNL, LSB	$\pm 0.5$	$\pm 0.5$
Интерфейс	SPI/Serial/Parallel	SPI/Serial/Parallel
Рабочая T	-40...125	-40...85
Корпус	LQFP-64	LQFP-64

**ТРАFE516** - 8-канальный, 16-битный АЦП последовательного приближения (SAR) с одновременным преобразованием и интерфейсом SPI. Каждый канал работает со скоростью 350 ksp/s и имеет полный аналоговый тракт: защита входа, PGA, ФНЧ 2-го порядка и драйвер АЦП.



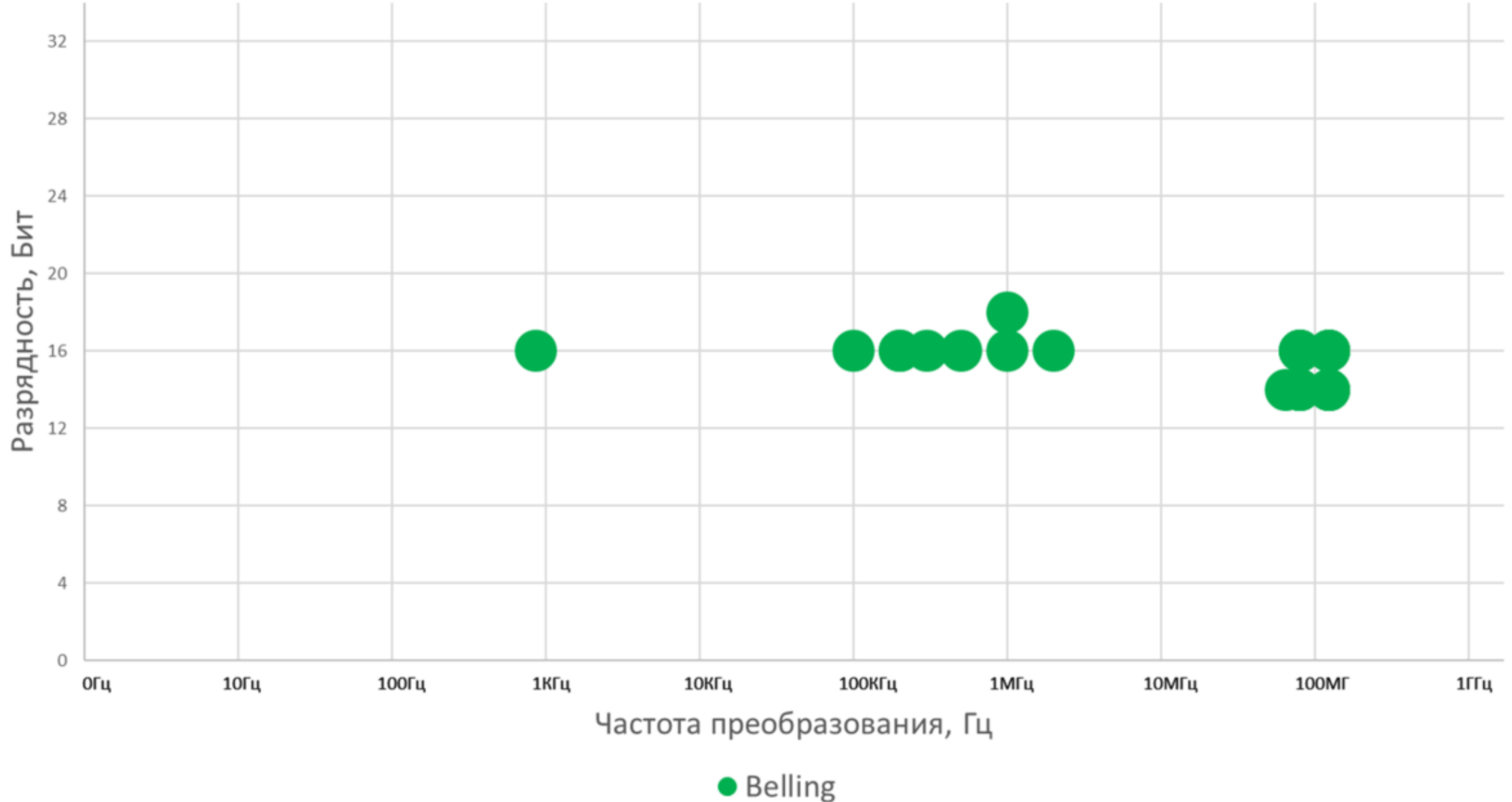
# Основные производители – Shanghai Belling



[www.belling.com](http://www.belling.com)

- Год основания: 1988
- Модель бизнеса: mix, есть производство 180nm
- Оборот: \$301M
- Дистрибьюция в РФ: да
- Дистрибьюция в мире: нет
- **Лайнкард по технологиям:**
  - Семейство BL108x – многоканальные SAR АЦП 16-18 бит, клоны моделей 7606/86xx
  - Семейство BL106x – конвейерные SAR АЦП 16 бит 80/125 MSPS
  - Семейство BL104x – конвейерные SAR АЦП 14 бит 65/125 MSPS

# Карта моделей АЦП Belling



# Основные производители – Corebai

- Год основания: 2014
- Модель бизнеса: fabless
- оборот: \$30M
- Дистрибьюция в РФ: да
- Дистрибьюция в мире: нет
- **Лайнкард по технологиям:**

Один парт номер 18бит/5MSPS SAR АЦП

Семейство CBM9x – 12/14/16 бит, 80-370MSPS конвейерный АЦП



<http://corebai.com/>

# Карта моделей АЦП Corebai



# Основные производители – Avia Semiconductor

- Год основания: 2006
- Модель бизнеса: fabless
- Оборот: N/A
- Дистрибьюция в РФ: нет
- Дистрибьюция в мире: нет
- **Лайнкард по технологиям:**
  - Семейство NX71x – 24-бит  $\Sigma - \Delta$ , sinc-фильтр, PGA
  - Семейство NX61x – Контроллеры емкостных тачскринов



<http://en.aviaic.com/>

# Основные производители – Cooperation

- Год основания: 2010
- Модель бизнеса: fabless
- Оборот: \$6M??
- Дистрибьюция в РФ: нет
- Дистрибьюция в мире: нет
- **Лайнкард по технологиям:**
  - Семейство CS555x – 24/32(!)-бит  $\Sigma - \Delta$ , sinc-фильтр, PGA
  - Семейство CS57xx – low-cost/low-power 24-бит  $\Sigma - \Delta$  АЦП



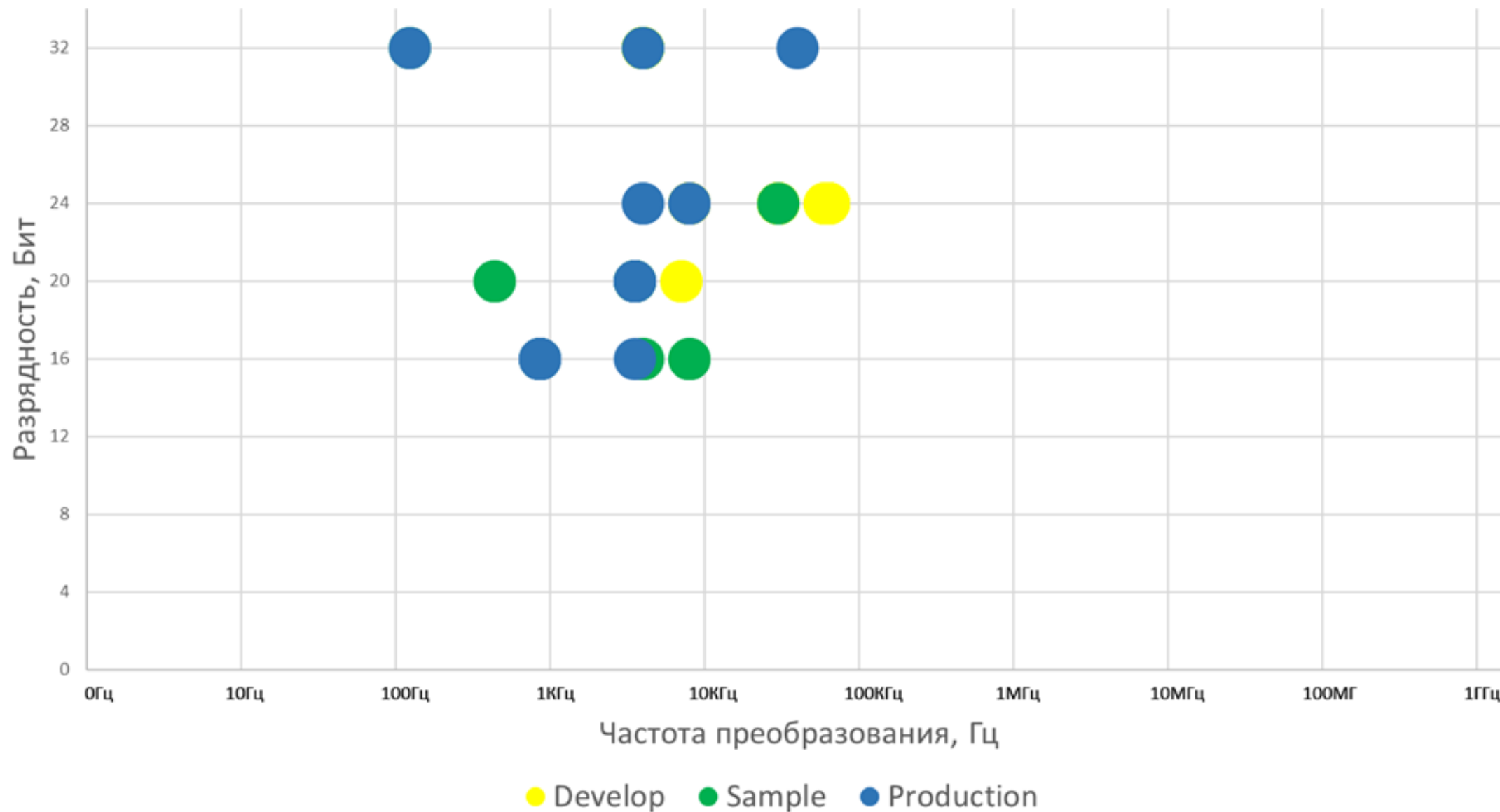
# Основные производители – Analogsemi

- Год основания: 2018
- Модель бизнеса: fabless, SMIC
- Оборот: N/A
- Дистрибьюция в РФ: нет
- Дистрибьюция в мире: нет
- **Лайнкард по технологиям:**
  - 74  $\Sigma$  –  $\Delta$  АЦП, от 16 до **32 бит**, до 64ksps
  - Семейство ADX6xx - SAR АЦП от 14 до 19 бит, до 4MSPS
  - Фронтэнды для ЭКГ/биоимпедансов



[www.analogsemi.com](http://www.analogsemi.com)

# Карта моделей АЦП Analogysemit



# Основные производители – Chipsea

- Год основания: 2003
- Модель бизнеса: fabless, SMIC
- Оборот: \$11M (5.5M)
- Дистрибьюция в РФ: да
- Дистрибьюция в мире: нет
- **Лайнкард по технологиям:**
  - Семейство CS123x -  $\Sigma$  –  $\Delta$  АЦП, PGA, до 1.2ksps
  - Фронтэнды для счетчиков (клоны моделей 77xx), для весов, измерителей ИМТ



# Основные производители – HTC Semiconductor

- Год основания: 2009
- Модель бизнеса: mixed
- Оборот: N/A
- Дистрибьюция в РФ: нет
- Дистрибьюция в мире: нет
- **Лайнкард по технологиям:**
  - HT1801 – 18 бит 2 MSPS SAR АЦП
  - Семейство HT92xx – клоны моделей 92xx, видео-АЦП
  - В целом – много клонов старых АЦП известных производителей

# Особенности перехода

- Качество даташитов
- Достоверность характеристик в них
- Полнота тестирования АЦП производителем
- Возможность организации регулярных серийных поставок
- Возможности заказа образцов
- Информационная поддержка и доп материалы

# А что там с качеством?



Статистика обращений по  
качеству



**0,79 PPM**

Западные производители микросхем  
(2021 – 2022)

**0,69 PPM**

Китайские производители микросхем  
(2022 – 2023)

# Обзорная табличка по китайским производителям

Параметры	RUNIC	Ruimeng	ЗРЕАК	Corebai	BELLING	Avia Semi	Cooperation	HTCSemi	Chipsea	Analogsemi
Сайт (качество)	★★	★★★★	★★	★★★★	★★	★	★	★	★★	★★
Даташиты (качество)		★★★★★	★★★★	★★		★	★★★★	★	★★	★
Доп материалы (референсы, калькуляторы и пр)	N/A	N/A	★★	N/A	★					

- ★ Есть первая страница даташита
- ★★ Есть даташит на китайском
- ★★★ Есть английский даташит с распиновкой, электрическими характеристиками
- ★★★★ Есть базовая метрология – гистограммы, графики шума, схемы испытаний
- ★★★★★ Есть описание принципа работы, важные подробности (вид sinc-фильтра)

# Рекомендованные производители АЦП

RUIMENG	3PEAK	COREBAI	BELLING	SDIC	RUNIC	Analogysemi	Chipsea
★	★	★	★	★	★	?	?





**Спасибо за внимание**  
**感谢您的参与**  
愿原力与你同在

 **Компэл**

