



## **Создание пакетов программной поддержки для процессоров собственной разработки**

**Роман Ставцев**  
АО «БАЙКАЛ ЭЛЕКТРОНИКС»



## АО «БАЙКАЛ ЭЛЕКТРОНИКС» — российский фаблесс-разработчик интегральных схем



Компания основана в 2012 году

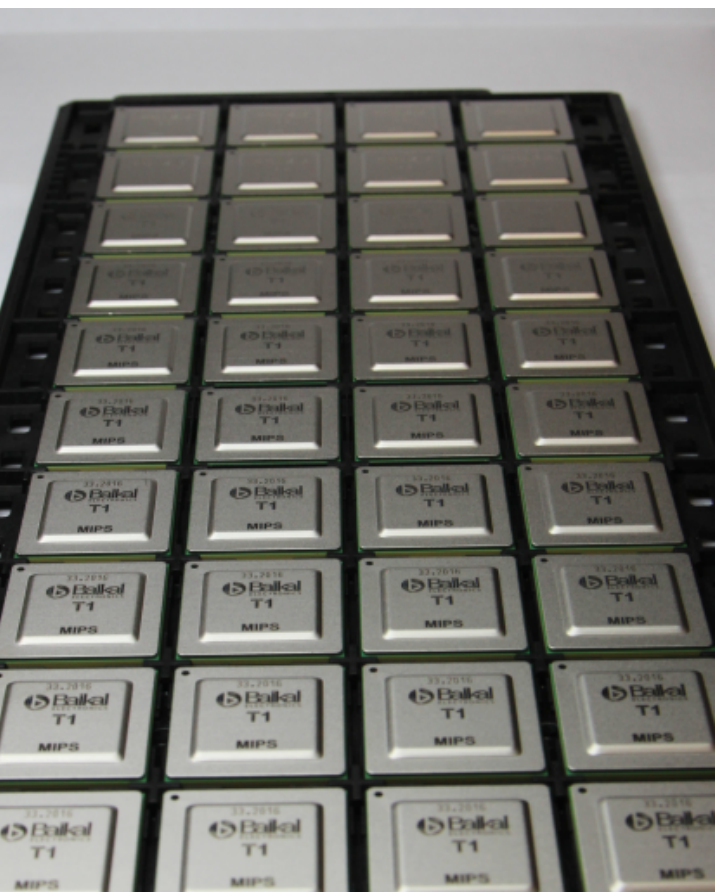


Основная деятельность – разработка  
микропроцессоров

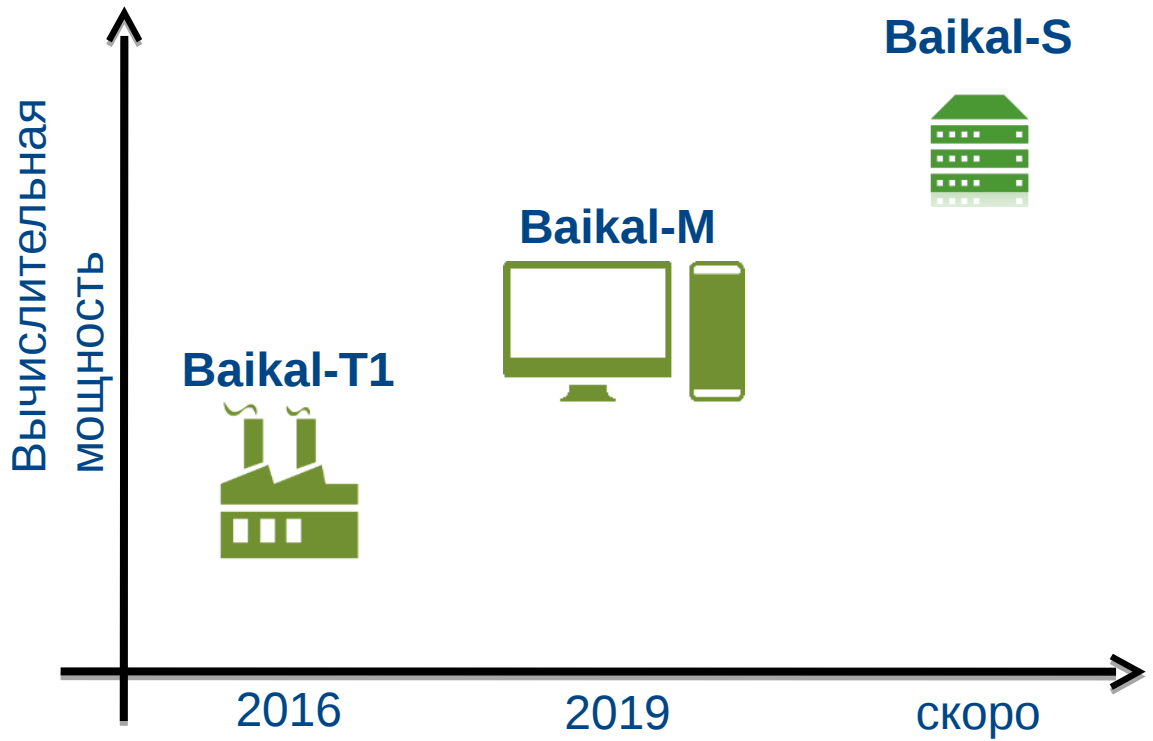


В компании работает более 100 человек





## Линейки микропроцессоров





# BAIKAL-T1



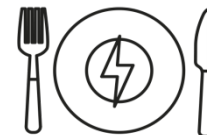
Серийное производство

**Технология** TSMC 28HPM

2 ядра P5600 MIPS 32r5

**Частота:** 1,2 ГГц

**Кэш L2:** 1 Мб



**< 5 Вт**

**Контроллер памяти:** DDR3-1600 (32bit+ECC)

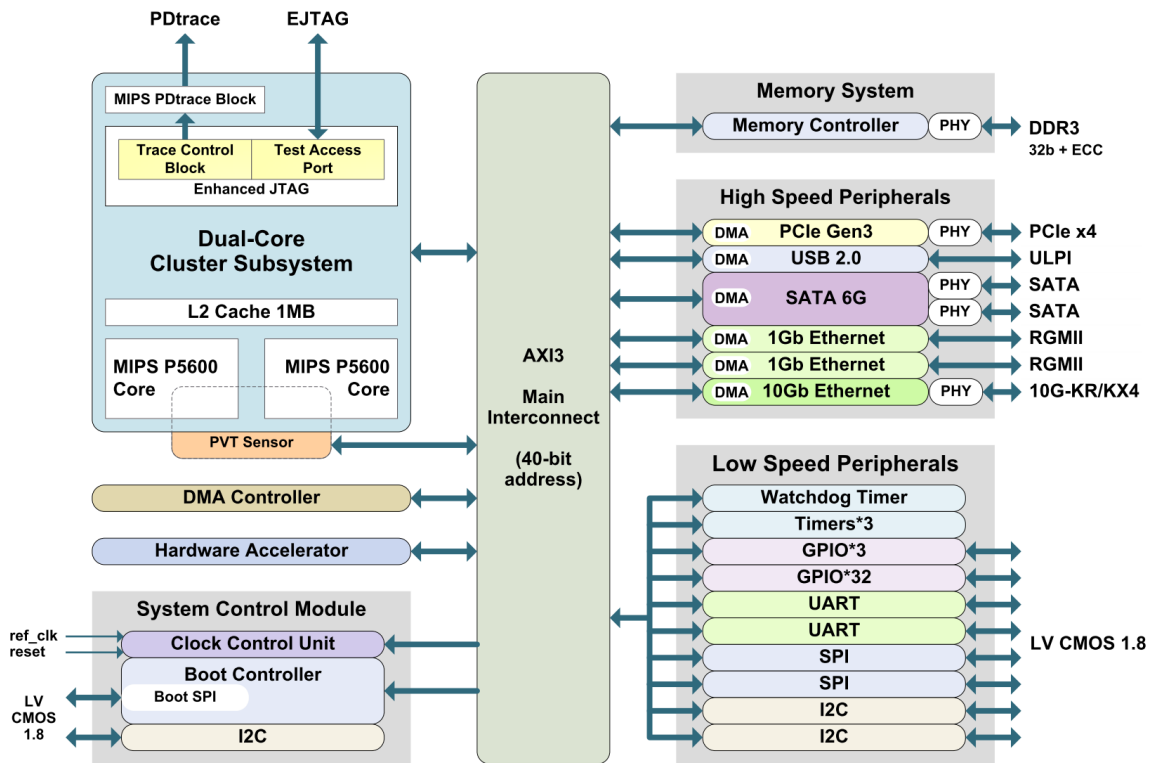
**Модулярный сопроцессор (MC-T1)**

**Встроенные интерфейсы:**

- 2x 1 Gb Ethernet (RGMII)
- 10 Gb Ethernet (10GBase-KR/KX4)
- PCIe Gen.3 (4 линии)
- SATA 3.0 (2 порта)
- USB2.0, UART, I2C, SPI, GPIOs

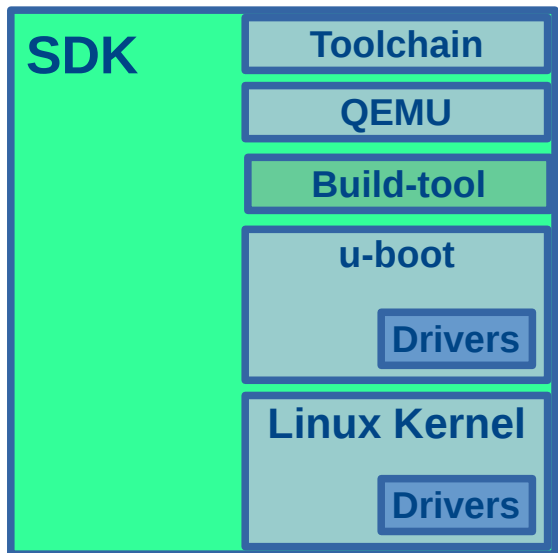


# BAIKAL-T1 Блок схема





## BAIKAL-T1 Программные средства для СпК



### Комплект средств разработки ПО - SDK

- Текущая версия 4.18
- Обновление не реже раза в квартал
- Ядро Linux 4.4.182 / (5.2)
- Стандартный компилятор GCC
- Доступны исходные коды



## TK-T1 (БФК вер. 1.6/1.6+)

### Основные характеристики

- Baikal-T1 @ 1.2 ГГц
- 4 ГБ DDR3-1600 без ECC
- 16 МБ NOR Flash (boot), 2 x 32 МБ Flash (data)

### Интерфейсы

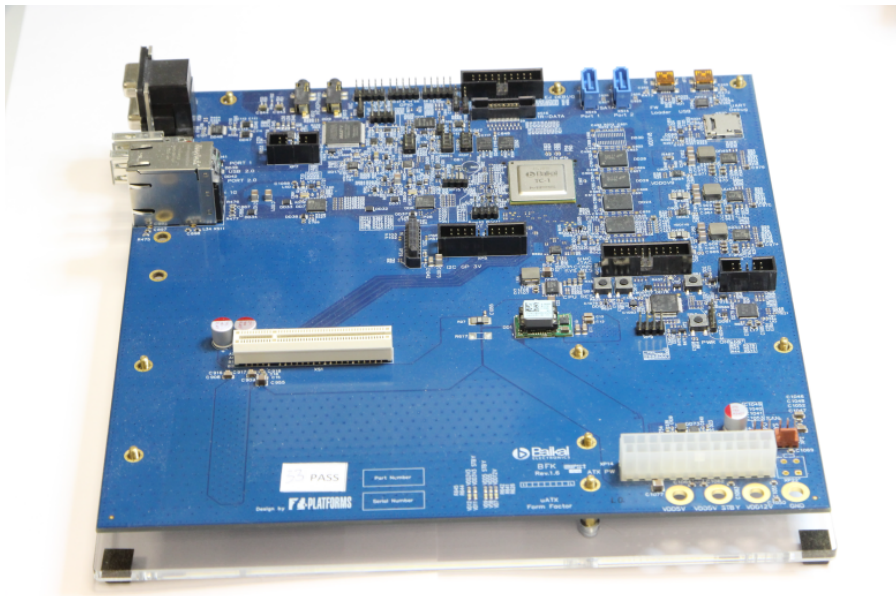
- 1 x 10GbE (10GBASE-KR), 2 x 1GbE
- 1 x PCIe Gen.3 x4
- 2 x SATA 3.0
- 2 x USB 2.0
- 2 x SPI, 2 x UART, 2 x I2C
- 32 x GPIO
- EJTAG

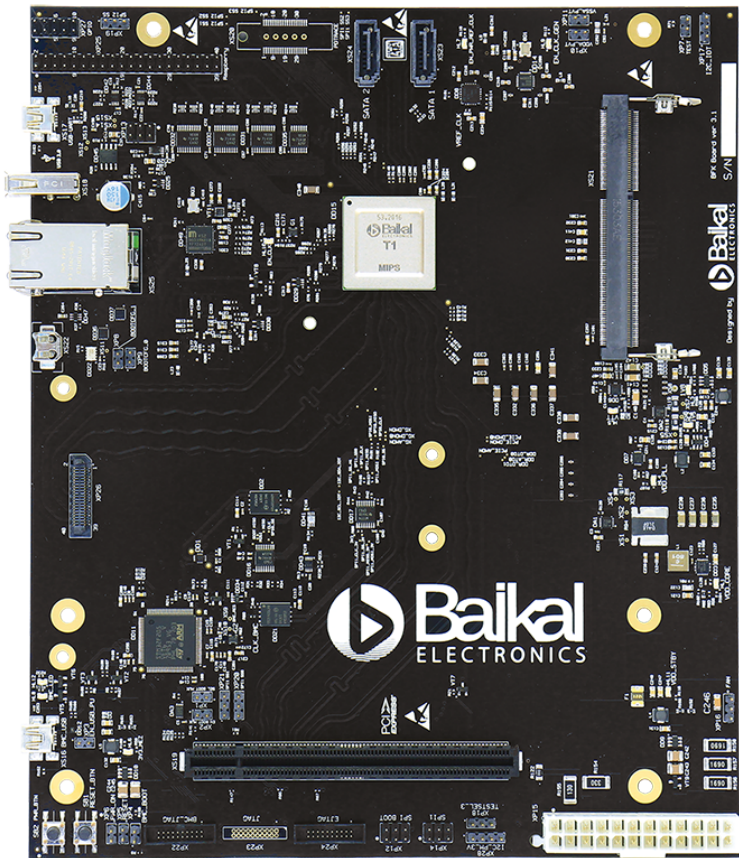
### Электропитание

- ATX 2.0

### Размеры

- 244 мм x 244 мм ( microATX )





## Основные характеристики

- Baikal-T1 @ 1.2 ГГц
- SO-DIMM DDR3-1600 (½ объёма модуля, ECC)
- 16 МБ NOR Flash (boot), 2 x 32 МБ Flash (data)

## Интерфейсы

- 2 x 1GbE, 1 x 10GbE (10GBASE-KR/KX4)
- 1 x PCIe Gen.3 x4
- 2 x SATA 3.0
- 1 x USB 2.0
- 2 x SPI, 2 x UART(USB | LVCMOS), 2 x I2C
- 1 x Raspberry PI совместимый
- EJTAG

## Электроснабжение

- ATX 2.0

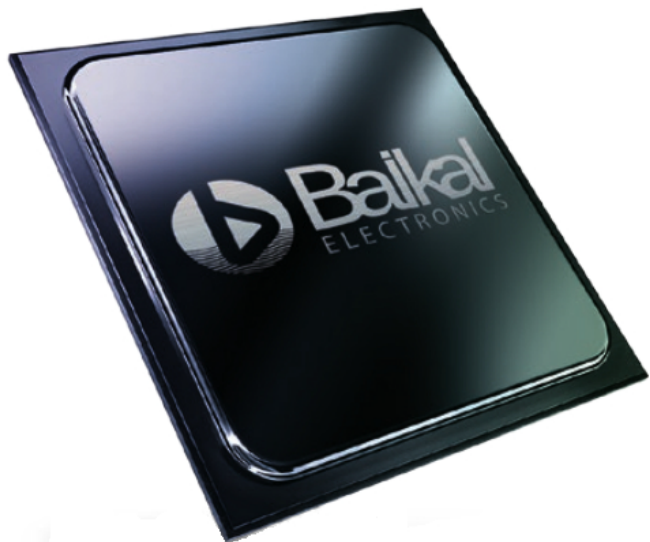
## Размеры

- 229 мм x 191 мм (FlexATX)





## BAIKAL-M



**Технология TSMC 28HPM**  
**CPU:** 8 ядер ARM Cortex A57,  
ARMv8-A,  
(4 кластера по 2 ядра),  
~1.5 GHz

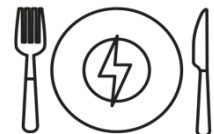
**GPU:** 8 ядер Mali-T628  
>500 MHz

**Кэш L2:** 1 Мб на кластер

**Кэш L3:** 8 Мб на системную кластер

**Системный контроллер:** ARC EM

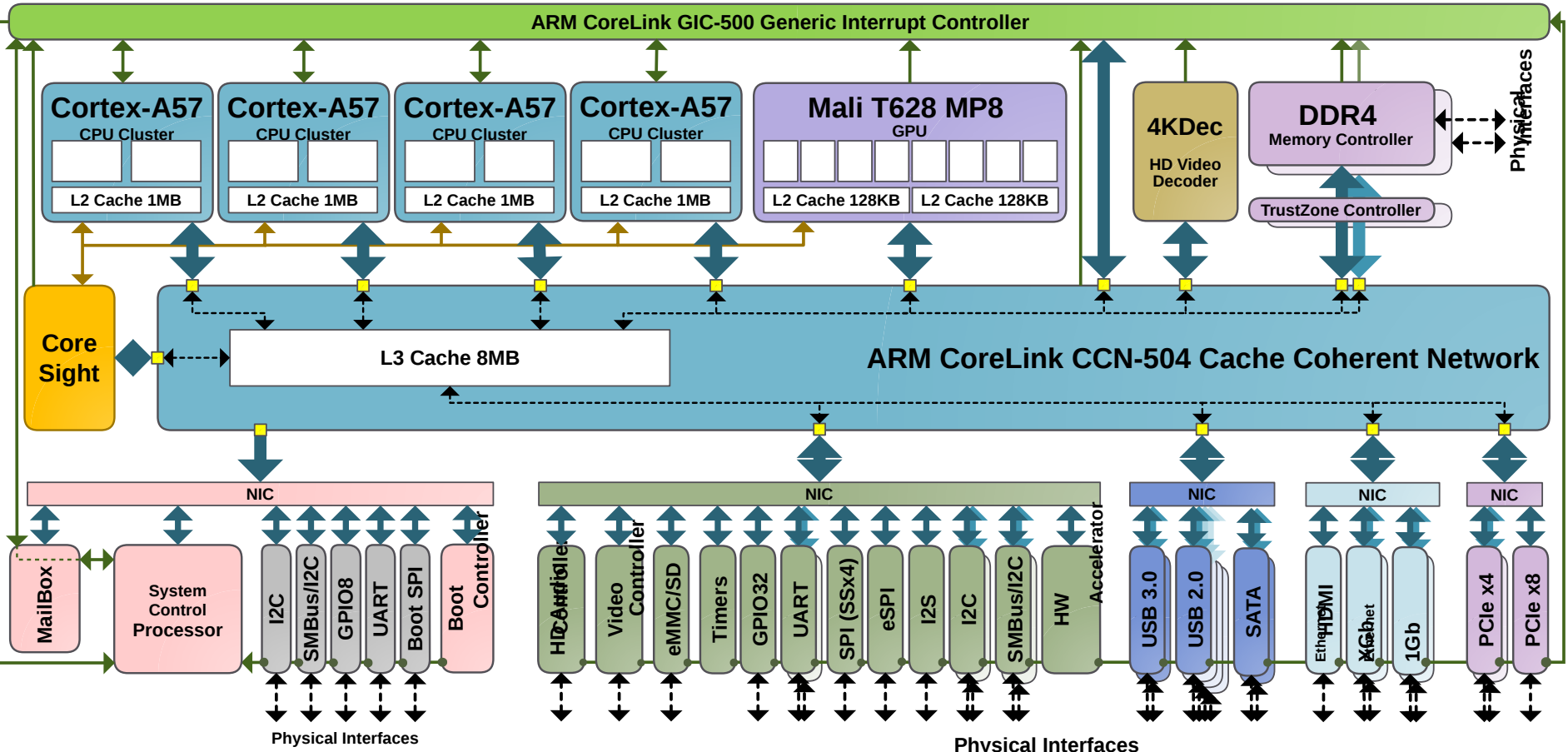
**Контроллер памяти:** 2x DDR3/DDR4-2400  
64 bit data & 8 bits ECC

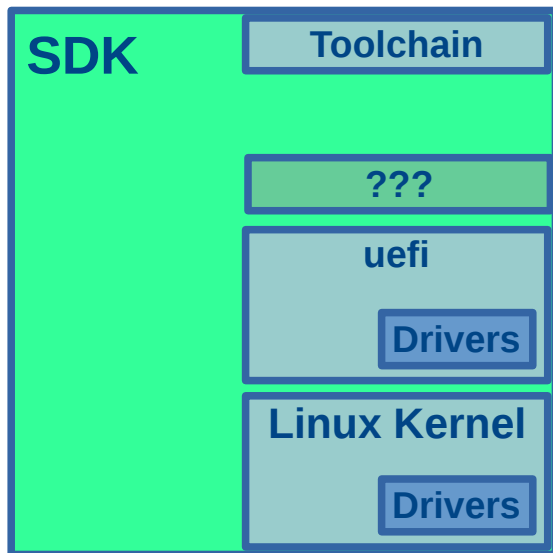


**< 30 Вт**



# Блок схема ВАΙΚАL-M



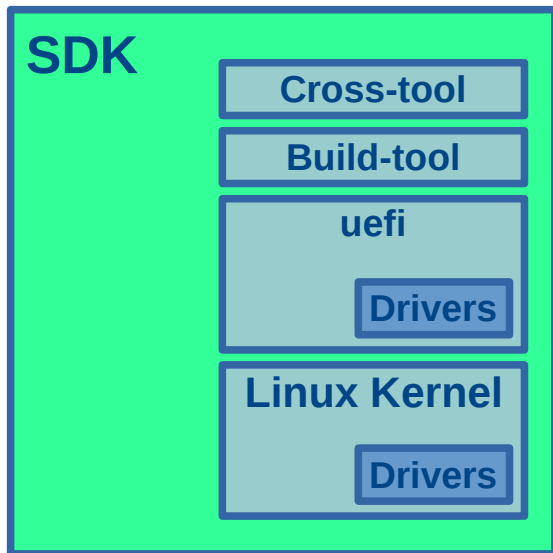


## Выбрать систему сборки для - SDK

- Buildroot / OpenWRT
- Yocto / OpenEmbedded
- Home made tools

## Материалы:

- Embedded building tools. An audience survey  
Michael Opdenacker, Thomas Petazzoni  
@ CELF Embedded BOF Ottawa July 2008
- Buildroot vs. OpenEmbedded/Yocto Project:  
A Four Hands Discussion  
Alexandre Belloni, Thomas Petazzoni  
@ Embedded Linux Conference 2016
- Опыт SDK @B-T1



## Комплект средств разработки ПО - SDK

- Текущая версия 0.1
- Регулярные обновление
- Ядро Linux 4.9.55
- Стандартный компилятор GCC
- Доступны исходные коды
- ARM Trusted Firmware (ATF), лицензия BSD
- UEFI tianocore, лицензия BSD.
- Бинарные библиотеки OpenGL и OpenCL с поддержкой Wayland/Weston OpenGL ES 1.1, 2.0, 3.0. OpenCL 1.1

# ВОПРОСЫ?



ОАО «Байкал Электроникс», 2019

**Спасибо!**



АО «БАЙКАЛ ЭЛЕКТРОНИКС», 2019