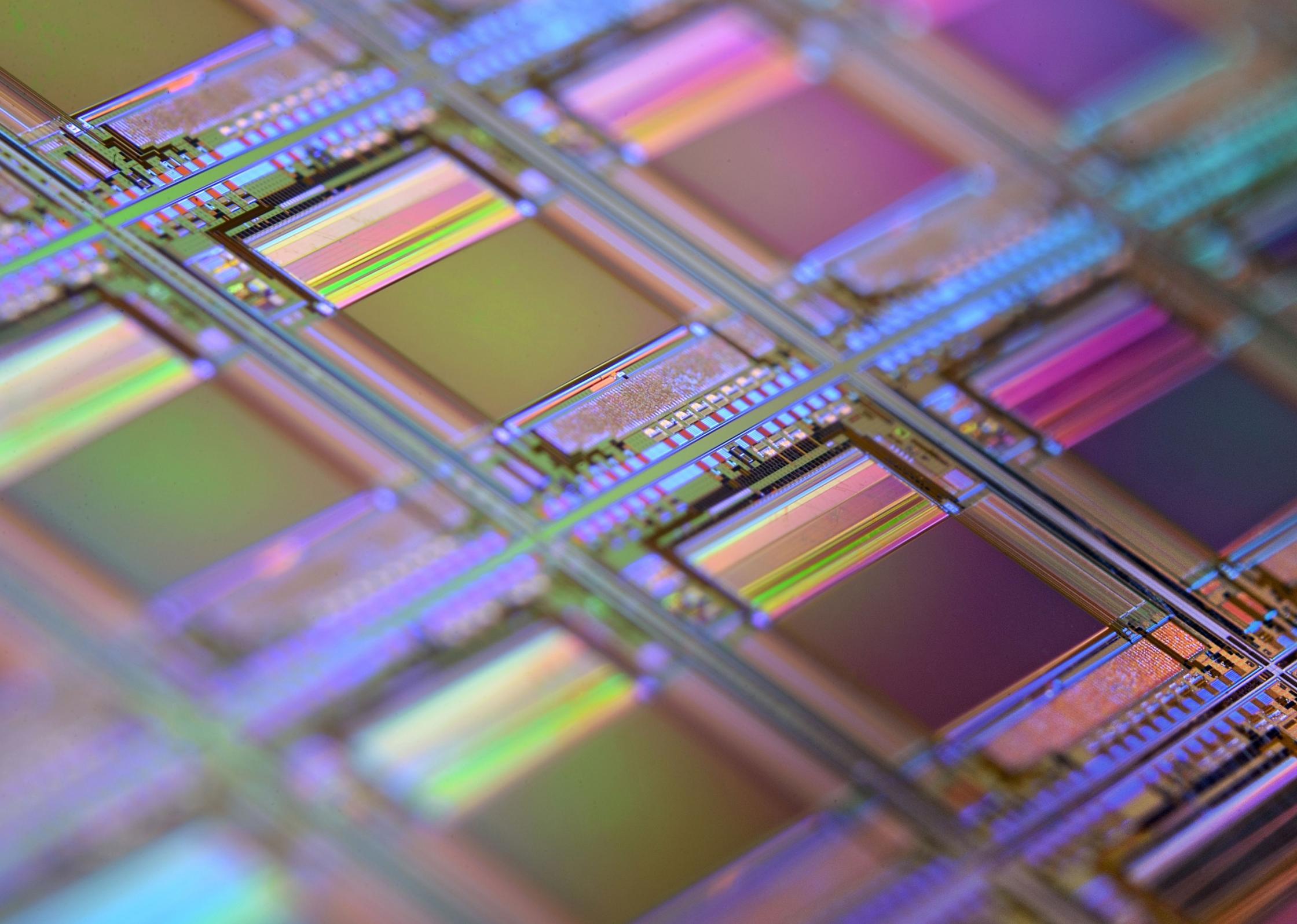
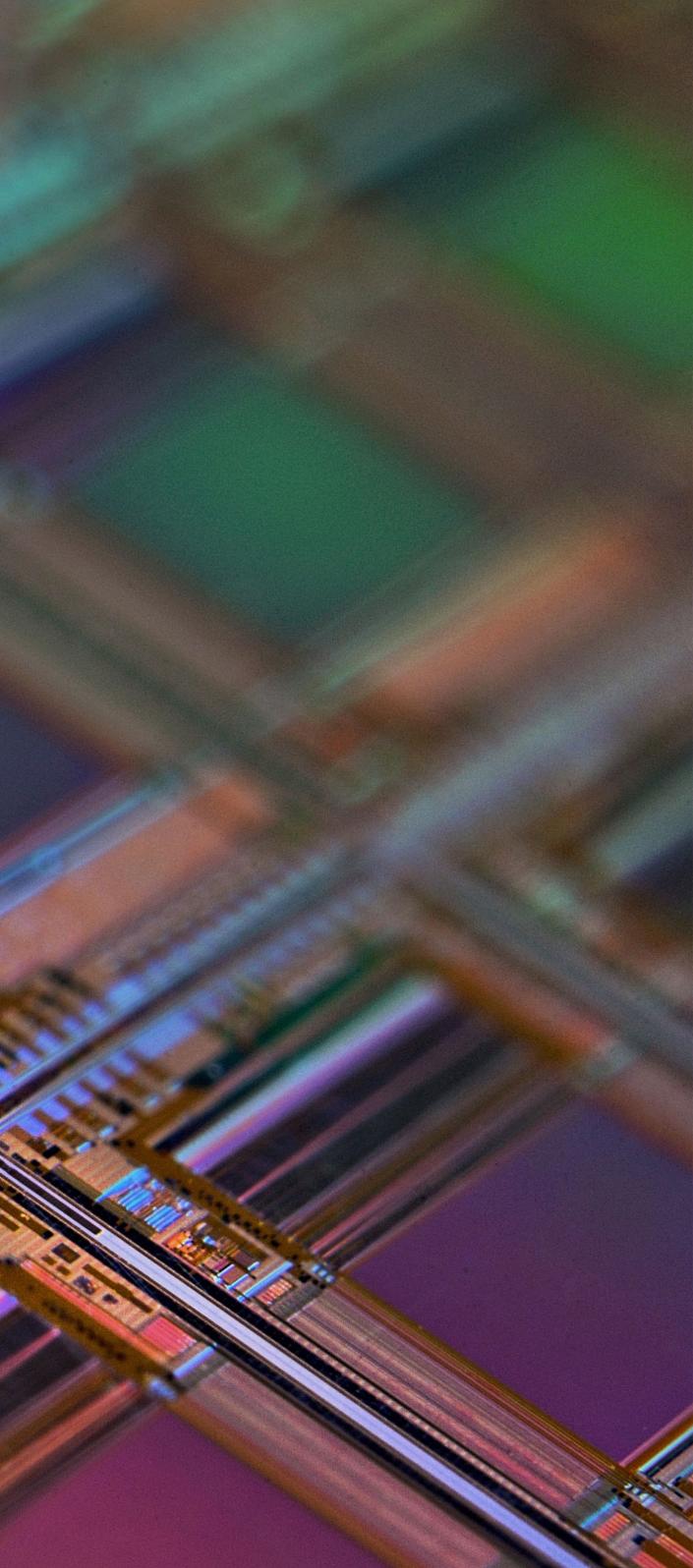




# Baikal Electronics

Высокопроизводительные  
энергоэффективные  
процессоры





# Оглавление

Стандарт российской микроэлектроники .....	4
Ключевые принципы Baikal Electronics .....	5
Нормативно-правовая база .....	6
Интеллектуальная собственность компании .....	7
Обзор процессоров Baikal .....	8
Процессор Baikal-M .....	10
Экосистема Baikal .....	12
Применение продукции Baikal .....	14
Техническая поддержка от экспертов компании .....	15
Алгоритм миграции .....	16
Перспективы развития .....	18



# Baikal Electronics

Стандарт российской микроэлектроники

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17.07.2018 № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации» процессоры Baikal-T и Baikal-M признаны интегральными микросхемами второго уровня и относятся к продукции, произведённой на территории России.

## Продукция Baikal Electronics:

### Включена

в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции

### Подходит

для реализации программы импортозамещения в IT

### Позволяет

выстроить полноценную отечественную программно-аппаратную инфраструктуру для любых задач

Система менеджмента качества Baikal Electronics соответствует государственным и международным стандартам ГОСТ Р ИСО ISO 9001-2015 (ISO 9001:2015). Это подтверждают сертификаты в области «Исследование, проектирование, разработка, интеграция, характеристика, прототипирование, имплементация, производство опытных и поставка серийных интегральных микросхем».

Награды компании  
Baikal Electronics:





# Baikal Electronics

## 5 принципов

При создании своей продукции Baikal Electronics руководствуется пятью принципами

# 1

**Фокус —  
на целевом  
сегменте**

Baikal — компания-чипмейкер. Мы производим не конечные устройства (материнские платы, моноблоки, ноутбуки, серверы, сетевое оборудование, системы хранения данных), а только процессоры — основу экосистемы. В центре внимания — создание чипов, SDK, базового референсного дизайна для партнёров и системного программного обеспечения для процессоров.

# 2

**Массовое  
производство**

Мы концентрируемся на производстве «коробочных» продуктов для широкого рыночного применения.

# 3

**Взвешенный  
подход  
к технологиям**

Наши эксперты выстраивают техпроцессы и развивают продукты исходя из их востребованности на рынке, а также из инженерной и экономической целесообразности.

# 4

**Программная  
совместимость**

Понимая, насколько необходима единая экосистема программного обеспечения и «железа», мы обеспечиваем совместимость всей линейки процессоров со всеми актуальными программными продуктами.

# 5

**Аппаратная  
совместимость**

Мы обеспечиваем аппаратную совместимость всей линейки процессоров с необходимыми для работы комплектующими и периферийными устройствами.

Компания Baikal Electronics — ключевой участник программы «Цифровая экономика». Продукция Baikal — это неотъемлемая часть процесса импортозамещения в ИТ, её применение помогает организациям достигать целевых показателей в части перехода на российское программное обеспечение и российские аппаратные платформы. Это импортозамещение без компромиссов, соответствующее даже перспективным требованиям 2024-2025 годов.

Требования по переходу на российские программно-аппаратные решения регламентируются следующими нормативно-правовыми документами:

- **Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.01.2020 № 20.**  
Предусматривает рост применения российской электроники в 2,7 раза к 2030 году, а также достижение технологической независимости в области приоритетной электронно-компонентной базы.
- **Постановление Правительства Российской Федерации от 17.07.2015 № 719 от 17.07.2015 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации» (с изменениями, внесенными постановлением Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 № 2458).**  
С 1 января 2022 года для признания вычислительной техники российской необходимо использование центрального процессора, произведённого или разработанного в России.
- **Постановление Правительства Российской Федерации от 10.07.2019 № 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».**  
Если в торгах по любой государственной закупке есть две независимые заявки по поставке вычислительной техники на базе российского центрального процессора, то устанавливается запрет на покупку иностранной вычислительной техники (так называемое правило «третий лишний»). Российская техника получает 30-процентное преимущество в цене.
- **Постановления Правительства Российской Федерации от 03.12.2020 № 2013 и от 03.12.2020 № 2014 «О минимальной доле закупок товаров российского происхождения» в закупках по Федеральному закону № 223-ФЗ и Федеральному закону № 44-ФЗ соответственно.**  
С 2021 года не менее 50% закупаемой государственными заказчиками вычислительной техники должно быть российской, с 2023 года — 70%.
- **Указ Президента Российской Федерации «О переходе на преимущественное использование российского программного обеспечения и российской электроники на объектах критической информационной инфраструктуры (КИИ)».**  
С 1 января 2024 года все объекты КИИ должны быть переведены на преимущественное использование вычислительной техники на базе российских процессоров.
- **Директивы Правительства Российской Федерации по цифровой трансформации госкомпаний от 19.04.2020,** предписывающие до 1 сентября 2021 года утвердить стратегии цифровой трансформации с обязательной долей закупок российских цифровых решений: к 2024 году этот показатель должен составить не менее 70% от общей суммы расходов.





## Baikal Electronics

### Интеллектуальная собственность компании

Baikal Electronics специализируется на проектировании интегральных микросхем и систем на кристалле на базе архитектур ARM и MIPS для российских и международных систем с разным функционалом и уровнем производительности. Технические характеристики процессоров Baikal и широкий выбор совместимого программного обеспечения позволяют создавать конечные устройства, отвечающие актуальным потребностям пользователей.

#### Интеллектуальная собственность Компании:

- 1** патент Российской Федерации на полезную модель
- 3** патента Российской Федерации на изобретения
- 3** товарных знака Российской Федерации
- 5** зарегистрированных Роспатентом программ для ЭВМ
- 26** зарегистрированных Роспатентом топологий интегральных микросхем

Комбинированный товарный знак Baikal Electronics зарегистрирован в 36 странах, в том числе во всех государствах Евросоюза.

Модель	 <b>Baikal T</b>	 <b>Baikal M</b>	 <b>Baikal S</b>
<b>Назначение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Телекоммуникационное оборудование</li> <li>• Сетевые хранилища данных (NAS)</li> <li>• Системы видеонаблюдения</li> <li>• Встраиваемые системы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Автоматизированные рабочие места (моноблоки, системные блоки)</li> <li>• Системы хранения данных</li> <li>• Мини-серверы</li> <li>• Серверы начального уровня</li> <li>• Платёжные терминалы, инфокиоски, банкоматы</li> <li>• Промышленные компьютеры и оборудование</li> <li>• Доверенные сетевые устройства (межсетевые экраны)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Серверы</li> <li>• Системы хранения данных</li> <li>• Гиперконвергентные системы</li> <li>• Суперкомпьютерные системы</li> </ul>
<b>Характеристики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Архитектура MIPS Warrior P-class P5600</li> <li>• 2 суперскалярных ядра P5600 MIPS 32 r5</li> <li>• Рабочая частота 1,2 ГГц</li> <li>• Контроллер памяти DDR3-1600</li> <li>• Потребляемая мощность &lt; 5 Вт</li> <li>• Размер 25 x 25 мм</li> <li>• Технологический процесс 28 нм</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Архитектура Armv8-A</li> <li>• 8 ядер Arm Cortex™-A57</li> <li>• Рабочая частота до 1,5 ГГц</li> <li>• GPU Arm Mali™-T628 (8 ядер)</li> <li>• 2 канала памяти DDR4-2400</li> <li>• 9 типов интегрированных высокоскоростных интерфейсов</li> <li>• 7 типов низкоскоростных интерфейсов</li> <li>• Потребляемая мощность &lt; 35 Вт</li> <li>• Размер 40 x 40 мм</li> <li>• Технологический процесс 28 нм</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Архитектура Armv8-A</li> <li>• 48 ядер Arm Cortex™-A75</li> <li>• Рабочая частота не менее 2 ГГц</li> <li>• 6 каналов памяти DDR4-3200</li> <li>• 80 линий PCIe Gen4</li> <li>• Поддержка доверенной загрузки</li> <li>• Возможность создания мультисокетных конфигураций (до 4 сокетов)</li> <li>• Потребляемая мощность &lt; 120 Вт</li> <li>• Размер 75,5 x 58 мм</li> <li>• Технологический процесс 16 нм</li> </ul>



# Процессоры Baikal — российские системы на кристалле

Преимущества процессоров Baikal

Процессоры Baikal — это современные энергоэффективные процессоры для широкого спектра устройств для госсектора, бизнеса и частных пользователей.

## Экономичные



Большой вычислительный ресурс в пересчёте на каждый Ватт потребляемой мощности

## Универсальные



Широкий набор интегрированных коммуникационных интерфейсов

## Безопасные



Подходят для систем с повышенными требованиями к безопасности (модели М и S)

## Совместимые



Поддержка отечественного программного обеспечения на базе Linux



# Процессор Baikal-M

Отечественная система на кристалле на базе архитектуры Armv8-A

## ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

- 2 × 1 Gb Ethernet (RGMII)
- 2 × 10 Gb Ethernet (10GBASE-KR/10GBASE-KX4)
- 64-bit DRAM DDR4-2400/DDR3-1600 с поддержкой коррекции ошибок (ECC)
- 3 × PCIe Gen.3 (8+4+4 линии)
- 2 × SATA 6G
- 4 × USB 2.0
- 2 × USB 3.0
- eMMC/SD/SDIO

## ВИДЕО-, АУДИОСИСТЕМА

- HDMI 2.0 WQXGA:
  - разрешение до 2560×1440@60 Гц
  - встроенный звуковой канал
- LVDS Video Port:
  - разрешение до 2560×1440
  - OpenLDI стандарт
  - поддержка 1/2/4 каналов

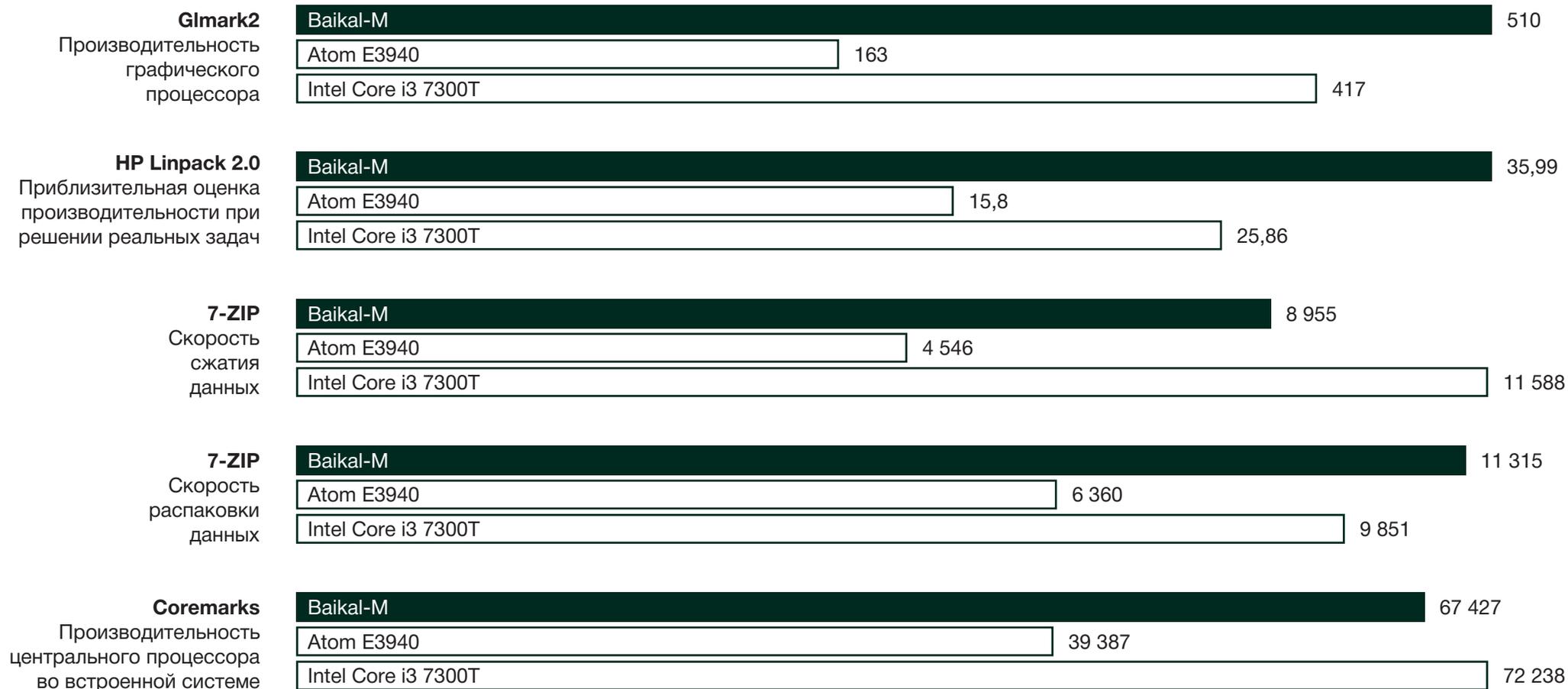
## СОВРЕМЕННАЯ АРХИТЕКТУРА

- CPU: 8 ядер Arm® Cortex™-A57 с частотой до 1,5 ГГц (Armv8-A)
- GPU: 8 ядер Arm Mali™-T628 с частотой до 750 МГц
- Кэш L2: 1 Мб на кластер, 4 кластера
- Кэш L3: 8 Мб
- Технологический процесс TSMC 28 нм
- Энергопотребление до 35 Вт

# Процессор Baikal-M

## Сравнение с популярными аналогами

Производительность процессоров Baikal-M не только соответствует уровню современных зарубежных аналогов, но и превосходит их показатели по ряду ключевых параметров. Это в 2020 году подтвердили результаты независимого сравнительного тестирования Baikal-M с современными процессорами Intel со сходными базовыми параметрами — Atom E3940 и Core i3 7300T.



Для запуска тестов производительности Baikal-M использовалось следующее программное окружение: ОС Linux Kernel 4.9.208b, Debian 9.3, компилятор GCC 8.3 с опциями -Ofast -funroll-all-loop-mtune=a57 -static, библиотека MPI Open MPI 3.1.1, драйвер GPU ARM Mali-T628 OpenGL ES 3.1 v1.r26p0-01rel, веб-браузер Chromium 73.0.3683.75 или GNOME Web v3.32.1, среда рабочего стола Wayland GNOME Shell 3.30 или Weston-4 (drm-backend).

Основа продуктов Baikal — признанная на IT-рынке процессорная архитектура, а также интерфейсы современных стандартов. Активное сотрудничество Baikal Electronics со множеством технологических партнёров и всесторонняя техническая поддержка позволили создать экосистему совместимых программных и аппаратных решений, которая имеет значительный потенциал и быстро развивается.



### Системные блоки

- Aquarius Pro P30 / Pro P30 ИБП
- «Эдельвейс» формата SFF
- Neos от Depo Computers
- «Гравитон» от 3Logic Inc.
- Kraftway
- «Рамэк»
- rikor
- iRU



### Моноблоки

- «Гравитон» от 3Logic Inc.
- Aquarius MNB Pro T594
- DEPO Neos Twin M525
- «Эдельвейс» / ES607
- DEPO Neos M524
- ICL Techno от ICL
- «Блик» от НЦИ



### Системные платы

- Depo Computers
- «Норси-Транс»
- «Эдельвейс»
- 3Logic Inc.
- Lagrange
- Aquarius
- Kraftway
- Dannie



### Серверы и системы хранения данных

- Depo Computers
- «Норси-Транс»
- GAGAR.IN
- BITBLAZE
- Aquarius



### Ноутбуки

- Aquarius
- 3logic Inc.
- Depo Computers
- ICL



### Тонкие клиенты

- «Гравитон» от 3logic Inc.
- Aquarius
- OPTION



### Сетевые хранилища данных (NAS)

от «Норси-Транс»



### Киоск

от НПП ИТЭЛМА

## Операционные системы



## Средства криптографической защиты информации



## Офисные приложения



## Системы видео-конференц-связи



## Средства виртуализации



Процессоры Baikal полностью совместимы с операционными системами Astra Linux, РЕД ОС, ALT Linux и «Аврора». Активно развивается экосистема отечественного программного обеспечения на архитектуре Baikal во всех актуальных сегментах.

## Средства резервного копирования



## Антивирусное программное обеспечение



## Система ведения баз данных



## Среды разработки





# Сценарии применения процессоров Baikal-M

## Сравнение режимов работы

Мощность процессоров Baikal-M позволяет работать как автономно с полностью локальной операционной системой и приложениями, так и в терминальном или гибридном режимах. Заказчик сам определяет сценарии и может их свободно комбинировать в зависимости от своих задач и условий эксплуатации.

Режим работы	 Автономный	 Гибридный	 Терминальный / VDI
Описание	<ul style="list-style-type: none"><li>• Рабочее пространство — на локальном компьютере</li><li>• Локальная обработка данных</li><li>• Локальный запуск приложений</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Автономная работа</li><li>• Локальная обработка данных</li><li>• Удалённый запуск приложений</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Удалённый доступ к рабочему пространству</li><li>• Обработка информации в ЦОДе</li><li>• Удалённый запуск приложений на виртуальной машине</li></ul>
Стоимость клиентской станции			
Стоимость серверной группировки			
Требования к каналам связи			
Стоимость организации инфраструктуры			



# Техническая поддержка от экспертов компании

## Существующие и перспективные направления

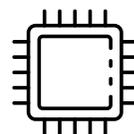
Ключевые направления технической поддержки для коммерческих и технологических партнёров Baikal Electronics:



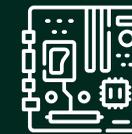
Консультации при создании новых устройств. Оценка технической реализации проекта. Решение вопросов с запуском



Консультации по доступному программному стеку и помощь с запуском программного обеспечения на устройствах заказчиков



Инспектирование блок-схем устройств и проверка схемотехники подключения Baikal



Проверка комплектующих и периферии на аппаратную совместимость с процессорами Baikal



Формирование технических требований и согласование технических заданий для внешних исполнителей



Предоставление разработчикам отладочных плат и референсных дизайнов типовых устройств



Помощь при внедрении решений на базе процессоров Baikal



Подбор и проверка перспективных программных и аппаратных решений

Цель Baikal Electronics — обеспечить своих клиентов и партнёров не только энергоэффективными и надёжными процессорами, но и полным спектром востребованных услуг поддержки. Мы расширяем свои возможности, в планах — новые направления:



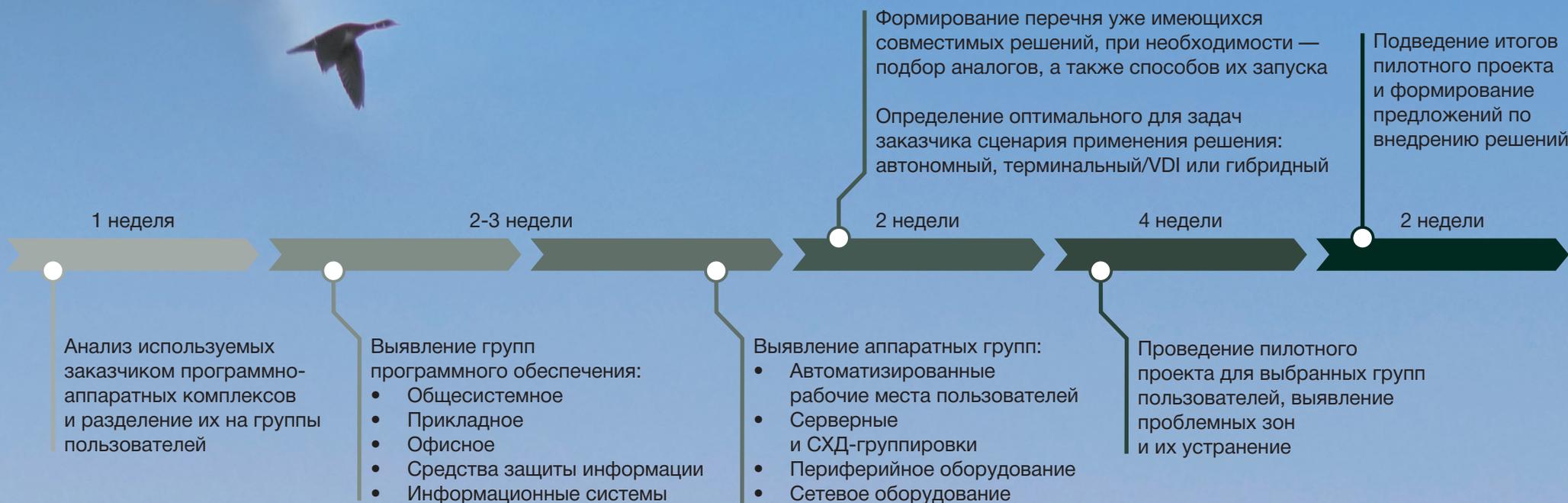
# Механизм плавной миграции на Baikal

## Лёгкий переход

Эксперты Baikal Electronics разработали механизм плавной миграции, который позволит клиентам перейти на отечественное оборудование с минимумом затрат и без остановки рабочих процессов.

**3 месяца**

Средний срок миграции





# Импортозамещение программного обеспечения

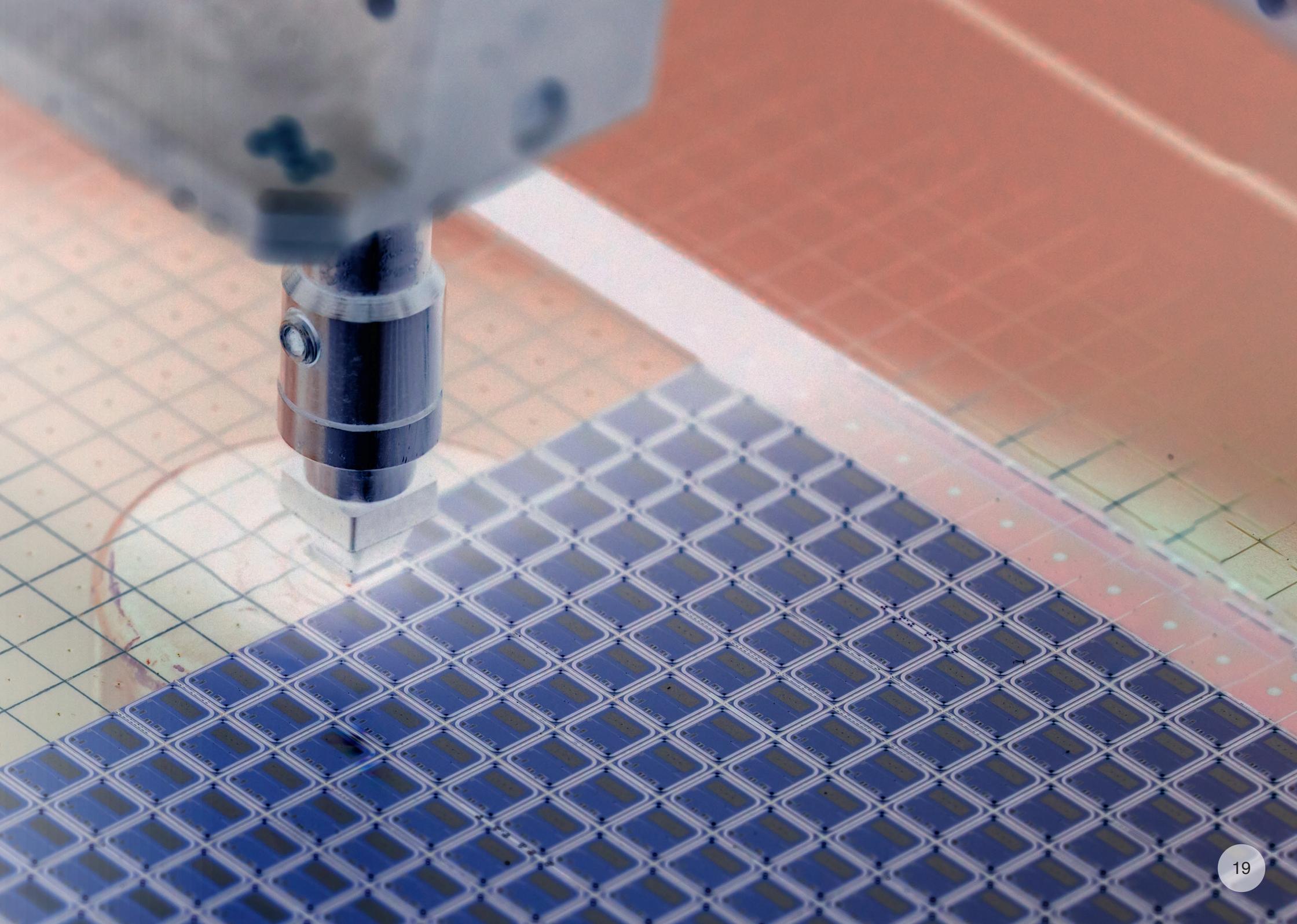
Вариант замены на отечественные аналоги



Отечественные решения, не требующие замены



Продукт	Сфера применения	Разработка и тестирование		Серийное производство						
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027		
<b>Baikal-T1000</b>	Процессоры для встраиваемых решений и телекоммуникационного оборудования	Доступны для массовых заказов								
<b>Baikal-M1000</b>	Процессоры для рабочих станций	Доступны для массовых заказов								
<b>Baikal-S1000</b>	Серверные процессоры									
<b>Baikal-L1000</b>	Процессоры для ноутбуков и промышленных планшетов									
<b>Baikal-N1000</b>	Коммуникационный чип									
<b>Baikal-M2000</b>	Обновлённая линейка чипов для рабочих станций									
<b>Baikal-L2000</b>	Обновлённая линейка чипов для ноутбуков и промышленных планшетов									
<b>Baikal-S2000</b>	Обновлённая линейка процессоров для серверных устройств									





[www.baikalelectronics.ru](http://www.baikalelectronics.ru)  
[info@baikalelectronics.ru](mailto:info@baikalelectronics.ru)  
+7 (495) 221-39-47