

# **Нормативное регулирование происхождения вычислительной техники, его влияние на развитие РЭП и достижение технологической независимости**

**Трушкин Константин Александрович**  
Помощник ген. Директора по маркетингу

**2019**

Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации»  
Утвержден Президентом В.В.Путиным 31 декабря 2014 г. №488-ФЗ

Поручения Президента по итогам совещания по вопросу развития рынка  
микроэлектроники от 13 октября 2015 года (Пр-2135)

Доктрина Информационной безопасности Российской Федерации  
Утверждена Указом Президента В.В.Путина 5 декабря 2016 г. №646

Федеральный закон от N 374-ФЗ («Закон Яровой»)  
Утверждён Президентом РФ Путиным В.В. 6 июля 2016 года

Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры  
Российской Федерации» N 187-ФЗ  
Утверждён Президентом РФ Путиным В.В. 26 июля 2017 года

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (распоряжение Председателя  
Правительства РФ Медведева Д.А. от 28 июля 2017 г. № 1632-р)

Послание Президента Федеральному собранию 01.03.2018 г.

Указ Президента №204 от 07.05.2018 О национальных целях и стратегических задачах  
развития Российской Федерации на период до 2024 года (12 национальных проектов)

8. Национальными интересами в информационной сфере являются:

б) обеспечение устойчивого и бесперебойного функционирования информационной инфраструктуры, в первую очередь КИИ Российской Федерации ... , **в мирное время, в период непосредственной угрозы агрессии** и в военное время;

в) развитие в Российской Федерации отрасли информационных технологий и электронной промышленности, ...

23. Основными направлениями обеспечения ИБ в области государственной и общественной безопасности являются:

з) совершенствование методов и способов производства и безопасного применения продукции, оказания услуг **на основе информационных технологий с использованием отечественных разработок**, удовлетворяющих требованиям информационной безопасности;

25. Основными направлениями обеспечения ИБ в экономической сфере являются:

а) инновационное развитие отрасли информационных технологий и электронной промышленности, увеличение доли продукции этой отрасли в валовом внутреннем продукте, в структуре экспорта страны;

б) **ликвидация зависимости отечественной промышленности от зарубежных информационных технологий и средств обеспечения информационной безопасности** за счет создания, развития и широкого внедрения отечественных разработок, а также производства продукции и оказания услуг на их основе;

в) **повышение конкурентоспособности российских компаний, осуществляющих деятельность в отрасли информационных технологий и электронной промышленности**, разработку, производство и эксплуатацию средств обеспечения ИБ, оказывающих услуги в области обеспечения информационной безопасности, в том числе за счет создания благоприятных условий для осуществления деятельности на территории Российской Федерации;

г) **развитие отечественной конкурентоспособной электронной компонентной базы и технологий производства электронных компонентов, обеспечение потребности внутреннего рынка в такой продукции и выхода этой продукции на мировой рынок.**

26. Стратегической целью обеспечения информационной безопасности в области науки, технологий и образования является поддержка **инновационного и ускоренного развития системы обеспечения информационной безопасности, отрасли информационных технологий и электронной промышленности.**

27. Основными направлениями обеспечения информационной безопасности в области науки, технологий и образования являются:

а) достижение конкурентоспособности российских информационных технологий и развитие научно-технического потенциала в области обеспечения информационной безопасности;

б) **создание и внедрение информационных технологий, изначально устойчивых к различным видам воздействия;**

в) проведение научных исследований и осуществление опытных разработок в целях создания перспективных информационных технологий и средств обеспечения информационной безопасности;

29. Основными направлениями обеспечения информационной безопасности в области стратегической стабильности и равноправного стратегического партнерства являются:

а) **защита суверенитета Российской Федерации в информационном пространстве посредством осуществления самостоятельной и независимой политики, направленной на реализацию национальных интересов в информационной сфере;**

30. Система обеспечения информационной безопасности является частью системы обеспечения **национальной безопасности** Российской Федерации.

35. Задачами государственных органов в рамках деятельности по обеспечению информационной безопасности являются:

б) оценка состояния информационной безопасности, прогнозирование и обнаружение информационных угроз, **определение приоритетных направлений их предотвращения и ликвидации последствий их проявления;**



# Структура технологий в СВТ

**Аппаратно-программная (вычислительная) платформа – это:**

- Логические схемы, обеспечивающие выполнение ПО (ядра процессоров)
- Базовое системное прикладное ПО (операционная система, BIOS)
- Средства разработки (компиляторы)

Отечественная АПП – это

- процессорное ядро российской разработки, с российской или зарубежной системой команд (и соотв. архитектурной лицензией либо open-source)
- отечественная ОС (в т.ч. на базе open-source)
- отечественные компиляторы ((в т.ч. на базе open-source))



Определяе  
т  
стек ПО

**Микро-  
процессо**

**Вычислительная  
платформа**



Определяе  
т  
хар-ки СВТ



## Виды, риски и преимущества лицензирования

Лицензирование/параметры	Полное	Проектное IP-блоков	Архитектурное ядро МП	Собственная архитектура
Риск «закладок» (НДВ)	Высокий	Высокий	Низкий	Низкий
Длительность/число проектов	Один вид изделия	Ограниченное число проектов	Не ограничено	Не ограничено
Исправление ошибок	Медленно (Зависит от вендора)	Медленно (Зависит от вендора и разработчика)	Зависит от разработчика	Зависит от разработчика
Использование готового ПО	Да, для данного изделия	До обновления системы команд	До обновления сист. команд	Определяет разработчик
Преимущества	Не нужно собств. R&D	Time to market + есть экосист. ПО	есть экосист. ПО, можно развивать	Нет ограничений на примен-е и RD
Недостатки	Миним. вклад в НТР, неконкур.-способно	Преимущества у заруб. конкурентов, мал. вклад в НТР РФ	Большой объём собственного R&D	R&D + нужно создавать свою экосистему ПО
Причины для нового лицензирования	Любая модификация	Новый проект, покупка новой версии IP-блоков	Обновление системы команд	-

## Основные архитектуры универсальных МП (средней и высокой произв-ти)

Архитектура	Разр.	Разработчик	Модель бизнеса	Производители	Компиляторы
X86 X86-64	32, 64	Intel, AMD	Продажа СБИС	Intel, AMD, VIA	Intel C compiler, GCC, LLVM
POWER	64	IBM	СБИС, Арх. лиц., Проектн. лиц.	IBM, члены OpenPOWER	IBM XL C, GCC, LLVM
PowerPC	32, 64	IBM, Motorola	СБИС, Арх. лиц., Проектн. лиц.	IBM, Motorola, Freescale, ... НТЦ Модуль	GCC, LLVM
ARM	32, 64	ARM Holdings	Арх. лиц., Проектн. лиц.	Apple, Nvidia, AMD, Samsung, Broadcom, Cavium, Huawei, Applied Micro, Marvell, ..., Байкал, Элвис	ARM Compiler, GCC, LLVM
MIPS	32, 64	Imagination tech	Арх. лиц., Проектн. лиц.	Broadcom, Cavium, Qualcomm, Marvell, ICT, НИИСИ РАН	GCC, LLVM
SPARC	32, 64	SUN (Oracle)	СБИС, Арх. лиц. (прекращено)	Sun/Oracle*, Fujitsu*, АО МЦСТ, Geisler Research,	Oracle C Compiler, GCC, LLVM, MCST-R C Compiler
Эльбрус	64	АО «МЦСТ»	СБИС	АО МЦСТ	Elbrus C Compiler, LLVM (персп.)

Синим - арх. лицензии, \*-не продают отдельные МП



# Отечественные производители универсальных МП и DSP

Разработчик	Архитектура	Лицензия	Компиляторы и операционная система	Ниша
Syntacore	RISC-V	Архит. Лиц	GCC, Linux	Микроконтроллеры, спец. СнК
КМ211	Кролик (32), Кварк(32)	Собств. Разработка	GCC (дораб.), Linux	Микроконтроллеры; лицензиар НИИМА Прогресс
Миландр	ARM (32) TS201 (DSP)	Проектн.лиц.	GCC	Микроконтроллеры, DSP
НТЦ Модуль	ARM (32) PowerPC(32) NeuroMatx(DSP)	Проектн.лиц. Собств (DSP)	GCC	Маломощные DSP, контроллеры
НПЦ Элвис	ARM (32), MIPS (32,64) EiCore (DSP)	Проектн.лиц. Собств (DSP)	GCC, Arch Linux; QNX	СнК со встроенными DSP средней мощности
Байкал	ARM (64), MIPS (32)	Проектн.лиц.	GCC, Astra Linux; QNX	СнК средней и высокой мощности
НИИСИ РАН	MIPS (32) MIPS (64) Комд-128(DSP)	Архит.лиц. (1994) Собств (DSP)	GCC, Linux; ОС 2000, 3000,4000; QNX	Универсальные МП малой и средней мощности, сопроцессор DSP
АО МЦСТ	SPARC V8 (32) SPARC V9 (64) Эльбрус (64) x86 (32)* x86-64 (64)*	Архит.лиц. (1998)  Собств. разработка *x86 - через двоичн. трансл.	C Compiler for MCST-R, GCC, ОС Эльбрус Elbrus C Compiler, LLVM**, ОС Эльбрус; QNX Нейтрино	Универсальные МП средней мощности Универсальные МП средней и высокой мощности ** планируется

Красным показаны арх. лиц. и компоненты ПО с высокой степенью доработки

# Полный цикл разработки Аппаратно-программной платформы

При разработке МП всегда возникают ошибки. В большинстве случаев есть возможность программного обхода, без исправления аппаратуры.

Для осуществления программного обхода необходимо иметь в своих руках полноценную вычислительную платформу.

Intel/AMD имеют другие средства: микрокод и несопоставимые возможности тестирования



Обход ошибок через компилятор, BIOS, ОС, двоичный транслятор. Перекомпиляция прикладного ПО.

## Существующие проблемы в нормативной базе в части МП и АПП

- Юридически, отечественные ВТ и ТОРП на базе зарубежных АПП идентичны ВТ и ТОРП на базе отечественных МП и отечественных АПП
- Напрямую не стимулируется применение отечественной ЭКБ в конечных изделиях (ПП719, ТОРП). Механизмы в виде ПП925, 968 не работают
- Имеющееся косвенное стимулирование использования ЭКБ (не качественное, а количественное, на равных с остальной ЭКБ). Происхождение АПП не учитывается. Следовательно, приоритет и разработчики, и потребители будут отдавать зарубежным АПП
- Нет стимулирования использования отечественных СФ-блоков
- Определения АПП нет в нормативной базе! Соответственно, нет поддержки
- Нет требования о совместимости отечественного ПО с отечественными МП
- Адресная поддержка компаний-дизайн центров отсутствует (как IT-компании)
- Стимулирование спроса в виде льгот отсутствует. *Только кнут, нет пряника*
- Неизвестно о явном требовании об использовании отечественных АПП/МП в информационно-защищённых системах
  - Требования могут иметься но быть *слишком жёсткими!*

## Существующие проблемы в нормативной базе в части СБИС

Деление ИС на 2 класса принятым в Критериях образом приводит к следующему:

- Микросхемы 1го уровня будут иметь полностью локализованную в России цепочку разработки и производства (за исключением ФШ). Это обеспечит бюджетную эффективность при государственном финансировании ОКР, но технологический уровень изделий будет невысоким (из-за отсутствия производств по тех. нормам 65нм и менее). Следовательно, продукцию с высокой технической сложностью и с конкурентоспособными характеристиками, в частности высокопроизводительные микропроцессоры, в рамках 1й категории сегодня разработать и произвести невозможно.

- Микросхемы 2го уровня не требуют размещения производства ИС в России и не накладывают чётких критериев по степени локализации разработки. Явно указано, что допускается использование СФ блоков сторонней (зарубежной) разработки. Возможен формальный подход к выполнению критерия, когда, например, российская компания проводит эскизное проектирование, а реальную разработку СФ блоков, их интеграцию и создание топологии производят зарубежные субподрядчики, производство также находится за рубежом. При таком мягком критерии встаёт вопрос о правомерности присвоения такой продукции статуса «российский продукт» и о бюджетной эффективности государственных инвестиций в подобные проекты.

## Предложение по формированию категорий ЭКБ

Категория гСБ ИС	Средства разработки и подготовки пр-ва		Производство			Разработка				ПО		Вычислительная платформа
	САПР	Шаблоны	Кристаллы	Корпус и корпусирование	Измерение, вых. контроль	Физич. СФ блоки нижнего уровня и библиотеки (завис. от ф-ки)	Логические СФ блоки (независимые от фабрики)	Разработка структуры ИС, интеграция СФ блоков	Разработка топологии	Инструментальное	Системное	
1	3	3	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
2	3	3	3	3	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
3	3	3	3	3	Р	3	Р (ключевые)/ 3	Р	Р	Р	Р	Р
4	3	3	Р	Р	Р	3	3	Р	Р	3	Р	3
5	3	3	3	3	Р	3	3	Р	Р	3	Р	3

**Ключевые** СФ блоки, определяющие собой основной функционал СБИС, должны быть российскими. Для универсальных МП ключевые блоки – вычислительные ядра МП, для СБИС ТКО – вычислительные ядра процессоров, сетевых матриц коммутации, акселераторов обработки сетевых пакетов, для процессоров ЦОС – ядра универсальных (управляющих) МП и ядра ЦОС.

Если в составе СБИС присутствуют зарубежные логические СФ блоки, то должна быть предусмотрена возможность их аппаратного отключения. Такие СБИС можно отнести к категории 3 при условии, что в составе ВТКТ они будут функционировать с отключением этих блоков.

## Рекомендации по развитию отрасли

- Фундамент всей ИТ отрасли – микропроцессор (МП), фундамент процессора – процессорное ядро. Оно должно быть (в порядке приоритета) или (1) российским или (2) международным (open-source/license-free) или (3) с архитектурной лицензией или (4) с проектной лицензией.
- **Нужно сформировать понятие российской АПП (ТКП)** и синхронно развивать ПО и аппаратуру. Российское ПО должно работать на российской ВТ, то есть российском процессоре.
- **Для отражения происхождения МП в составе продукции нужно ввести категории, минимум 3:**
  - **Продукция на базе отечественной АПП**
  - **Продукция на базе отечественных СБИС МП**
  - **Продукция на базе зарубежных АПП**
- Для поддержки российских МП и СБИС ТКО в составе ВТ и ТКО нужен комплекс нормативных мер, продвигающих отечественные МП и отечественные АПП **в составе изделий** в приоритетном порядке.
- Программа Цифровая Экономика должна быть ориентирована на ВТ и ТКО с отечественной ЭКБ, приоритет – отечественным АПП/ТКО