

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров
ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

В рамках выполнения утвержденной «Перспективной программы стандартизации программно-аппаратного обеспечения критической информационной инфраструктуры на период 2024-2028 годы» в течение 2024 г. Рабочая группа «Доверенные интегральные схемы» в составе Технического комитета по стандартизации № 167 (РГ «ДИС» ТК 167) разработала проект ПНСТ «Критическая информационная инфраструктура. Доверенные интегральные микросхемы. Общие технические условия» (ОТУ на ДИС).

Понятия критической информационной инфраструктуры (КИИ) и её значимых объектов (ЗОКИИ) определены федеральным законом 187-ФЗ «О безопасности КИИ РФ», и уточнены указами Президента РФ, постановлениями Правительства РФ и ведомственными приказами в профильных сферах. Задача обеспечения 100% комплектования ЗОКИИ доверенными программно-аппаратными комплексами (ДПАК) к 1 января 2030 г. была поставлена в Указе Президента России № 166 и конкретизирована в Постановлении Правительства РФ № 1912, где изложены критерии отнесения ПАК к доверенным и перечислены министерства, иные федеральные органы исполнительной власти (ФОИВ) и госкорпорации, к которым относятся субъекты ЗОКИИ.

В декабре 2022 г. был создан Технический комитет № 167 «Программно-аппаратные комплексы для критической информационной инфраструктуры и программное обеспечение для них» (ТК 167), экспертным сообществом была сформирована концепция необходимых стандартов с развитием «по вертикали» (объект КИИ – система – ПАК – ЭКБ и ПО), «по горизонтали» (особенности разных видов ПАК, особенности разных сфер/отраслей), была сформирована и утверждена «Перспективная программа стандартизации программно-аппаратного обеспечения критической информационной инфраструктуры на период 2024-2028 годы», объединяющая усилия 15 технических комитетов: ТК 167 (координатор программы), ТК 303, ТК 480, ТК 420, ТК 166, ТК 700, ТК 194, ТК 022, ТК 228, ТК 328, ТК 165, ТК 098, ТК 019, ТК 070, ТК 164.

Таким образом, реализуются два параллельных трека: первый – стимулирование к переходу на преимущественное применение в КИИ доверенных ПАК, второй – стандартизация технических требований обеспечения доверенности ПАК и их составных критических компонентов (в том числе, интегральных микросхем).

Предлагаем ответы на наиболее частые вопросы, с которыми члены РГ «ДИС» ТК 167 сталкивались в ходе работы над проектами стандартов и при их обсуждении.

«Какие ПАК и ЭКБ считают доверенными?»

Критерии ДПАК установлены в постановлении Правительства РФ № 1912 и других нормативных документах, но в «политическом», а не в техническом формате – только на основе признака «отечественности» – нахождения аппаратной и программной частей ДПАК в соответствующих реестрах Минпромторга России и Минцифры России (плюс наличие сертификатов профильных регуляторов для ДПАК, выполняющих функции защиты информации). Кроме этого, технические критерии ДПАК установлены в ПНСТ 905-2024 «Критическая информационная инфраструктура. Доверенные ПАК. Термины и определения», в соответствии с которым: «ДПАК – ПАК соответствующие требованиям обеспечения технологической независимости КИИ, функциональности, надежности и защищенности». К сожалению, не вполне ясно как на практике взаимно увязать эти

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

политические и технические критерии. Ясно лишь, что с формальной точки зрения иерархии документов критерий доверенности ДПАК из постановления Правительства РФ № 1912 является приоритетным. Считаем целесообразным и предлагаем принять технические критерии доверенности ПАК из ПНСТ 905 в качестве дополнительных к «отечественности», но равно обязательных при комплектовании КИИ и применения мер господдержки. Это хотя бы позволит, отсеять некачественную и небезопасную отечественную продукцию (а такая, к сожалению, иногда встречается)!

Следует отметить, что критерии доверенности, сформулированные в постановлении Правительства РФ № 1912, ориентированы на ПАК и не относятся к доверенной ЭКБ.

В соответствии с действующим предварительным национальным стандартом ПНСТ 911-2024 «Критическая информационная инфраструктура. Доверенные интегральные микросхемы и электронные модули. Общие положения», введенным в действие Росстандартом с 1 апреля 2024 г.: **доверенные интегральные микросхемы** – это микросхемы с подтвержденным качеством (включая работоспособность, надежность и стойкость к режимам и условиям эксплуатации) и безопасностью (информационной, технологической и функциональной). Мы уже много раз обсуждали терминологию доверенных ПАК и ЭКБ – см. например Колонку главного редактора БИТ № 4 2024 г.

«Доверенная электроника = отечественная электроника?»

Понятия «доверенная» и «отечественная» не только не тождественны, но вообще слабо связаны, возможны любые варианты, в т.ч. отечественная, но не доверенная, или доверенная, но не отечественная. Строго говоря, «отечественность» имеет преимущество лишь по одному из критериев доверенности – технологической безопасности – при условии локализации ключевых технических решений, в т.ч. наиболее критичных для функционирования ПАК электронных компонентов и процессов разработки, производства, поставки, поддержки, сопровождения и модернизации ПАК.

Требование сплошной «отечественности» всей ЭКБ в составе ДПАК не предъявляется. Тем не менее важно понять, какую ЭКБ следует считать отечественной.

Одно и тоже изделие одни регуляторы объектов КИИ считают отечественным, другие – отечественным разного уровня, а третьи – иностранным. К сожалению, единых технических критериев для всех ФОИВ, владеющих ЗОКИИ не существует. Если под отечественными, например, микросхемами, понимать изделия, разработанные и изготовленные исключительно и полностью в России, в том числе с использованием только российских САПР и СФ-блоков, из российских исходных структур и материалов, химических сред и комплектующих (в т.ч. корпусов и фотошаблонов), с использованием исключительно российского технологического, контрольно-измерительного и тестирующего оборудования и программного обеспечения (а некоторые должностные лица регуляторов именно так трактуют критерий «доверенности») – то такая цепочка может быть реализована только для простейших микросхем низкой степени интеграции, оказывающих минимальное влияние на доверенность ПАК. Сегодня ни одна страна в мире не имеет такой суверенной микроэлектроники.

Есть другие крайности, когда «отечественность» продукции подтверждается только предъявлением документов и опытных образцов ЭКБ без владения технологией разработки или серийного производства изделий. Изучение ряда продуктов из официальных реестров демонстрирует наличие в них «отечественных» и/или безопасных изделий, значительное число критичных элементов и блоков, в составе которых, являются иностранными (часто в виде «черного ящика»).

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

Параллельно сообщается о предложениях азиатских компаний по контрактной поставке в Россию готовых ПАКов, узлов, микросхем и кристаллов с русифицированными маркировкой, ТУ и комплектами рабочей конструкторской, программной и эксплуатационной псевдо-документации (по которой невозможно самостоятельно наладить производство), а также оформленными юридическими правами на результаты интеллектуальной деятельности в части разработки, производства и поставки, и даже с готовым комплектом документов для подачи заявки для внесения изделия в реестр! Также отмечены случаи контрафактного зарубежного производства продукции российских предприятий.

Такая ситуация приводит к следующим рискам для потребителей (добросовестно желающим применять «отечественные» изделия):

(1) отсутствие технической поддержки, возможности модернизации, устранения выявленных ошибок;

(2) нестабильность качества и безопасности ЭКБ;

(3) отсутствие возможности поставки требуемого объема изделий в приемлемые сроки;

(4) риск ухода с рынка заложенной в план закупки модели изделия из-за прекращения деятельности производителя.

Очевидно, что для того, чтобы потребитель смог доверять покупаемому изделию ЭКБ – одной «отечественности» недостаточно, нужно объективно подтвержденное соответствие его качества и безопасности актуальным моделям эксплуатации и угроз.

«Какая примерная потребность (емкость рынка) в доверенной электронике, для которых разрабатываются стандарты ТК 167?»

В настоящее время трудно точно оценить численность имеющихся в стране ЗОКИИ (проводится их инвентаризация, обновлен порядок категорирования) – несколько десятков тысяч. Еще трудней оценить требуемую численность ДПАК, необходимую и достаточную для обеспечения ЗОКИИ (также идет инвентаризация и прогнозная оценка потребностей) – допустим, сотни тысяч – единицы миллионов. И уж совсем практически нереально дать приемлемую по точности оценку потребности в доверенной ЭКБ для комплектования ДПАК – десятки-сотни миллионов разнообразных изделий ЭКБ, среди которых, наверное, около 10 миллионов микросхем, из них более миллиона сложно-функциональных, программно-управляемых (микропроцессоров, микроконтроллеров и т.п.). Конечно, вся эта статистика очень лукавая, потому что ПАК очень разные и в состав одного ДПАКа может входить множество более мелких ДПАК в качестве комплектующих узлов и блоков.

Следует отметить, что в стране также существует множество некатегорированных (т.е. формально незначимых) объектов КИИ – мобильная связь и интернет вещей, коммунальное хозяйство и городская среда (включая оснащение многоквартирных домов), торговля и складские объекты, образовательные учреждения, многие промышленные объекты отраслей (сфер), не перечисленных в 187-ФЗ. Задачи их комплектования ДПАКАми формально не являются приоритетными, но от них тоже куда не деться. Эти объекты ещекратно увеличивают потребность в доверенной ЭКБ. И все эти требуемые объемы ЭКБ должны подчиняться законам не столько открытого, сколько регулируемого рынка КИИ в части обеспечения качества и безопасности!

Именно на эту категорию ЭКБ для регулируемого рынка КИИ ориентирован предварительный национальный стандарт ПНСТ 911-2024 «Критическая информационная инфраструктура. Доверенные интегральные микросхемы и электронные модули. Общие положения», введенный в действие Росстандартом с 1 апреля 2024 г. Однако для

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

практической реализации доверенных микросхем явно недостаточно «вводного» стандарта «... Общие положения» и крайне необходимы стандарты вида «Общие технические условия», адаптированные для особенностей регулируемого рынка КИИ.

«Неужели существующая нормативная база, в частности, на микросхемы, недостаточна и требуется разрабатывать новую?»

Имеющаяся в стране нормативная база на «Микросхемы интегральные» (в корпусах) предусматривает две базовые категории микросхем по их назначению:

1. «Специального назначения» (с приемкой ВП) – в соответствии с ОТУ в виде ОСТ В 11 0998-98;

2. «Производственно-технического назначения и народного потребления, изготавливаемые для народного хозяйства и экспорта» (с приемкой ОТК) – в соответствии с ОТУ в виде ГОСТ 18725-83.

Первая категория ЭКБ жестко регламентирована требованиями и положениями основополагающего комплекса государственных военных стандартов (КГВС) «Климат».

ОТУ имеет более 130 страниц и определяет систему требований к микросхемам, их разработке, производству и поставке, гарантии выполнения этих требований (гарантии качества) и устанавливает общие требования и условия, соблюдение которых разработчиками и изготовителями микросхем необходимо для поставок микросхем на комплектование радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) специального назначения. **Стандарт является обязательным для предприятий разработчиков, изготовителей микросхем всех ведомств и организаций, заказчиков и потребителей микросхем.**

В течение без малого тридцати лет существования ОСТ В 11 0998-98 до настоящего времени большинство отечественных изделий микроэлектроники разрабатываются, изготавливаются и поставляются потребителям именно в рамках данной категории качества. При этом система военного контроля, приемки продукции и процессов ее жизненного цикла является жестко регламентированной и формализованной, предусматривает широкий набор категорий и групп испытаний изделий на разных этапах, в разнообразных вариантах режимах работы и условий эксплуатации, что во многих случаях действительно обеспечивает гарантии соответствия изделий заданным требованиям по функциональным и эксплуатационным характеристикам. При этом суммарные потребности оборонных и космических комплексов в образцах микросхем каждого типа относительно невелики, а высокая стоимость изделий, связанная с их мелкосерийным и неритмичным производством, жесткими нормами забраковывания продукции, использованием дорогих металлокерамических корпусов, унифицированными требованиями расширенного диапазона температур среды, длительной наработкой на отказ и радиационной стойкости, большим требуемым объемом испытаний и нормативными ограничениями по возможности поставок гражданским потребителям (расширения областей применения за рамки установленных) обуславливают неоптимальность и крайне низкую конкурентоспособность оборонной продукции на гражданском рынке (прежде всего по цене и срокам поставки). Кроме того, жесткий контроль ценообразования продукции со стороны ВП без учета современных реалий часто приводит к финансовой убыточности для предприятия выпуска продукции по ценам, согласованным ВП.

ОТУ на вторую категорию «общегражданских» микросхем описывает, но не предъявляет к изделиям и процессам стадий их жизненного цикла обязательных технических требований и делегирует изготовителю изделий всю полноту решений по целесообразности применения заданных требований. Цитируем ОТУ – ГОСТ 18725-83:

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

«Микросхемы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта ... **или технических условий на микросхемы конкретных типов**».

Очевидно, что в таких условиях вольности обеспечение качества и безопасности всегда менее весомо и проигрывает требованию минимальной стоимости изделий. При этом для микроэлектронной продукции на свободном рынке, стоимость продукта практически полностью определяется его тиражностью (т.н. «экономия на масштабе производства»). По оценкам массовое микроэлектронное производство выходит на границу рентабельности лишь при размере потребительского рынка, соответствующему населению около 500 млн чел, что более чем втрое превышает население России. В настоящее время трудно представить то фантастическое будущее, когда отечественная электронная промышленность будет способна производить массовую гражданскую ЭКБ для потребительского рынка (например, бытовой техники и сферы развлечений) в указанных объемах и конкурировать по стоимости и качеству с китайской, а в будущем и индийской электронной продукцией (см., например, обзор Покровского И.А. в БИТ № 4, 2024)! Кто из отечественных электронщиков готов бросить вызов, например, Huawei Tech. на свободном (нерегулируемом) рынке?

Вместе с тем, в противовес свободному рынку сегодня в России четко определилась обширная зона **регулируемого рынка электронной продукции** – для комплектования **объектов критической гражданской инфраструктуры**, и наиболее остро – для ЗОКИИ. Это ничем пока нерегламентированная (в части ЭКБ) – «серая» зона между оборонной ЭКБ (малотиражная и дорогая) и общегражданской коммерческой ЭКБ (которая должна быть максимально дешевой для массового транснационального потребительского рынка).

Доверенные микросхемы – промежуточная категория качества между «общегражданской» (для которой требования стандартизации не являются обязательными) и «оборонной» (жестко обязательные). В какой-то степени доверенные микросхемы можно ассоциировать с «промышленной» (industrial) категории качества по зарубежным стандартам, хотя и имеют «Критическая информационная инфраструктура. Доверенные интегральные микросхемы. Общие технические условия» будет, будем благодарны и аргументированные предложения и существенные особенности.

«Можно ли считать микросхемы, выполненные по оборонным ОТУ – доверенными? Почему нельзя взять за основу действующие стандарты ОТУ с разработкой к ним дополнения в части требований «доверенности»?»

ОСТ В 11 0998 не учитывает современную специфику возможной кооперации соисполнителей (соучастников ☺) жизненного цикла микросхем. Действующие ОТУ на микросхемы, были введены в 1998 г. В этот период большинство производителей микросхем имели модель предприятия полного цикла разработки, производства и поставки изделий потребителям.

Сейчас даже для техпроцессов уровня 0,25 мкм и больше, даже для военных изделий, такая модель часто не соответствует реальности. Для доверенных интегральных микросхем, которые относятся к гражданскому регулируемому рынку характерно разделение стадий жизненного цикла:

(1) анализ потребностей регулируемого рынка, особенности нормативного регулирования, функцию заказчика и формирователя ТЗ на разработку могут выполнять различные организации (головной институт отрасли – сферы КИИ, независимое инвестиционное консалтинговое агентство, дизайн-центр микроэлектроники или производитель программно-аппаратных комплексов (потребитель микросхем), крупная

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

корпорация, которая планирует расширить и контролировать критическое узкое место стека технологий и т.д.);

(2) непосредственно разработку рабочей конструкторской, технологической, программной и эксплуатационной документации могут выполнять разные предприятия (иногда – каждое – свою часть), а изготовление изделий в ходе ОКР выполняется на контрактной основе на кремниевой фабрике;

(3) современное серийное производство, как правило, разделено на «кристалльное производство» (на кремниевой фабрике) и «сборочное производство» (совмещенное с выходным контролем качества и инициализацией встраиваемого ПО) и, при организационно-экономической целесообразности, деление можно сделать более детальным (производства: фотошаблонов, корпусов, встроенного ПО, специальную маркировку обеспечения подлинности или наоборот обезличиванию);

(4) поставку может обеспечивать подразделение производителя, крупный интегратор – «супермаркет компонентов» или онлайн рынок - «маркетплейс», испытательный центр, совмещающий с подбором и сертификационными испытаниями, служба снабжения крупного потребителя – завода по производству ПАК;

(5) потребителем микросхем может быть большое разнообразие разработчиков и производителей ПАК и систем для КИИ. Для всего этого многообразия необходимо установить права и обязанности участников друг перед другом, что уже не получается адекватно сделать в рамках жестких подходов ОСТ В 11 0998.

В рамках новых ОТУ каждая стадия жизненного цикла разбивается на отдельные процессы, к каждому из которых заданы требования и критерии выполнения требований для проверки. Задание требований только к изделию теперь дополнено заданием требований к процессам и участникам каждой стадии жизненного цикла. Это в какой-то степени аналогично трансформации требований к безопасному ПО при переходе от ГОСТ Р 56939-2016 к ГОСТ Р 56939-2024. Или другой пример – переход от монолитного функционально законченного программного продукта к идеологии построения итогового продукта из микросервисов, как из конструктора Lego.

Отдельно следует отметить, что ОСТ В 11 0998 – это отраслевой стандарт, а в соответствии со статьей 35 федерального закона 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» с 1 сентября 2025 г. отраслевые стандарты станут нелегитимными документами, за исключением включенных в перечень утвержденных «федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере стандартизации» (насколько известно авторам, данного перечня пока нет). Скорее всего, ОТУ на оборонные микросхемы включают в данный перечень отраслевых стандартов, и вся отрасль будет работать по почти тридцатилетнему документу в статусе исключения из общих правил.

Что касается общегражданской продукции, то, повторимся, любые документы по стандартизации, в т.ч. ОТУ, применяются в ней на добровольной основе, что совершенно неприемлемо для регулируемого рынка КИИ.

Таким образом, ни одна из имеющихся категорий качества (и безопасности) микросхем (и других групп однородной продукции) и, соответственно, имеющихся ОТУ на них, в настоящее время не позволяет обеспечить острые и срочные потребности регулируемых рынков КИИ. Поэтому необходимо ввести новую категорию доверенных микросхем (и доверенной ЭКБ в целом), а значит и новые ОТУ.

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

«Не спровоцирует ли требование доверенности интегральных микросхем резкое увеличением затрат и, соответственно, цен на продукцию?»

Анализ требований ОТУ на доверенные микросхемы показывает, что для предприятий, в особенности имеющих опыт работы по ОСТ В 11 0998, реально выстроивших и документировавших свои процессы в соответствии с требованиями системы менеджмента качества (СМК – ГОСТ Р ИСО 9001) и системы менеджмента информационной безопасности (ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001), актуализированных и внедренных в практику, дополнительные затраты на обеспечение доверенности будут минимальны. Требования ОТУ включает очевидные для любого специалиста и совершенно минимально необходимые методы «санитарии доверенности» – те самые 20% усилий, которые обеспечат 80% результата в части качества и безопасности продукции на финише с минимальным объемом испытаний и тестирований, в основном подтверждающих стабильность производства. При этом для потребителя возникает четкое понимание причин фактически повсеместного превышения стоимости отечественной доверенной продукции по сравнению с коммерческими аналогами иностранного производства, а для регулятора – внятные основания для применения мер государственной поддержки добросовестных отечественных производителей и потребителей доверенной отечественной продукции. При необходимости предприятие имеет возможность использовать отдельные недоверенные операции, процессы и целые стадии жизненного цикла изделий (например, иностранные кристаллы или корпуса) при условии восстановления нарушенной при этом доверенности путем проведения испытаний, тестирования и контроля подлинности продукции с соответствующим ростом затрат, что в целом стимулирует использование доверенных материалов и комплектующих изделий и снижает риски отказов и уязвимостей изделий в составе КИИ. Особое конкурентное преимущество отечественные доверенные изделия получают за счет отсека **на регулируемых рынках при комплектовании объектов КИИ** мутного потока бесконтрольной иностранной продукции, а также изделий «гаражных» («непуганых») коммерческих отечественных (!!!) производств с нулевой «зрелостью» систем обеспечения качества и безопасности – ну или стимулирует их менеджмент навести порядок и работать по общим правилам.

Таким образом, введение категории доверенных микросхем является эффективным способом одновременно поддержания спроса на, прежде всего отечественную электронную продукцию и экономии потребителей за счет минимизации затратной и низкоэффективной проверки качества и безопасности в сферах, где эти требования являются приоритетными.

«Зачем ОТУ на доверенные микросхемы предъявляют требования к процессам предприятия, почему не обойтись требованиями только к самим изделиям?»

Современные сложнофункциональные изделия (ПАК, интегральные микросхемы) чрезвычайно сложно и затратно проверить (протестировать, испытать, верифицировать) со 100% покрытием всех элементов, блоков, режимов работы, программного обеспечения за приемлемые сроки. По некоторым оценкам, 100% верификация только одного компонента ПАК – микропроцессора существующим аналитическим оборудованием займет несколько десятилетий, т.е. для современных изделий электроники оценка качества и безопасности в режиме «черного ящика» практически не реализуема. Поэтому потребитель частично компенсирует риски неполноты испытаний информацией об опыте и квалификации (репутации) участников и используемых ими процессов стадий жизненного цикла – разработки, изготовления, поставки. Испытание в режиме «серого» или «белого ящика» существенно снижает сроки, стоимость и достоверность результатов.

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

Аналогичный тренд наблюдается в развитии серии стандартов по разработке безопасного ПО: эволюция ГОСТ Р 56939-2016 в ГОСТ Р 56939-2024. При этом, для электронных изделий, тренд проявляется в большей степени, поскольку испытания аппаратной части (в отличие от ПО) требуют существенно большей подготовки (оснастка, контактирующие устройства, средства измерения, средства функционального тестирования, средства задания электрических режимов и нагрузок и т.д.). Кроме того, многие испытания являются разрушающими (с необратимым отказом образцов, которые не удастся повторно использовать для следующего анализа).

Таким образом, информация о процессах жизненного цикла микросхем критически важна для обеспечения и оценки доверенности.

«Существует большое разнообразие функциональных классов интегральных микросхем, как новые ОТУ могут определить для них общие требования?»

Среди множества функциональных классов микросхем приоритетное внимание уделено сложнофункциональным, преимущественно цифровым СБИС со встроенным программным обеспечением (ПО) (микропроцессоры, микроконтроллеры и т.п.), в составе которых широко используются и аналого-цифровые / цифро-аналоговые преобразователи (АЦП/ЦАП), и разнообразные блоки памяти, и аналоговые блоки, и приемо-передатчики. При этом очевидно, что каждый функциональный класс, группа или тип микросхем безусловно имеют свои особенности, влияющие на доверенность, при необходимости их можно отразить в дополнениях к ОТУ на подгруппу (микропроцессор, приемопередатчик и др.) или в конкретных ТУ, в тоже время те избыточные требования и положения ОТУ, характерные лишь для сложных СБИС, которые не проявляются в других классах или типах микросхем – просто не подлежат применению.

В части конструктивно-технологической реализации приоритетное внимание уделено КМОП базовыми технологическими процессами с субмикронными проектными нормами, как правило, менее 0,35 мкм, в корпусном исполнении.

В проекте ОТУ не учитываются особенности технических требований конкретных категорий предприятий-потребителей микросхем, считая что 20% затрат на «санитарию доверенности», в основном, на основе типовых (общих для всех категорий потребителей) технических требований и контролем условий выполнения процессов, обеспечивают 80% итогового эффекта. Специфичные технические требования каждого потребителя, вытекающие из его моделей эксплуатации и угроз, позволяют рационально уточнить или адаптировать (сократить или расширить) технические требования и контроль условий, относительно типового состава и содержания.

«Что такое технологическая безопасность доверенных микросхем и как она регламентирована в проекте ОТУ на ДИС?»

Технологическая безопасность ЭКБ (в т.ч. микросхем) – состояние защищенности изделия от угроз нарушения процессов стадий жизненного цикла, позволяющее реализовать при применении в составе ДПАК выполнение требований по обеспечению технологической независимости КИИ. Другими словами, обеспечение технологической безопасности доверенных микросхем – это комплекс технических и/или организационных мер по обеспечению доступности (для поставки) потребителям заявленного объема готовой продукции в течение всего срока потребности (разработки, серийного производства и техподдержки ПАК). Выполнение этого требования подобно обеспечению непрерывности бизнеса, но расширяет его рядом особенностей последнего времени. Во-первых, у каждой микросхемы есть критические и не критические элементы, комплектующие, материалы,

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Леонид Н. Кессаринский, Александр Ю. Никифоров

ПОДХОД К ЗАДАНИЮ ОБЩИХ ТРЕБОВАНИЙ К ДОВЕРЕННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЕ ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО РЫНКА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

услуги при производстве – одни можно легко заменить на аналоги без влияния на качество и безопасность (но, возможно, ведущие к удорожанию), другие существенным образом определяют характеристики микросхемы и, таким образом, являются их ключевыми техническими решениями (КТР). Во-вторых, уже на этапе проектирования (формирования ТЗ) важно исключить (или компенсировать контрмерами) КТР, которые являются потенциально проблемными по любой причине: (1) естественного устаревания и ухода с рынка; (2) наличие безальтернативного монополиста-поставщика услуги или элемента; (3) влияние санкций, (4)... Контрмеры для применяемых критичных КТР, должны быть четко продуманы и описаны, они, как правило, заключаются в реализации стратегий: создание страховых запасов, проработка альтернативных конструкций микросхемы под переход на более доступные (безопасные) аналоги КТР, освоение критичных КТР на подконтрольном производстве.

«Учитывает ли проект нового ОТУ на доверенные микросхемы требования по обеспечению защиты информации? Нет ли пересечения с нормативной базой по защите информации?»

Новые ОТУ предъявляют требования обеспечения защиты обрабатываемой информации для самих микросхем, а также обеспечения безопасности о процессах стадий жизненного цикла – в большинстве случаев в виде ссылок на действующий нормативно-технические документы ФСТЭК России и ФСБ России, а также стандарты, разработанные в рамках ТК 362 и ТК 026.

«Не является основной целью и мотивацией авторов ОТУ и других стандартов на ДИС заработать на этом?»

Авторы ОТУ на ДИС безусловно хотят и готовы заработать, но пока не придумали как! Убедительно просим проницательных и креативных читателей сообщить нам свои идеи по данному поводу!

Присылайте свои конструктивные замечания, предложения и отзывы на проект стандарта «Критическая информационная инфраструктура. Доверенные интегральные микросхемы. Общие технические условия» (в ближайшее время он будет вывешен для общественного обсуждения) на электронную почту: LNKessarinskiy@mephi.ru!

*Леонид Н. Кессаринский, к.т.н.,
заместитель директора аттестационно-испытательного центра
информационной безопасности и систем защиты информации НИЯУ МИФИ,
Каширское ш., 31, Москва, 115409, Россия
e-mail: LNKessarinskiy@mephi.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7756-6166>*

*Александр Ю. Никифоров, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Каширское ш., 31, Москва, 115409, Россия
e-mail: aynik@spels.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2427-663X>*