

Локализация корпусирования интегральных схем в России: рынок готов

С. Дзюбаненко, к. т. н.¹, С. Беляков²

УДК 621.382 | ВАК 05.27.01

Одна из ключевых задач отечественной электронной отрасли – поэтапный перевод всех процессов производства интегральных схем на российские предприятия. В статье обсуждаются рыночные предпосылки и перспективы локализации производства микросхем на территории России, в частности технологические возможности российских предприятий по корпусированию ИС.

В последнее время активно обсуждается новый подход в отношении использования Единого реестра российской радиоэлектронной продукции (далее – Реестр). Ведется активная работа по принятию пакета изменений в постановление Правительства РФ от 17 июля 2015 года № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации» (далее – ПП РФ № 719). Реформа предполагает изменение существующих и установление новых требований по признанию российским товаром не только в отношении оборудования, но также применительно к модулям и компонентам, что позволит сделать нормы более эффективными.

Доминирующим подходом является предложение, предполагающее распространение на отдельные виды электронного оборудования «балльной системы» для вхождения в Реестр. Так, устанавливаются требования к базовому уровню локализации через «обязательные условия» и определяются дополнительные баллы, количество которых может варьироваться по годам в зависимости от готовности рынка.

В текущей редакции проекта изменений в ПП №719, предложенного Консорциумом «Вычислительная техника» [1], особые требования в начислении баллов предъявляются к категориям продукции, классифицируемым кодами ОКПД2 26.20.11, 26.20.13, 26.20.2, в частности, к компьютерам, ноутбукам, планшетным компьютерам и другой портативной технике, а также системам хранения данных. Максимальное количество баллов позволит набрать применение в продукции центрального процессора, удовлетворяющего требованиям к интегральной схеме первого или второго уровня.

Наличие в ПП РФ № 719 сразу двух категорий интегральных схем, первого и второго уровня, обусловлено особенностями их разработки и производства. Развитие рынка полупроводниковых компонентов и значительная перестройка мировой электронной индустрии в последние три десятилетия привели к разделению крупных вертикально интегрированных компаний с полным циклом разработки и производства микросхем (IDMs) и появлению как минимум трех основных бизнес-моделей отрасли. Это отдельные полупроводниковые

производства (foundry), связанные с ними сервисы корпусирования и тестирования интегральных схем (OSAT), компании-разработчики микросхем, не имеющие собственного производства (fables).

В соответствии с требованиями, предъявляемыми ПП РФ № 719, интегральная схема первого уровня – это устройство, разработанное и произведенное по полному циклу в России: разработчик, производитель кристалльной части и фабрика по корпусированию и тестированию – российские компании. В силу технологических ограничений отечественных кристалльных производств в Реестре отсутствуют интегральные схемы первого уровня, пригодные для применения в качестве микропроцессоров современной вычислительной техники. Напротив, интегральные схемы второго уровня (требования к которым подразумевают только разработку и тестирование в РФ), разработанные именно для этих задач, в Реестре есть.

Для оценки емкости рынка таких интегральных схем приведем данные из сегмента вычислительной техники. По оценкам «Центра современной электроники», общий объем рынка вычислительной техники России составляет более 500 млрд руб. (более 7 млрд долл.). Доля оборудования российского производства составляет примерно 6%.

На рис. 1 предоставлена экспертная оценка специалистов GS Nanotech использования отечественных процессоров в вычислительной технике.

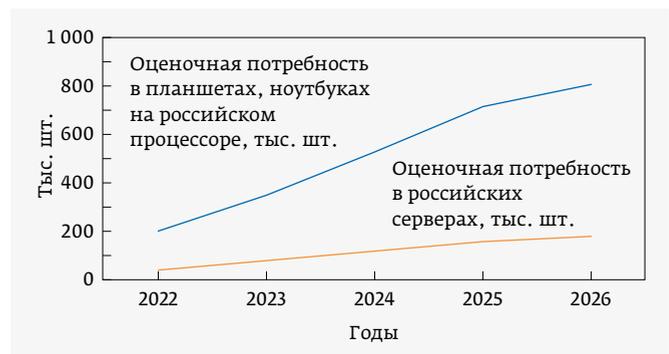


Рис. 1. Прогноз потребности в отечественных микропроцессорах для вычислительной техники

¹ s.dzyubanenko@gsnanotech.com.

² belyakov@gsnanotech.com.

Таблица 1. Виды корпусов интегральных схем

Характеристика	Тип корпуса		
	Металлостеклянные	Металлокерамические	Металлополимерные
Производители корпусов	АО «Завод «Марс»	АО «НПП «Старт», АО «ЗПП»	GS Nanotech, АО «ГРУППА КРЕМНИЙ ЭЛ»
Конструктивная особенность корпуса	Комплекующее	Комплекующее	Создается в процессе производства
Плотность выводов	Низкая	Удовлетворительная	Высокая
Надежность	Высокая	Высокая	Высокая
Стойкость к внешним воздействующим факторам	Хорошая	Хорошая	Удовлетворительная
Теплоотведение	Удовлетворительное	Хорошее	Хорошее
Стоимость корпуса	Удовлетворительная	Высокая	Низкая
Требования к печатной плате	Только монтаж в отверстия	Есть вопрос по согласованию ТКР корпуса и печатной платы	Специальных требований нет
Применение	Фотоника, акустоэлектроника, кварцевые генераторы, микросборки	ЭКБ специального и двойного назначения	ЭКБ широкой номенклатуры для гражданской электроники, ЭКБ специального и двойного назначения

В последнее время доля российских процессоров, применяемых в отечественной вычислительной технике, растет, и, по оценкам экспертов, в ближайшие несколько лет увеличится кратно. При этом, если в сфере производства микропроцессоров для серверов и СХД ряд российских предприятий (например, «Байкал Электроникс», «МЦСТ») демонстрируют заметный прогресс, и, по оценкам экспертов, в ближайшее время отечественные процессоры займут существенную долю рынка, то аналогичного конкурентного решения для сегмента портативной техники пока нет.

Процесс производства полупроводниковой продукции состоит из трех основных этапов: дизайна чипа (проектирование), производства и корпусирования. Первое и последнее направление в России в последние несколько лет развивается достаточно активно. Возьмем, к примеру, корпусирование интегральных схем – неотъемлемый технологический передел производства микроэлектроники, без которого невозможно представить технологическую независимость страны в вопросе производства ИС. Данный этап производства интегральных схем становится особенно важным в условиях возможного ограничения доступа российских производителей к технологическим возможностям зарубежных контрактных производств по корпусированию микроэлектроники.

Корпусирование микросхем – финишная операция, вносящая существенный вклад в тактико-технические характеристики изделия (масса, габаритные и присоединительные размеры), обеспечение надежности изделия (корпус обеспечивает защиту от воздействия факторов эксплуатации ИС), структуру цены не только ИС, но и изделия РЭА, в котором применяется ИС. Важность этапа корпусирования подтверждается в том числе наличием достаточного числа предприятий, реализующих процесс корпусирования ЭКБ в РФ

и перекрывающих широкую номенклатуру корпусов (табл. 1).

Высокая степень освоения технологического передела по корпусированию отечественными предприятиями создает подходящие для поэтапного перевода процесса производства интегральных схем в РФ, являющегося одной из ключевых задач отрасли, реализуемых под руководством Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России. Помочь в реализации этой задачи отечественным OSAT могут механизмы стимулирования корпусирования ИС на территории РФ, например, внесение в ПП РФ № 719 обязательных требований по корпусированию на территории РФ для интегральных схем второго уровня через требования к базовому уровню локализации («обязательные условия»).

На отечественном рынке представлено несколько предприятий, реализующих процесс корпусирования интегральных схем в широкой номенклатуре корпусов: АО «НИИПП», АО «Группа Кремний Эл», GS Nanotech и др. Уровень технологии этих предприятий позволяет говорить о том, что в настоящий момент не существует технических ограничений для локализации передела по корпусированию интегральных схем в России. В то же время недозагруженность этих производств не создает стимула для инвестиций в их расширение и НИОКР по разработке материалов и освоению новых технологических процессов. В этих условиях логичным кажется введение обязательности корпусирования сейчас, когда мощностей предприятий по корпусированию хватает под текущую потребность в интегральных схемах отечественного производства. Это позволит отечественным OSAT прочувствовать динамику роста потребности в своих услугах и своевременно инвестировать в расширение производств.

Если обязательность требований корпусирования запоздает и будет принята, когда потребность в такой операции будет превышать производственные возможности отечественных предприятий, поэтапная локализация производства интегральных схем вполне вероятно обернется стрессовым сценарием как для дизайн-центров, так и для контрактных производств по корпусированию. Такой сценарий неизбежно приведет к дефициту микропроцессоров для нужд развивающегося сегмента отечественной вычислительной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://anokvt.ru/tpost/7ccm1rdr51-ballnaya-sistema-v-pp-n719-obosnovanii>