

Сделаем импортозамещение снова великим!



Александр ГОЛЫШКО,
ведущий аналитик, АО «НПО РусБИТех»,
к. т. н.

Немного сельского хозяйства

Впрочем, позже именно так его и поняли, когда под лозунгом «мы все купим» отправили своих разработчиков и ученых на улицу, заменили импортом практически все, что было, и практически абсолютно все, что появлялось вновь. В результате вся базовая инфраструктура связи была построена на импортном оборудовании, а отечественная микроэлектроника (как, впрочем, и вся другая электроника, не говоря уже о производстве резисторов и конденсаторов) пришла в упадок, что поначалу никого не смущало.

Одним из показателей передовых позиций в отрасли являются предложения странами-участниками в Международный союз

В старом советском анекдоте на вопрос, что раньше появилось, курица или яйцо, – армянское радио отвечало: раньше все было. В точности так случилось и с отечественным оборудованием связи, которое тогда было воистину великим, а термин «импортозамещение» мог быть понят с точностью до наоборот.

электросвязи (ITU) по развитию новых системных стандартов, новых вариантов использования радиочастотных диапазонов, новых исследовательских инициатив. В 1960–1980-е гг. советские специалисты делали это регулярно. Но вспомнит ли кто-нибудь о подобных инициативах с нашей стороны за последние 30 лет?

Что касается телекома, то он уже 20 лет назад кардинально трансформировался, полностью перейдя на компьютерные технологии с коммутацией пакетов. И практически все, что обеспечивалось в стране нерушимым блоком связистов и айтишников, было импортным. И лишь спустя какое-то время после набегавших волн всевозможных санкций (если не сказать настоящей кибервойны), в том числе против нашей страны, пришло прозрение, что «не наше» оборудование может иметь ряд незадекларированных возможностей, в результате чего наша информация также может стать «не нашей», а инфраструктура может по некоему сигналу, звонку или сообщению в худшем случае «превратиться в тыкву». К тому же еще не забылась история о том, как в поставляемое на экспорт оборудование одного известного поставщика зарубежные спецслужбы вставляли

некие «добавки» (для улучшения технических характеристик, разумеется). На днях всплыла аналогичная ситуация, но уже с другими спецслужбами, которые следили за названными выше. И это, как говорится, только из общедоступного информационного поля.

А тем временем инфраструктура становилась все более сложной и важной, если не сказать – критической для функционирования экономики и всего государства вплоть до простых граждан. О том, насколько значима эта инфраструктура сегодня, каждый может получить представление, полностью от нее отключившись. Недавно об этом узнал даже бывший президент США.

Нахлынувшая вскоре всеобщая цифровая трансформация, направленная на создание цифровой экономики, лишь усилила вышесказанное, а критическая инфраструктура стала еще гораздо более критичной для функционирования страны.

Выправляя извилины истории

Достойным ответом на всевозможные вызовы стала утвержденная в конце 2016 г. Доктрина информационной безопасности РФ, где, в частности, было сказано:

«Основными направлениями обеспечения информационной безопасности в экономической сфере являются:

- инновационное развитие отрасли информационных технологий и электронной промышленности, увеличение доли продукции этой отрасли в валовом внутреннем продукте, в структуре экспорта страны;
- 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;
- повышение конкурентоспособности российских компаний, осуществляющих деятельность в отрасли информационных технологий и электронной промышленности, разработке, производстве и эксплуатации средств обеспечения информационной безопасности, оказывающих услуги в области обеспечения информационной безопасности, в том числе за счет создания благоприятных условий для осуществления деятельности на территории Российской Федерации;
- 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».

Иначе говоря, при такой постановке вопроса всесторонняя цифровизация поверх потенциальной «тыквы» (причем, как водится, преимущественно из американского оборудования и ПО) несет большие риски.

Гонка за процентами

Отечественный ответ в виде развернутой в РФ программы импортозамещения с реестрами отечественного оборудования и ПО был также логичен. Но если

25 лет ничего прорывного в микроэлектронике не совершать, то вряд ли можно компенсировать отставание за пару-тройку лет. Согласно исследованию J'son & Partners Consulting (весна 2018 г.), рынок телекоммуникационного оборудования в России на 94% состоял из импортных составляющих. Положительная динамика отсутствовала в сегменте телекоммуникационного оборудования российского происхождения (ТОРП). А самыми востребованными из Реестра ТОРП были названы коммутаторы и маршрутизаторы. Сегодня к ним добавились серверы.

Наиболее высокий уровень импортозамещения достигнут в космической отрасли: более 80% ЭКБ.

Осенью 2020 г. на ялтинском форуме «Микроэлектроника 2020» была озвучена доля российских производителей на потребительском рынке электроники, которая составляет около 10%. По оценке представителя Минпромторга, наиболее высокий уровень импортозамещения достигнут в космической отрасли: более 80% электронной компонентной базы (ЭКБ). Получается, что в операторском оборудовании, ЦОД, госзаказе, в том числе в оборонно-промышленном комплексе, этот уровень ниже. То есть риски сохраняются. Впрочем, дело не только в рисках, но и в потенциально огромных инвестициях, сгенерированных на ИКТ-рынке.

Разумеется, всем нам известны замечательные примеры производства отечественного оборудования и ПО (поименно называть не будем, чтобы кого-нибудь не забыть) и мы гордимся ими. Но, как и их разработчики, хорошо понимаем, что дорога к высокому уровню импортозамещения

предстоит еще длинная. Говорят, точную цифру импортозамещения получить невозможно, поскольку не создан механизм детального учета модулей и блоков, входящих в готовое оборудование, с точки зрения их происхождения, а импортозамещение порой измеряется локализацией производства. Однако локализация производства и отечественное производство – отнюдь не одно и то же. В одном и том же оборудовании, собираемом здесь, могут быть внутренности разного происхождения. И дело даже не в этом. Учет процентов импортозамещения можно вести по ве-

су, по объему, по количеству, по стоимости, но в современном оборудовании есть ключевые устройства, без которых полного и защищенного импортозамещения не наступит никогда.

К примеру, сети 5G, которые представляют собой технологическую платформу, формирующуюся в настоящее время и открытую для инноваций и новых участников глобального рынка. Так было принято в индустрии мобильной связи со времен 2G/SSM. Согласно озвученным планам через несколько лет оборудование 5G предстоит развернуть на территории всей РФ, причем дело не сводится к замене базовых станций, как это было при смене поколений 2G, 3G и 4G. Сеть 5G – это зонтичная сеть, призванная интегрировать как действующие сети всех предыдущих поколений, так и действующих операторов связи, не только превратив их в виртуальных, но и дополнив их сообщество любимыми новыми виртуальными операторами.

Масштабы внедрения сетевой инфраструктуры 5G ожидаются принципиально другими, чем прежде, поскольку базовые станции 5G планируется устанавливать чуть ли не на каждом столбе. Иначе говоря, потребуется количество базовых станций (а также различных систем проводной и беспроводной связи для их включения в радиоподсистему), достаточное для рентабельного отечественного производства как самого оборудования, так и его элементной базы. То есть открывается огромная рыночная ниша, в которой инвестиции могут не уйти за рубеж, а останутся в отечественной индустрии и попадут к разработчикам, которые смогут осваивать новые высоты в импортозамещении. Если, конечно, свершится последнее.

Обозримое импортозамещенное будущее начинает внушать определенный оптимизм, поскольку

устройства, которые оперативно воспроизвести попросту невозможно. К таким устройствам относятся, в частности, процессоры (CPU), являющиеся сердцем абсолютного любого компьютера или смартфона и имеющие всяческие, в том числе незадекларированные, возможности для тех самых «тыквенных» сигналов и сообщений. Кстати, в рамках технологии программно-конфигурируемого радио (SDR) и в смартфонах CPU объединяются вместе с другими компонентами и образуют SoC – System on a chip («систему на кристалле»). Выходит, если в оборудовании нет CPU или SoC собственного производства, то можно не обращать внимания на проценты. Да, сегодня уже появилось производство отечественных CPU, на их базе создаются серверы и ноутбуки, но и здесь работы предстоит еще немало. Достаточно заглянуть внутрь какого-нибудь

мобильной связи и является лидером в производстве оборудования 5G по целому ряду позиций. В частности, ее SoC поддерживают сети всех стандартов во всех диапазонах.

Так вот, почти 50% себестоимости базовой станции Huawei формируют компоненты китайского происхождения. Основной из них – процессор HiSilicon дочернего подразделения Huawei тайваньского TSMC. При проектировании и изготовлении процессоров HiSilicon используются американские технологии и ПО, поэтому на них распространяются санкции США. На остальные компоненты китайского происхождения приходится менее 10% общей себестоимости базовой станции Huawei. Более того, специалисты подсчитали, что в количественном выражении вклад деталей, произведенных непосредственно в КНР, не дотягивает и до 1%. Как видим, не только у нас есть проблемы, однако это не повод расслабляться.

Среди американских комплектующих специалисты обнаружили программируемые логические интегральные схемы ПЛИС (FPGA) производства Lattice Semiconductor и Xilinx, ЗУ Cypress Semiconductor, элементы системы питания от Texas Instruments и ON Semiconductor, коммутационные чипы Broadcom и радиоприемники Analog Devices. В сумме компоненты родом из США составили больше 27% в стоимости базовой станции Huawei. Кроме того, устройство комплектуется чипами памяти Samsung Electronics и электронными деталями TDK, Seiko Epson и Nichicon. Как видим, даже грандам создать современное ИКТ-устройство на базе только отечественных разработок непросто. Впрочем, кому-то это и не нужно, но вот китайцам просто необходимо – конкурентов убирают с рынка упорно и последовательно.

Huawei пыталась защититься от санкций и запасалась импортными комплектующими впрок на случай возможного эмбарго. По данным Nikkei, Huawei начала закупать чипы еще с конца 2018 г.,

Сегодня уже появилось производство отечественных CPU, на их базе создаются серверы и ноутбуки.

отечественные инженеры уже озадачены созданием оборудования для сетей 5G/6G (хотя порой мнения по поводу реализации таких работ, мягко говоря, не самые оптимистичные). Недавно прошла информация о том, что разработана отечественная базовая станция 4G/LTE/LTE-A (со степенью импортозамещения едва ли не 90%), работающая в крайне важном для такой страны, как РФ, диапазоне 450 МГц. Хочется надеяться, что на этом разработчики не остановятся, но давайте поговорим об элементной базе.

Детальный учет входящих в оборудование составных частей может потерять особый смысл, если существуют критически важные для его функционирования

устройства, позиционируемого как весьма защищенное. А возможно ли полное импортозамещение? Что там у грандов?

Обозреватели новинок электроники любят устраивать разборы устройств по запчастям, о чем как-то рассказал сайт pag.ru. Однажды журналисты издания Nikkei решили получше рассмотреть базовую станцию 5G производства Huawei. По результатам разбора сделан неутешительный для Huawei вывод: даже в условиях ужесточенных санкций Вашингтона компания все еще сильно зависит от продукции зарубежных партнеров, особенно американских. Впрочем, не будем забывать, что Huawei входит в тройку поставщиков оборудования

вскоре после того, как в Канаде по запросу американских властей была задержана Мэн Ваньчжоу – финансовый директор компании и дочь основателя Huawei Жэнь Чжэнфэя. По оценкам информаторов издания, накопленных Huawei полупроводников должно хватить на срок от года до 2,5 лет. Нет сомнений, что за это время китайцы постараются по максимуму проверить вопрос с импортозамещением.

Но, как говорится, беда не приходит одна. В настоящее время ИКТ-рынок переживает крупнейший за последние годы дефицит полупроводниковой продукции. С компьютерных чипов он перекинулся на смартфоны и бытовую технику, затем на автомобильную электронику, а теперь грозит и другим отраслям. В 2020 г. сошлись несколько факторов: простой производств в начале пандемии, выход новых поколений Huawei для ПК и приставок, бум на рынке 5G смартфонов, рост сектора электромобилей, возросшая сложность современных техпроцессов и санкции США, заставившие китайских производителей формировать запасы. И вот уже Sony не обещает удовлетворить спрос на PS5 в 2021 г., Apple говорит, что производство iPhone 12 сдерживается нехваткой компонентов, AMD и NVIDIA не ждут улучшения ситуации с поставками до второй половины года. Цены на чипы и дисплеи для смартфонов выросли на 15% за последний квартал. То есть налицо отечественные проблемы закупки чужих CPU и SoC. И, разумеется, весь этот дефицит не будет иметь никакого отношения к отечественной микроэлектронике, если ей попросту не будет нужна полупроводниковая продукция. Ну, вы понимаете...

Безопасное будущее закладывается заранее

Несмотря на пока неполное импортозамещение, сегодня КНР превратилась в лидера не только ИКТ-производства, но и в мировой экономике. Как это им удалось?

Были ли у них импортозамещенные реестры? Ждали ли китайцы, что рынок сам все урегулирует? Собирались ли все купить?

Сорок лет назад в КНР (в отличие от нас) не было развитой индустрии не только в области связи. Но уже в XXI в. мы практи-

фундаментальных и восьми прикладных областях науки: математика, физика, химия, механика, астрономия, география, биология, энергетика, новые материалы, информатика, агрономия, медицина, ресурсы и окружающая среда, космические науки. Из госбюджета

Бизнес не может создавать импортозамещенные изделия в условиях высококонкурентного рынка, поскольку это будет работа себе в убыток.

чески поменялись ролями. Современное финансирование науки в Китае ведется как со стороны государства, так и со стороны негосударственных организаций, таких как NNSFC (National Science Foundation of China). А более 30 лет назад в КНР стартовала Генеральная программа развития науки и технологий, и она стала крупнейшей в истории этой страны – в ней были задействованы десятки тысяч исследователей более чем 1000 (!) научных институтов. И вот уже 20 лет назад уровень финансирования науки и инноваций в Китае составлял 1,5% ВВП.

После отстранения «банды четырех» китайцы задались вопросом: что надо сделать, чтобы достигнуть того, что уже есть в наиболее развитых странах мира? Выяснилось, что работать надо по всем фронтам, ибо без чего-то одного не будет и чего-то другого. Китайцы серьезно задумались и засучили рукава.

Результатом размышлений стала некая-нибудь межведомственная комиссия, а Национальная программа «Восхождение» по развитию ключевых проектов научных исследований, которая началась в 1991 г. Ее цели – выполнение фундаментальных исследований, наиболее важных для развития технологий, экономики и социального развития в семи

финансировались узкоспециализированные программы. В частности, программа «863» охватывала приоритетное развитие наукоемких отраслей: микроэлектроники и информатики; телекоммуникаций; аэрокосмической; оптико-волоконной; геномной инженерии и биотехнологий; энергосберегающих технологий; природоохранной техники; медицинского оборудования; создание инноградов. Программа «973» – развитие фундаментальных научных исследований. Программа «Искра» – популяризация науки и техники в сельских районах КНР. Программа «Факел» – коммерциализация наукоемких технологий на основе технологических и промышленных парков. В 1992 г. (!) Госсовет КНР утвердил создание сразу 53 инноградов! Программа «Посев» была посвящена распространению и внедрению зрелых научно-технических достижений в целях создания крепких связей между наукой и экономикой. Была также научно-техническая программа социального развития для улучшения качества жизни и повышения уровня культуры и образования широких масс населения. Программа «Ключевые лаборатории» охватывала строительство зданий и сооружений для научных исследований и разработок в целях привлечения к работе высококвалифицированного научно-технического

персонала. Уже к 2003 г. в КНР было создано 153 лаборатории высокого уровня, общие инвестиции в программу составили около 175 млн долл. Этот список можно продолжать, успехи китайцев хорошо известны и их, как говорится, можно потрогать.

В чем причина такого успеха? В комплексном системном подходе и строгом контроле

бухгалтеру или выпускнику МВА без профильного образования вы не докажете, почему надо направлять инвестиции на будущий прорыв. Он этого прорыва попросту не видит.

В отличие от Китая в России в многочисленных зданиях для науки и производства сегодня можно наблюдать все что угодно – от гостиниц и бизнес-центров до швей-

и вендорнезависимости, называемых импортозамещением.

Впрочем, кажется, что отношение к импортозамещению становится у нас более серьезным. Люди задумались. В частности, конец 2020 г. изобилует решениями о переносе сроков внедрения отечественных программных и аппаратных решений в различных сферах, а в некоторых случаях даже об отмене требований обязательного применения локальных решений. Как сообщал ComNews, подобные решения коснулись и объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ), и государственных информационных систем (ГИС), и предпоставки российских приложений на гаджеты, и сетей 5G. Взвешенный подход государственных органов – прежде всего Минцифры и ГКРЧ – выглядит разумным: авральное импортозамещение может привести к гораздо большим проблемам, чем продуманное внедрение проверенных отечественных разработок.

Очевидно, лучше еще раз подумать и подойти к импортозамещению системно, потому что лоскутное одеяло из локализованных и частных решений – это не импортозамещение, хотя на бумаге может выглядеть более чем солидно (тысячи стоек, корпусов, узлов, агрегатов, печатных плат и т. п.). Но если, к примеру, есть собственные CPU, если непосредственно для них написано соответствующее ПО, если они являются сердцем каждого сервера, компьютера, ИТ-платформы, беспилотного авто, смартфона или какого-либо решения на базе искусственного интеллекта, то это и будет «настоящим нашим». Быть может, стоит не хвататься за все сразу, а выбрать, например, пару вертикальных ИКТ-рынков и привести их к нашему «знаменателю» с помощью наших специалистов? Ключевым вопросом при этом будет системное понимание – как это сделать.

Ну а дальше все просто – повторяя положительный опыт, можно сделать наше импортозамещение снова великим. Не правда ли? ■

Лоскутное одеяло из локализованных и частных решений – это не импортозамещение.

за инвестициями. Ставка во всех программах делалась на знания и информацию, главными в них были ученые и инженеры. Генерация знаний стоит денег (ученым и инженерам нужны достойные зарплаты, технологическое и измерительное оборудование и пр.), но потом эти знания многократно отрабатывают затраты. Несогласных с предписанным освоением инвестиций китайцы регулярно отслеживают и «воспитывают». Убежавшие за рубеж бюджетные деньги достают, их несунув возвращают.

Очевидно, бизнес, для которого главная цель – прибыль, принципиально не может создавать импортозамещенные изделия в условиях высококонкурентного рынка, поскольку в течение определенного времени это будет работа себе в убыток и как-то нужно его компенсировать. Именно потому подобные стратегические вопросы решаются только на государственном уровне и с участием госбюджета (хотя и необязательно на 100%). Причем надо понимать, что именно делается и в каком, собственно, направлении. Иными словами, необходимо иметь компетентный и (давайте не будем бояться этого слова) патристичный менеджмент. Никакому

ных фабрик и оптовых баз. В отличие от нас уже к началу XXI в. в КНР производилось оборудование связи, а потом и практически вся его начинка (ЭКБ), включая различные чипы и CPU. Для того чтобы получить в свое распоряжение передовые технологии, были организованы особые экономические зоны, в которых было очень выгодно работать зарубежным производителям. Параллельно китайские специалисты строили собственное производство и учились производить абсолютно все, что попадало им в руки. Что касается отраслевой науки, то она заводится только там, где есть желание обладать знаниями. И как только вы приступаете к развитию производства, кто-то должен начать питать его идеями и заниматься разработками.

Китайская индустрия действовала в два этапа: сначала скопировать, чтобы потом не только повторить, но и обязательно пойти дальше (и сегодня уже копируют у КНР). Если же речь идет только о копировании или отверточной сборке (как в локализации, например), то это не относится к настоящему научно-техническому прогрессу. Таким путем не достичь настоящей национальной конкурентоспособности