

О проблемах формирования в России цифровой экономики услуг

В статье обсуждаются проблемы, связанные с формированием в России цифровой экономики в условиях либеральной экономической модели, в основе которой не промышленное производство микроэлектроники и радиоэлектроники, а услуги по продаже и использованию этой продукции. Показывается, что импортозависимость России в этой области — результат реализации этой модели в нашей стране, и что в рамках этой модели проблема импортозависимости не может быть решена. Показывается также, что первопричина импортозависимости — это доступность населению страны, в течение более четверти века на внутреннем рынке России, только зарубежной элементной базы и радиоэлектроники.

Ключевые слова: микроэлектроника, радиоэлектроника, массовое промышленное производство, экономика промышленного производства, экономика услуг, цифровая экономика, импортозависимость, экономический и технологический суверенитет, глобальные рынки, внутренний рынок труда.

1. Микроэлектроника и радиоэлектроника в СССР — массовое промышленное производство

К 1991 г. предприятия Радиопрома и Электронпрома СССР обеспечивали массовое производство отечественной электронной компонентной базы (далее — ЭКБ), и массовое производство отечественной бытовой электроники и персональных компьютеров на этой основе.

Действительно, например годовой объем производства телевизоров в СССР, к концу 1980-х гг., на элементной базе собственной разработки и производства, достиг 10,7 млн и по этому показателю наша страна занимала четвертое место в мире [1]. Суммарный годовой объем производства предприятий Электронпрома СССР составлял в этот период более 1 млрд изделий, в числе которых были СБИС 16-разрядных микропроцессоров, оперативной, перепрограммируемой и постоянной памяти и т. д. К началу 1990-х гг. на этой основе было произведено более 160 тыс. бытовых 16-разрядных компьютеров семейства БК, около 230 тыс. 16-разрядных персональных компьютеров семейства ДВК. В этот же период для обеспечения компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений было произведено более 500 тыс. персональных учебных ЭВМ, в том числе более 300 тыс. 16-разрядных, двухпроцессорных ЭВМ УК НЦ. Был разработан, но не освоен в серийном производстве после 1991 года микропроцессорный набор 1839, архитектурный аналог минисуперЭВМ VAX/750 [2].

Конструирование на этой элементной базе финишных радиоэлектронных изделий, как гражданского, так



В. Б. Бетелин,
д. ф.-м. н, профессор,
ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН,
академик РАН, Москва
betelin@niisi.msk.ru

и военного назначения, велось на основе взаимоувязанной комплексной оптимизации схемотехники электронных модулей, программного обеспечения, а также алгоритмов и методов обработки данных. Эту работу выполняли коллективы высококвалифицированных специалистов, которые наряду с фундаментальной научной подготовкой в области физики, математики, электроники и информатики знали архитектуру, особенности устройства и недостатки отечественной ЭКБ и электронных модулей и владели умением парирования недостатков, как на уровне алгоритмов и вычислительных методов, так и на уровне программирования на языках высокого и низкого уровня, включая программирование в машинных кодах.

Массовую подготовку таких специалистов обеспечивала система образования СССР, в которой школьная и вузовская ступени были неразрывно связаны и нацелены, в первую очередь, на фундаментальное освоение школьником, а затем и студентом дисциплин естественно-научного цикла: математики, физики, химии, механики, электротехники и электроники и т. д. На младших курсах всех технических вузов читались фундаментальные курсы высшей математики и общей физики, на которые опирались базовые и специализированные инженерные курсы. Эти инженерные курсы включали наряду с теоретической частью лабораторные и практические работы, в том числе и на предприятиях, проектирующих и производящих ЭКБ и финишную радиоэлектронную продукцию. Тем самым обеспечивалось формирование у студента комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для работы на предприятиях Радиопрома и Электронпрома СССР [3].

2. Микроэлектроника и радиоэлектроника в России — услуги на основе зарубежной массовой радиоэлектроники

Суть либеральных рыночных реформ правительства Е. Гайдара в отношении продукции предприятий радиоэлектронных отраслей, унаследованных от СССР, — формирование «экономики услуг», в основе которой не производство собственной элементной базы и радиоэлектронного оборудования на его основе, а оказание услуг по продаже и использованию такого же оборудования и оказание услуг на его основе. Вне зависимости от того, где и кем это оборудование и элементная база произведены.

В результате этих реформ страна лишилась крупных предприятий, обеспечивающих массовое производство как отечественной бытовой электроники, так и отечественной ЭКБ, необходимой для их производства.

Как следствие, на внутреннем рынке России эта отечественная массовая продукция была замещена бытовой электроникой и персональными компьютерами крупных зарубежных компаний. Услуги по продаже и обслуживанию этого оборудования, а в дальнейшем и его «отверточную сборку» обеспечивала аффилированная с этими компаниями сеть малых и средних российских коммерческих компаний, которые в постреформенной России фактически играют ту же роль, что и производители массовой радиоэлектронной продукции в СССР. Однако, с тем существенным отличием, что не являются потребителями отечественной ЭКБ.

В результате десятки тысяч высококвалифицированных специалистов в области микроэлектроники и радиоэлектроники вынуждены были эмигрировать из России ввиду стремительного снижения востребованности таких специалистов на внутреннем рынке труда. Одновременно, на этом же рынке высокими темпами формировался спрос на специалистов по продажам, обслуживанию и использованию массового коммерческого радиоэлектронного оборудования и программного обеспечения крупных зарубежных компаний. Соответственно и система образования России практически полностью переориентировалась на подготовку пользователей зарубежной коммерческой радиоэлектроники, программного обеспечения и ЭКБ. Причем таких пользователей, которые владеют зарубежными коммерческими технологиями, но не владеют технологиями комплексной оптимизации аппаратуры, программного обеспечения, алгоритмов и методов обработки данных, в том числе и программирования на языках низкого уровня, включая программирование в машинных кодах.

Итогом более чем 25-летнего формирования в России «экономики услуг» в области микроэлектроники и радиоэлектроники является критическая зависимость нашей страны от импорта ИТ-оборудования (от 80 до 100% по различным категориям) и программного обеспечения (около 75%). Еще большая зависимость от импорта в части бытовой электроники. Например, сегодня в России, как и в конце 1990-х гг., продается от

8 до 10 млн телевизоров, но под торговыми брендами Samsung, LG, Sony, Philips, Sharp и т. д.

Эта проблема импортозависимости является прямым следствием либеральной экономической парадигмы «экономика услуг», в рамках которой ее решить невозможно. Однако за последние несколько лет государством предпринят ряд мер, направленных на частичное решение этой проблемы. Одна из таких мер — программа бюджетного финансирования работ отечественных дизайн-центров по созданию ЭКБ «российского происхождения» на основе зарубежных коммерческих IP-блоков, включая ядра микропроцессоров, с последующим изготовлением этой ЭКБ на зарубежных коммерческих полупроводниковых фабриках. Эта практика создает иллюзию успешного импортозамещения, а также приводит к отсутствию перспектив использования отечественных полупроводниковых фабрик, поскольку они существенно уступали и уступают зарубежным фабрикам как по номенклатуре и функциональным возможностям, имеющихся у них IP-блоков, так и по технологическому уровню производства. Так, например, в настоящее время полупроводниковые фабрики России могут производить ограниченными сериями ЭКБ по технологическим нормам не ниже 90 нм, что соответствует технологическому уровню серийной продукции компании INTEL, выпускаемой с 2004 г., т. е. 14 лет назад. Компания TSMC еще в 2010 г. освоила серийное производство полупроводников с проектными нормами 28 нм, т. е. восемь лет назад. Поэтому даже освоение в России в течение ближайших 3-5 лет технологических норм 28 нм не сократит сроки отставания. Тем более, что компания TSMC уже освоила в 2018 г. серийное производство полупроводников с проектными нормами 7 нм, и планирует к 2022 г. построить полупроводниковую фабрику для серийного производства изделий с проектными нормами 3 нм. То есть уже в перспективе 3-5 лет на рынке будут предложены полупроводниковые продукты с технологическими нормами 3 нм и менее.

В условиях такого отставания в полупроводниковых технологиях, создание в России конкурентоспособной финишной радиоэлектронной продукции на основе ЭКБ собственной разработки и производства, возможно только на основе технологий комплексной оптимизации аппаратуры, программного обеспечения, алгоритмов и методов обработки данных, в том числе и программирование на языках низкого уровня, включая программирование в машинных кодах, а также подготовки кадров, владеющих этой технологией.

Однако именно «экономика услуг», сформированная в России в результате либеральных экономических реформ, сделала невостребованными технологии комплексной оптимизации и, владеющих этими технологиями специалистов, и, как следствие, систему образования, обеспечивающую их подготовку. Система образования «экономики услуг» готовит студентов способных отбирать и развивать передовые технологии с глобального рынка [4]. То есть готовит специалистов активных носителей идеологии импортозависимости России, в том числе, и прежде всего, в области микроэлектроники и радиоэлектроники. Фактически за последние двадцать пять лет в

России выросло уже целое поколение людей, которое и в образовательной системе (школа, вуз) и в домашнем хозяйстве использовали радиоэлектронные устройства производства только зарубежных, но не отечественных производителей. Именно в этом и состоит первопричина импортозависимости страны — она в головах российских людей, которым уже более четверти века доступны для использования и на работе, и в быту только зарубежная элементная база и радиоэлектроника. Этот человеческий фактор — не что иное, как реальная угроза утраты экономического и технологического суверенитета России, который пока не осознан ни обществом, ни государством. В рамках либеральной «экономики услуг» эта угроза не устранима, а формирование в России в этих условиях цифровой экономики услуг означает полную утрату каких-либо надежд на восстановление экономически и социально значимых полупроводниковой и радиоэлектронной отраслей России [5, 6]. То есть утрату, в конечном счете, экономического и технологического суверенитета страны.

Список использованных источников

1. 75 лет электронному телевидению в России и первому отечественному телевизору ТК-1. <http://computer-museum.ru/article/televidenie-i-radioveshchanie/188>.
2. История отечественной электронной вычислительной техники/ Под ред. С. В. Хохлова. 2-е изд., испр. и доп. М.: издательский дом «Столичная энциклопедия», 2017. 678 с.
3. Е. П. Велихов, В. Б. Бетелин, А. Г. Кушниренко. Промышленность, инновации, образование и наука в России. М.: Наука, 2010. 141 с.
4. «Лекарство от неуспешности», интервью с Я. Кузьминовым//«Московский комсомолец», 19 апреля 2018 г.
5. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июня 2017 г. № 1632-Р.
6. В. Б. Бетелин. О проблеме диверсификации производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса России// Инновации, № 7 (237), 2018.

On the problems of the formation of a digital services economy in Russia

V. B. Betelin, doctor of physics and mathematics, professor, FGU FNTS NIISI RAS, academician of the Russian academy of sciences, Moscow.

The article discusses the problems associated with the formation of the digital economy in Russia in a liberal economic model, which is based not on the industrial production of microelectronics and radioelectronics, but on services for the sale and use of these products. It is shown that Russia's import dependence in this area is the result of the implementation of this model in our country, and that within this model the problem of import dependence can not be solved. It is also shown that the root cause of import dependence is the availability for more than a quarter of a century in the domestic market of Russia only foreign element base and radio electronics.

Keywords: microelectronics, radionics, mass industrial production, industrial production economy, service economy, import dependence, economic and technological sovereignty, global market, domestic labour market.

В Москве пройдет III Российско-Китайский форум «Инвестиции в инновации»

16 октября в рамках международного форума «Открытые инновации» состоится III Российско-Китайский форум «Инвестиции в инновации». Мероприятие соберет более сотни представителей ведущих российских и китайских венчурных фондов, институциональных инвесторов, корпораций, органов государственной власти и инновационной инфраструктуры.

Форум организован РВК, Китайским союзом евразийского сотрудничества «Факел» и Венчурным комитетом Всекитайской ассоциации финансового содействия развитию науки и техники при поддержке Министерства экономического развития России и Министерства науки и техники Китая.

Цель мероприятия — создание возможностей для прямого и открытого диалога между технологическими инвесторами России и Китая. Форум позволит стимулировать двустороннее сотрудничество в области развития инноваций, привлечь китайских инвесторов к участию в капитале российских технологических компаний, а также расширить возможности работы инновационного бизнеса на рынках двух стран.

Среди спикеров форума — представители Венчурного комитета Всекитайской ассоциации финансового содействия развитию науки и техники, Министерства науки и техники Китая, Шэньчжэньской фондовой биржи, китайских венчурных фондов и корпораций: Shenzhen Capital Group, TUS Holding, China Merchant Capital и др.

Участники обсудят тенденции развития рынка венчурных инвестиций и инновационных экосистем России и Китая, изучат возможности создания совместных инвестиционных проектов и сотрудничества в сфере высоких технологий. В рамках форума пройдет презентация российских технологических стартапов перед китайскими венчурными фондами.

«Сегодня Россия и Китай плодотворно взаимодействуют во многих сферах. Одна из главных точек соприкосновения интересов наших стран — сфера инноваций и новых технологических возможностей. Являясь второй после США экономикой в мире, Китай становится привлекательным рынком сбыта для российских технологических компаний, а крупные финансовые площадки страны могут предложить хорошие инструменты для привлечения капитала. С 2014 года РВК выстроила систему партнерских отношений с ключевыми участниками китайской венчурной и инновационной индустрии. Наша общая цель — сформировать условия для динамичного развития инновационного бизнеса», — отмечает генеральный директор РВК Александр Повалко.

«Сотрудничество Китая и России в области научно-технических инноваций сегодня развивается стремительными темпами. Китайские инвесторы высоко оценивают потенциал российских технологических компаний. В этом году Российско-Китайский форум «Инвестиции в инновации» пройдет уже в третий раз, и впервые — в рамках масштабного инновационного форума «Открытые инновации». Уверена, что предстоящее мероприятие будет успешным», — комментирует председатель Венчурного комитета Всекитайской ассоциации финансового продвижения науки и техники Сю Сяопин.

Российско-Китайский форум «Инвестиции в инновации» проводится ежегодно с 2016 года в соответствии с меморандумом о сотрудничестве в сфере инноваций, подписанным между Министерством экономического развития РФ и Министерством науки и техники КНР. В сентябре 2016 года форум прошел в Москве, в июне 2017 года — в Харбине.

Программа III Российско-Китайского форума «Инвестиции в инновации» доступна на сайте: www.invest-to-innovation.com.