

# ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА – 2020.

## ЧАСТЬ 2. РОССИЙСКАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА И ЕЕ ФАНТОМНЫЕ ЦЕЛИ

**ДМИТРИЙ БОДНАРЬ**, к. т. н., генеральный директор АО «Синтез Микроэлектроника»



*В 2020 г. продолжилось огосударствление частных предприятий российской микроэлектроники и сворачивание начатых ими новых инвестиционных проектов, вызванное отсутствием потребности в стране. Государственная поддержка отрасли неэффективна и не способствует появлению конкурентной продукции и предприятий. Все усиливающиеся санкции против России не оставляют шансов организовать производство даже по 28-м технологии, а возможно, и закроют отечественным предприятиям выход на зарубежные фабрики, которые выпускают изделия по более современным технологиям. Все острее ощущается необходимость реальных и эффективных политических и экономических реформ.*

В предыдущей части статьи, рассматривая некоторые результаты развития мировой микроэлектроники в 2020 г., автор отмечал, что мировая экономика серьезно пострадала от пандемии COVID-19, в отличие от полупроводниковой отрасли, демонстрирующей рост по итогам года [1]. С российской электронной промышленностью подобного не происходит, поскольку отечественный рынок полупроводниковой электроники в основном ориентирован на продукцию ВПК и в значительной степени зависит от бюджетного финансирования, а оно, в свою очередь, тесно связано с ценой нефти на мировом рынке. Так, по итогам 2019 г. суммарная выручка всех предприятий радиоэлектронной промышленности страны составила 149,8 млрд рублей, а доля госзаказа в ней достигла 38% [2]. Кроме того, любые цифры, которыми оперируют аналитики российского рынка и особенно чиновники, носят условный характер и не отражают реального положения дел. Поскольку открытого рынка электронной промышленности в стране нет, то в итоге включают не только продаваемую на рынке реальную товарную продукцию, но и освоенное и выделяемое финансирование на разработку или модернизацию изделий, даже если оно не сопровождается физическим выпуском продукта в данный период. Поэтому в отечественной электронике имеет смысл анализировать закономерности и важные события.

Одной из таких закономерностей, давно прогнозируемой автором, является постепенный переход частных

предприятий и компаний под государственный контроль.

### ПЕРЕХОД ЧАСТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ ПОД КОНТРОЛЬ ГОСУДАРСТВА

И в этом нет ничего неожиданного. Существует две основные категории частных предприятий, привлекающих внимание властных чиновников. Самые лакомые из подобных организаций находятся в сырьевом секторе, и даже если их не удастся перевести в частную собственность заинтересованных лиц или сделать формально государственными (как «Роснефть»), эти лица получают своеобразный источник кормления в виде номинальных должностей или неофициальных отчислений от таких компаний. Ко второй категории относятся предприятия ОПК, не отличающиеся большой рыночной эффективностью, – их реально переводят под государственный контроль, и заинтересованные люди получают свою синекуру через госбюджетное финансирование. Из-за низкой эффективности интерес к их фактической частной приватизации невысокий, к тому же осложняется постоянными ссылками на обороноспособность страны, а значит пристальным вниманием со стороны государства и правоохранительных органов.

Главной проблемой, не позволяющей частным предприятиям отрасли стать коммерчески эффективными, остается мизерный объем российского рынка микроэлектроники. К тому же в последние годы этот рынок постоянно

сжимается и сокращается. Основным его источником являются государственные заказы и выделяемое финансирование на разработки новых продуктов в виде НИОКР. К сожалению, из-за омертвленного рынка это никак не сопровождается последующим активным ростом спроса на создаваемую продукцию, т.к. она в основном предназначена для рынка ОПК. Следовательно, потребность в ней будет исчисляться в сотнях, тысячах, а в лучшем случае – в десятках тысяч изделий в год. При таких объемах рассчитывать на эффективность и окупаемость не приходится. А микроэлектронные производства, даже на невысоком российском уровне, требуют постоянных инвестиций.

Наиболее характерным примером перехода частного микроэлектронного предприятия к государству служит группа предприятий «Ангстрем» из Зеленограда. Ее бенефициарным собственником являлся экс-министр связи России Леонид Рейман. Более 10 лет назад «Ангстрем» вместе с «Микроном» еще экспортировали свою продукцию в Юго-Восточную Азию, но затем быстрорастущие предприятия Китая вытеснили их, и для обеих компаний единственным местом сбыта стал отечественный рынок, а точнее постоянно требуемое государственное финансирование, поскольку спрос на товарную продукцию отсутствовал. В итоге – банкротство компании, ее переход под формальный контроль основного кредитора банка ВЭБ и не прекращающиеся суды с бывшим собственником.

Но у Минпромторга до сих пор нет ясности в том, как поступить с предприятиями группы «Ангстрем». Частных заинтересованных инвесторов нет, т. к. никто не верит в перспективы и производственную загрузку предприятия, а само государство не знает, что со всем этим делать. Отсутствие государственной рыночной стратегии развития микроэлектроники в стране за последние 30 лет привело к тому, что в 1990-х и в начале 2000-х власти способствовали (а точнее не мешали) переходу полупроводниковых предприятий в частные руки. Затем государство и частные собственники активно пропагандировали такую неплохую форму сотрудничества, как частно-государственное партнерство. Арест главы АФК «Система» Владимира Евтушенкова (основного владельца «Микрона») в 2014 г. положил конец формальному партнерству, и в настоящее время лидер отечественной полупроводниковой микроэлектроники «Микрон» тоже фактически находится под контролем государства в лице «Ростеха». Хотя юридически это частная компания. История этих двух крупных предприятий отечественной электроники подвела черту под желанием крупных частных российских инвесторов вкладывать деньги (а не бесплатно приватизировать) в отечественную полупроводниковую микроэлектронику.

Среди компаний, которые в 2020 г. прошли тот же путь от частного к государственному, можно назвать «Байкал Электроникс» и «Т-Платформы». И сценарий был выбран идентичный: в 2019 г. возбудили уголовное дело против владельца обеих компаний Всеволода Опанасенко. Как и в случае с Евтушенковым, освободить его от ареста не помогли ни поручительства авторитетных бизнесменов, ни поддержка некоторых государственных чиновников. «Байкал Электроникс» является разработчиком и производителем широко рекламируемых микропроцессоров серии «Байкал», представляемых как одно из главных достижений отечественной микроэлектроники последних лет. «Байкаль» выпускаются по 28-нм технологии на тайваньском TSMC, а их зарубежные аналоги относятся даже не к предпоследней генерации таких продуктов. Но для российского рынка эти решения преподносятся как символ самодостаточности и безопасности. Формальным обоснованием ареста стало обвинение в злоупотреблении служебным положением и нарушении при выполнении госконтракта на сумму 357 млн рублей на поставку 10 тыс. компьютеров для МВД. Судя по техническому заданию,

объявленный МВД в ноябре 2020 г. конкурс на сумму 444 млн рублей на поставку вычислительной техники не оставляет места «Байкалам», а сориентирован на процессоры «Эльбрус» компании МЦСТ [3]. В конце октября появилось сообщение, что фонд «Роснано» и «Т-Платформы» готовы продать от 25% до контрольного пакета акций компании «Байкал Электроникс» новому акционеру – группе «Вартон», за которой стоит бизнесмен Денис Фролов и банк ВЭБ [4]. Судя по всему, речь идет о переходе «Байкал Электроникс» под контроль банка ВЭБ с попыткой построить логическую цепочку обоснования получения госбюджетного финансирования под новую, 28-нм технологическую линию. Ее создание активно лоббируют на оставшемся без работы предприятии «Ангстрем-Т», также контролируемом ВЭБ. Но желанию перенести производство чипов с тайваньской TSMC на «Ангстрем-Т» препятствует несколько серьезных ограничений. Первое – большие инвестиции, необходимые для закупки оборудования, запуска линии и лицензирования технологии. Даже если средства и будут выделены государством, то серьезно подорвут финансирование остальных проектов отечественной микроэлектроники в ближайшие пять лет. Но гораздо важнее другое: шансов официально закупить оборудование и технологии за рубежом нет, т. к. здесь вступают в силу санкции против России. Китай нам помочь не сможет, поскольку не располагает таким оборудованием и к тому же сам находится под санкциями. Ранее, в 2014 г. голландская компания ASML из-за американских санкций уже отказала «Ангстрему-Т» в поставке не самого современного на тот период степпера Twinscan XT1250 на проектные нормы 65 нм [5]. Поэтому непонятно, как ВЭБ намерен решать эту проблему. Еще одно ограничение – небольшая общая потребность российского рынка во всех типах микросхем по 28-нм технологии, а не только в «Байкалах». Итогом станет то, что ВЭБ потребует от государства финансировать простой производства «Ангстрема-Т», как это уже произошло совсем недавно [6]. Так что если оценивать только рыночное и коммерческое, а не политическое обоснование данного проекта, то он не выдерживает критики. Все может закончиться тем же результатом, что и при частном владельце Реймане. Основными сдерживающими факторами, которые не позволяют сделать этот и подобные проекты хоть сколько-нибудь коммерчески окупаемыми и принципиально реализуемыми, являются отсутствие достаточного рынка микроэлектрони-

ки в России и полностью испорченные отношения с Западом.

В связи с этим проблемы могут возникнуть у еще одного формального конкурента «Байкал Электроникс» – разработчика процессоров «Эльбрус» компании МЦСТ. В интервью журналу «Эксперт» руководитель МЦСТ заявил, что планы по созданию 32-ядерного процессора скорректированы на использование 7- и даже 6-нм технологии с неизменным сроком завершения в 2025 г. [7]. Технический подход компании МЦСТ к созданию передовых решений вполне понятен и оправдан: они должны опираться на самые современные мировые технологии. Однако автор не склонен полагать, что глава МЦСТ Александр Ким настолько наивен, что не учитывает политическую и санкционную проблемы своего проекта. Но его ответы на вопрос о санкциях и создании российской фабрики по 7-нм технологии озадачивают. Вместо того чтобы ориентировать власти на устранение санкционных причин с нашей стороны, г-н Ким наивно надеется (или делает вид), что государство нелегально закупит целую фабрику по технологии 7 нм в обход санкций и ограничений, как это делал в свое время Советский Союз. Хотя он должен понимать, что нелегально приобрести такую фабрику на миллиарды долларов в условиях санкций невозможно, а СССР закупал нелегально и дорого в обход ограничений только отдельные виды оборудования, а не целые фабрики. Кроме того, сейчас в условиях полной открытости информации ничего нельзя скрыть, и последствия для страны и компании, согласившихся на такую нелегальную поставку, окажутся самыми жесткими, а до фактической поставки дело, скорее всего, не дойдет. Не менее сложной проблемой будет разработка или закупка лицензии на технологию 7 нм. Даже при наличии такой фабрики в России самостоятельно, силами отечественных специалистов освоить подобный процесс не представляется возможным, или выход годных чипов будет столь мизерным, что сами чипы будут не золотыми, а алмазными. А если кто-то хочет сослаться на опыт «Микрона» по освоению технологии 180 нм, то компания как раз приобретала лицензию, а осваивать помогали зарубежные специалисты. К тому же разница в сложности между техпроцессами 180 и 7 нм огромная. Проблема низкого выхода годных в начальный период освоения технологии 7 нм возникала даже у TSMC и Samsung, а Intel до сих пор испытывает ее на 10-нм процессе. Так что потребуются приобретение лицензии и помощь зарубежных специалистов, что в текущих условиях невозможно. Руковод-

датель МЦСТ умолчал о еще одной проблеме, с которой может столкнуться компания. Из-за санкций США компании TSMC и Samsung могут отказать российским предприятиям в доступе к услугам фондри по изготовлению продукции по современным технологиям, и даже создание прототипа 32-ядерного процессора окажется невозможным. Даже Китаю, который является второй экономикой мира, не удастся решить подобную проблему. Но очевидно, что компания МЦСТ сейчас пытается застолбить за собой этот проект, получить финансирование, а грядущие неприятности предполагает переживать по мере их поступления.

### **НАШЕ ГОСУДАРСТВО ПОДДЕРЖИВАЕТ МИКРОЭЛЕКТРОНИКУ, НО КРАЙНЕ НЕЭФФЕКТИВНО**

Проблема не в том, что наше государство дает деньги на развитие микроэлектроники в стране и частные предприятия переходят под контроль государства. Государственное финансирование осуществляют все страны, которые хотят иметь сильную микроэлектронику, и это правильно. Проблемы в том, что:

- в нашей стране это делает только государство, частные инвестиции вымываются все больше, причем тема развития микроэлектроники не коммерциализируется, а все больше политизируется;
- эффективность государственного финансирования отрасли очень низкая;
- государство оказалось неспособным создать деловой инвестиционный климат с защитой прав собственности, при регулярном захвате собственности отечественных и зарубежных бизнесменов оно окончательно лишило себя доверия у потенциальных инвесторов;
- в микроэлектронику не привлекаются иностранные инвестиции (вместе с технологиями и рынками сбыта зарубежных государств и компаний, как это происходило и продолжается в азиатских странах), ведь прежде всего именно это, а не государственные инвестиции послужило сильным толчком для развития микроэлектроники и рынка на Тайване, в Южной Корее, Сингапуре, Малайзии, Китае и других странах;
- рынок электроники в стране слишком однобокий, ориентированный на ВПК, и государство за последние 30 лет ничего не сделало для его трансформации и развития; оно

даже не смогло реализовать программу локализации производства электроники в стране для сборки бытовой техники и автомобилей на запущенных зарубежными компаниями производствах, с чего начал и как это очень успешно сделал Китай;

- все текущие заявления о конверсии и росте доли гражданской продукции остаются чисто декларативными и ничем не подкрепляются; как правило, весьма немногие военные технологии могут быть коммерциализованы, т.к. они очень дорогие; в современной мировой микроэлектронике все происходит наоборот – военный сектор все более успешно использует гражданские технологии и продукты [8];
- внешняя и внутренняя политика, спровоцировавшая введение санкций со стороны западных государств, вместо поступательного развития толкает отрасль назад и лишает ее возможности использовать передовые достижения мировой микроэлектроники, а при усилении конфронтации и ограничения доступа к зарубежному микроэлектронному сервису – и выхода российских продуктов на мировые рынки.

В течение года глава правительства несколько раз затрагивал тему развития электронной промышленности в стране. Каждый раз его грубые ошибки в терминах, выражениях, цифрах резали слух специалистов, работающих в области микроэлектроники. Такие промахи простительны для первого выступления, но не далее, они показывают слабую работу референтов и советников премьер-министра. А его выступление на встрече с представителями градообразующих предприятий Дубны в ноябре толькошний раз подтвердило, что правительству нечего предложить подмосковным наукоградом, постепенно теряющим кадры, компетенции и материальную базу для научных исследований не только в микроэлектронике, но и в остальных hi-tech-секторах. Очевидно, премьер-министр не знает, что не в первый раз озвученный им рост компетенций отечественных дизайн-центров по проектированию процессоров, во многом связан с используемыми ими зарубежными достижениями и возможностями, а именно, предоставляемыми зарубежными партнерами современными руководствами для проектирования (дизайн-китами) и технологиями производства чипов на зарубежных фабриках. Более того, именно эти, предоставленные ранее зарубежными

компаниями возможности еще для процессов 0,35–0,25–0,15 мкм, позволили заложить фундамент освоения имеющихся сейчас в России технологий на «Микроне», «Ангстрем-Т» и др. Но если мы окажемся отрезанными от этих возможностей, то снова опустимся в 1990-е годы. Свою лепту власти уже внесли, развалив Академию наук. В ноябре он сообщил, что Россия инвестирует в развитие микроэлектроники порядка 142 млрд рублей, а до 2024 г. а на эти цели заложено около 266 млрд рублей [9]. Он отметил, что в России в этом году принята «Стратегия развития электронной промышленности до 2030 года», в частности, поставлена задача к 2030 г. повысить объемы выпуска электроники в 2,5 раза, в 2,7 раза увеличить экспорт. Автор анализировал эту стратегию сразу после ее опубликования и отмечал, что 10-летние планируемые показатели довольно скромные, но даже они невыполнимы [10]. Однако потенциальные получатели и распределители этих средств финансирования считают, что их недостаточно. Госкорпорация «Ростех» подготовила и направила в правительство дорожную карту мероприятий по формированию высокотехнологичной области «Новые поколения микроэлектроники и создание электронной компонентной базы» и на ее реализацию запросила 798 млрд рублей до 2024 г. [11]. Но если в стратегии можно увидеть косвенный намек на закупку импортного оборудования для создания конкурентных российских фондри-фабрик до 5 нм (!!!), впрочем, без пояснений, как их закупить в условиях жестких санкций, то в дорожной карте «Ростеха» приобретения импортного оборудования не предусматривается. Однако причина не в том, что в «Ростехе» благоразумно умалчивают, что нам это оборудование не продадут, а в том, что госкорпорация хотела бы получить финансирование на эти цели, отдавая себе отчет, что такая задача невыполнима не только до 2024-го, но и до 2030 г. Причина простая: в нашей стране направление полупроводникового машиностроения загублено почти 30 лет назад, а при сложности современного оборудования, возросшей на порядок с того времени, возродить ее шансов нет. Так что главная цель всех таких предложений, поступающих от МЦСТ до «Ростеха», – лоббирование финансовой поддержки без гарантии достижения планируемых результатов. Видно, все хорошо усвоили опыт майских указов президента, когда главное – сформулировать любые, даже недостижимые цели, получить и освоить финансирование, а после провала все равно виноватых не будет. Безнаказанные провалы удвоения ВВП стра-

ны и опережения Португалии тоже все хорошо помнят. В противном случае пришлось бы начинать разбор с первого лица страны.

Десятого ноября премьер-министр Михаил Мишустин подписал распоряжение № 2928-р о включении радиоэлектронной продукции в перечень изделий, поддержка экспорта которых осуществляется федеральными органами исполнительной власти в приоритетном порядке [12]. Казалось бы, прекрасное, давно назревшее решение, о котором автор статьи писал еще более 10 лет назад. Первый признак конкурентоспособности продукции – это ее экспорт, особенно в развитые страны. Но любой, кто знакомился с распоряжением Правительства РФ № 1473-р от 12.07.2017 [13], которое регламентировало этот список, сейчас дополненный радиоэлектронной продукцией, не мог не заметить отсутствие в нем конкретных мер поддержки такого экспорта. Все отдано на откуп чиновникам. По крайней мере моя компания его ни разу не получала, и даже непонятно, на что она могла претендовать. А просить об этом чиновников мы не стали. Пока власти не научатся переходить от деклараций к конкретным действиям и механизмам и реальным мерам поддержки экспорта – ничего не изменится.

#### **ЧАСТНЫЕ РОССИЙСКИЕ КОМПАНИИ ПРЕКРАЩАЮТ ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ, А ГОСЧИНОВНИКИ ПРОЯВЛЯЮТ НЕАДЕКВАТНОСТЬ**

Одной из наиболее профессиональных и динамичных компаний на российском рынке является АО «Миландр». Автор никогда не скрывал своих симпатий к этой компании и ее руководителю и удивился смелости «Миландра», когда более года назад в беседе с собственником и главой компании Михаилом Павлюком узнал о планах строительства нового производства по технологиям GaAs, SiC, GaN, ориентированного на выпуск продукции для коммуникационного, автомобильного и потребительского рынков. К особенностям Михаила Павлюка и «Миландра» можно отнести то, что они в течение многих лет с переменным успехом и смелостью пытались формировать наш отечественный рынок микроэлектроники, а не только продавать на нем продукцию. Не все у них получалось из-за неготовности рынка, как это было несколько лет назад с «умными» счетчиками электроэнергии. Но «Миландр» все равно не бросал свои проекты, и автор уверен, что со временем усилия компании будут вознаграждены. Но этот новый проект стоит особняком по размерам

привлекаемых инвестиций и новизне. Оставив в стороне подробности судебных споров «Миландра» с его контрагентами по разработке проекта, обратим внимание на заявления представителя «Миландра», что проект прекратили из-за изменения рыночных приоритетов и неготовности российского рынка к потреблению запланированной к производству продукции [14]. Именно об этом автор ранее говорил Михаилу Павлюку. «Миландр» также вышел из технополиса «Москва» в особой экономической зоне Зеленограда, резидентом которой стал в 2019 г.

Как показывают результаты октября опроса консалтинговой фирмой IHS Markit российских производителей товаров и поставщиков услуг, настроения негосударственного бизнеса в России осенью резко ухудшились, достигнув минимума с 2009 г. [15]. Большинство компаний заявили о намерении повышать отпускные цены, чтобы компенсировать прогнозируемый рост издержек. А доля предприятий, готовых к новым инвестициям в ближайшие 12 месяцев, впервые более чем за десять лет оказалась ниже доли тех, кто не готов к вложениям.

Развитие Зеленограда, как моногорода электронной промышленности, еще со времен СССР всегда находилось среди приоритетов государственных и московских властей. Недавно городские власти объявили общественные слушания по проекту перспективной реконструкции и планировки территории также входящих в технополис «Москва» предприятий «Микрона», «Ангстрема» и «Ангстрема-Т». Старые здания «Ангстрема» и «Ангстрема-Т» предлагается полностью снести и на их месте построить новое производство. На месте «Ангстрема» планируется построить шесть 9-этажных научно-производственных корпусов и 30-этажное административное здание с увеличением площади застройки в 3,5 раза [16]. Одна из красивых картинок изображает производство FAB 300, что, вероятно, означает фабрику для пластин 300 мм. Территорию завода «Микрон» предполагается увеличить в 1,5 раза [17]. Количество ехидных комментариев граждан на размещенном проекте инфопортале Зеленограда зашкаливает, но у автора совершенно нет желания иронизировать. Заслуживает похвалы хотя бы декларируемое намерение властей города сохранить и расширить электронные производства вместо строительства торговых центров и коммерческой недвижимости, но совершенно очевидно, что это работа не их уровня, и даже не уровня московской мэрии. Это задача феде-

ральных властей. Можно допустить, что сами производственные здания можно когда-нибудь построить, а вот способность текущих властей наполнить их содержанием не вызывает сомнений у автора. Отсутствие целенаправленной и, главное, результативной работы правительства и федеральных властей по формированию рынка электроники за 20 лет это красноречиво подтверждает. Здесь другая задача, нежели построить стадионы к олимпиаде или чемпионату мира, показать красивую картину на своем фоне и оставить их на простоях и разрушение, «закопав» 50 млрд долл. Для этих корпусов в Зеленограде нужно формировать рынок. Это именно та проблема, о которой автор статьи пишет в течение 10 лет в каждой своей публикации, посвященной рынку отечественной микроэлектроники. Государство ничего не делает для развития рынка (и не только в микроэлектронике), ограничиваясь раздачей денег на «кормление», а не на рыночное развитие. К большому сожалению, люди, находящиеся во власти, в силу своей некомпетентности и случайного (или вследствие лояльности) попадания на свои должности просто не знают, что делать, и панически боятся любых реформ, без которых не может быть устойчивого развития. С течением времени такие люди становятся слепыми и глухими к происходящему вокруг и даже перестают обращать внимание на неадекватность своих высказываний, понимая, что за это им отвечать не придется. Главное быть лояльным. Именно так и следует оценивать слова промышленного министра страны Дениса Мантурова, что «падение курса рубля к доллару на 20% – это круто, т.к. побудит отечественных производителей меньше полагаться на импорт» [18]. Ведь об этом в таком же ключе не в первый раз заявил и президент России Владимир Путин, произнесший на форуме «Россия зовет» фразу: «На мой взгляд, важен даже не курс, а важна предсказуемая стабильность этого курса. И Центральному банку вместе с правительством в целом тоже удаётся это сделать» [19]. Вот уж действительно: «уста глаголят, что разум не внемлет». Кто только из средств массовой информации и граждан не «оттоптался» на этих высказываниях, но виновникам безразлично. Как говорят в подобных случаях, – без комментариев. Попадающие во властную сферу даже адекватные руководители вынуждены со временем повторять неадекватные суждения тех людей, которые находятся над ними. Именно так автор воспринимает слова вице-преьера Юрия Борисова,

курующего отечественную микроэлектронику, на Столыпинском форуме о роли государства в экономике [20]. По его словам, только государство может обеспечить реальный рост российской экономики. Это именно то, что давно повторяет первый вице-премьер Андрей Белоусов, единственный из экономического блока, кто поддержал присоединение Крыма и не смог адекватно оценить последствия этого шага для экономики и будущего страны. Остается только задать им вопрос: почему у нашего родного государства ничего не получается уже более 30 лет и сколько поколений россиян должно смениться, чтобы получилось? И сколько еще лет все будет списываться на неудачную почти 30-летней давности приватизацию и Чубайса? Хотя она действительно неудачная, что не помешало президенту, пользуясь тем, что они вместе работали в мэрии Санкт-Петербурга, назначить Чубайса распорядиться громадными, многомиллиардными средствами в «Роснано». А недавно после отставки в «Роснано» отправлен не на пенсию, а еще более приближен к президенту и назначен спецпредставителем президента по связям с международными организациями.

### САНКЦИИ ПРОТИВ РОССИИ И ОПК В ДЕЙСТВИИ

Минувший, 2020 г. в очередной раз опроверг слова президента Путина, произнесенные в 2014 г. после введения санкций против России за присоединение Крыма и войну на юго-востоке Украины. Тогда президент говорил: «А ничего, пошумят, пошумят и забудут». Но оказалось, что никто не забыт и ничто не забыто. А если у кого память короткая – Интернет в помощь. Ведь кто-то может забыть об обещаниях не допустить падения рубля, как в 1998 г., не повышать пенсионный возраст, удвоить ВВП страны, создать 25 млн новых высокопроизводительных рабочих мест и т. д. Персональные и секторальные санкции с 2014 г. не только ежегодно продлеваются, но и усиливаются. И эту проблему испытывает на себе все большее количество предприятий, причем даже не связанных с ОПК. И каждый раз наши чиновники и дипломаты выказывают удивление и непонимание: а за что, собственно? Почти искреннее возмущение президента Путина из-за отказа в поставке комплектующих для разрабатываемого отечественного самолета МС-21 заканчивается выводом о недобросовестной конкуренции. Интересно, а с кем конкурирует и кого победил в этой борьбе так активно лоббируемый президентом,

провалившийся на всех направлениях отечественный «Сухой Суперджет 100»? Сложно найти взаимопонимание с людьми, не способными усвоить элементарный человеческий принцип: не поступай с другими так, как не хочешь, чтобы поступали с тобой. А на что они рассчитывали после Крыма, вторжения и войны в Украине, «настамнетов», сбитого малайзийского «Боинга», войны в Сирии, кибератак и вмешательства в выборы неугодных нам стран, допинговых скандалов, отрицания очевидного даже пойманных за руку, отравления химическим оружием людей и ядерных угроз миру?

Одним из таких последних решений является отказ зарубежных компаний от поставки радиоэлектронных систем для наших авиастроительных предприятий [21]. Как заявил директор департамента электронной промышленности Минпромторга Василий Шпак, таким образом иностранцы пытаются остановить российское гражданское авиастроение [22]. А оно у нас есть? По его словам, дальнейшие ограничения могут коснуться микроэлектроники. Хотя этой сферы они уже давно коснулись и постоянно только усиливаются. В октябре управляющий директор по науке и технологиям «Ростеха» Юрий Коптев сообщил, что французская компания отказалась поставлять «Роскосмосу» лампы бегущей волны, не производимые в России [23]. Весь парадокс в том, что это старинное устройство ранее изготавливалось в СССР, но в России после развала экономики его выпуск прекратили, а закупили за рубежом. Хотя возможно, что французы просто решили прекратить его производство из-за морального устаревания. Проблему с поставкой зарубежных комплектующих серьезно угрожают исполнению космических программ «Роскосмоса». Как сообщает газета «Ведомости», отсутствие комплектующих и неудачи программ импортозамещения могут привести к деградации навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС [24]. По их сведениям, 13 из функционирующих спутников системы ГЛОНАСС находятся за пределами семилетнего срока эксплуатации, а заменить их нечем, т. к. США введены санкции на поставку электронной комплектации категории Spase, а российские аналоги отсутствуют. «Ведомости» сообщают, что сейчас на орбите находится 27 спутников, из которых функционируют 23, а должно работать не менее 24 аппаратов. Руководители разного ранга называют разные цифры импортозамещенных и российских комплектующих в космических аппаратах

от 30% в 2018 г. до 80% и даже 95% в настоящий момент [25]. Любопытную информацию сообщили российские средства массовой информации в ноябре. Новые космические спутники «Глонасс-К2», которые начнут запускать на орбиту со следующего года, по заявлению госкорпорации «Роскосмос» оказались в четыре раза дороже своих предшественников [26]. Согласно данным компании, космические аппараты нового поколения в четыре раза дороже, чем спутники «Глонасс-М», из которых в основном состоит российская навигационная группировка ГЛОНАСС. Они также стоят в два раза дороже, чем аппараты «Глонасс-К1», которые запускаются с 2011 г. Причины подобного увеличения стоимости новых спутников не называются. Не в увеличении ли доли и стоимости российских импортозамещающих компонентов одна из причин?

По словам вице-преьера РФ Дмитрия Чернышенко, курирующего цифровизацию, доля российских производителей микроэлектроники на рынке страны не превышает 10%, а в ряде сегментов еще ниже [27]. Типовая картина для нашей экономики: у чиновников, курирующих потребляющие сектора, цифры всегда ниже и ближе к истине, чем у отвечающих за их создание и развитие. И это не согласуется с заявлениями премьер-министра, ранее сообщившего, что «... доля отечественной продукции в военном сегменте составляет около 85%, а в гражданском – около 30%, треть. А на мировом рынке она едва достигает 1%» [28]. Автор должен поправить премьер-министра: она не достигает даже 1%, а всего лишь менее 0,5%, т. е. около нуля.

Но, судя по последним фактам, страну ожидает еще одно событие, когда будет не до экономики и электронной промышленности. Это возможный транзит власти, при котором независимо от того, придут ли к управлению сторонники или противники действующей власти, возникнет довольно длительный переходный период, когда экономика будет в застое (впрочем, она и сейчас там). Хотя автор уверен, что действующий президент, даже если оставит пост, сохранит для себя другой пост, позволяющий контролировать ситуацию и гарантировать свою безопасность. Страна будет вынуждена тратить средства фонда национального благосостояния на свое текущее содержание при низких ценах на нефть. Финансирование отрасли сократится, и ее ожидают сложные времена. Это потерянного 20-летия для страны при золотом дожде нефтедоходов, не давшем никаких всходов, кроме немыслимого роста коррупции,

вранья и лицемерия, еще долго будет отражаться на жизни России и ее граждан. А виновники этого, создавшие себе солидный материальный страховочный пояс, сейчас заняты усилением пояса безопасности.

### ВЫВОДЫ

1. Российская микроэлектроника, как и вся отечественная экономика, находится в кризисе, усугубляемом мировой пандемией COVID-19. Но в отличие от мировой микроэлектроники оснований для ее роста нет, а стратегия развития отрасли до 2030 г. остается формальным и нереализуемым документом.
2. Список частных предприятий полупроводниковой микроэлектроники, переходящих под государственный контроль и собственность, с каждым годом увеличивается. Властные чиновники открыто заявляют, что только государство способно обеспечить рост российской экономики и электроники, называя абстрактными показатели роста и сроки, но не собираясь за них отвечать.
3. Государственная поддержка электронной промышленности России неэффективна, поскольку ограничивается финансовыми вливаниями, которые в основном направляются на текущее содержание предприятий. Декларируемые цели не подкрепляются никакими инструментами и методами их достижения, а чаще всего они замалчиваются, что подтверждает фиктивность целеполагания. В таких условиях деятельность предприятий отрасли направлена только на получение текущего финансирования без гарантий достижения цели.
4. Глобальной хронической проблемой российской электронной промышленности является не отсутствие суперсовременных технологий и фабрик, а стагнирующий монопольный рынок военной продукции, неконкурентоспособность и отсутствие востребованной продукции не только для мирового, но и для слабого внутреннего рынка.
5. В условиях кризиса и слабого рынка частная компания «Миландр», являющаяся одним из отраслевых лидеров по фаблесс-модели, закрывает проекты по созданию новых производств и товаров, что станет очевидно типичным для нашего рынка микроэлектроники в ближайшей перспективе.
6. Усиливающиеся с каждым годом санкции против России и отечественной микроэлектроники и невыполнение программ импортозамещения не дают шансов развития отрасли

и освоения даже 28-нм технологии, а тем более обеспечения самодостаточности российской микроэлектроники. Этого не в состоянии добиться даже китайская микроэлектроника.

7. Программы отечественного импортозамещения в электронике – это вынужденные политические программы догоняющего развития по организации малообъемного производства устаревших электронных компонентов 10–20-летней и более давности, не способные не только поднять отечественную электронику на новый уровень, но даже решить декларируемые задачи. Что проявляется в космических программах и спутниках системы ГЛОНАСС.
8. Заявления властей о конверсии и росте доли гражданской продукции на предприятиях ВПК являются чисто декларативными и нереализуемыми, т. к., как правило, из-за дороговизны очень немногие военные технологии могут быть коммерциализированы; в современной мировой микроэлектронике все происходит наоборот – военный сектор успешно использует технологии и высоконадежные гражданские продукты. И в этом очень помогают ужесточающиеся стандарты гражданской продукции, например, автомобильной промышленности. ▬

### ЛИТЕРАТУРА

1. Боднар Д. Полупроводниковая микроэлектроника – 2020. Часть 1. Мировая пандемия COVID-19 – форс-мажор мировой экономики, но не микроэлектроники. // Электронные компоненты. 2020. № 12.
2. Рейтинг организаций радиоэлектронной промышленности России – 2019. ЦНИИ «Электроника» // www.instel.ru.
3. МВД потратит 444 миллиона на «железо» на российских чипах. «Байкалам» в допуске отказано. CNews. 3 ноября 2020 г. // www.cnews.com.
4. В «Байкал Электроникс» заплывет инвестор. Коммерсант. 27 октября 2020 г. // www.kommersant.ru.
5. «Ангстрем-Т» помешали санкции. Время электроники. 29 сентября 2014 г. // www.russianelectronics.ru.
6. Заседание Наблюдательного совета государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ». 27 мая 2019 г. // www.government.ru.
7. Без этого мы не страна. Интервью главы компании МЦСТ. Эксперт. № 39. 21–27 сентября 2020 г. // www.expert.ru.
8. Боднар Д. Мировая рокеровка военной и гражданской микроэлектроники. Везде, кроме России // Электронные компоненты. 2018. № 4.
9. Мишустин оценил ситуацию с развитием микроэлектроники. РИА Новости. 22 июля 2020 г. // www.ria.ru.

10. Боднар Д. Иллюзии заявленного роста экономики. Стоит ли ожидать его от «нового» правительства России? // Электронные компоненты. 2020. № 2.

11. Российская микроэлектроника требует 800 миллиардов. CNews. 7 сентября 2020 г. // www.cnews.ru.
12. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 2928-р от 10 ноября 2020 г. // www.government.ru.
13. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1473-р от 12 июля 2017 г. // www.government.ru.
14. Немцы оставили Россию без фабрики микросхем за 5 миллиардов. CNews. 27 октября 2020 г. // www.cnews.com.
15. Оптимизм российского бизнеса упал до минимума за 11 лет. РБК. 10 ноября 2020 г. // www.rbc.ru.
16. На месте «Ангстремов» планируют построить новые корпуса и 30-этажное здание. Инфоportal Зеленограда. 1.06.2020. // www.netall.ru.
17. «Микрон» планирует увеличить площади почти в 1,5 раза. Инфоportal Зеленограда. 6.11.2020. // www.netall.ru.
18. Мантуров назвал преимущество падения курса рубля к доллару на 20%. РИА Новости. 15.10.2020. // www.ria.ru.
19. Слова Путина про неважность курса рубля удивили граждан. У нас нет ни предсказуемости, ни стабильности. Московский комсомолец. 29.10.2020. // www.mk.ru.
20. Борисов счел оправданным усиление роли государства в экономике. РБК. 3.09.2020. // www.rbc.ru.
21. Российскую авиацию Запад оставляет без электроники. Свободная пресса. 30.09.2020. // www.svpressa.ru.
22. Минпромторг заявил, что за рубежом отказались поставлять системы для российских самолетов. ТАСС. 30.09.2020. // www.tass.ru.
23. Франция отказала России в электронных компонентах для спутников. Время электроники. 23 октября 2014 г. // www.russianelectronics.ru.
24. Космический масштаб импортозамещения. Что происходит с «Глонасс». 27 сентября 2020 г. // www.vedomosti.ru.
25. Роскосмос планирует к 2025 г. обеспечить независимость космической деятельности от импорта. ТАСС. 22 октября 2020 г. // www.tass.ru.
26. В Роскосмосе оценили стоимость новых навигационных спутников ГЛОНАСС. РИА «Новости». 16 ноября 2020 г. // www.ria.ru.
27. Чернышенко сообщил, что в России доля отечественной микроэлектроники не превышает 10%. ТАСС. 29 сентября 2020 г. // www.tass.ru.
28. О развитии электронной промышленности. Вступительное слово Михаила Мишустина на совещании о развитии электронной промышленности. 25 марта 2020 г. // www.government.ru.