

# 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 фаундри 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 за столбить 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 фаундри-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 простраивание 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-премьера 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 рокировка 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.