

# О НЕКОТОРЫХ БОЛЕЗНЯХ РОССИЙСКОЙ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ



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

За свою довольно продолжительную работу в сфере микроэлектроники СССР и России мне довелось посетить большинство полупроводниковых предприятий и много приборостроительных компаний страны, а также десятки зарубежных компаний США, Европы, Азии. В числе последних были торговые компании, дизайн-центры, кремниевые и сборочные фабрики, производители ЭКБ и аппаратуры, полупроводникового оборудования и т.д. Приходилось знакомиться и оценивать работу этих компаний под разными углами – с рыночной, инженерной, производственной, кадровой точек зрения. Большинство зарубежных компаний были частными, но среди них, например в Китае, были и государственные. Объемы продаж этих компаний значительно различались в пределах от миллионов до миллиардов долларов США. У большинства российских предприятий идентичные цифры оборотов измерялись не в долларах, а в российских рублях, т.е. в эквиваленте, который в десятки–сотни раз меньше. При этом численность персонала сопоставимых российских предприятий превышает зарубежную. А это означает, что производительность труда российских компаний в десятки раз ниже, чем иностранных.

Даже в стабильных условиях нашим предприятиям непросто адаптироваться к рынку. А в условиях постоянных валютных «качелей», девальваций, политической и правовой непредсказуемости это становится трудной задачей. При очень слабом российском рынке микроэлектроники, который в большей мере зависит от государства, многим частным предприятиям приходится подстраиваться под особенности этого государственного мини-рынка или пытаться его формировать самостоятельно. Но последнее удается единицам, и они вместе с компаниями, способными адаптироваться, выигрывают. Такие примеры единичные, но они есть. В этой статье автор рассматривает некоторые болезни российской микроэлектроники, ее компаний (в т.ч. частных) и положительные примеры адаптированных предприятий.

Об основных проблемах и болезнях российской экономики и финансируемой из бюджета микроэлектроники – гиперзависимости от цен на нефть и милитаризованности – написано много, в т.ч. автором этой статьи. Вторая проблема отечественной отрасли электроники – очень малый объем рынка в 2–2,5 млрд долл. (около 0,5% от мирового рынка), который четко коррелирует с ценой нефти, также уже многократно описана. Поэтому мы рас-

смотрим и некоторые другие болезни отечественной отрасли.

## **УВЛЕЧЕНИЕ КАПИТАЛИЗАЦИЕЙ БЕЗ РЫНОЧНОЙ ДИНАМИКИ ПРОДУКЦИИ**

Как правило, в условиях рынка реальная капитализация – один из показателей, зависящих от эффективности работы компании, который хорошо иллюстрируется примером «Газпрома».

До 2008 г. капитализация «Газпрома» хорошо росла за счет увеличения поставок газа в Европу, другие страны и в России. В мае 2008 г. капитализация «Газпрома» составляла 364,8 млрд долл. Тогдашний президент России Дмитрий Медведев и председатель правления «Газпрома» Алексей Миллер даже прогнозировали, что через 7–8 лет капитализация компании достигнет 1 трлн долл. Превращение «Газпрома» в инструмент внешнеэкономического и внешнеполитического давления РФ, введение европейской энергетической хартии, постоянные конфликты и судебные разбирательства с Украиной, дилетантские подходы «Газпрома» к технологии сланцевой добычи газа и т.д. привели к тому, что в декабре 2017 г. капитализация «Газпрома» вместо 1 трлн долл. составляла всего 53,5 млрд долл. Таким образом, вместо трехкратного роста произошло почти 7-кратное падение. Обычно

за рубежом после первых же провалов и скандалов было бы заменено руководством компании. Но, несмотря на поразительную неэффективность «Газпрома» (исходя из его потенциальных возможностей), Алексей Миллер по-прежнему остается у руля компании.

То же самое происходит и с некоторыми отечественными микроэлектронными компаниями. В 2005–2006 гг. концерн «Ситроникс» (в который входил наш лидер микроэлектроники – завод «Микрон») обозначил главной своей целью выход на IPO на лондонской бирже. В 2000-е гг. концерн «Ситроникс» скупал новые активы и расширял сферы деятельности. Руководство компании представляло ее иностранным партнерам как первую российскую Hi-Tech компанию, капитализация которой превысила 1 млрд долл. Однако IPO на лондонской бирже не дало ожидаемых результатов, и концерн не смог достигнуть безубыточности даже с учетом своего главного актива – компании МТС. Затем «Ситроникс» начал менять топ-менеджмент, избавляться от своих активов, а контрольный пакет акций отошел к принадлежащему АФК «Система» холдингу РТИ. Туда же вошел и завод «Микрон». К настоящему времени от прежнего «Ситроникса» мало что осталось, и его основным профилем являются интеллектуальные транспортные системы, комплексные системы безопасности и т.д.

Главными причинами провала «Ситроникса» являются:

- излишнее увлечение консолидацией и скупкой активов для повышения капитализации, ставшее главной целью компании;
- отсутствие главного стержня любой современной рыночной компании – реальной и динамичной продажи своей продукции в России и за рубежом; концерн многократно менял свою философию и политику, но, даже имея солидную поддержку в верхних эшелонах власти, так и не определил способы реализации своей миссии.

Не имея опоры на рынок продаж реальной конкурентной продукции, «Ситрониксу» не удалось даже «надуть пузырь» капитализации компании. Благополучие концерна долго опиралось только на единственное конкурентное рыночное направление деятельности – оператора мобильной связи МТС.

Зарубежные компании также стараются повысить капитализацию, в т.ч. спекулятивными методами за счет покупки новых активов, но эта деятельность сопровождается не только формальной бумажной активностью, но и прода-

жей новых товаров и услуг. В противном случае компании проваливаются. Нечто подобное и происходит с «Ситрониксом» за исключением того, что это потребовало больше времени, чем за рубежом.

Завод «Микрон» также может пройти подобный путь, если не наполнит свой портфель конкурентной, в т.ч. экспортной продукцией. Опора только на бюджетную поддержку не бесконечна.

#### АДАПТАЦИЯ К РЫНКУ. РОССИЙСКИМ ПРЕДПРИЯТИЯМ НУЖНА УДОЧКА ИЛИ РЫБА?

В августе текущего года в новостях информационных ресурсов по микроэлектронике прошла новость, что доля военной электроники в продукции «Ангстрема» приблизилась к 100%.

В 2016 г. у «Ангстрема» доля военной продукции составляла 82,7%, а по итогам 2017 г. – 95,5%. У большинства российских микроэлектронных компаний доля военной продукции также близка к этому показателю. Кроме того, оставшиеся 3–5% приходится на гражданскую продукцию и услуги, конкурентоспособность которых очень мала на открытом российском рынке. И катастрофически не хватает продукции, ориентированной на экспорт и способной конкурировать с зарубежной на рынках других стран. А ведь 25–30 лет назад «Ангстрем» был основной советской и российской компанией, экспортирующей интегральные микросхемы. Затем еще до появления на «Микроне» новой производственной линии «Ангстрем» уступил свои позиции «Микрону», а в настоящее время обе компании не могут конкурировать с китайцами. И если прежде их слабые экспортные позиции оправдывались нашими отсталыми технологиями и низкой заработной платой в Китае, то теперь «Микрон» и «Ангстрем-Т» обладают современными технологиями, при том, что зарплата в России ниже, чем в Китае. Однако это не помогает выиграть конкурентную борьбу не только с европейцами и американцами, но и с китайцами. А все потому, что наши предприятия не обладают конкурентной продукцией и эффективностью. Именно поэтому в секторах экспортной и гражданской продукции, где есть конкуренция, мы проигрываем все больше. Единственным сектором, где эти параметры не главные, является военная продукция для министерства обороны. Поэтому ее доля в объеме производства российских предприятий растет и доходит до 100%, а эффективность и конкурентоспособность падают. Все до поры до времени компенсируется монопольно высоки-

ми ценами. Положение не спасут даже призывы и директивы президента и премьер-министра увеличивать долю гражданской продукции. Пример двух наших главных производителей показывает, что вначале следует создать конкурентоспособную на внутреннем и внешнем рынках продукцию и поднять эффективность работы компаний. Без этого мы будем слышать пустые лозунги и липовые отчеты, как это было с импортозамещением. В точности то же самое мы наблюдаем с конкурентоспособностью и эффективностью всей экономики страны, инфицированной нефтяной зависимостью. И напрасно кто-то думает, что эффективность работы «Газпрома» можно поднять доступом к санкционным технологиям. Такие болезни витаминами не лечатся – требуется хирургическое вмешательство.

Самое интересное, что рекламируемый рост наших возможностей по экспорту вооружений также вызывает вопросы. В 2018 г. Индия вышла из совместного с Россией проекта FGFA (Fifth Generation Fighter Aircraft) по созданию на основе СУ-57 первого индийского истребителя пятого поколения. Индия считает, что боевая авионика, радары и датчики российской разработки не соответствуют стандартам боевого самолета пятого поколения (!!!). Собственно говоря, индийская сторона констатировала то, что и так было понятно российским специалистам. Но у нас об этом никто не рискнул сказать вслух. Так что приходится признать, что в настоящее время качество военных и космических изделий – уже не эталон, что подтверждают регулярные аварии с ракетами «Роскосмоса». Наличие гособоронзаказа также не гарантирует рост качества, а только способствует освоению бюджетных средств.

Текущая ситуация с ростом доли военной продукции очень напоминает преддефолтный период 1997–1998 гг. Тогда на предприятиях полупроводниковой микроэлектроники доля военной продукции также доходила до 100%, но объемы производства были значительно ниже из-за отсутствия государственных заказов. В основном, они поддерживались экспортом вооружений.

Возглавив в 1998 г. направление маркетинга и продаж на одном из отечественных полупроводниковых предприятий, автор получил в наследство долю военной продукции 96%. Однако в течение четырех лет нам удалось добиться очень хорошего соотношения в 65%:35% военной и гражданской продукции, чему способствовали не только дефолт 1998 г., но и системная работа

по увеличению выпуска гражданской продукции и ИЭТ. В настоящее время на этом же предприятии доля военной продукции равна англостремской доле.

Большинство наших предприятий не пытается и не способно работать в условиях открытого конкурентного рынка. Как и большая часть населения, они живут за счет бюджетного «подкачивания», не особенно заботясь о создании и выводе на рынок новой конкурентной гражданской продукции. В таких условиях бессмысленно говорить о выпуске не только экспортно-ориентированной, но и импортозамещающей продукции. Об этом автору приходилось уже писать неоднократно. И если государственные предприятия всегда были подвержены этой болезненной зависимости от бюджета, то в последние 5–10 лет ею заразились и частные предприятия отечественной микроэлектроники. Государство выделяет большие средства на НИОКР, импортозамещение, воспроизводство иностранных аналогов, новые технологии и т. д., т. е. на те сферы, где не требуется конкурировать и бороться за эффективность. Тем самым государство вместо лечения загоняет болезнь вглубь. В итоге, даже те частные компании, которые 15 лет назад хотели работать на открытом рынке, перешли на государственные заказы и финансирование. Вместо удочки государство дало им рыбу. Модный прежде тезис о частно-государственном партнерстве забыт и используется частными компаниями не только для получения государственных средств, но и для покрытия своих расходов за счет государственных гарантий, кредитов и налогов. Властям нашей страны не удалось ни адаптировать предприятия микроэлектроники к рынку, ни приучить их работать на рынке. Впрочем, вначале требовалось, чтобы кто-то сделал нашим властям прививку и адаптацию к рынку. Но мне кажется, что у них есть иммунитет к этим прививкам без шансов на успех. Докторов, способных сделать прививку, не нашлось.

### **МОНОПОЛИЗАЦИЯ. КОМУ ВО БЛАГО?**

Монополизация является одной из главных системных проблем современной России. Корнями эта проблема уходит еще во времена СССР. И распространяется она не только на сферу экономики, но и на государственное устройство, информацию, политику. С каждым годом положение не улучшается, а становится хуже. Проходящее огосударствление экономики все больше тормозит ее развитие и лишает шансов решить проблему без «шоковых» мероприятий. Электроника, как

никакая другая отрасль мировой экономики, демонстрирует преимущества рынка и конкуренции. Благодаря конкуренции ни одной компании не удается монополизировать рынок и диктовать свои условия. Даже если такие попытки предпринимаются, то сразу вступает в действие антимонопольное законодательство, и на виновника налагаются миллиардные штрафы. Ни в одной другой мировой отрасли продукция не обновляется так быстро, как в электронике, а в таких сферах как коммуникации этот срок обновления составляет всего 1,5–2 года.

К сожалению, российские власти не борются с монополией, а проповедуют монополизм. Удаленный властью разными способами плюрализм в печати, средствах массовой информации, парламенте был перенесен и на экономику. Увеличение государственного сектора экономики, повышение налогов без всякого обсуждения в тех сферах, где легко применить фискальную политику (добыча полезных ископаемых, продажа топлива и энергоносителей, недвижимость, НДС), показывают, что государство пользуется своей монополией власти и не намерено, несмотря на ошибки, от нее отказываться. По крайней мере, пока не получит соответствующего отпора.

Российская микроэлектроника в полном объеме ощущает на себе проблему монополизации. Она усиливается еще за счет того, что более половины российского рынка микроэлектроники приходится на военную продукцию. Поскольку, как правило, каждое предприятие является единственным производителем этой продукции и не имеет конкурентов, в сегменте гражданских ИЭТ, где нет ограничений, но есть конкуренция, несмотря на ослабление рубля, господствует импортная ЭКБ. В военной же микроэлектронике объемы выпуска в количественном выражении падают, а цены продолжают расти. И это никому не идет на пользу. Заказчик в лице Министерства обороны получает устаревшую ЭКБ по высоким ценам, а производители все производственные и накладные расходы списывают на малые объемы выпуска продукции, что снижает и без того низкую эффективность производства. При этом производители лишены возможности внедрять инновации. Хотя и не очень стремятся.

В результате, несмотря на ослабление рубля, вновь создаваемые современные отечественные вооружения становятся неконкурентными по цене в сравнении с зарубежными, а Министерство обороны отказывается от их закупки. Такого раньше никогда не было. Неужели для

изменения положения нужен дефолт и девальвация национальной валюты, как в 1998 г.? Решить проблему монополизма необходимо не в рамках одной отрасли, а в рамках всей страны, и начинать ее решать власти должны с себя.

### **УВЛЕЧЕНИЕ НАНОМЕТРАМИ И «ЛОПУХИ» РОГОЗИНА**

Тему погони российской микроэлектроники за нанометрами в отсутствие рынка сбыта автору уже приходилось подробно анализировать [1]. Стремление некоторых заинтересованных лиц получить и освоить большие деньги на фабрики для производства чипов по нанометровым проектным нормам понятно. Эту тему интенсивно лоббируют руководство и собственники «Микрона», «Ангстрема». Правда, никто из них не подкрепляет это стремление хоть какой-нибудь реальной потребностью в таких чипах, понимая, что они получатся «золотыми». Теперь к ним добавился тяжеловес в лице бывшего вице-преьера, а ныне руководителя «Роскосмоса» Дмитрия Рогозина. В июле текущего года он заявил, что для расширения группировки спутников оборонного значения, а также для дистанционного зондирования Земли и для глобальной системы спутникового интернета «Сфера» необходимо расширить группировку до 640 спутников. С этой целью «надо строить новые фабрики, надо создать производство элементной базы космического назначения с типонаминалом 22 нанометра – чтобы это были небольшие аппараты, а не такие лопухи, как были раньше».

Конечно, с конструкторской точки зрения любопытно было бы узнать, как будет выполнен переход от «лопухов» к небольшим аппаратам и какую конкретную роль (в процентах) в этом сыграют 22 нанометра. Но важнее другое. Сколько типов изделий, выполненных по норме 22 нанометра, и в каком количестве потребуется для этой задачи? Поскольку ответ на этот вопрос составляет государственную тайну, сформулируем его проще: сколько часов или дней в году потребуется фабу, чтобы удовлетворить эту потребность? Получив этот ответ, Дмитрий Рогозин прослезится, но вряд ли передумает – за этим проектом стоят большие деньги, от которых не откажутся.

### **НЕИНФИЦИРОВАННЫЕ КОМПАНИИ В РОССИИ**

В то же время в отечественной отрасли есть примеры частных, хорошо организованных и адаптированных к рынку компаний, показывающих хорошие результаты в непростых российских условиях.

Компания АО «ПКК Миландр» – не новичок на российском рынке микроэлектроники. В текущем году ей исполнилось 25 лет. Не ошибусь, если скажу, что своим успехом за все эти годы она обязана одному из соучредителей и бессменному генеральному директору Михаилу Павлюку. Как и большинство других частных компаний, организованных в 1990-е гг., «Миландр» начал с поставки электронных компонентов. Мне всегда импонировал стиль работы Михаила Павлюка, и я следил за «Миландром» все эти годы. 10 лет после основания компания переживала взлеты и падения, смену команд, но в течение последних 15 лет значительно диверсифицировала сферы своей деятельности и стала одной из самых динамичных и устойчивых микроэлектронных компаний страны. Дистрибьюторские функции уже давно не являются основным профилем компании. В настоящее время главное направление деятельности – разработка, производство и продажа собственных интегральных микросхем. Михаил Павлюк создал хороший коллектив разработчиков, проектирующих самую сложную ЭКБ, организовал производство по сборке, испытаниям ИС. Но самое главное, что ему удалось, – это нащупать пульс российского рынка, создать сеть контактов с заказчиками, поставщиками по всей стране и за рубежом. «Миландр» не только разрабатывает и осуществляет ЭКБ по заказам Министерства обороны, Минпромторга, приборостроительных предприятий, ЖКХ и т. д., но и за свои средства разрабатывает и выпускает электронные компоненты, которые компания считает перспективными.

И хотя «Миландр» получает также финансирование из бюджета на создание новой ЭКБ, компания диверсифицирует заказы и заключает коммерческие договоры с заказчиками. Все большую долю ее доходов составляет продажа на рынок созданной ею ИЭТ. «Миландр» является наиболее гибкой, профессиональной полупроводниковой компанией страны, адаптированной к рыночным условиям России.

Холдинг GS Group. До недавнего времени я оценивал эту компанию только по публикациям, их сайту и по используемому мной оборудованию «Триколор ТВ». Стремление увидеть все своими глазами, свойственное пытливному человеку, несколько месяцев назад привело меня в инновационный кластер «Технополис GS» (инвестиционный проект GS Group) и в полупроводниковую дочку холдинга GS Nanotech.

На первый взгляд, с учетом моего опыта посещения зарубежных компаний, я не обнаружил различия между

ними. Это и не удивительно, если принять во внимание то, что завод строился и организовывался по современным зарубежным стандартам. Технический и производственный персонал прошел цикл обучения в современных европейских микроэлектронных предприятиях, а система качества и технологии формировались в строгом соответствии с международными стандартами. Это позволяет специалистам GS Nanotech разговаривать на одном языке с зарубежными клиентами, поставщиками, аудиторами. Весь срок строительства и запуска GS Nanotech занял всего девять месяцев.

Второе положительное впечатление – молодой возраст сотрудников компании. Он прилично контрастирует с возрастом сотрудников других полупроводниковых и микроэлектронных предприятий страны, особенно организованных еще в советский период. Молодые образованные и профессиональные руководители GS Nanotech прошли становление и рост вместе с компанией.

Третье впечатление сложно объяснить словами. Как описать царящую рабочую атмосферу и отсутствие сотрудников, спящих по коридорам на других наших предприятиях? За счет современного оборудования, организации и квалификации количество персонала GS Nanotech в два-три раза меньше, чем на схожих отечественных предприятиях.

Четвертое впечатление – продукция компании. GS Nanotech выполняет сборку интегральных микросхем в современных многовыводных пластмассовых корпусах BGA, QFN, являясь единственным предприятием в стране, которое обладает такими возможностями. Эта продукция в т. ч. предназначена для нужд других предприятий холдинга, производящего телекоммуникационное оборудование под брендом стратегического партнера GS Group General Satellite, хорошо знакомого абонентам «Триколора». Производственная инфраструктура позволяет компании оперативно наращивать производство в т. ч. новых типов изделий. GS Nanotech – единственное в России предприятие, которое массово выполняет (а не в виде образцов) сборку микросхем по технологии многокристальных модулей, 2,5D, 3D, «система-в-корпусе» (SIP). Микропроцессоры собственной разработки по технологии SIP используются GS Group в устройствах General Satellite с поддержкой телевидения высокой четкости (HDTV). Отличительной особенностью GS Nanotech от типовых зарубежных сборочных фабрик является наличие собственного центра по разработке и проектированию не только новых кор-

пусов, но и микропроцессоров, а также других ИС для потребительской электроники. Чипы изготавливаются в режиме фаундри на современных кремниевых фабриках, что существенно повышает мобильность и сокращает сроки выхода продукции.

Продукция GS Group – один из немногих положительных опытов, когда компания не только формирует и расширяет рынок массового применения продукции, но и производит, а также продает соответствующее оборудование. Холдингу GS Group удалось осуществить то, что так и не удалось концерну «Ситроникс» и АФК «Система». Кроме того, холдинг без громкой шумихи реализовал то, что пока не сделали другие отечественные компании, – начал выпуск твердотельных накопителей (SSD) с объемом памяти до 1 Тбайт с использованием корпусированных на собственном производстве микросхем памяти. Это является реальным, а не политизированным импортозамещением, о котором много говорили чиновники в 2014 г., а затем замолчали и забыли. Следует также обратить внимание на очень перспективную разработку холдинга – суперконденсаторы GS Electric, способные мгновенно заряжаться и отдавать электроэнергию большой мощности. Создаваемые на основе суперконденсаторов системы накопления электроэнергии очень перспективны в электроэнергетике, транспорте, промышленной и военной электронике и т. д.

Пятое впечатление – инфраструктура. В кластере «Технополис GS» в г. Гусев Калининградской обл. работает несколько предприятий, в т. ч. производство микроэлектроники, ресиверов для цифрового телевидения и картонная фабрика. Для сотрудников предприятий построено жилой квартал с коттеджами европейского уровня и благоустроенной территорией, что позволяет привлекать на работу высококлассных профессионалов с семьями, предоставляя им современные условия проживания.

GS Group и GS Nanotech заинтересованы в расширении проектов, в которых они могли бы участвовать в России. Предприятие является идеальным кандидатом для государственной программы локализации производства полупроводниковой и микроэлектронной продукции для автоэлектроники и бытовой техники, проходящих «отверточную» сборку в России. В последние годы я много писал на тему локализации и о возможностях российских предприятий. GS Nanotech – один из немногих кандидатов, способных решить эту задачу.

Самое хорошее, что могут сделать наши власти для таких компаний –

не мешать их развитию и способствовать применению их продукции, а самое плохое – пытаться вписать их в рамки своего ошибочного представления о том, какой должна быть российская компания, в т.ч. через фискальную налоговую процедуру.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общий диагноз отечественной микроэлектроники:

- хронические бюджетозависимость, неконкурентоспособность, неэффективность, монополизиро-

ванность и милитаризованность, неоправданно обосновывающиеся национальной безопасностью и осложненные общей нехваткой питательных веществ (здорового рынка и рыночных инноваций);

- в текущем виде отечественная микроэлектроника трудно реформируема и к рынку не адаптирована;
- имеются отдельные очаги здоровых клеток, на основании которых можно проводить лечение.

Рецепт для лечения:

- лечение возможно только одновременно с лечением всего организма (экономики и государственных институтов управления страны).
- Лекарства и ограничения:
- многократно анонсированная власть борьба с нефтяной зависимостью. ⇐

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитрий Боднар. *Погоня российской микроэлектроники за нанометрами в отсутствие рынка сбыта//Электронные компоненты. 2017. № 1.*

## СОБЫТИЯ, ЛЮДИ



### | ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕМИНАР ПО ПРОДУКЦИИ XILINX |

Компания «Макро Групп» приглашает инженеров-разработчиков на технический семинар «Маршруты проектирования и методология сверхбыстрого проектирования для ПЛИС и СнК Xilinx», который состоится 9 октября в Москве и 11 октября в Санкт-Петербурге.

#### Москва

- Место проведения: гостиница «Альфа», зал № 7 (Измайловское шоссе, д. 71 а, ст.м. «Партизанская»).
- Время проведения: 9 октября, начало семинара: 9:30. Начало регистрации: 9:00.

#### Санкт-Петербург

- Место проведения: конгресс-центр «Петроконгресс», зал «Нева», (Лодейнопольская ул., д. 5, ст.м. «Чкаловская»).
- Время проведения: 11 октября, начало семинара: 9:30. Начало регистрации: 9:00.

В программе семинара:

- Маршруты проектирования Xilinx:

- традиционный маршрут (среда Vivado Design Suite);
- маршрут проектирования для СнК (среда Xilinx SDK);
- высокоуровневые маршруты проектирования;
- в среде Vivado HLS;
- в среде SD-Soc;
- в среде SD-Accel;
- стек ReVision.

- Методология проектирования UltraFast (UFDM):

- назначение UFDM;
- руководящие документы при использовании методология UltraFast;
- пример применения UFDM.

- Демонстрация реализации UltraFast с помощью отладочных плат Xilinx.

Докладчики семинара: Владимир Викулин (инженер по применению Xilinx), Дмитрий Хорьков (менеджер по развитию бизнеса Xilinx).

Любые вопросы по участию в семинаре и по продукции Xilinx можно задать Дмитрию Хорькову, менеджеру по развитию бизнеса Xilinx:

тел.: +7 (812) 370-60-70 (доб. 233);

эл. почта: [Dmitry.Khorkov@macrogroup.ru](mailto:Dmitry.Khorkov@macrogroup.ru).

Участие в семинаре бесплатное по предварительной записи. Для регистрации необходимо заполнить форму на сайте «Макро Групп», партнера компании Xilinx в России.

[www.macrogroup.ru](http://www.macrogroup.ru)

## НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

### | «РОСТЕЛЕКОМ» СДЕЛАЕТ УМНЫМИ 18 ГОРОДОВ НА БАЗЕ ЕДИНОЙ ПЛАТФОРМЫ СОБСТВЕННОЙ РАЗРАБОТКИ |

ПАО «Ростелеком» создает единую цифровую платформу умного города. Ее основой станут системы четырех типов, которые будут делиться на несколько тематических направлений.

Первой группой базовых систем станут системы управления городскими ресурсами. Системы управления социальной сферой предназначены для информирования о городских процессах, вовлечения горожан в принятие решений и предоставления госуслуг. К системам управления сферой социально-бытовых услуг относятся торговля и предоставление услуг, комфортная среда, спортивные организации и сооружения, здравоохранение, образование и социальная защита. Четвертой группой станет система «Безопасный город».

Пилотные проекты комплексных умных городов будут развернуты в Сатке Челябинской области, новом районе Перми и Владикавказе. Реализация проекта в Сатке рассчитана до 2023 г. За это время на базе платформы «Ростелекома» планируется развернуть 20 решений.

[www.russianelectronics.ru](http://www.russianelectronics.ru)