

# Разработка и поддержка стратегии развития электронной отрасли

Илья Лебедев (lin78@yandex.ru)

**В статье автор рассуждает о том, что ждёт электронную промышленность России через 10–15 лет. Основываясь на мнениях участников рынка, пытается найти ответы на самые популярные вопросы: стоит ли ждать помощи от государства, или лоббирование своих личных интересов – единственная возможность обратить на себя внимание.**

На сайте Ассоциации разработчиков и производителей электроники (АРПЭ) я ознакомился с их взглядом на стратегию развития электронной промышленности России [1]. Меня смутили некоторые их цели и задачи. Прошу не считать данную статью критикой, так как сами ассоциации делают доброе дело. Но, с другой стороны, всё, о чём я пишу, – факты, хотя, возможно, только с моей точки зрения. Я не силен в разработках и производстве электроники, но в целом неплохо представляю рынок электронных компонентов, из которых эта электроника и делается. И самое главное, я как рядовой сотрудник отлично представляю, на что готовы пойти руководители предприятий. Конечно, очень легко писать спустя 4 года, но даже тогда у меня эта стратегия [2] вызвала бы некоторые вопросы.

«Цель стратегии – переход большинства российских разработчиков и производителей электроники от выживания в закрытых нишах к развитию национальных и глобальных рынков электроники в равноправном сотрудничестве с компаниями разных стран», – говорится в документе.

Это определяет следующие целевые показатели:

- экономический рост отрасли в 10 раз за 15 лет;
- рост доходов на человека более чем в 10 раз главным образом за счёт многократного увеличения серийности выпускаемой продукции, масштаба деятельности и доли рынка;
- конкурентоспособный по мировым меркам уровень заработных плат высококвалифицированных специалистов.

Первое, что бросается в глаза, это фантастичность плана: экономический рост отрасли в 10 раз за 15 лет.

То есть одновременно должна будет увеличиться доля России на рынке компонентов. Сейчас на рынке электронных компонентов доля России не превышает 1,5%. Значит, через 10 лет мы должны превзойти долю Европы или Америки при условии, что они будут добровольно сдерживать собственное развитие. Эта цель напоминает мне ситуацию, когда руководство даёт задание достичь 50% доли рынка конденсаторов за 1,5 года. Я знаю, что это невозможно, руководство знает, что это нереально, но все делают вид, что так нужно. Зачем эти цифры? Мы живём не в вакууме. На мой взгляд, даже скромный трёхкратный рост был бы для нас выдающимся достижением. Трудным, почти невозможным, но достижимым. Мне могут возразить: "А как же Китай?". Я соглашусь, но вынужден буду сделать одно уточнение.

Реформы в Китае начали воплощаться в жизнь с 1979 года. В конце 1993 года руководство КНР начало новые реформы, таким образом, с начала этих процессов прошло уже 40 и 26 лет соответственно. Это были именно реформы с налоговыми льго-

тами, свободными зонами и поощрением иностранных инвестиций. Сегодня КНР – главный мировой производитель мобильных телефонов и электронной техники. Чтобы России вырасти в 10 раз за 15 лет, Китай, а с ним весь мир, должны добровольно отправиться в пучину депрессии.

На сайте Информационно-аналитического центра современной электроники есть ещё одна стратегия развития электронной промышленности России, которая почти дословно повторяет первую. Предположу, что её либо писали те же люди, либо она взята за основу. Там написано: «Доля России на мировом рынке электроники в результате реализации Стратегии составит около 3%, что будет соответствовать 5–10-у месту среди стран – крупнейших производителей электроники». Люди, составлявшие эту стратегию, подходят к нашим реалиям более точно. Но даже они в абсолютных цифрах представляют фантастические показатели (см. таблицу «Целевые показатели стратегии»).

При этом они заранее сваливают на государство вину за неудачу.

«Эти показатели выглядят сегодня фантастическими, недостижимыми по сравнению с нынешними, – говорится в документе. – Но мы исходим из того, что за это время должна существенно измениться структура отрасли и государственная политика».

Что это за стратегия, которая основывается ещё даже на нереализованных данных?! Что такого происходи-

## Целевые показатели стратегии

| Целевые показатели / Годы  | 2015 г. | 2035 г., прогнозируемые показатели при инерционном сценарии развития | 2035 г., целевые показатели Стратегии |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Объём продаж электронной аппаратуры российской разработки, российских марок, млрд долл.  | 14      | 24   | 100                                   |
| Валовой отраслевой доход, млрд долл.   | 5       | 9  | 50                                    |
| Доля российской продукции на внутреннем рынке электроники, %                             | 20      | 20   | 35                                    |
| Объём продаж на зарубежных рынках, млрд долл.  | 0,8     | 7  | 70                                    |
| Доля российской продукции на мировом рынке электроники, %                                | 0,4     | 0,4  | 3                                     |
| Число компаний электронной промышленности  | 2500    | 1000   | 2500                                  |
| Число занятых в электронной промышленности, тыс. человек                                 | 360     | 240  | 285                                   |
| Средняя выработка на человека в год, тыс. долл.  | 25      | 100  | 350                                   |
| Число российских производителей электроники с годовым объёмом продаж более 1 млрд. долл. | 0       | 0  | 12                                    |

ло в 2015 году, что позволило надеяться на изменение политики государства и задать подобные целевые показатели.

Тут необходимо сделать ремарку: руководители компаний в силу своей должности любят завышать целевые показатели, и участники разработки обеих стратегий, к сожалению, не сумели психологически побороть это явление. Здесь кроется один из недостатков нашей системы управления: мы постоянно пытаемся перепрыгнуть, достичь невозможного. Следуя заветам СССР, действуем под лозунгами «Догоним и перегоним Америку за 4 года!», которые всё ещё крепко сидят в наших головах.

Помнится, мне для развития передали один известный европейский бренд и дали задачу на ближайшие 5 лет. Я сразу про себя заметил, что цель фантастическая и наметил более реалистичную внутреннюю задачу. Каково же было моё изумление, когда на встрече с представителями европейской компании они прямо заявили, что цифры в нашем плане вызывают у них одобрение. Но даже если мы достигнем в 3 раза меньших значений, то европейцы будут считать задачу выполненной. Эти цифры совпадали с моими расчётами. Уже потом я сформировал мнение о том, что в плане задач и целей европейцы более прагматичны. Они предпочитают не предъявлять сотрудникам невыполнимых требований, так как в этом случае часто теряется мотивация. Их путь – пусть и медленный, но постоянный рост.

Я же, как небольшой «винтик» дистрибьюторской компании, который и будет в конечном итоге реализовывать все эти планы, чаще предполагаю более скромный рост. Это позволяет мне утверждать, что я не вижу предпосылок к достижению объёма продаж электронной аппаратуры российской разработки в 100 млрд единиц даже через 20 лет.

Второе – конкурентоспособный по мировым меркам уровень заработных плат высококвалифицированных специалистов. К сожалению, это двойные стандарты в чистом виде. Проработав много лет, могу с уверенностью утверждать, что любой собственник компании не готов платить зарплату по мировым меркам. Это идёт вразрез с выживаемостью компании. Уровень зарплат определяет только рынок, только закон спроса и предложения. И если в Самаре средняя рыночная зарплата инженера

составляет \$500, то почти никто на рынке не будет платить ему \$4 тыс. Конечно, бывают исключения, но общая тенденция именно такова.

Читатель без сомнения спросит: "А что предлагает автор этой статьи?". У меня есть решение, но оно слишком смелое, чтобы его реализовали. Да и Россия – страна в этом плане непредсказуемая. В нашем государстве очень важной составляющей вертикали власти выступает административный ресурс. Даже с помощью него одного можно достичь результата.

Только наша электронная отрасль насчитывает более 5 тыс. участников. Это производители, разработчики, дистрибьюторы. Одно лишь объединение всех собственников в одну структуру сможет заставить государство обратить на нас внимание. Какая структура в этом случае является самой заметной? Партия! Только она в отличие от ассоциаций является формой представительной или законодательной власти. Я предлагаю объединить всех собственников на электронном рынке, и не только в партию. Пусть она так и называется «Партия промышленности». И у этой партии будет только одна цель – лоббирование. Какое лоббирование самое эффективное? Свои кандидаты в государственной думе и профильных кабинетах! Они могут писать законы и вносить их на рассмотрение. Только так и никак иначе при существующей политической системе страны мы сможем отстаивать свои интересы.

Эта партия никогда не станет доминирующей политической силой, но этого и не нужно, у такой партии не будет цели повышать пенсионный возраст или смещать главу правительства. Но появление даже 1% потенциальных сторонников подобной политической организации заставит призадуматься любого депутата или партию. И тогда, через 5–10 лет, не придётся писать «...должна существенно измениться структура отрасли и государственная политика». А что бы все участники верили в партию, нужно организовать электронное голосование, где каждый участник партии будет иметь право голоса. Смело? Несомненно!

Лоббирование по методам США и классических демократий, что сейчас пробуют реализовать различные ассоциации в России, не сработает. Легальный лоббизм как вид деятельности по продвижению различных законопроектов в нашей стране невозможен из-за

слишком сильной вертикали власти и зависимости большинства партий от государственных дотаций. К тому же классическое лоббирование может быть квалифицировано как дача взятки. Поэтому либо премьер скажет «да» и лично будет курировать этот вопрос, либо любая подобная инициатива будет зарублена на корню чиновниками того или иного уровня. Электронная промышленность не сравнится с нефтяной или табачной отраслью, где присутствует не так много глобальных игроков. Даже крупные по меркам рынка электроники игроки слишком малы в глобальном масштабе, чтобы в одностороннем порядке лоббировать интересы отрасли. Поэтому игрокам следует объединяться. Но не в ассоциации. Они, на мой взгляд, созданы для обмена мнениями, общения и выработки стратегии. Для реализации выработанных стратегий они не подходят.

На сайте АРПЭ в качестве стратегического решения предлагается «создать влиятельное сообщество компаний, объединённое задачами развития отрасли». Как компании могут влиять на что-то? Нет, надо создавать влиятельное сообщество людей. Смотрим на раздел «Лоббирование отраслевых интересов». Из него следует, что «Ассоциация разработчиков и производителей электроники (АРПЭ) станет главным информационным центром отрасли, представителем отраслевых интересов в органах государственной власти, инициатором и координатором крупнейших инвестиционных проектов». Как? Как ассоциация станет представителем отраслевых интересов в органах власти?! Инициатором – несомненно, но координатором она не станет никогда.

Идём в подраздел «Таможенное регулирование» и видим утверждение о том, что «соглашения ВТО о «свободной» торговле являются в настоящее время главным барьером для реализации эффективной промышленной и торговой политики в интересах российской экономики... Министерство экономического развития, не обращая внимания на изменения мирового рынка, продолжает реализовывать прежнюю политику».

Наивно полагать, что при существующей вертикали власти ассоциация влиятельных компаний сможет пролоббировать свои интересы. Только партийная ассоциация влиятельных людей, продвигая интересы электрон-

ной промышленности, сможет переломить ситуацию. А чтобы внутри неё не возникало конфликтов интересов, устав партии не будет предполагать участие в губернаторских и президентских выборах, за исключением выборов в Госдуму. Партия будет оказывать поддержку тем политическим организациям и кандидатам, которые возьмут на себя обязательства по воплощению проекта «Стратегия развития электронной промышленности России» в жизнь. Для этого нужно, чтобы партия насчитывала 40 тыс. человек. Уверен, столько добровольцев на нашем рынке наберётся. Главное, сделать первый шаг, встретиться всем ассоциациям за круглым столом.

Причём уже есть условно хорошие новости. 21 августа 2019 года состоялась презентация проекта «Стратегия развития электронной промышленности РФ на период до 2030 года» [3]. Мероприятие прошло в формате публичных слушаний, после которых новый документ должен быть представлен в Правительство.

В чём особенности новой стратегии? Чем она отличается от предыдущих подобных документов? Способна ли она помочь отрасли выйти на новый уровень развития?

На эти и другие вопросы ответили спикеры мероприятия: Василий Шпак, директор департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга; Фёдор Боярков, директор по развитию производств GS Group; Сергей Долгопольский, представитель Ассоциации разработчиков и производителей электроники; Илья Иванцов, президент ООО «Элемент»; Павел Куцько, директор Мытищинского научно-исследовательского института радиоизмери-

тельных приборов; Вера Смирнова, исполнительный директор ассоциации «Консорциум дизайн-центров и предприятий радиоэлектронной промышленности»; Алёна Фомина, генеральный директор АО «ЦНИИ «Электроника» и Гульнара Хасьянова, генеральный директор ПАО «Микрон».

К сожалению, ни на сайте АРПЭ, ни на сайте Консорциума дизайн-центров и предприятий радиоэлектронной промышленности я не нашёл упоминаний о столь важной встрече, поэтому невозможно судить, какие именно вопросы поднимали или на какие отвечали непосредственно сами представители ассоциаций, как на них отвечал представитель Минпромторга. Поэтому воспользуемся другим источником [4].

В целом компетенции спикеров несомненно велики, хотя Фёдор Боярков и Сергей Долгопольский работают в GS Group, а компании ООО «Элемент» и АО «ЦНИИ «Электроника» входят в АО «РОСЭЛЕКТРОНИКА». При этом очень странным выглядело решение Фёдора Бояркова (GS Group входит в АРПЭ) и Сергея Долгопольского отвечать на вопросы. По моему мнению, именно они должны были собрать вопросы представителей отрасли и задать их непосредственно из зала. Сами разработчики документа отмечают, что новая стратегия хотя и предусматривает некоторые новаторские идеи и подходы, является идеологической преемницей предыдущей версии. Поэтому ждать глобальных решений и изменений не приходится. А ведь у представителей ассоциации был шанс озвучить множество вопросов, предложений, документов и даже собственных стратегий. Когда ещё руководители ассоци-

аций смогут встретиться с чиновниками такого ранга.

Впрочем, даже сам Минпромторг ставит ещё более фантастические задачи, чем сами ассоциации. По замыслу Минпромторга, к 2030 году доля отечественной компонентной базы в российской микроэлектронике должна вырасти с текущих 20 до 80%.

Зачем ставить заведомо невыполнимые задачи?! Даже при условии тотального закрытия границ в ближайшие 10 лет эту задачу не осуществить. У Китая этот путь занял не менее 25 лет. Или речь идёт только о государственных заказах? Если Минпромторг реально хочет увеличить объём отечественной ЭКБ в гражданском секторе до 80%, а это внутренний рынок в \$2 млрд, то ему надо мыслить как дистрибьютору и ставить реальные цели как дистрибьютору.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка и поддержка стратегии развития электронной отрасли. <http://arpe.ru/activities/development-and-support-of-the-development-strategy-of-the-electronic-industry/>.
2. Стратегия развития электронной промышленности России. [http://www.sovel.org/images/upload/ru/1372/Strategiya\\_elektronnoj\\_otrasli\\_27092016.pdf](http://www.sovel.org/images/upload/ru/1372/Strategiya_elektronnoj_otrasli_27092016.pdf).
3. Стратегия развития электронной промышленности РФ на период до 2030 года. Пресс-конференция ТАСС. <https://conference.tass.ru/events/prezentaciya-proekta-strategii-razvitiya-elektronnoj-promyshlennosti-rf-na-period-do-2030-g>.
4. Проект стратегии до 2030 года: Россия использует опыт Азии, хитрость и кулак для прорыва в области электроники. [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Микроэлектроника\\_\(рынок\\_России\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Микроэлектроника_(рынок_России)).



## НОВОСТИ МИРА

### «РОСЭЛЕКТРОНИКА» РАЗРАБОТАЛА УЛИЧНУЮ WI-FI-СТАНЦИЮ С ФУНКЦИЯМИ ОСВЕЩЕНИЯ И ЗАРЯДКИ

Холдинг «Росэлектроника» выводит на рынок многофункциональную автономную станцию, оснащённую солнечными батареями и мощными аккумуляторами. Накопленной солнечной энергии устройству достаточно как для освещения улиц в тёмное время суток, так и для круглосуточной зарядки мобильных устройств и организации точки Wi-Fi-доступа.

Станция, разработанная Краснодарским приборным заводом «Каскад» (входит в «Ро-

сэлектронику), включает в себя фотоэлектрическую панель мощностью 160 Вт, гелиевую аккумуляторную батарею и светодиодные лампы на 12 Вт рассеивающего свечения. Помимо освещения улиц, установка способна одновременно заряжать 6 устройств с различными стандартами подключения. За сутки станция может зарядить до 50 полностью разряженных гаджетов. Разработка автономна и не требует подключения к электросети.

Станция также может комплектоваться цифровым инфотабло, уличной цифровой IP-видеокамерой с высокой степенью защиты и устройством для дистанционной передачи

видеоматериала. В частности, оборудование может проводить видеофиксацию правонарушений и передавать собранную информацию в единый центр управления «Умного города».

«Станции позволяют на 30% сократить расходы на коммунальные услуги. Поэтому мы прогнозируем высокий спрос на эту продукцию. Мы уже изготовили первую партию из 35 устройств для заказчиков из Южного и Северо-Кавказского федеральных округов», – отметил генеральный директор КПЗ «Каскад» Руслан Кульбаев.

*Пресс-служба холдинга  
«Росэлектроника»*



## НОВОСТИ МИРА

## На RIW-2019 обсудят реализацию национальной программы «Цифровая экономика»

Обсуждение национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» станет одной из важнейших частей «Недели российского интернета» (RIW-2019) – главного ежегодного мероприятия интернет-отрасли. Об этом рассказали участники анонсирующей пресс-конференции в ТАСС.

RIW-2019 пройдёт 12–13 декабря в Центре международной торговли в Москве. Форум-выставка объединит крупных отраслевых игроков. Ожидается, что мероприятия RIW посетят более 5 тыс. человек и ещё более 35 тыс. посмотрят их в онлайн-трансляции.

«Отечественной ИТ-отрасли необходимо формировать систему саморегулирования и становиться более консолидированной. Государство сегодня лишь заполняет пустоту в регулировании интернет-отрасли», – отметил председатель комитета Госдумы по информационной политике, информационным технологиям и связи Леонид Левин. По его словам, среди тем Недели российского интернета в этом году – большие данные, искусственный интеллект, электронная коммерция, экономика совместного потребления, ИТ-кадры.

Пресс-секретарь Минкомсвязи России Евгений Новиков рассказал, что министерство планировало провести в этом году большой федеральный форум, посвящённый нацпрограмме «Цифровая экономика», и благодарно организаторам RIW, что они предложили для такого обсуждения свою площадку.

Многие проекты, которые в этом году находились на стадии проектных работ, тестирования и пилотирования, в 2020-м перейдут в полноценную реализацию. Это и обеспечение мобильной связью федеральных автотрасс, и прокладка подводной волоконно-оптической линии связи с Камчатки на Чукотку, и запуск нескольких суперсервисов, и работы по развертыванию сетей 5G в городах-миллионниках.

В деловой программе RIW предусмотрены тематические треки, связанные со всеми федеральными проектами, входящими в нацпрограмму «Цифровая экономика». Отдельное внимание Минкомсвязь уделит развитию «сквозных» цифровых технологий (СЦТ). Для единого стратегического подхода к развитию СЦТ утверждены дорожные карты по семи направлениям: нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, кванто-

вые технологии, новые производственные технологии, компоненты робототехники и сенсорика, технологии виртуальной и дополненной реальности, технологии беспроводной связи.

«На RIW мы планируем рассказать о главных цифрах “Экономики Рунета”, аспектах цифровой экономики, sharing economy (экономика совместного пользования. – digital.gov.ru), а также презентовать исследования на темы “Искусственный интеллект в биз-

несе и ритейле”, “Экосистема / Экономика мобильных приложений в России”, “Цифровые компетенции музейных сотрудников”, дайджест “Право в IT”. Расскажем про тренды Рунета-2020 и представим визионерский Hot-лист 2020», – перечислил директор Российской ассоциации электронных коммуникаций Сергей Плуготаренко.

*Пресс-служба Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации*



**НАДЁЖНОСТЬ  
БЕЗОПАСНОСТЬ  
РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ**

**Программно-аппаратные комплексы  
с операционной системой  
реального времени**

**GNX PROSOFT® ADVANTIX**

**PROSOFT®** ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК  
(495) 234-0636 • INFO@PROSOFT.RU • WWW.PROSOFT.RU



## РЫНОК

- № 1 – 9 **Новости российского рынка**
- № 1 / стр. 10 **Новинки Xilinx Developer Forum 2018** МИХАИЛ КОРОБКОВ
- № 7 / стр. 14 **Даже цифры могут вводить в заблуждение** ИЛЬЯ ЛЕБЕДЕВ
- № 9 / стр. 12 **Василий Шпак: «Консорциум – сквозной инструмент развития электронной промышленности»**
- № 9 / стр. 16 **Сетевая доверенная платформа «Цифровая метрология» как основа цифровизации промышленности России** ИГОРЬ БЕЛОУСОВ, ВЛАДИСЛАВ ПЕРЕВОЩИКОВ

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- № 1 / стр. 16 **Кремниевая и арсенид-галлий-алюминиевая технология. Часть 11. Концепция построения 3D матричной фотон-электрон-фотонной процессорной системы (цифровой) – 3D М ФЭФ ПСЦ**  
ВАЛЕРИЙ СВЕДЕ-ШВЕЦ, ВЛАДИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ, МАКСИМ ЗИНОВЬЕВ
- № 2 / стр. 16 **Кремниевая и арсенид-галлий-алюминиевая технология. Часть 12. Оптоэлектронный многоканальный коммутатор стандарта SpaceWire и концепция ФЭ ИВС ЦИФАР**  
ВАЛЕРИЙ СВЕДЕ-ШВЕЦ, ВЛАДИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ, МАКСИМ ЗИНОВЬЕВ
- № 3 / стр. 14 **Кремниевая и арсенид-галлий-алюминиевая технология. Часть 13. Разработка устройств на базе 3D М ФЭФ М** ВАЛЕРИЙ СВЕДЕ-ШВЕЦ, ВЛАДИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ, МАКСИМ ЗИНОВЬЕВ
- № 1 / стр. 24 **Разработка плат по стандарту ISO 26262** ИВАН СЕЛИВАНОВ
- № 2 / стр. 10 **Энергоэффективное модульное оборудование обеспечит будущее Интернета вещей** ЯНИС АЙТНЕР, ГЕОРГ ВАЙГЕЛЬТ
- № 2 / стр. 12 **Проблемы производственных испытаний устройств Интернета вещей**
- № 2 / стр. 22 **Простота и надёжность встраиваемых систем** РОМАН ФИЛИППОВ
- № 2 / стр. 26 **Разработка широкополосного радиопоглощающего материала на основе карбида кремния и нитрида алюминия** ЮРИЙ НЕПОЧАТОВ, АНТОН БАНДИН, ИННА МАНИНА
- № 3 / стр. 12 **HARTING и промышленный интеллект на HANNOVER MESSE 2019** ОЛЬГА РОМАНОВСКАЯ
- № 4 / стр. 12 **Перспективы развития информационно-вычислительных и радиофотонных систем на базе 3D М ФЭ ПМ. Часть 1** ВАЛЕРИЙ СВЕДЕ-ШВЕЦ, ВЛАДИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ, СТАНИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ
- № 5 / стр. 14 **Перспективы развития информационно-вычислительных и радиофотонных систем на базе 3D М ФЭ ПМ. Часть 2** ВАЛЕРИЙ СВЕДЕ-ШВЕЦ, ВЛАДИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ, СТАНИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ
- № 6 / стр. 12 **Перспективы развития информационно-вычислительных и радиофотонных систем на базе 3D М ФЭ ПМ. Часть 3** ВАЛЕРИЙ СВЕДЕ-ШВЕЦ, ВЛАДИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ, СТАНИСЛАВ СВЕДЕ-ШВЕЦ
- № 4 / стр. 18 **Металлизация керамических подложек с использованием лазера и теплового переноса металлизационного слоя** ЮРИЙ НЕПОЧАТОВ
- № 4 / стр. 24 **Расширение функциональности стеклянных изделий** СЕБАСТЬЯН ПФЛЮГГЕ, БРИДЖИТ КУПЕРС
- № 4 / стр. 26 **К характеристике закономерности спада светового потока светодиодных филаментных ламп разной мощности после их включения** РАФАИЛ ТУКШАИТОВ
- № 5 / стр. 10 **Аспекты безопасной передачи данных в сетях IoT и их практическая реализация в LoRaWAN**  
АНДРЕЙ ЭКОНОМОВ
- № 5 / стр. 20 **Изготовление пассивной части плат ГИС СВЧ с использованием толсто- и тонкоплёночной технологий металлизации** ЮРИЙ НЕПОЧАТОВ
- № 6 / стр. 10 **Чатботы для бизнеса: ожидания и реальность** ГЕОРГИЙ ФОМИЧЁВ
- № 7 / стр. 20 **Цифровизация промышленности в России**
- № 7 / стр. 24 **Человекоцентричная поддержка: искусственный интеллект в производстве** ФАБЬЕНН БОСЛЕ, КРИСТИАН ХЭЙЕР
- № 7 / стр. 26 **IoT-радиопроцессор с криптокодированием структуры радиосигнала** АЛЕКСЕЙ ГАЛИЦЫН
- № 8 / стр. 8 **Разработка и изготовление микросборок на многослойной керамике** АНДРЕЙ ЩЕРБИНА
- № 9 / стр. 20 **Системы управления с «предвидением»** АЛЕКСЕЙ ГАЛИЦЫН, АЛЕКСАНДР РОЖДЕСТВЕНСКИЙ, ДМИТРИЙ РОЖДЕСТВЕНСКИЙ
- № 9 / стр. 26 **Несквозные отверстия и микроотверстия в печатной плате** АЛЕКСАНДР АКУЛИН

## ЭЛЕМЕНТЫ И КОМПОНЕНТЫ

- № 1 / стр. 28 **Особенности действующих навигационных спутниковых систем и изделий микроэлектроники для приёма их сигналов** ЮРИЙ ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ
- № 1 / стр. 34 **Современные 32-разрядные ARM-микроконтроллеры серии STM32. Дополнительная энергонезависимая память с интерфейсом I<sup>2</sup>C** ОЛЕГ ВАЛЬПА
- № 1 / стр. 40 **Влияние приложенного напряжения на ёмкость LC-фильтров с многослойными керамическими бескорпусными конденсаторами** ФРЭНК ПЬОХЕЙН

- № 2 / стр. 32 **Применение ПТК-терморезисторов** ЮКИ ФУДЖИ, ЮМИН САЙГО
- № 2 / стр. 36 **Современные 32-разрядные ARM-микроконтроллеры серии STM32. Преобразователь аналоговых сигналов управления в цифровые** ОЛЕГ ВАЛЬПА
- № 3 / стр. 20 **Датчики газа от GSS, или как стартапу попасть на МКС** АЛЕКСАНДР БЕКМАЧЕВ
- № 3 / стр. 24 **Разъёмы M8: новое решение для промышленных сетей Ethernet и Profinet** ДИРК БУНЦЕЛЬ
- № 4 / стр. 32 **Цветные графические сенсорные дисплейные модули Nextion на основе микроконтроллера серии STM32** ОЛЕГ ВАЛЬПА
- № 5 / стр. 30 **Перестраиваемые полосовые фильтры** ИРИНА ЗАБЕГАЙЛО, АЛЕКСАНДР ТЮМЕНЦЕВ, АНДРЕЙ ЯКОВЛЕВ
- № 6 / стр. 18 **С помощью решений от HARTING быстрый и надёжный интернет в поездах – это реально**  
ОЛЬГА РОМАНОВСКАЯ
- № 6 / стр. 20 **Интерфейсный мост UART-Ethernet для Интернета вещей** ОЛЕГ ВАЛЬПА
- № 7 / стр. 34 **Современные неизолированные DC/DC источники питания Murata** ЮРИЙ ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ
- № 7 / стр. 40 **Новые разработки МЭМС ООО «Лаборатория Микроприборов»** АЛЕКСАНДР БЕКМАЧЕВ, АЛЕКСАНДР МУСАТКИН, МАКСИМ ГОЛОВИНСКИЙ
- № 7 / стр. 42 **Радиочастотные коаксиальные соединители с предельной частотой 145 ГГц. Конец эволюции соединителей?** КИВА ДЖУРИНСКИЙ, ВИКТОР КРИВОРУЧКО
- № 8 / стр. 12 **Особенности конструкции и применения СВЧ-вводов для соединителей миллиметрового диапазона** КИВА ДЖУРИНСКИЙ
- № 8 / стр. 18 **Выбор и использование ферритовых бусин для подавления звона в импульсных преобразователях** КРИСТОФЕР РИЧАРДСОН, РАНЖИТ БРАМАНПАЛЛИ
- № 8 / стр. 28 **Модуль радиосвязи HC-12** ОЛЕГ ВАЛЬПА
- № 8 / стр. 32 **Световоды MENTOR GmbH & Co. Prazisions-Bauteile KG: от стандартных компонентов до систем освещения** ОЛЬГА РОМАНОВСКАЯ
- № 9 / стр. 32 **Современные достижения в производстве SiC- и GaN-приборов силовой электроники**  
ВЛАДИМИР ТОКАРЕВ, ВЛАДИМИР КОТОВ
- № 9 / стр. 36 **Беспроводная передача энергии большой мощности для устройств, работающих в условиях индустриальной среды. Часть 1** АНДРЕАС НАДЛЕР, КЕМ СОМ

## ИНСТРУМЕНТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

- № 5 / стр. 26 **Новое поколение российских наземных автоматизированных систем контроля бортового электронного оборудования** СЕРГЕЙ ЗАЙЧЕНКО, МИХАИЛ КОЛЕСНИКОВ

## ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

- № 1 / стр. 46 **Бесперебойное питание инженерных систем** ПАВЕЛ ПОНОМАРЁВ
- № 1 / стр. 48 **Современные щитовые измерительные приборы** ИВАН ПОДЪЯПОЛЬСКИЙ
- № 1 / стр. 50 **Методы создания сигналов произвольной формы без программирования** АРТУР РАХМАТУЛЛИН
- № 1 / стр. 54 **Анализ сигналов в манчестерском и NRZ-коде с произвольными параметрами при помощи осциллографов серии RTE компании R&S. Часть 1** НИКОЛАЙ ЛЕМЕШКО, ПАВЕЛ СТРУНИН
- № 2 / стр. 40 **Анализ сигналов в манчестерском и NRZ-коде с произвольными параметрами при помощи осциллографов серии RTE компании R&S. Часть 2** НИКОЛАЙ ЛЕМЕШКО, ПАВЕЛ СТРУНИН
- № 3 / стр. 28 **Ускорение проверки временных соотношений для ИП с помощью 8-канального осциллографа**  
ЛИ МОРГАН
- № 4 / стр. 38 **Контрольно-измерительные решения Keysight для испытаний автомобильной электроники**
- № 4 / стр. 46 **Анализ джиттера в высокоскоростных цифровых устройствах на примере опции R&S RTO-K12. Часть 1** НИКОЛАЙ ЛЕМЕШКО, ПАВЕЛ СТРУНИН
- № 5 / стр. 32 **Анализ джиттера в высокоскоростных цифровых устройствах на примере опции R&S RTO-K12. Часть 2** НИКОЛАЙ ЛЕМЕШКО, ПАВЕЛ СТРУНИН
- № 6 / стр. 26 **Создание доверенной аппаратно-программной платформы на базе решений компании «Доломант»** АЛЕКСЕЙ БОРОВИКОВ, ДЕНИС СТУЛОВ, ОЛЕГ МАСЛОВ
- № 6 / стр. 30 **Эволюция технических требований к унифицированным модулям питания** АНАТОЛИЙ МИРОНОВ
- № 6 / стр. 34 **Преимущества распределённой архитектуры при анализе цепей миллиметрового диапазона**

- № 6 / стр. 40 **Контроль последовательности включения питания для ПЛИС, ЦП и ЦСП** ТИМ ПААШ-КОЛЬБЕРГ
- № 6 / стр. 44 **Современные компоненты компании Murata: AC/DC-источники питания** ЮРИЙ ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ
- № 6 / стр. 50 **Фильтры ЭМП ТЕКО для промышленного применения** АРТЕМИЙ СКРЕБНЕВ
- № 7 / стр. 48 **Модернизация РЛС для управления воздушным движением летательных аппаратов, базирующихся на ТАКР «Адмирал Кузнецов»** АЛЕКСАНДР БРЕЙГИН, ИСААК МОСКОВИЧ, НАИЛЬ ФАЙЗУЛИН
- № 7 / стр. 52 **Четыре аспекта использования современных ИП в составе испытательных систем** ДМИТРИЙ ТИТОВ
- № 7 / стр. 58 **Точные измерения цепей питания** ЛИ МОРГАН
- № 8 / стр. 36 **Тестирование передатчиков: пять фундаментальных проблем** ОЛЕГ КАЛИНИН
- № 9 / стр. 40 **Ключевые особенности программируемых источников питания GENESYS+** ВАСИЛИЙ ЛИСИН
- № 9 / стр. 46 **Функция Deembedding в осциллографах R&S RTP: учёт и компенсация амплитудно-фазовых искажений для пробников и измерительной оснастки. Часть 1** НИКОЛАЙ ЛЕМЕШКО, ПАВЕЛ СТРУНИН, МИХАИЛ ГОРЕЛКИН

## ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ

- № 2 / стр. 46 **Усовершенствованный тонкомпенсированный пассивный регулятор громкости с НЧ-коррекцией** АЛЕКСЕЙ КУЗЬМИНОВ
- № 2 / стр. 52 **Устройство световых эффектов с сетевым интерфейсом** СЕРГЕЙ ШИШКИН
- № 3 / стр. 34 **Высокотемпературный датчик температуры с интерфейсом Microlan** ВЛАДИМИР БАРТЕНЕВ, МАРИЯ БАРТЕНЕВА
- № 3 / стр. 38 **Устройство контроля инфузата в инфузионной магистрали** СЕРГЕЙ ШИШКИН
- № 4 / стр. 52 **Таймер на микроконтроллере ATTINY2313 в среде Atmel Studio 6.1** СЕРГЕЙ ШИШКИН
- № 5 / стр. 38 **Усовершенствованный УМЗЧ на базе ИУ и мощных ОУ** АЛЕКСЕЙ КУЗЬМИНОВ
- № 6 / стр. 54 **Усовершенствованный мощный тиристорный выключатель переменного тока с гальванической развязкой** АЛЕКСЕЙ КУЗЬМИНОВ
- № 7 / стр. 62 **Анализатор спектра поля атмосфериков на реконфигурируемых ПАИС Anadigm** АЛЕКСЕЙ ГАЛАХОВ, ВАЛЕНТИН КОСОЛАПЕНКО, АЛЕКСЕЙ ЛАРЧЕНКО, СЕРГЕЙ ПИЛЬГАЕВ
- № 7 / стр. 68 **Адаптер 1-wire с использованием двух портов RS-485 и гальванической развязкой** АНДРЕЙ ШАБРОНОВ
- № 8 / стр. 44 **Пирометр на ПЛИС. Часть 1** ПАВЕЛ РЕДЬКИН
- № 9 / стр. 54 **Пирометр на ПЛИС. Часть 2** ПАВЕЛ РЕДЬКИН
- № 8 / стр. 52 **Блок управления ингаляторами для физиотерапевтического кабинета** СЕРГЕЙ ШИШКИН
- № 8 / стр. 56 **Тахометр для квадрокоптера** АНДРЕЙ ШАБРОНОВ

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

- № 1 / стр. 58 **Синхронизация частоты преобразования унифицированных модулей питания с ШИМ-контроллером внешним синхросигналом** АНАТОЛИЙ МИРОНОВ
- № 1 / стр. 62 **Анализ шумов электронных схем как эффективное средство обеспечения целостности сигнала** ТАТЬЯНА КОЛЕСНИКОВА
- № 1 / стр. 70 **Altium Designer 19.0: обзор новых возможностей** ПАВЕЛ ДЕМИДОВ
- № 2 / стр. 56 **Проектирование усилителя Догерти на основе GaN HEMT для систем связи нового поколения** ДЭВИД ВАЙ, ДЖЕЙМС ВОНГ, АНДРЕЙ ГРЕБЕННИКОВ, НАОКИ ВАТАНАБЕ, ЭЙДЗИ МОЧИДА
- № 2 / стр. 62 **Формирование текстовой документации в САПР Altium** ЕВГЕНИЙ КОНДРАТЬЕВ
- № 3 / стр. 44 **Методология разработки радиолокационного приёмника с большим динамическим диапазоном и низким коэффициентом шума** ЮРИЙ ЦЫПЛЕНКОВ, ВИКТОР ОВЧИННИКОВ, ВЛАДИСЛАВ БАРАНОВ
- № 3 / стр. 52 **Использование прецизионных генераторов в аппаратуре стандарта 5G** ЮРИЙ ИВАНОВ, АРКАДИЙ НИКОНОВ, АЛЕКСАНДР КОТЮКОВ
- № 3 / стр. 58 **Автоматизация процесса электромагнитной верификации сложных печатных плат в NI AWR Design Environment**
- № 3 / стр. 60 **Контроль конструкторско-технологических параметров с управлением классами объектов топологии в САПР Altium Designer** АЛЕКСЕЙ ЯКУБЕНКО
- № 4 / стр. 56 **Влияние задержки, длины выводов ИС и переходных отверстий на расчёт общей длины проводников** БОГДАН ФИЛИПОВ
- № 4 / стр. 60 **Введение в язык запросов и построение фильтров в САПР Altium Designer** АЛЕКСЕЙ ЯКУБЕНКО
- № 4 / стр. 66 **Измерение G-чувствительности кварцевых генераторов** ЮРИЙ ИВАНОВ, АРКАДИЙ НИКОНОВ, ЭЛЬВИРА КНЯЗЕВА
- № 5 / стр. 44 **Особенности применения детализированных тепловых моделей для тепловых расчётов микросхем в корпусах BGA, LGA и PGA** АЛЕКСЕЙ РЕШЕТНИКОВ, ВЛАДИМИР МИЧУРИН
- № 5 / стр. 48 **Внутрисхемное измерение параметров дросселей и трансформаторов в ИИП** УИЛСОН ЛИ

- № 5 / стр. 52 **Концентрация энергии электромагнитного поля для нагрева** ИГОРЬ ИВАНОВ, АЛЕКСАНДР КУРУШИН
- № 5 / стр. 56 **Моделирование целостности сигналов и наводок в цепях многоплатных электронных систем. Часть 1** ТАТЬЯНА КОЛЕСНИКОВА
- № 6 / стр. 66 **Моделирование целостности сигналов и наводок в цепях многоплатных электронных систем. Часть 2** ТАТЬЯНА КОЛЕСНИКОВА
- № 5 / стр. 62 **Решения Mentor Graphics в области проектирования SoC. Цифровые системы** АНДРЕЙ ЛОХОВ, ИВАН СЕЛИВАНОВ
- № 7 / стр. 70 **Влияние тепловой модели печатной платы на точность моделирования температуры электронных компонентов** АЛЕКСЕЙ РЕШЕТНИКОВ, ВЛАДИМИР МИЧУРИН
- № 7 / стр. 74 **Ограничители пускового тока для бортовых систем электропитания** АНАТОЛИЙ МИРОНОВ, СЕРГЕЙ ШЕНДЯПИН
- № 7 / стр. 78 **Проектирование двухдиапазонной WiFi-антенны при помощи ПО NI AWR и Optenni Lab на основе материалов Premix PREPERM** ЯККО ЮНТУНЕН, ЯН ЯРВЕЛЯЙНЕН, ДЕРЕК ЛИНДЕН
- № 7 / стр. 82 **Интеграция Delta Design и ЛОЦМАН:PLM как составная часть сквозного цикла проектирования изделий приборостроения** АЛЕКСЕЙ ГИМЕИН
- № 7 / стр. 88 **Новый функционал в САПР Delta Design версии 2.7** СЕРГЕЙ ПОПОВ
- № 8 / стр. 60 **Разработка моделей для проектирования усилителей мощности в NI AWR Design Environment** ВАЛЕРИЯ БРЮНЕЛЬ, ЭРИК ЛЕКЛЕРК, ДЭВИД ВАЙ
- № 8 / стр. 64 **Новые возможности в системе функциональной верификации и моделирования HDL-проектов Delta Design Simtera** НИКИТА МАЛЫШЕВ
- № 9 / стр. 62 **Можно ли обойтись собственными испытательными программами?** КЭЙЛИ ФАРНХЭМ
- № 9 / стр. 66 **Проектирование для производства (DFM). Часть 1. Выбор материалов** ИГОРЬ ЗЫРИН, ДЭВИД МАРРАКЧИ

#### ЧЕЛОВЕК И ЗАКОН

- № 2 / стр. 66 **Имущественные права на выставку** ГЕННАДИЙ ФОКИН
- № 4 / стр. 72 **Защита инноваций, инвестиций, бизнеса авторским правом. Часть 1** ГЕННАДИЙ ФОКИН
- № 5 / стр. 70 **Защита инноваций, инвестиций, бизнеса авторским правом. Часть 2** ГЕННАДИЙ ФОКИН
- № 8 / стр. 68 **Патентно-аналитическое обеспечение инновационного развития предприятий и проведения их диверсификации** МАКСИМ ШИЛАК

#### СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

- № 3 / стр. 68 **А.С. Попов и Д.Ч. Бос – изобретатели радио** ВЛАДИМИР БАРТЕНЕВ
- № 5 / стр. 74 **Россия – родина электронного телевидения. К 150-летию со дня рождения Б.Л. Розинга** ВЛАДИМИР БАРТЕНЕВ
- № 8 / стр. 74 **У истоков квантовой электроники. К 180-летию со дня рождения А.Г. Столетова** ВЛАДИМИР БАРТЕНЕВ
- № 9 / стр. 72 **Александр Шокин и советская радиоэлектроника. Что успел сделать для отрасли за 60 лет работы выдающийся специалист?** ВЛАДИМИР БАРТЕНЕВ

#### СОБЫТИЯ

- № 2 / стр. 70 **«Электроника» и «Автоматизация» на Урале: передовые технологии и новые перспективы**
- № 3 / стр. 76 **Микроэлектроника-2018: в фокусе инновации и сотрудничество**
- № 4 / стр. 76 **«Территория NDT»: территория неразрушающего контроля**
- № 6 / стр. 70 **«ФОТОНИКА 2019»: мир лазеров и оптики**
- № 6 / стр. 74 **Итоги «Российской недели высоких технологий 2019»**
- № 6 / стр. 78 **В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» состоялась конференция «День Радио ЭРЕМЕКС»**
- № 7 / стр. 96 **ExpoElectronica и ElectronTechExpo 2019: уверенный рост и успех новых мероприятий деловой программы**
- № 7 / стр. 100 **Точные измерения – основа качества и безопасности**
- № 9 / стр. 78 **«Микроэлектроника 2019»**

#### КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

- № 1 / стр. 76 **Высокотехнологичный карго-культ на примере микроэлектроники** СЕРГЕЙ ВОЛКОВОЙ
- № 2 / стр. 74 **Проблемы становления российской цифровой экономики и способы исключения ошибок при их решении** АЛЕКСАНДР ГОРДЕЕВ
- № 2 / стр. 78 **Импортозамещение – это создание конкурентоспособной техники, а не запреты на импорт**
- № 3 / стр. 78 **Руководители во всём мире отмечают серьёзное отставание в цифровой трансформации. Новое исследование Dell Technologies**
- № 9 / стр. 80 **Разработка и поддержка стратегии развития электронной отрасли** ИЛЬЯ ЛЕБЕДЕВ





ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

ОТВЕТСТВЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА  
ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2019

100% РОССИЙСКАЯ КОМПАНИЯ



### ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

**Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки**

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецвычислителя на базе СОМ-модуля
- Конфигурирование модульного корпусированного изделия
- Сборка магистрально-модульной системы по спецификации заказчика
- Разработка изделия с нуля



### КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

**Контрактная сборка электроники уровней: модуль / узел / блок / шкаф / комплекс**

- ОКР, технологические консультации и согласования
- Макеты, установочные партии, постановка в серию
- Полное комплектование производства импортными и отечественными компонентами и материалами
- Поддержание складов, своевременное анонсирование снятия с производства, подбор аналогов
- Серийное плановое производство
- Тестирование и испытания по методикам и ТУ
- Гарантийный и постгарантийный сервис