

# РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В.Минаев, директор Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга РФ

На прошедшей в Воронеже научно-технической конференции "Радиоэлектронные технологии: состояние и перспективы развития" с докладом о текущем состоянии и перспективах отрасли выступил директор Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга РФ Владимир Николаевич Минаев, который мы и предлагаем вниманию читателей.

Радиоэлектронная промышленность (РЭП) является одним из основных наукоемких и высокотехнологических секторов экономики страны, обеспечивающих разработку и производство военной и гражданской продукции, от уровня которой зависит технологическая, экономическая и информационная безопасность России. Именно РЭП является катализатором и локомотивом научно-технического прогресса, способствуя устойчивому росту других отраслей промышленности.

Сегодня в сфере ведения Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России находится 372 предприятия, включенных в Сводный реестр организаций оборонно-промышленного комплекса (табл.1), в том числе: 98 федеральных государственных унитарных предприятий (ФГУП), 135 акционерных обществ с государственным участием и 118 – без государственного участия. В отрасли функционируют четыре крупные интегрированные структуры, построенные по принципу холдинговых компаний и объединяющих 118 предприятий.

В первом полугодии 2009 года объем произведенной промышленной продукции (табл.2.) составил 90,5% от уровня прошлого года в сопоставимых ценах. Предприятия государственного сектора добились несколько лучших результатов (99,6% от уровня прошлого года).

В условиях финансового кризиса в последние месяцы 2008 года замедлились темпы роста промышленного производства. Но если в декабре 2008 года объем выпуска продукции специального назначения снизился по сравнению с соответствующим периодом 2007 года на 25,8%, то в январе 2009 года он сохранился на уровне 2008 года и составил 100,1%. В мае–июне 2009 года ситуация ухудшилась: объем продукции специального назначения в мае

упал до 90,1% по отношению к маю 2008 года, в июне – до 96,3%. Ожидается, что к концу 2009 года объем произведенной продукции специального назначения составит 112,5% от уровня 2008 года.

В сфере же гражданского производства по-прежнему сохраняется кризисная ситуация, объемы производства продолжают падать. В январе 2009 года объем выпуска продукции гражданского назначения снизился на 20,3%, в июне – на 24,9%. Но к концу года производство гражданской продукции составит 106% от уровня 2008 года. Падение объемов производства гражданской продукции во многом связано с тяжелым финансовым положением потребяющих ее предприятий.

Среди важнейших видов гражданской продукции выросло только производство средств связи (на 11%) и оборудования для ТЭК (на 10%). По всем остальным позициям наблюдает-

**Таблица 1. Состав предприятий РЭП, входящих в реестр ОПК, по состоянию на 1 июля 2009 года, единиц**

Промышленные предприятия В том числе:	180
Государственные унитарные	34
Акционерные общества, из них:	139
с государственным пакетом акций	67
без государственного пакета акций	72
Иные	7
Научные и научно-производственные организации и предприятия В том числе:	188
Государственные унитарные	64
Акционерные общества, из них:	114
с государственным пакетом акций	68
без государственного пакета акций	46
Иные	10
Прочие государственные организации и предприятия	4
<b>Всего</b>	<b>372</b>
Государственные учреждения	1
Интегрированные структуры, структур/предприятий	4/118



ся значительное снижение объемов производства. Особенно сильно сократился выпуск изделий электронной техники (в 1,9 раза) и средств вычислительной техники (в 2,6 раза).

В первом полугодии текущего года объем научно-технической продукции снизился на 21% по сравнению с прошлым годом.

В настоящее время прибыльны 63,1% промышленных предприятий и 70,7% научных организаций. Объем полученной ими прибыли составил 5,1 млрд. руб. и снизился на 14% от уровня прошлого года. Убытки убыточных предприятий выросли почти в 2,4 раза.

Численность работников РЭП в 2009 году составила 279,7 тыс. человек, что на 2,8% меньше, чем в 2008 году (табл.3). В промышленности трудятся 191,5 тыс. человек (сокращение на 4%). В научном секторе РЭП численность сотрудников осталась на прошлогоднем уровне (88,2 тыс. человек).

Выработка товарной продукции в промышленности составила 213,9 тыс. руб. на одного работающего за полугодие, сохранившись, таким образом, на уровне прошлого года, в науке выработка составила 294,4 тыс. руб. за полугодие, т.е. снизилась почти на 6%.

Средняя заработная плата по РЭП – 16,4 тыс. руб. – выросла на 10,7% по сравнению с первым полугодием 2008 года. В промышленности средняя зарплата составила 13,8 тыс. руб. (рост на 7,5%), в научной сфере – 22,1 тыс. руб. (рост на 14,3%).

Несмотря на тревожную экономическую ситуацию, удалось сохранить положительные тенденции по развитию радиоэлектронных технологий в отрасли. В соответствии с Указом Президента РФ от 21 мая 2006 года № Пр-843 определены приоритетные направления развития науки, технологий и техники в России. Почти все они напрямую касаются РЭП. Указом Президента РФ от 21 мая 2006 года № Пр-842 определен перечень из 34 критических технологий Российской Федерации, предприятия радиоэлектронной промышленности принимают активное участие в разработке и внедрении ряда критических технологий (рис.1). В значительной степени радиоэлектронные технологии являются базисом практически для всех промышленных технологий.

**Таблица 2. Итоги деятельности промышленных предприятий РЭП в первом полугодии 2009 года**

Показатели	Всего	Государственный сектор
Производство промышленной продукции в сопоставимых ценах по отношению к 2008 г., %	90,5	99,6
Производство специальной продукции в сопоставимых ценах по отношению к 2008 г., %	98,2	105,4
Производство продукции гражданского назначения в сопоставимых ценах по отношению к 2008 г., %	78,5	85,2
Удельный вес продукции специального назначения в общем объеме промышленного производства, %	67,1	76,4

**Таблица 3. Основные показатели социально-экономического развития радиоэлектронной промышленности**

Показатели	1 полугодие 2008 г.	1 полугодие 2009 г.	1 полугодие 2009/2008 гг., %	2009 год (ожидание)
Численность работников, тыс. чел. В том числе	287,7	279,7	97,2	280,1
промышленность	199,4	191,5	96,0	192,8
наука	88,3	88,2	99,9	87,3
Среднемесячная заработная плата, руб. В том числе:	14845	16433	110,7	17494
промышленность	12868	13832	107,5	14846
наука	19311	22064	114,3	23342
Выработка товарной продукции на 1 работника, тыс. руб. В том числе:	249,8	239,3	95,8	710,4
промышленность	211,9	213,9	100,9	618,6
наука	312,8	294,4	94,1	913,1

Значительный объем работ по развитию базовых радиоэлектронных технологий проводится в рамках ряда федеральных целевых и межгосударственных программ, заказчиком которых является Департамент РЭП (табл.4.).

Реализация разработки и внедрения промышленных критических технологий предусматривается в рамках ФЦП



**Рис. 1. Критические технологии, в разработке и внедрении которых принимает активное участие РЭП (ПР-843 от 21 мая 2006 года)**

"Развитие ОПК РФ на 2007–2010 годы и на период до 2015 года". В части РЭП из бюджета финансируется ряд промышленных критических технологий для производства и ремонта существующих средств ПВО и радиоэлектронных средств, создания и производства перспективных средств ПВО и радиоэлектронных систем, а также для разработки принципиально новых образцов средств ПВО и радиоэлектронных систем.

В рамках ФЦП "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники" на 2008–2015 годы разрабатываются базовые промышленные технологии и создается научно-технический задел по перспективным технологиям и конструкциям электронных компонентов, унифицированных узлов и блоков радиоэлектронной аппаратуры, вертикаль-

**Таблица 4. Финансирование НИОКР по ФЦП, млн. руб.**

Наименование программы	2008 год	2009 год
ФЦП "Национальная технологическая база" на 2007–2011 годы	131,4	124,5
ФЦП "Развитие ЭКБ и радиоэлектроники" на 2008–2015 годы	3490,0	3544,5
ФЦП "Развитие ОПК РФ на 2007–2010 годы и на период до 2015 года"	> 900,0	> 950,0
ФЦП ГЛОНАСС	407,5	620,1
Союзные программы: "Функциональная СВЧ-электроника-2"	130,3	90,9
"Траектория"	310,0	320,0
"Композит"	116,2	139,4
ФЦП "Разработка, восстановление и организация производства стратегических, дефицитных и импортозамещающих материалов и малотоннажной химии для вооружения военной и специальной техники" на 2009–2011 годы и на период до 2015 года	–	181,2
Итого	> 5000,0	> 6000,0

но-интегрированным системам автоматизированного проектирования сложных электронных компонентов. По итогам 2008 года разработано 11 базовых технологий в области ЭКБ и создано 6 базовых дизайн-центров, начато и проведено техническое перевооружение ряда предприятий.

Особое значение приобретают радиоэлектронные технологии, которые помогут нашим предприятиям доминировать в тех сегментах рынка, которые контролируются государством. В первую очередь идет речь о технологиях радиочастотной идентификации. По существу они призваны определять облик человека 21 века – электронный паспорт, электронные водительские удостоверения, социальные и миграционные карты, ценные бумаги и т.д. Эти технологии будут использоваться в промышленности, науке, торговле, медицине, спорте и других сферах. Очень важно, что учет всех мировых тенденций и требований в данной области является залогом коммуникабельности российских граждан в мировом сообществе.

Для нашей страны, учитывая размеры российского государства, переход на цифровое вещание означает возможность представления в любой населенный пункт современной и актуальной качественной информации, а также возможность доступа ко всем источникам информации. Самое главное, что в России много прекрасных разработок, доведенных до аппаратного исполнения. Возможно поставлять более 90% отечественного приемного и передающего оборудования для цифрового телевидения.

В рамках Федеральной целевой программы "Глобальная навигационная система" по подпрограмме "Разработка и подготовка производства навигационного оборудования и аппаратуры для гражданских потребителей" продолжались работы по созданию технологий и разработке конечной аппаратуры пользователей ГЛОНАСС. Массовым потребителем систем и средств координатно-временного обеспечения является транспорт всех видов (автомобильный, морской и речной, железнодорожный и авиационный), телекоммуникационный рынок, рынок геодезических услуг и т.д. Несмотря на значительную номенклатуру навигационной аппаратуры и, соответственно, разнообразие конструктивного исполнения приборов, в ее основе лежит широкое использование унифицированных электронных модулей (приемо-измерительные модули, контроллеры, функциональные узлы, вторичные источники питания). Поэтому в разрабатываемой продукции по программе ГЛОНАСС могут широко использоваться технологии, создаваемые в ФЦП "Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники" на 2008–2015 годы.

Немаловажным источником финансирования работ по развитию радиоэлектронных технологий и созданию радиоаппаратуры на их основе выступают научно-технические программы Союзного государства. В настоящее время действуют две такие Союзные программы:



- "Функциональная СВЧ-электроника-2", в рамках которой разрабатывается и создается новое поколение функциональных элементов и изделий СВЧ-электроники, оптоэлектроники и микросенсорики для радиоэлектронных систем и аппаратуры;
- "Траектория", в рамках которой разрабатывается унифицированный мобильный многофункциональный комплекс внешнетраекторных измерений двойного назначения на базе специальных оптоэлектронных систем и сверхвысокочастотных элементов.

В 2008–2009 годы одобрены Правительствами России и Белоруссии и утверждены Советом Министров Союзного государства предложения по разработке трех новых программ – "Основа", "Микросистемотехника" и "Союзный тепловизор".

Начиная с 2005 года Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) проводятся конкурсы фундаментальных исследований в интересах промышленности, в которых регулярно участвуют предприятия РЭП. В 2009 году несколько предприятий РЭП (ОАО "Концерн "Созвездие", ОАО "Авангард", ФГУП "НПП "Пульсар", ФГУП "КНИИТМУ", ФГУП "РНИИРС", ОАО "ЦНИИ "Электроника" и др.) выиграли конкурсы и получили гранты на проведение фундаментальных исследований в области радиоэлектроники.

Это очень важно, поскольку в рамках ФЦП, к сожалению, невозможно финансировать фундаментальные и поисковые исследования, являющиеся начальным этапом в создании любой новой техники. Департаментом РЭП совместно с РФФИ в июне 2009 года на базе КНИИТМУ (Калуга) успешно проведена уже четвертая научно-практическая конференция, посвященная взаимодействию.

С целью решения проблем, спровоцированных мировым финансово-экономическим кризисом, в соответствии с поручениями Президента РФ и Председателя Правительства РФ, Правительством РФ выработан и реализуется комплекс антикризисных мер, направленных на стабилизацию ситуации в реальном секторе экономики. По данным аналитиков, основная проблема для 75% компаний – падение спроса. Более 60% компаний столкнулись с проблемами доступа к кредитным ресурсам. Более половины предприятий затронуло ужесточение условий со стороны потребителей или неплатежи с их стороны. До 37% предприятий переживают трудности, связанные с задолженностью перед поставщиками.

Антикризисные меры отечественных производителей согласуются с мировым опытом. Первые шаги также направлены на сокращение издержек для обеспечения выживаемости. Дальше начинаются существенные отличия. Их суть

в том, что многие из российских производителей занимают выжидательную позицию до появления позитивных изменений на своих традиционных рынках в надежде, что все само собой образуется. При такой стратегии фактор потери времени может стать губительным. Промедлением могут воспользоваться иностранные компании, испытывающие те же проблемы, но успевшие быстро перестроиться, оптимизировать бизнес. Стратегия поиска новых рынков обязательно приведет их на привлекательный российский рынок, обладающий большими возможностями, которые, к сожалению, зачастую мы сами не видим.

Перед предприятиями РЭП стоит серьезная задача по усилению позиций в первую очередь на внутреннем рынке средств цифрового телевидения, радиочастотной идентификации, широкополосной связи и силовой электроники. Выиграть в конкуренции можно, только выработав собственную успешную стратегию и усилив позиции российских производителей электроники на внутреннем и внешнем рынках благодаря возможностям, открывающимся во время кризиса. В решении этих задач очень важна роль государства, которое может создавать условия для поиска и развития крупных инфраструктурных проектов с участием производителей электроники, интеграторов, инвесторов и правительственных структур. Расширение внутреннего спроса со стороны государства (государственные инвестиции и государственные закупки) в сферах жилищного строительства, развития транспортной инфраструктуры, государственного заказа, содействуют развитию производства изделий радиоэлектроники и увеличению объемов сбыта отечественной радиоэлектроники.

Защита внутреннего рынка и предоставление преференций отечественным производителям на восстановление деловой активности осуществляется государством за счет субсидирования процентных ставок по коммерческим кредитам, развития лизинга, поддержки потребительского кредитования.



Рис.2. Объемы экспорта предприятий РЭП в 2006–2012 годах

Падение спроса на внешних рынках диктует необходимость создания более действенной системы поддержки российского экспорта. В качестве эффективного средства поддержки спроса на внешних рынках уже зарекомендовал себя такой инструмент, как субсидирование процентных ставок по кредитам экспортеров отечественной промышленной продукции.

С целью предотвращения увольнений работников предприятий, утраты накопленного производственного потенциала и повышения устойчивости развития отрасли Департамент РЭП еженедельно контролирует ситуацию на предприятиях РЭП, осуществляя мониторинг:

- финансово-экономической ситуации в РЭП (в том числе состояние системообразующих предприятий);
- ситуации с трудовыми ресурсами (в том числе состояние занятости работников на крупных системообразующих предприятиях);
- социальных рисков (возможные остановки производства, массовые увольнения, невыплата заработной платы, угроза банкротства);
- состояния дел по выплате заработной платы.

В числе мер государственной поддержки активно используются различного рода субсидии, по которым только в этом году предприятиями РЭП получено более 7 млрд. рублей.

Цель мероприятий инвестиционного характера – повышение конкурентоспособности радиоэлектронной продукции за счет технического перевооружения и реконструкции производства предприятий на основе модернизации производственно-технологической базы и сокращения технологического отставания от мирового уровня. В 2009 году вследствие кризиса снизились объемы бюджетных инвестиций в техперевооружение и реконструкцию предприятий и организаций РЭП, они составляют менее 4 млрд. руб. Тем не менее, предусмотрены работы на 106 объектах строительства. Ряд предприятий продолжали работы по техперевооружению и созданию производственных центров за счет внебюджетных средств. Например, в ОАО "Авангард" создан и действует межотраслевой центр по производству базовых несущих конструкций с применением современных технологий, разрабатывается крупный перспективный проект создания отраслевого инновационно-технологического центра по производству изделий микросистемотехники.

Особую роль при этом играет создаваемая межотраслевая инфраструктура системы проектирования и производства СБИС для радиоэлектронной и телекоммуникационной аппаратуры. На сегодня успешно функционируют семь дизайн-центров, которые обеспечивают создание ЭКБ мирового уровня. При этом центральной задачей дизайн-центров является обеспечение требуемого уровня разработок под реализуемые инвестиционные проекты создания оте-



чественных микроэлектронных производств. Для решения этой задачи в рамках ФЦП "Развитие ЭКБ..." успешно создается межотраслевой центр проектирования и каталогизации фотошаблонов на базе ОАО "Российская электроника" с объемом 1200 пластин в год. Это позволит значительно сократить затраты предприятий-изготовителей микросхем, а также гарантирует сохранность информации по разрабатываемым проектам.

Развитие и продвижение экспорта, как показывает мировой опыт, – главный инструмент достижения глобальной конкурентоспособности, в том числе сохранения и развития технологий создания экспортной продукции. В 2008 году и в первой половине 2009 года динамика развития экспорта была положительной, несмотря на ухудшение под влиянием мирового финансового кризиса ситуации на мировых рынках радиоэлектронной продукции. Это позволяет прогнозировать сохранение данной тенденции на ближайшие годы. Ежегодный прирост экспортных поставок в среднем, по оценкам, составит 9,6% (рис.2).

Предприятия РЭП в первом полугодии 2009 года экспортировали продукцию в 54 страны дальнего зарубежья и СНГ. Крупнейшим партнером в географической структуре экспорта является Индия с долей в общем объеме экспорта 49,7% (в объеме экспорта в страны дальнего зарубежья – 61,3%). Ведущие страны-импортеры продукции предприятий РЭП: Иран (9,0%), Туркмения (8,3%), Белоруссия (7,7%), Германия (6,9%). Объемы поставок в Израиль (3,1%), Гонконг (2,0%) и Казахстан (1,5%) составили немногим более 3,0–6,0 млн. долл. Значительные объемы экспорта в размере 2,0–2,8 млн. долл. осуществлялись в Китай (1,4%), Египет (1,3%), Республику Корея (1,2%), Тайвань (1,1%) и в Украину (1,0%).

124 предприятия РЭП в первом полугодии 2009 года поставляли свою продукцию за рубеж, при этом 58 предприятий реализовывали продукцию в странах дальнего зарубежья, 96 предприятий экспортировали продукцию в страны СНГ.

Кадровый потенциал РЭП и его состояние является одним из важнейших факторов, определяющих развитие отрасли. Соответственно, его восстановление – одна из приоритетных задач отрасли. Сегодня на развитие кадрового потенциала направлены такие проектно-программные меры, как Государственный план подготовки научных работников, специалистов и рабочих кадров для организаций ОПК на 2007–2010 годы, ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009–2013 годы, Стратегия создания в ОПК системы многоуровневого непрерывного образования на период до 2015 года.

В условиях финансового кризиса кадровый вопрос приобретает и социальную значимость. Сегодня главным является не столько вопрос сохранения рабочих мест, сколько создание новых в рамках реализации инвестиционных проектов.

На фоне снижения общей численности работников остается низким приток молодых специалистов. Многолетний невысокий уровень зарплаты по сравнению со многими другими отраслями экономики негативно отразился на возрастной структуре работающих. Средний возраст работников РЭП – 47,5 лет, в то время как оптимальным является средний возраст порядка 35–38 лет, реально существовавший в 1980-е годы. Молодежь в возрасте до 30 лет составляет лишь 16,4% работников, в то же время 49,6% работников старше 50 лет, 27,4% работников – пенсионного возраста. Среди кандидатов наук лишь 17,7% моложе 50 лет, среди докторов наук – 4,0%, в то же время 57,6% кандидатов наук и 83% докторов наук – работающие пенсионеры.

Исходя из этого, первоочередная задача кадровой политики – осуществление комплекса мер по "омоложению" кадрового состава, прежде всего – путем набора и удержания выпускников высших и средних специальных учебных заведений.

Основная стратегическая задача – придать развитию радиоэлектронной отрасли промышленности инновационный характер, обеспечить интенсивную реконструкцию и модернизацию производства, разработку, освоение и выпуск наукоемкой конкурентоспособной радиоэлектронной продукции для наполнения отечественного рынка. Особенность перехода к инновационному социально ориентированному типу экономического развития состоит в том, что отрасли предстоит одновременно решать задачи и догоняющего, и опережающего развития. Приоритетами в развитии научно-технического потенциала радиоэлектронной промышленности в этих условиях являются:

- концентрация усилий и ресурсов на выполнении целенаправленных фундаментальных, поисковых и прикладных исследований в интересах обороны и безопасности страны, а также решения социально-экономических проблем населения страны;
- поддержка инновационных процессов, разработка и реализация промышленных критических технологий в обеспечение создания конкурентоспособной радиоэлектронной продукции военного и гражданского назначения;
- сохранение, поддержание, техперевооружение и дальнейшее развитие научной и производственной базы предприятий РЭП;
- поддержка и сохранение имеющихся научных школ в области радиоэлектроники, их пополнение молодыми учеными и специалистами;
- дальнейшее развитие внутриотраслевых, межотраслевых и межгосударственных научных связей, включая сотрудничество со странами СНГ;
- обеспечение организационно-технического единства в непрерывности цикла "научные исследования – опыт-

но-конструкторские работы – производство – реализация – эксплуатация – утилизация продукции”.

Нам предстоит разработать “Стратегию развития радиоэлектронной промышленности России”, проблемы развития которой в современных условиях имеют комплексный и многоплановый характер. Разработка этого документа, естественно, должна опираться на уже утвержденную “Стратегию развития электронной промышленности”, учитывать стратегии развития действующих и разрабатываемых интегрированных структур, а также ключевых предприятий РЭП, и предусматривать меры по совершенствованию законодательного и нормативно-правового обеспечения, развития научно-технического потенциала, комплексной модернизации и техническому перевооружению, а также необходимые структурные преобразования. Реализация стратегии должна обеспечить динамичное развитие отрасли, направленность на решение приоритетных задач,

создать новый конкурентоспособный облик РЭП и принципиально улучшить положение радиоэлектронных предприятий на внутреннем и внешнем рынках.

Реализуемые в стране национальные приоритетные проекты, направленные на преодоление наиболее острых социальных проблем образования, здравоохранения, жилищной сферы, сельского хозяйства, требуют от нас консолидации усилий, ресурсов и практического использования научно-технического и производственного потенциалов для закрепления на этих устойчивых сегментах рынка и поставок продукции и услуг в этой сфере деятельности на долгосрочную перспективу. В условиях кризиса предприятиям нужно больше рассчитывать на свои силы. И прежде всего – эффективно использовать имеющиеся ресурсы, снижать затраты, перераспределять свои возможности между гособоронзаказом, военно-техническим сотрудничеством и производством гражданской продукции. ○

**Полевой МОП-транзистор в корпусе Power SO8 с сопротивлением менее 1 мОм компании NXP**



Компания NXP Semiconductors, крупнейший мировой производитель полупроводниковых компонентов, объявила о выпуске первого в мире п-канального 25-В полевого МОП-транзистора (MOSFET) типа PSMN1R2-25YL с со-

противлением исток-сток во включенном состоянии  $R_{DSon}$  менее 1 мОм. Это на сегодняшний день лучший в данном классе приборов показатель (figure of merit). Транзистор смонтирован в корпус LFPAK (Loss Free Package, корпус не вносящий потерь), сопоставимый по площади основания с корпусом Power-SO8.

Полевые МОП-транзисторы PSMN1R2-25YL изготовлены с помощью технологии Trench 6. Сопротивление  $R_{DSon}$  транзисторов на напряжение 25 В составляет 0,9 мОм, на напряжение 30 В – 1,0 мОм. Кроме того, новые транзисторы характеризуются низким зарядом ( $Q_g$ ) и малым сопротивлением ( $R_g$ ) затвора, что позволяет использовать их в высокоэффективных системах регулирования питания с частотой переключения до 1 МГц.

Максимальная рабочая температура транзисторов в корпусе LFPAK составляет 175°C, максимальный ток стока – до 100 А. Корпус LFPAK обеспечивает возможность автоматической оптической и ручной проверки, что позволяет обойтись без дорогостоящей рентгеновской проверки.

Транзисторы новой серии пригодны для широкого диапазона требовательных приложений, таких как мощные блоки ИЛИ, системы управления двигателями и высокоэффективные синхронные регуляторы напряжения.

“Технология производства полевых МОП-транзисторов находится в состоянии постоянной гонки за производительностью”, – говорит Джон Дэвид Хьюз (John David Hughes), старший менеджер по международному продуктовому маркетингу компании. – Новый процесс Trench 6 использует инновационные технологии, обеспечивающие дальнейшее уменьшение сопротивления канала. Новая технология Trench обладает большими достоинствами, в том числе повышенной эффективностью переключений за счет структуры на кристалле и высоких тепловых и электрических характеристик, обеспечиваемых корпусом. Корпус NXP LFPAK совместим с популярными корпусами мощных приборов SO-8 PCB.”

Помимо нового полевого МОП-транзистора с самым низким в мире значением  $R_{DSon}$  компания NXP также выпустила новую линейку изделий для источников питания, управления двигателями и промышленной электроники. Значения рабочего напряжения изделий линейки составляют 25, 30, 40 и 80 В. Смонтированы они в корпусе LFPAK и TO220.

Документацию и более подробную информацию о полевых МОП-транзисторах компании NXP, выполненных по технологии Trench 6, можно получить на сайте: [http://www.nxp.com/infocus/topics/lowest\\_rds\\_mosfet/index.html](http://www.nxp.com/infocus/topics/lowest_rds_mosfet/index.html)