

## Особенности обеспечения качества при производстве радиоэлектронных средств

© 2016 Баурина Светлана Борисовна

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности

© 2016 Назарова Елена Владимировна

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

117997, г. Москва, Стремянный пер., д. 36

E-mail: baurinaaaa@yandex.ru, e.nazarova@list.ru

Статья посвящена вопросам обеспечения качества радиоэлектронных изделий. Дана краткая характеристика современного состояния радиоэлектронной промышленности России, выявлены проблемы ее функционирования. Определены причины неудовлетворительного качества и низкой конкурентоспособности изделий отечественных производителей на рынке радиоэлектроники. Предложены конкретные рекомендации по решению существующих проблем обеспечения качества и конкурентоспособности при производстве радиоэлектронных изделий.

*Ключевые слова:* качество, радиоэлектронная промышленность, показатели качества, конкурентоспособность, изделие, надежность, производство.

Совершенствование электронных/радиоэлектронных технологий, выпуск и реализация широкого ассортимента необходимых электронных/радиоэлектронных элементов выступают важнейшим фактором роста производства и использования современной радиоэлектронной аппаратуры и информационно-коммуникационных систем<sup>1</sup>.

Повсеместное использование новейшей электронной аппаратуры и систем радиоэлектроники свидетельствует о повышении информационного обеспечения и интеллектуального уровня развития современного общества, модернизации базы научных исследований и др.

Структура радиоэлектронной промышленности представлена производством электронной компонентной базы, радиоэлектронных систем и устройств, специального оборудования и материалов для производства изделий радиоэлектроники.

Радиоэлектронная промышленность - основа высокотехнологичных изделий, где присутствуют либо электронные компоненты, либо радиоэлектронные блоки, узлы, приборы, модули, системы.

Государственная политика в сфере радиоэлектронной промышленности нацелена на повышение конкурентоспособности отрасли созданием инфраструктуры развития приоритетных направлений, интеграцией в мировой рынок и реализацией инновационного потенциала.

В состав предприятий радиоэлектронной промышленности входят более 1800 организаций, занятых разработкой и производством радиоэлектронных систем, приборов и оборудования (314 из них в составе интегрированных кор-

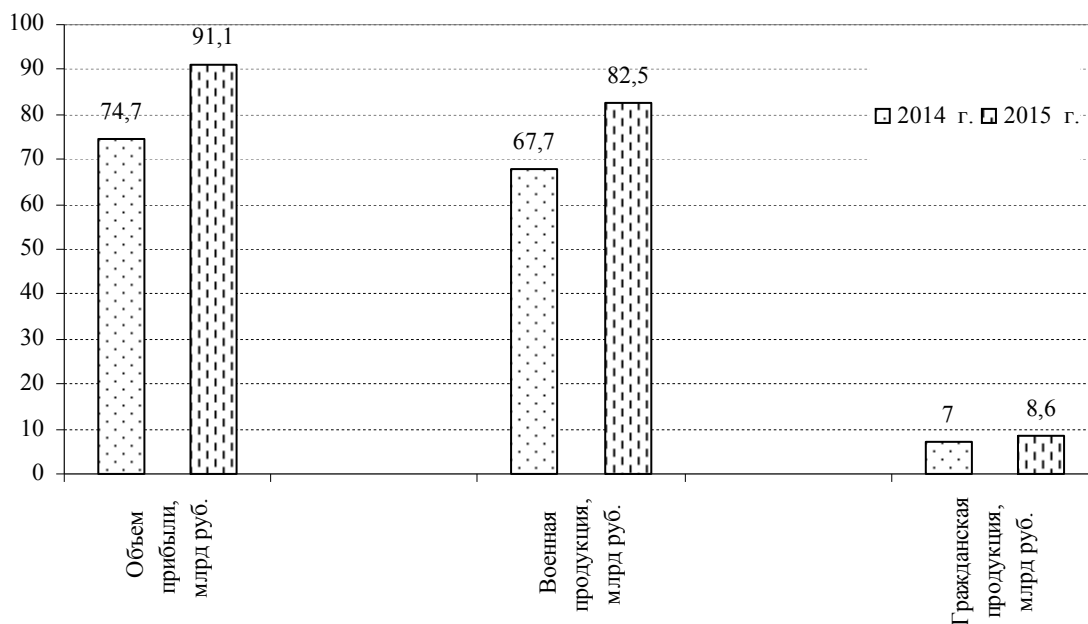
поративных структур: АО «Концерн радиостроения «Вега»»; ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»»; ОАО «Концерн «Автоматика»»; АО «Концерн «Созвездие»»; АО «Системы управления» и пр.).

Развитие радиоэлектронной промышленности России проводится в рамках федеральных целевых и государственных программ «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013-2025 годы»<sup>2</sup>, «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности на период до 2020 года»<sup>3</sup> и «Глобальная навигационная система»<sup>4</sup>.

Внедрение программно-целевых методов планирования и управления развитием радиоэлектронной промышленности дает положительные результаты; однако, несмотря на успехи последних лет, некоторые российские предприятия остаются неконкурентоспособными и на внутреннем, и на мировом рынке.

Технологическая конкурентоспособность имеет место лишь в отдельных направлениях производства специальной продукции; для текущего состояния промышленности характерно отсутствие масштабного бизнеса в гражданском направлении.

В 2015 г., по данным Министерства промышленности и торговли РФ, сохранились положительные тенденции в развитии промышленного производства радиоэлектроники и научно-технической деятельности: общий объем производства вырос в целом на 21,9 % по сравнению с 2014 г. в сопоставимых ценах (по промышленным предприятиям - на 32,6 %, по научным



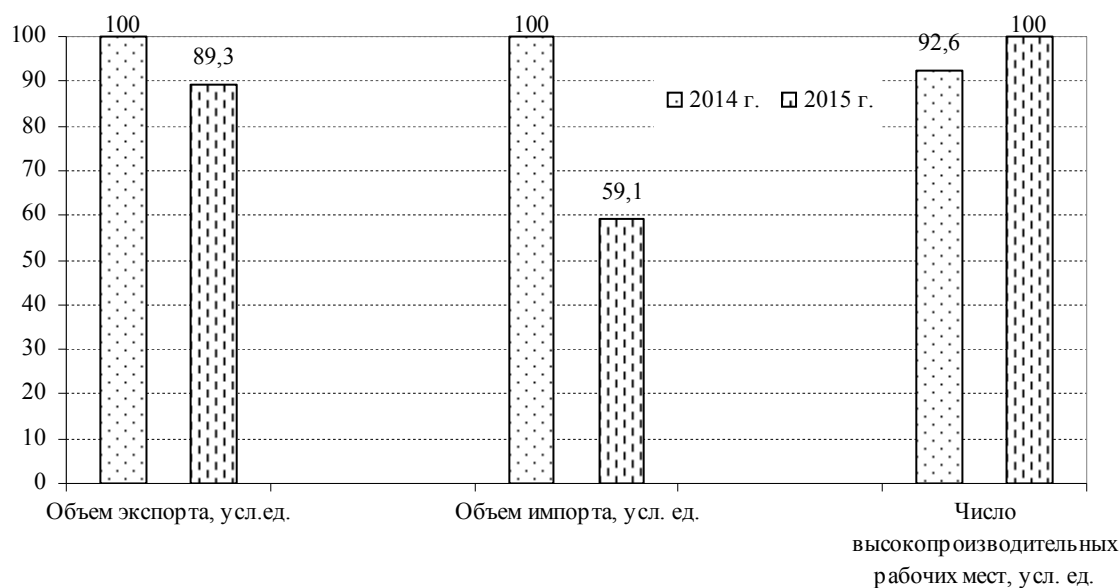
**Рис. 1. Темпы роста производства в радиоэлектронной промышленности за 2014-2015 гг., млрд руб.**

организациям - на 4,4 %); объем прибыли составил 91,1 млрд руб.; производительность труда выросла на 20,6 % (по сравнению с 2014 г.). Доля военной продукции в общем объеме выпуска продукции составила 90,6 %, доля гражданской продукции - 9,4 %<sup>5</sup> (рис. 1).

Экспорт предприятий радиоэлектронной промышленности составил в 2015 г. 1914,8 млн долл. (в сравнении с 2014 г. снизился на 10,7 %); объем импорта составил 456,6 млн долл. (уменьшился на 40,9 %)<sup>6</sup>. Количество высокопроизводительных рабочих мест в радиоэлектронной промыш-

ленности в 2015 г. возросло на 7,4 % в сравнении с 2014 г. (рис. 2).

В рамках укрепления экономико-технологического суверенитета России и предотвращения ущерба от введения торговых ограничений образована Межведомственная рабочая группа. Действия данной группы направлены не только на ослабление зависимого положения радиоэлектронной отрасли от продукции, произведенной за рубежом и ввезенной на территорию РФ (в частности, оборудования, комплектующих и запасных частей, услуг (работ) иностранных орга-



**Рис. 2. Показатели развития радиоэлектронной промышленности за 2014-2015 гг.**

низаций, программного обеспечения), но и на формирование стратегий развития радиоэлектронной отрасли Российской Федерации. В отрасли сформирован отраслевой План импортозамещения по четырем направлениям: системами интеллектуального управления, телекоммуникационное оборудование, специальное технологическое оборудование, вычислительная техника. В 2015 г. 16 организаций отрасли начали реализацию 35 проектов Плана.

29 сентября 2015 г. прошло совещание по вопросу развития российского рынка микроэлектроники, где обсуждались возможности формирования субсидиарных мер поддержки из федерального бюджета, вопросы формирования государственного спроса на изделия отечественных производителей и пр.; был сформирован план гарантированных закупок органами исполнительной власти изделий микроэлектронной промышленности.

В настоящее время повышение эффективности производства и качества труда происходит главным образом на основе инновационной деятельности организации, которая объективно предполагает функционирование результативного экономического механизма управления этими процессами<sup>7</sup>.

Серьезной проблемой современного инновационного этапа развития производства радиоэлектронных средств выступает решение проблем обеспечения надежности и высокого качества производимой продукции<sup>8</sup>.

Уровень качества радиоэлектронных средств определяется, как правило, рядом факторов: технологическими, социально-экономическими, организационными (качество управления разработками и производством, качество технологии и организации производства), эргономическими и эстетическими факторами, надежностью и пр.

Недостаточное внимание к вопросам качества радиоэлектронных средств и вследствие этого

низкая конкурентоспособность продукции данной отрасли обусловили практически полное вытеснение российских производителей с потребительского рынка. Подобная ситуация характерна не только для радиоэлектронной промышленности, но именно здесь вопросы по обеспечению качества продукции выходят на первый план и требуют немедленного решения.

Отечественный рынок радиоэлектронных компонентов демонстрирует положительную динамику роста и активизацию присутствия отечественных производителей. Российский рынок радиоэлектронной продукции характеризуется уверенным подъемом рынка информационных технологий; ростом продаж персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, принтеров и многофункциональных устройств; значительным ростом объемов производства телевизионных приставок (ориентировочно 7 млн шт. в год); сокращением продаж обычных сотовых телефонов и высокими темпами продаж смартфонов; увеличением доли рынка ГЛОНАСС-устройств и навигационно-информационных систем на базе ГЛОНАСС.

Исследования российского рынка радиоэлектронных компонентов показывают, что преобладает спрос на изделия полупроводниковой техники (доля которых 31,04 млрд руб.), на пассивные компоненты (4,96 млрд руб.), электромеханические компоненты (8,096 млрд руб.), дисплеи и индукторы (3,584 млрд руб.)<sup>9</sup> (рис. 3).

Радиоэлектроника России - важная составная часть мирового и отечественного хозяйственного комплекса. Индикаторы развития радиоэлектронной промышленности в 2014 г. указывают на устойчивые темпы роста экономики отрасли.

Основными преимуществами российской радиоэлектронной отрасли промышленности выступают: выгодное относительно стран Евросоюза географическое расположение России как круп-

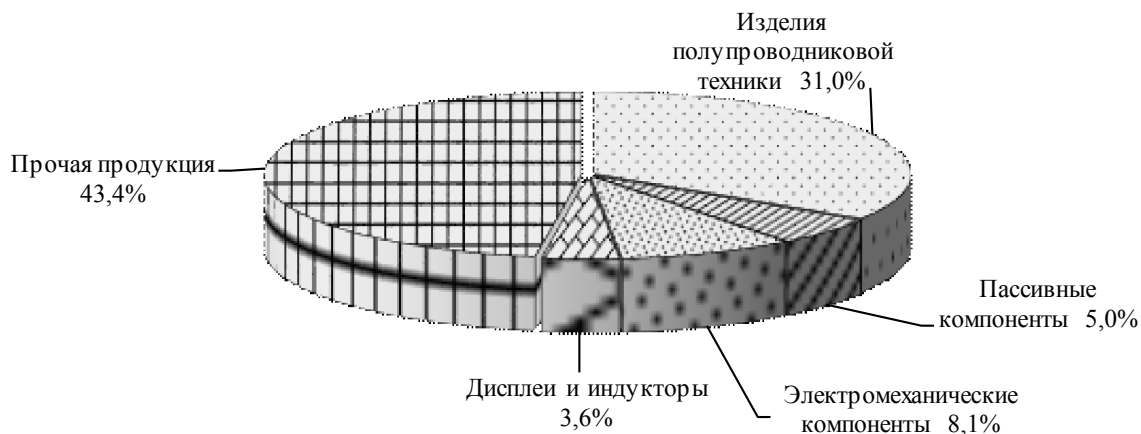


Рис. 3. Структура производства российского рынка радиоэлектронных компонентов

ного рынка потребителей радиоэлектроники; научные и инженерные школы по ряду перспективных направлений радиоэлектроники; достаточно объемный внутренний рынок, являющийся опорой для начала развития компаний-разработчиков и производителей радиоэлектроники России.

Несмотря на устойчивый рост числа высокотехнологичных предприятий, выпускающих новую продукцию радиоэлектронной промышленности, среди них обнаруживается всего лишь небольшая доля предприятий, способных выдерживать конкуренцию на мировом рынке. Кроме того, имеют место недостаточные инвестиционные вложения в технологическую модернизацию действующих потенциалов большинства предприятий радиоэлектронного комплекса.

Проблемные стороны функционирования отечественной радиоэлектронной промышленности обусловлены:

- масштабным износом основных производственных фондов и технологической отсталостью большей части предприятий отрасли;
- отсутствием (или недостаточностью) средств на реализацию НИОКР (научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ) по наиболее важным направлениям научно-технического и технологического развития отрасли;
- недостаточным обеспечением предприятий отрасли высококвалифицированными инженерными и рабочими кадрами;
- неразвитостью маркетинговых служб предприятий отрасли;
- недостаточно эффективной организацией системы выполнения ГОЗ (государственного оборонного заказа) и формирования цен на продукцию военно-промышленного комплекса;
- проблемами внедрения в производство достижений науки и техники и вопросами правовой охраны интеллектуальной собственности. Весьма остро стоит проблема воплощения результатов НИОКР в принципиально новые продукты повышенного качества радиоэлектронного производства. Отсутствие собственной современной и развитой инженерии провоцирует ситуацию, когда большая часть научно-экспериментальных разработок не доходит до конечного потребителя;
- несовершенством инфраструктуры высокотехнологичного сектора экономики;
- неконкурентоспособностью значительной части номенклатурного ряда инновационной радиоэлектронной продукции на целевых сегментах рынков сбыта;
- недостаточной экономической заинтересованностью ряда предприятий в развитии инновационного производства.

Сегодня радиоэлектронные предприятия России испытывают потребность в финансировании воспроизводства основных производственных фондов, технологического обновления, расширения производства и пр. Ускорение темпов модернизации предприятий радиоэлектронной промышленности позволит преодолеть технико-технологическую отсталость в отрасли, вывести ее на качественно новый этап развития. Все это возможно, но только при условии эффективного использования капиталовложений.

Производители радиоэлектроники в России критически отстают в масштабах деятельности от своих зарубежных конкурентов и, соответственно, имеют незначительные инвестиции.

Небольшой объем производства, дефицит денежных средств, отсутствие постоянных внешне-торговых связей не позволяют поддерживать необходимый темп модернизации, выйти на рынки российских инфраструктурных компаний, внешние рынки, в том числе крупных заказчиков<sup>10</sup>.

Для российских производителей радиоэлектроники доступ к ресурсам кредитно-финансовых организаций ограничен высокой стоимостью и достаточно длительными сроками принятия решения о выдаче или отказе в выдаче кредита<sup>11</sup>.

Небольшой и постоянно сокращающийся срок жизни радиоэлектронной продукции требует периодического обновления парка оборудования, программного обеспечения и оснастки. Компаниям - производителям радиоэлектронных средств необходимо с большей отдачей инвестировать средства в свое развитие при появлении новых технологических решений. Процентная ставка по кредиту - одна из самых серьезных проблем при кредитовании радиоэлектронной отрасли. Высокая стоимость кредита приводит к увеличению полной стоимости кредита, повышает сроки возврата инвестиций, в результате темп обновления технологий замедляется.

Программы государственного финансирования (Минобрнауки России, ОАО "Роснано", Минпромторг России) малоэффективны, так как срок рассмотрения заявки на получение финансирования по ним длительный. Ситуация в отрасли за данный период может кардинально измениться. Результат - формальный подход и значительная условность при подаче таких заявок<sup>12</sup>.

Предусмотренный законом разрешительный порядок образования и деятельности промышленных предприятий усложняет административную нагрузку. Производители, прежде чем начать новое производство, вынуждены проходить согласования во множестве инстанций<sup>13</sup>.

Для производства радиоэлектронных средств необходимы лицензия и разрешение на разра-

ботку и производство, оформление которых занимает около года. Производителю нужно оформить и согласовать проекты на санитарно-защитную зону, вывоз твердых отходов, вредные выбросы, лицензии и разрешения на использование электроподстанции и котельной, провести аттестацию рабочих мест, обучить и аттестовать работников по правилам пожарной безопасности, электробезопасности, охраны труда, поверить электросеть, подъемные устройства, систему пожарной безопасности, измерительную технику<sup>14</sup>. Это неполный перечень, он постоянно изменяется. Принимаемые нормативно-правовые акты по сокращению проверок не устраняют их причину – непомерно высокую регламентированность.

Налоговая система РФ также замедляет развитие производства и проектирования радиоэлектронных средств. Инвестиции в создание интеллектуальных активов облагаются высокими налогами при отсутствии налоговых льгот.

Налоги на фонд оплаты труда существенно снижают конкурентоспособность предприятий радиоэлектронной отрасли. Поскольку в цене качественно улучшенной продукции отрасли от 50 до 90 % составляет стоимость интеллектуального труда, налоговое бремя стимулирует перелив интеллектуального капитала отрасли за рубеж.

Процесс совершенствования деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности России осложняется последствиями разрыва технологических и кооперационных связей, произошедшего с распадом Советского Союза. Как результат, производительность труда на предприятиях данной отрасли в несколько раз ниже, чем в индустриально развитых странах. Российские производители радиоэлектроники, несмотря на имеющие место положительные сдвиги, по сей день существенно отстают от зарубежных конкурентов в инвестиционной привлекательности и в деле организации и расширения производства.

Программа развития радиоэлектронной отрасли промышленности, создания и модернизации эффективных производств предусматривает, наряду с техническим и технологическим переоснащением, решение вопросов повышения квалификации персонала. Этот вопрос, к сожалению, остается одним из наиболее острых для российских предприятий и радиоэлектронной отрасли промышленности в целом. Наиболее остро стоят проблемы потери преемственности поколений производственных и научно-технических кадров, утраты корпоративной культуры, текучести кадров, снижения уровня квалификации персонала<sup>15</sup>.

Основной задачей государственной политики на современном этапе развития выс-

тупает техническое перевооружение и технологическое оснащение предприятий российской радиоэлектронной промышленности до уровня мировых значений и повышение конкурентоспособности продукции на рынках сбыта (внутреннем и мировом)<sup>16</sup>.

Главным фактором расширения производства и повсеместного внедрения современной радиоэлектронной аппаратуры и информационно-коммуникационных систем становится динамично развивающийся научно-технический процесс производства электронных и радиоэлектронных технологий и организация массового выпуска необходимых компонентов.

Сегодня доля радиоэлектроники в промышленности, оборонной и бытовой продукции достигает 70 %. Техничко-экономические показатели производства и степень совершенства изделий зависят от технического уровня применяемой электронной компонентной базы.

Уровень развития электроники и радиоэлектроники определяет потенциал развития государства и его способность обеспечить развитие высокотехнологичной экономики, инициировать условия для повышения качества жизни посредством интеллектуализации труда и среды обитания, расширения информационно-коммуникационных возможностей<sup>17</sup>.

Низкий в сравнении с мировым технологический уровень электроники и радиоэлектроники обуславливает существенные риски в прогрессе экономической и социальной сферы, приводит к потере технологической, экономической и в конечном счете политической независимости<sup>18</sup>.

Имеет место угроза завоевания внутреннего рынка иностранными производителями, что неизбежно послужит усилению технологической зависимости России в главных сферах промышленного производства (машиностроение, транспорт, аппаратура массового потребления), понизит трудовую занятость и ухудшит социальные условия (медицинское обслуживание, образование, экология, связь и коммуникационные системы, культура и досуг, борьба со стихийными бедствиями, обеспечение безопасности, контроль терроризма и незаконного распространения наркотиков)<sup>19</sup>.

В последнее время возрос интерес к качеству радиоэлектронных средств и к решению проблем, с ним связанных. Повышенное внимание к качеству радиоэлектронных средств во многом объясняется существенным усложнением радиоэлектронных средств и их повсеместным внедрением практически во все сферы общественного производства. Качество радиоэлектронных средств следует рассматривать как ком-

плексный показатель, который определяется общим уровнем развития НИОКР, качеством изделий электронной техники, обновлением технологической базы и метрологического обеспечения производства.

Обозначим основные причины снижения качества отечественных производителей радиоэлектронных средств:

- во-первых, это сворачивание научных исследований качества и надежности изделий радиоэлектроники, тех, что эффективно действовали в 1980-1990 гг.;
- во-вторых, прекращение обмена опытом между разработчиками, предприятиями-изготовителями и выпуска справочной литературы по качеству и информационно-аналитических материалов;
- в-третьих, отсутствие центров с высокоточным аналитическим оборудованием, которые позволили бы выявить причины и механизмы отказов радиоэлектронных средств;
- в-четвертых, прекращение поставок радиоэлектронных средств из стран Прибалтики, Украины, Казахстана и пр. (более 30 % номенклатуры комплектующей базы), свертывание производства на ряде российских предприятий;
- в-пятых, проблемы на уровне производителей радиоэлектроники: использование устаревшего технологического и испытательного оборудования, медленное освоение новых научно-технических достижений, недостаток квалифицированных кадров.

Все обозначенные причины снижения качества российских радиоэлектронных средств - это следствие общего спада экономики страны и существенного сокращения финансирования работ по стандартизации, обеспечению качества и сертификации радиоэлектронных средств.

Слабое финансирование радиоэлектронной отрасли промышленности сказывается на развитии элементной базы предприятий-производителей: прекратился выпуск отдельных видов комплектующих изделий. В данной связи российские производители часто вынужденно закупают комплектующие не всегда у благонадежных поставщиков. При этом входной контроль в полной мере имеет место лишь в части изделий особого назначения<sup>20</sup>. И как следствие, основная причина выхода из строя изделий - отказ комплектующих.

Вполне очевидно, проблемы качества радиоэлектронных средств нужно решать уже на ранних стадиях жизненного цикла: на этапах проектирования и разработок. Однако стоит отметить, что наличие совокупности технологических свойств еще не свидетельствует о качестве радиоэлектронных средств. Существенно важна

количественная оценка свойств, составляющих это качество. В итоге качество современных радиоэлектронных изделий определяется грамотной организацией, постановкой, методикой и технологией контроля, измерений и испытаний на всех этапах проектирования и производства; немаловажную роль играет и уровень метрологического обеспечения производства.

Важность испытаний, измерений и контроля качества определяется тем, что современные радиоэлектронные средства - сложнейшие многофункциональные устройства, содержащие большое количество изделий электронной техники, точной механики, электромеханики и приборостроения, собранные в сложных компоновочных сборочных единицах, объединенные внутриблочным и междублочным монтажом систем и устройств отображения информации и управления и т.п. Современные радиоэлектронные средства должны с высокой точностью, качеством и надежностью выполнять функции по приему, переработке и передаче информации, подчас в условиях коррективов, координации и перемещения в пространстве, и обеспечивать, в целом, комплексную надежность.

Проектирование и производство радиоэлектронной техники проводится в условиях обширной микроминиатюризации решений и имеет дело с элементами микронных и субмикронных размеров. Данное обстоятельство также усложняет процесс измерений, контроля и испытаний радиоэлектронных средств. В производстве используются новейшие, особо чистые материалы и высокие наукоемкие технологии с применением прецизионного спецтехнологического оборудования и аппаратуры. Контроль параметров данных технологических процессов выливается в сложнейшую инженерную задачу.

Качество радиоэлектронных средств определяет качество изделий машино- и приборостроения, эксплуатационную надежность и качество труда операторов в различных системах управления, а следовательно, и производительность труда, и эффективность в различных сферах науки, управления и производства.

Улучшение технических параметров радиоэлектронных средств, повышение их эксплуатационной надежности, обеспечение удобства в эксплуатации, совершенствование внешнего вида и прочее обусловлены системой конструкторско-технологических, организационно-технических и эксплуатационных работ<sup>21</sup>.

Оценка показателей качества (технических и технологических) радиоэлектронных изделий осуществляется в ходе проектирования и производства, в процессе приемосдаточных, периодических

и типовых испытаний, испытаний на надежность и пр. Статистический анализ данных от потребителя позволяет произвести оценку за длительный период эксплуатации радиоэлектронных средств.

В рамках определения качества радиоэлектронных средств необходимо брать во внимание единый комплекс требований, весомость которых меняется в зависимости от вида изделий: потребительских (эргономических, эстетических), технических (функциональных), экономических. При этом для одних изделий решающее значение будут иметь технические характеристики (такие, как надежность, долговечность и пр.), для других – эргономические и экономические показатели.

Для развития конкурентоспособных компаний – производителей радиоэлектронных средств в зависимости от продуктового направления необходимо соблюдение ряда требований:

- для производителей в профессиональных сегментах: гибкость к разработке изделий с учетом потребностей заказчика, тесная интеграция с ними; концентрация внимания на ключевых операциях; развитый сервис продаж, дистрибуция с выходом на мировой рынок; развитая кооперация в производстве;

- производителей в специальных сегментах: грамотный баланс производства и кооперации, операционная эффективность, гибкая структура цепей поставок; концентрация внимания на ключевых компетенциях и достижение высокой концентрации ресурсов в них.

Проведение разрозненных локальных мероприятий, сориентированных лишь на конкретные показатели, не гарантирует решения проблем обеспечения высокого качества радиоэлектронных изделий.

Качество сырья, конструкционных и отделочных материалов, качество комплекующих изделий, технологическая оснастка и оборудование, внедрение наукоемких технологий и научных методов организации производства, структурное улучшение технологического процесса, переход к более высокому уровню автоматизации производства и пр. – все это в совокупности определяет качество радиоэлектронных средств. Серьезное влияние на качество радиоэлектронных изделий оказывают их правильная эксплуатация, уровень стандартизации и унификации, экономические факторы и пр.

<sup>1</sup> Баурина С.Б., Гарнов А.П., Гарнова В.Ю. Качество продукции/услуг в отраслях материального производства и непродовольственной сфере национальной экономики России : монография. Саранск, 2014. С. 84.

<sup>2</sup> Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы : государствен-

ная программа. URL: <http://government.ru/programs/249/events>.

<sup>3</sup> Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности на период до 2020 года : государственная программа. URL: <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2014/11065/2561.pdf>.

<sup>4</sup> Глобальная навигационная система : федер. целевая программа. URL: [http://www.gpssoft.ru/fcp\\_glonass.html](http://www.gpssoft.ru/fcp_glonass.html).

<sup>5</sup> Доклад о целях и задачах Минпромторга России на 2016 год и основных результатах деятельности за 2015 год. URL: [http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Doklad\\_MPT\\_072016.pdf](http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Doklad_MPT_072016.pdf).

<sup>6</sup> Там же.

<sup>7</sup> См.: Теоретико-методологические аспекты инновационной деятельности организации : монография / под ред. О.Е. Рязановой. Москва, 2016. С. 6; Баурина С.Б. Методология использования технологии бенчмаркинга // Бюллетень науки и практики. 2015. □ 1. С. 5–8.

<sup>8</sup> Баурина С.Б. Современный процесс производства: понятие, разновидности, управление с позиций качества // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2015. □ 4. С. 21.

<sup>9</sup> Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы...

<sup>10</sup> Баурина С.Б. Инфраструктура промышленного предприятия: понятие, основные элементы, факторы риска и методология управления // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2015. Т. 4. □ 3. С. 33.

<sup>11</sup> Назарова Е.В. К вопросу о финансовой нестабильности и экономической природе банковского кризиса // IV Смирновские чтения – 2012 : Всерос. конф. (с междунар. участием), посвящается 80-летию МЭСИ. Москва, 2012. С. 121.

<sup>12</sup> Баурина С.Б., Дарбишева П.Г. Роль государства в становлении инновационной экономики // Инновации: перспективы, проблемы, достижения: материалы междунар. науч.-практ. конф., 14.05.2015 г. / под ред. проф. М.И. Ботова. Москва, 2015. С. 6.

<sup>13</sup> Баурина С.Б. Методология использования... С. 7.

<sup>14</sup> Баурина С.Б. Современный процесс... С. 22.

<sup>15</sup> Баурина С.Б., Гарнов А.П., Гарнова В.Ю. Указ. соч. С. 86.

<sup>16</sup> Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы...

<sup>17</sup> Там же.

<sup>18</sup> Баурина С.Б., Гарнов А.П., Гарнова В.Ю. Указ. соч. С. 87.

<sup>19</sup> Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2015 годы...

<sup>20</sup> Баурина С.Б., Гарнов А.П. Содержание ситуационного управления в логистике производства // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2016. □ 1. С. 62.

<sup>21</sup> Баурина С.Б. Процесс технологической подготовки производства в системе менеджмента качества: характеристика и основные этапы // Научные исследования и разработки. Экономика фирмы. 2013. □ 1 (2). С. 33.