

С.В.Друзин, кандидат технических наук
В.И.Добридень, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Б.Н.Горевич, доктор технических наук, профессор

Система управления научно-технической деятельностью предприятий интегрированной структуры радиоэлектронной отрасли оборонно-промышленного комплекса (на примере Концерна ПВО «Алмаз-Антей»)

Рассмотрен объект управления – научно-техническая деятельность интегрированной структуры, – как процесс, детерминированный научно-технической политикой государства, при самостоятельном определении путей, форм и способов научно-технического развития органами управления интегрированной структуры. Применительно к объекту управления определены рациональная система управления научно-технической деятельностью интегрированной структуры, функции органов управления и набор реализующих эти функции организационных инструментов управления. Рассмотрены пути развития системы управления научно-технической деятельностью с учетом тенденций развития радиоэлектронной отрасли и современных требований по созданию перспективной военно-технической продукции.

В новейшей истории России радиоэлектронная отрасль прошла ряд коренных структурных изменений – от отдельных министерств электронной промышленности и радиопромышленности, осуществляющих централизованное управление каждым из предприятий отрасли при руководстве со стороны Министерств оборонных отраслей промышленности, – на завершающем этапе существования Советского Союза, – до департамента радиоэлектронной промышленности в составе Минпромторга России, осуществляющего руководство деятельностью интегрированных структур (объединений) предприятий при общем кураторстве их деятельности Военно-промышленной комиссией, – в настоящее время.

Именно создание интегрированных структур предприятий, начавшееся в прошлом десятилетии, наращивание их количества и последовательное реформирование, явилось итогом коренных структурных изменений радиоэлектронной отрасли.

Целью создания интегрированных структур стало объединение функционально свя-

занных по роду своей деятельности и виду создаваемой продукции предприятий в экономически самостоятельные организмы, обеспечивающие разработку и производство определенных типорядов изделий военного назначения и гражданской продукции. При таком объединении, с учетом наделения интегрированных структур широкими полномочиями в финансовой сфере и распоряжении имуществом, обеспечивается самостоятельность в определении источников финансирования их деятельности, достигается гибкость в управлении, повышается инициативность и заинтересованность органов управления в выборе инновационных путей развития создаваемой продукции и расширении рынков ее сбыта, снижается время принятия решений, значительно сократился бюрократический аппарат государственных органов управления. Несмотря на существенную самостоятельность в определении типажа создаваемой продукции, за каждой интегрированной структурой закреплено стратегически значимое для государства направление развития науки и техники, разработки и производства

продукции военного назначения определенного вида. Так за ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», созданным в 2002 г., в качестве приоритетных направлений деятельности закреплены разработка, производство, модернизация, реализация, сопровождение эксплуата-

ции, ремонт и утилизация для федеральных государственных нужд и иностранных заказчиков систем, комплексов и средств противовоздушной обороны (ПВО) и средств нестратегической противоракетной обороны (ПРО).

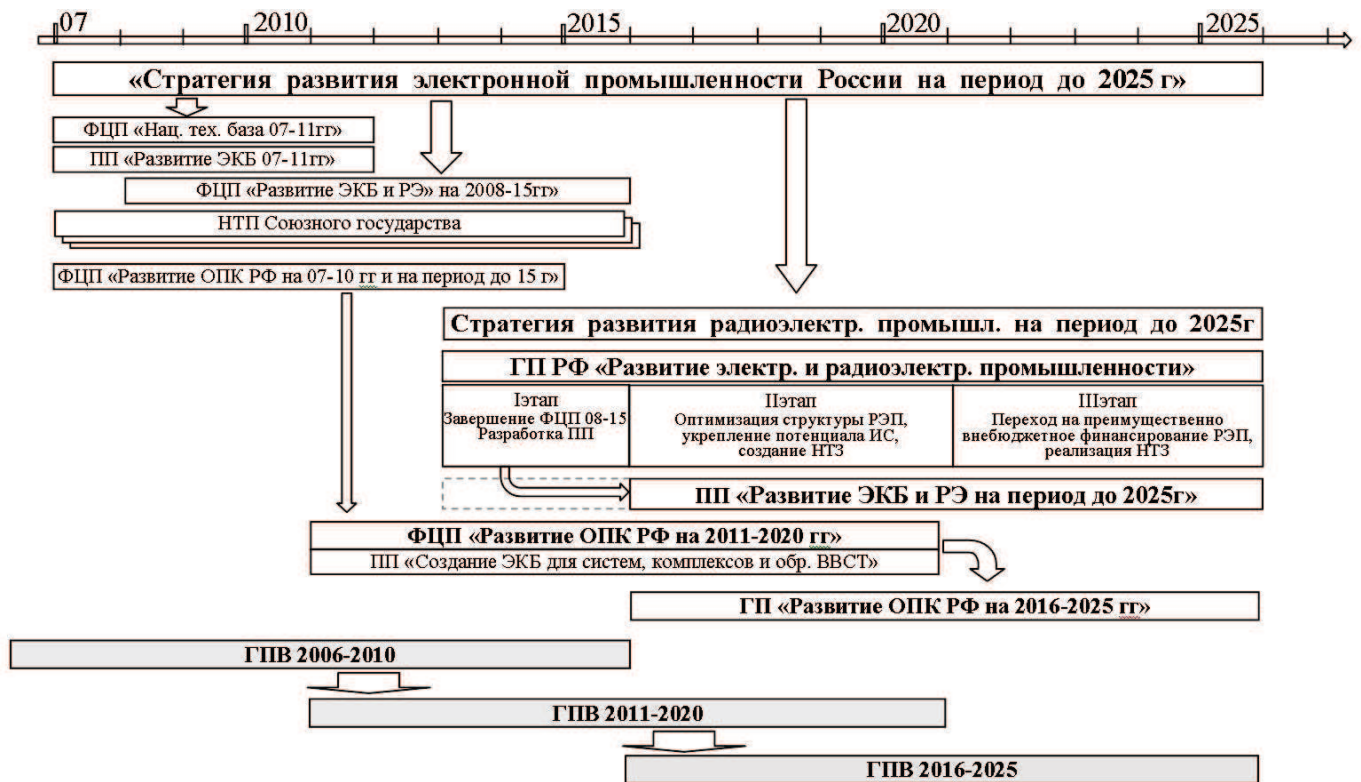


Рисунок 1 – Перечень и распределение стратегических инструментов развития радиоэлектронной отрасли

За государственным органом управления всей радиоэлектронной отраслью – департаментом радиоэлектронной промышленности, – фактически остались функции выработки государственной научно-технической политики¹ в отрасли и ее реализации за счет госинвестиций. Основы такой политики определяются в Стратегии развития отрасли (в действующей Стратегии 2007-2015 г.г., разра-

батываемой Стратегии на период до 2030 г. и принятой государственной программе «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013-2025 годы»), а инструментами ее реализации являются ряд федеральных целевых (ФЦП) и государственных программ (ГП), в рамках которых выделяются государственные инвестиции на технологическое перевооружение предприятий, создание новых производств, а также финансируются НИОКР по созданию передовых технологий разработки и производства радиоэлектронных изделий (рисунок 1). Федеральные целевые и государственные программы в своей значительной части ориентированы на обеспечение создания вооружения и военной техники (ВВТ) в рамках государственных про-

1 Государственная научно-техническая политика – это составная часть социально-экономической политики, которая выражает отношение государства к научной и научно-технической деятельности, определяет цели, направления, формы деятельности органов государственной власти Российской Федерации в области науки, техники и реализации достижений науки и техники (Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике»).

грамм вооружения (ГПВ) и гособоронзаказа (ГОЗ) на продукцию военного назначения.

Соответственно закрепленным направлениям деятельности интегрированных структур решением Военно-промышленной комиссии назначаются генеральные (главные) конструктора по направлениям. Так Генеральный конструктор Концерна ПВО является одновременно Генеральным конструктором системы воздушно-космической обороны (ВКО) России.

Таким образом, научно-техническая деятельность интегрированных структур, как и другие виды деятельности, детерминирована реализуемой научно-технической политикой государства, используемыми государственными финансовыми инструментами поддержки и стимулирования развития, а также существующими в экономике правилами ценообразования и налогообложения. При этом интегрированные структуры имеют существенную свободу в определении путей, форм и способов своего научно-технического развития, наращивании и реализации научно-технического потенциала.

Научно-техническая деятельность (НТД) интегрированных структур является процессом, включающим ряд взаимоувязанных научно-технических и организационно-технических мероприятий, направленных на решение научных, инженерных и технологических проблем (задач), распределенных по направлениям деятельности и времени выполнения. Эти мероприятия включают проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в интересах разработки новых технологий, создания (модернизации) изделий, совершенствования системы их эксплуатации и ремонта, развитие экспериментально-испытательной базы предприятий, подготовку научных кадров, проведение научной работы в форме научно-технических конференций, семинаров, а также осуществление организационной работы в различных формах по планированию и реализации перечисленных мероприятий.

Сравнительно свободный выход интегрированных структур на внешние рынки с создаваемой ими продукцией, а также наличие жестких требований по минимизации затрат на создаваемые образцы ВВТ в рамках ГПВ и ГОЗ внутри государства, определили единственно возможный путь развития научно-технической деятельности интегрированных структур – инновационный.

В данном случае под инновациями в науке и технике понимается исходный смысл этого термина – создание новых технологий и продуктов, доведенных до практического применения и востребованных широким кругом потребителей на открытом рынке (т.е. приносящих значимую прибыль). Для изделий, создаваемых в рамках ГПВ и ГОЗ, не имеющих конкурентной среды, востребованность продукции определяется удовлетворением требованиям Заказчика. Инновационный продукт обладает двумя существенными признаками – новизной и возможностью коммерциализации (конкурентной реализации на рынке). Классическими примерами инновационных научно-технических продуктов мирового уровня можно считать созданные на заре научно-технического прогресса электродвигатель Фарадея, лампы накаливания Эдисона и Лодыгина, технологию использования радиоволн для передачи-приема сигналов Попова-Маркони, полупроводниковый транзистор и т.д. В настоящее время к инновационным технологиям и продуктам в сфере радиоэлектронных технологий можно отнести различные технологии изготовления сверхбольших интегральных схем и аппаратуры на их основе, технологии создания высокопроизводительных вычислительных средств широкого применения, цифровые фазированные антенные решетки, спутниковые системы координатно-временного обеспечения и т.д., и, соответственно, создаваемые на их основе образцы вооружения.

В этом плане, применительно к Концерну ПВО, инновационными, широко востребованными и успешно конкурирующими на внешнем

рынке в своем сегменте вооружений, основанными на новых радиоэлектронных технологиях можно считать практически все образцы зенитного ракетного вооружения, и, прежде всего, его наиболее ярких представителей – системы зенитного ракетного оружия С-300 различных вариантов и модификаций, С-400Е, С-350Е, значительное количество радиолокационных станций (РЛС) и комплексов (РЛК), таких, как РЛС «Небо-МЕ», РЛК 91Н6, 9С18М1-3Е, мобильные РЛК разведки позиций артиллерии, а также большое количество других известных и разрабатываемых образцов ВВТ.

Названные образцы, созданные в Концерне ПВО, обеспечили ему мировой уровень известности. В настоящее время на международном рынке новейших технологий Концерн ПВО является одним из признанных лидеров в создании средств противовоздушной обороны, а внутри страны – организацией, отвечающей за решение масштабной задачи создания системы воздушно-космической обороны (ВКО) Российской Федерации [1].

Отличительная особенность создаваемых в Концерне изделий состоит в том, что их функционирование основано на использовании радиолокационных средств или радиолокационных технологий различного вида и назначения. Радиолокационные средства, являясь основой систем разведки и оценки обстановки, средств передачи команд управления и наведения зенитных управляемых ракет, фактически определяют облик и технические возможности создаваемой Концерном системы ВКО. Выступая в функциональном плане системообразующей основой ВКО, радиолокационные средства определяют также и ценовые параметры систем вооружения – доля затрат на радиолокационные средства в системе ВКО (куда входят также средства и системы управления, огневые и обеспечивающие средства) составляет бóльшую часть.

Перечень создаваемых в Концерне радиолокационных средств включает РЛС информационно-разведывательной подсистемы ВКО (от масштабных стационарных средств

контроля космического пространства до мобильных РЛС различных типов радиотехнических войск); специализированные многофункциональные радиолокаторы стрельбовых комплексов сухопутного и корабельного базирования, обеспечивающие выполнение одновременно функций обзора пространства, сопровождения целей, наведения на них ракет; бортовые специализированные радиолокаторы самолетов и пеленгаторы зенитных управляемых ракет; радиолокаторы системы организации воздушного движения, а также широкий перечень других средств (перечень их типов приведен в [1]).

Именно параметры радиолокационных средств, заложенные в них конструктивные решения и используемые при их производстве технологии, определяют инновационность создаваемой Концерном продукции, что должно составлять основной предмет научно-технической деятельности Концерна.

Необходимость создания инновационных технологий и инновационной финальной продукции определяет требования к организации научно-технической деятельности и построению системы управления ею.

Под системой управления научно-технической деятельности будем понимать совокупность органов управления, реализующих процессы управления (выполняющих определенные функции и решающих задачи) и инструментов управления (организационных средств управляющего воздействия на объект управления).

Основным требованием к построению системы управления научно-технической деятельностью, прежде всего, является направленность ее на обеспечение создания интегрированной структурой инновационной продукции [2]. С этой целью основными функциями системы управления должны быть анализ мировых тенденций и выявление перспективных (прорывных) направлений развития науки и техники, организация на этой основе создания и развития научно-технического задела (НТЗ) перспективных технологий за счет

обеспечения постановки и выполнения НИОКР, обеспечения развития экспериментально-испытательной базы, подготовки научных кадров. Кроме того, как и всякая система управления, система управления научно-технической деятельностью интегрированной структуры должна обеспечивать оперативность реагирования на меняющуюся ситуацию в государственной и отраслевой структуре управления наукой и техникой.

Основными управляющими органами интегрированных структур, определяющими стратегические направления развития научно-технической деятельности и решающими наиболее важные ее задачи, являются ее совет директоров, правление, научно-технический совет (НТС), совет генеральных и главных конструкторов (СГГК). Кроме этого в каждой ИС имеются свои специальные органы управления (подразделения управляющей компании), определяющие формы и способы управления НТД и обеспечивающие оперативное выполнение мероприятий НТД. Состав таких органов определяется спецификой интегрированной структуры, масштабом решаемых ею задач, ее финансовыми возможностями, уровнем инновационности создаваемой продукции и др. Применительно к Концерну ПВО такими органами оперативного управления являются управление организационного развития (УОР), управление инновационного развития (УИР) и управление научно-технического развития (УНТР). Органом, решающим среди прочих задачи обеспечения функционирования СГГК ВКО и специализированной секции НТС Военно-промышленной комиссии по вопросам ВКО является научно-технический центр (НТЦ) ВКО.

Основы организации научно-технической деятельности интегрированной структуры закреплены в Стратегии развития интегрированной структуры и детализированы в Программе инновационного развития интегрированной структуры. С этих позиций данные документы являются документами стратегического уровня управления научно-технической

деятельностью интегрированной структуры. Для оперативного управления научно-технической деятельностью в соответствии с направлениями и принципами, выработанными в документах стратегического уровня, в каждой интегрированной структуре создается своя специальная система инструментов. Данная система инструментов оперативного управления научно-технической деятельностью направлена на решение задач информационного обеспечения управления, принятия решений по различным направлениям научно-технической деятельности, организацию выполнения перечисленных выше мероприятий научно-технической деятельности, в том числе на их планирование и контроль выполнения. Применительно к Концерну ПВО система управления научно-технической деятельностью приведена на рисунке 2.

Система управления научно-технической деятельности не может быть неизменной, – как и всякая система управления, она должна соответствовать содержанию и динамике управляемого процесса, т.е. должна изменять структуру, формы и способы функционирования в соответствии с изменением содержания научно-технической деятельности и условий ее осуществления. Для определения направлений развития системы управления научно-технической деятельностью оценим общие тенденции в радиоэлектронной отрасли, наиболее существенно способствующие созданию инновационной продукции.

Обобщенный прогноз развития радиоэлектроники и создаваемых технологий, изложенный, в частности, в государственной программе «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013-2025 годы» показывает, что в основе технологического развития радиоэлектронных систем вообще, и радиолокационных средств вооружения в частности, лежит дальнейшее развитие электронной компонентной базы (ЭКБ), которое будет состоять в ее миниатюризации, изменении принципов построения и переходе на новые типы полупроводниковых материалов.

Система управления научно-технической деятельностью интегрированной структуры (применительно к Концерну ПВО)

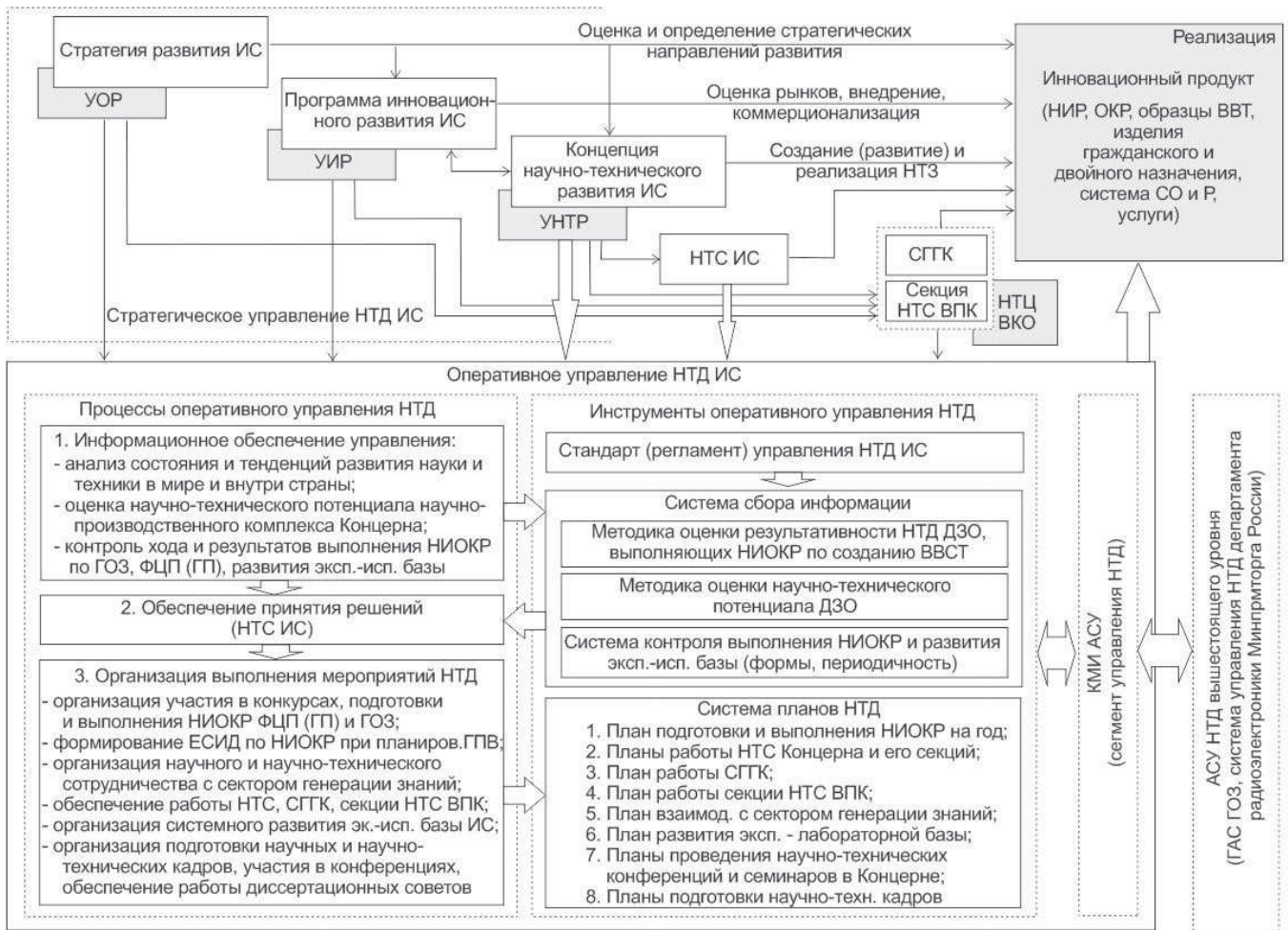


Рисунок 2 – Система управления научно-технической деятельностью

Мировой тенденцией развития передовых технологий создания полупроводниковых структур является снижение их типовых размеров на порядок каждые 10 – 15 лет. Отечественная электронная промышленность, хотя и с некоторым отставанием, также следует этой тенденции (рисунок 3). Принятые меры государственной поддержки радиоэлектронной отрасли, в частности, в рамках ФЦП (подпрограммы) «Развитие электронной компонентной базы ...» направлены на достижение к 2020 году технологического уровня производства ЭКБ порядка 32-22 нм.

Не менее значимым является дальнейшее совершенствование основы электроники – переход от традиционной кремниевой и германиевой элементной базы радиоэлектроники прошлого поколения к новым типам полу-

проводниковых материалов (сейчас – это GaN, GaAs, SiC и др.), обеспечивающим продвижение в область более высоких рабочих температур и расширение диапазона рабочих частот аппаратуры, позволяющим повысить ее надежность, что особенно значимо, например, для создания приемо-передающих модулей радиолокационных средств.

Существенные изменения происходят в конструкции полупроводниковых элементов и радиоэлектронных модулей – это создание объемных структур различного вида, изготовление бескорпусных микросхем, изготовление модулей на гибкой (пластичной) основе.

Эти и другие тенденции в развитии ЭКБ ведут к существенному изменению конструктивной основы радиоэлектронных изделий, позволяют создавать аппаратуру, конструктив-

но недостижимую в настоящее время и реализовать научно-технические идеи и разра-

ботки, которые недостижимы на современной конструктивной основе.

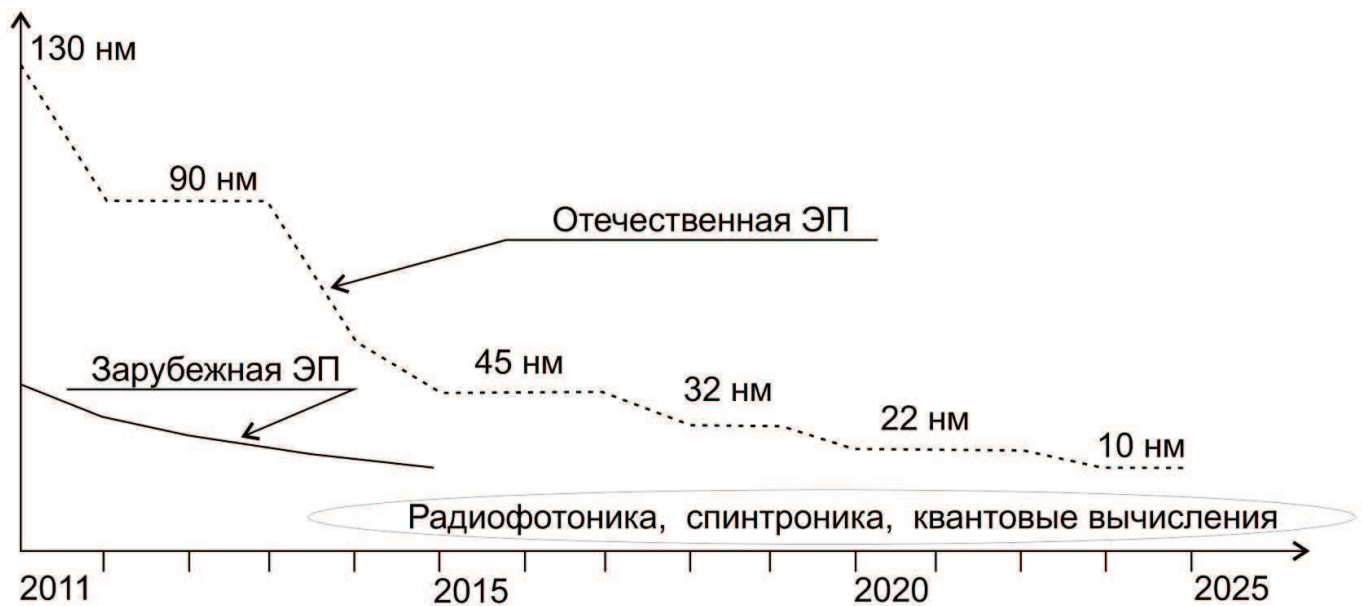


Рисунок 3 – Тенденции развития технологического уровня электронной промышленности

Кроме изменений в ЭКБ, продолжается развитие принципов построения радиоэлектронных систем, в том числе средств радиолокации. Перспективными направлениями в данной области является создание систем, основанных на принципах сетцентричности, многопозиционности, в различных вариантах ее функционального исполнения. Для радиолокационных систем, например, значимыми являются дальнейшее развитие технологий построения средств локации «на просвет» с применением нетрадиционных технических платформ – размещаемых на спутниках в космосе, на беспилотных летательных аппаратах и на аэростатных комплексах.

Изменения в радиоэлектронной отрасли касаются не только технических основ конструирования, но и условий ее функционирования [3]. Стратегическими документами развития радиоэлектронной отрасли определено постепенное изменение взаимоотношений государства и интегрированных структур, суть которых сводится к постепенному переходу от преимущественно государственного инвестирования отрасли к государственно-частному партнерству, позволяющему в полной мере раскрыть инициативность интегри-

рованных структур и реализовать созданный ими научно-технический задел в инновационных проектах (см. Рисунок 1). Уже в настоящее время существенно меняются условия финансирования конкурсных НИОКР, выполняемых в рамках федеральных целевых (государственных) программ – от соотношения бюджетные/собственные затраты (%) в размере 60/40 в предыдущие годы к 50/50 в текущем году и далее 32/68 в 2016 году. К концу текущего десятилетия предполагается преимущественно внебюджетное финансирование НИОКР, выполняемых интегрированными структурами, с возмещением их затрат на конкурсной основе.

Изменения в ЭКБ и технологиях создания финальных образцов радиоэлектроники, а также условий функционирования интегрированных структур ведут в конечном итоге к необходимости изменений в организации их производственной деятельности и их внутривидовых преобразованиях. Эти преобразования могут осуществляться только в рамках общей концепции достижения баланса качества создаваемой продукции и потребных для этого экономических затрат. Естественным путем снижения издержек

производства и освоения новых конструктивно-технологических принципов производства является специализация и концентрация производства. Одним из результатов движения по данному пути может быть создание территориальных научно-производственных кластеров, обеспечивающих специализацию и унификацию создаваемой радиоэлектронной аппаратуры. Применительно к Концерну ПВО такими кластерами могут быть ракетный, средств радиолокации, бортовой радиоэлектронной аппаратуры, унифицированных СВЧ модулей и микроэлектроники и др. Здесь могут быть в полной мере использованы преимущества кооперации производства в рамках Концерна как вертикально-интегрированной производственной структуры, обеспечивающие решение организационных вопросов реструктурирования производства.

Построение и функционирование системы управления научно-технической деятельностью интегрированной структуры определяется и ходом реализации текущей государственной программы вооружения. Основным требованием здесь остается безусловное выполнение гособоронзаказа при минимизации издержек на создаваемую продукцию.

Развитие системы управления научно-технической деятельностью должно соответство-

вать динамике процессов реформирования интегрированной структуры. Повышение адекватности и оперативности управления, рост объема решаемых задач, ведут к необходимости углубления автоматизации управления научно-технической деятельностью. Развиваемая в Концерне ПВО комплексная многоуровневая интегрированная автоматизированная система управления (КМИ АСУ) требует дальнейшего совершенствования в части сегмента управления научно-технической деятельностью. Кроме того должно быть обеспечено оперативное взаимодействие КМИ АСУ с системами автоматизации государственных органов – такими, как создаваемые системы ГАС ГОЗ (государственная автоматизированная система формирования гособоронзаказа) Военно-промышленной комиссии и отраслевой АСУ Минпромторга России.

Своевременное реформирование структуры и функций системы управления научно-технической деятельностью интегрированной структуры, адаптация ее инструментов оперативного управления с учетом тенденций развития радиоэлектронной отрасли и современных требований по созданию перспективной военно-технической продукции позволят обеспечить выполнение задачи по созданию инновационного продукта.

Список использованных источников

1. Друзин С.В. Основные направления развития радиолокационных систем // Вестник Концерна ПВО «Алмаз-Антей». – 2014. – № 2.
2. Горевич Б.Н. Роль корпоративного управления в повышении эффективности функционирования интегрированной структуры за счет диверсификации производства // Материалы военно-промышленной конференции 20.03.2013 г. под эгидой Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ «Актуальные вопросы развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации». – М.: Минпромторг России, 2013.
3. Силкин А.Т., Горевич Б.Н., Добридень В.И. Обобщенная модель экономики предприятия оборонно-промышленного комплекса радиоэлектронной отрасли // Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России. – 2013. – № 4.