



Устойчивость эколого-экономической системы предприятий радиоэлектронной промышленности как фактор повышения качества окружающей среды



В.П. Марин

*д.т.н., профессор
МГТУ МИРЭА.
Президент отделения
«Качество и экология
производства
радиоэлектронной
техники» Академии
проблем качества*



Б.П. Садковский

*д.т.н., профессор
кафедры
«Автомобиле- и
тракторостроение»
КФ МГТУ
им. Н.Э. Баумана*



Н.Е. Садковская

*д.т.н., профессор
кафедры
«Экономика и
организация
производства»
КФ МГТУ
им. Н.Э. Баумана*

Анализ обеспечения устойчивости эколого-экономической системы предприятий показывает, что наибольших успехов добились те предприятия, которые ориентированы на производство продукции для иностранного потребителя. Будучи географически расположенными в России, они вынуждены играть по западным правилам. Сегодня только предприятия, имеющие эффективную систему в области менеджмента качества и экологии, могут рассчитывать на успех в бизнесе.

Стремление к обеспечению устойчивости эколого-экономической системы предприятия и экологической безопасности производства должно рассматриваться как неотъемлемый элемент стратегии развития предприятий, а вложение инвестиций в развитие экологии – как выгодный бизнес. Главный фокус деятельности направляется на непрерывное совершенствование процессов и корпоративных возможностей, что приведет к повышению устойчи-

вости эколого-экономических систем и в целом – к повышению качества выпускаемой продукции.

Экологическая безопасность отличается от других видов безопасности тем, что продукция и деятельность самого предприятия может представлять собой угрозу для объектов окружающей природной среды, имущества, здоровья и жизни людей. Характеризуется результаты взаимодействия между предприятием (как системы технических сооружений, работников и процессов, осуществляемых в ходе хозяйственной деятельности предприятия) и объектами его окружающей среды целесообразно рассматривать совместно и комплексно в рамках единой природно-технической системы. Каждая природно-техническая система создается для удовлетворения определенных потребностей (например, для производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, проживания людей, оказания различных услуг и т.д.). Таким образом, природно-техническая система представляет собой совокупность природных и искусственных объектов, формирующаяся в результате строительства и эксплуатации инженерных и иных сооружений, комплексов и технических средств, взаимодействующих с природными объектами. При рассмотрении экологической безопасности предприятия в отношениях, имеющих место при образовании и функционировании природно-технической системы, выделяются два основных элемента:

- объект (предмет и/или процесс), обладающий определенными свойствами;

• субъект (индивидуум, окружающая среда, имущество), на который воздействует объект.

Говорить об экологической безопасности объекта вне связи с субъектом нельзя, поскольку ущерб (вред) наносится субъекту при разработке, создании, потреблении, применении, эксплуатации объекта. Это вытекает из положений гражданского права, в котором под вредом или ущербом понимается умаление, уничтожение субъективного права или блага, т.е. права субъекта на жизнь или здоровье.

Предприятия радиоэлектронной промышленности нашей страны очень важны для обеспечения технической, экономической и военно-стратегической независимости России, например, из-за невозможности и нецелесообразности закупки за рубежом компонентов и модулей для систем навигации, управления и обнаружения различных движущихся объектов. За последние 20 лет в радиоэлектронной промышленности России произошел серьезный обвал объемов производства из-за наполнения отечественного рынка дешевыми зарубежными изделиями [1–3].

Начиная с 2007 года, благодаря государственной поддержке, удалось осуществить системный подход к планированию развития радиоэлектронной промышленности и перейти от разрозненных действий к внедрению программно-целевых методов планирования и управления развитием промышленного комплекса. Разработаны «Стратегия развития электронной промышленности России на период до 2025 года», федеральная целевая программа «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники на 2008–2015 годы», научно-технические программы Союзного государства.

В перспективных планах развития отечественной микроэлектроники поставлено целью к 2020 году почти вдвое сократить долю импортной электронной компонентной базы (ЭКБ) на российском рынке – с 82% до 44%. Приоритетными направлениями импортозамещения станут специальный и профессиональный сегменты, имеющие наибольшее значение для обороноспособности страны. Несмотря на успехи последних лет, связанные с внедрением программно-целевых методов планирования и управления развитием радиоэлектронной промышленности, некоторые предприятия остаются неконкурентоспособными как на российском, так и на мировом рынках [4].

Текущее состояние радиоэлектронной промышленности характеризуется технологической конкурентоспособностью только по отдельным направлениям специальной продукции и отсутствием масштабных бизнесов в гражданских направлениях [2].

Основные барьеры, стоящие на пути развития конкурентоспособности радиоэлектронной промышленности на сегодняшний день, следующие: на государственном уровне:

- недостаточное финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по приоритетным направлениям научно-технического и технологического развития радиоэлектронной промышленности. Выделенные государственные инвестиции на развитие отечественной радиоэлектроники значительно ниже суммы мировых инвестиций на это перспективное направление;

- несовершенство инвестиционной системы организации выполнения гособоронзаказа и ценообразования на продукцию специального назначения, согласно которой прибыль на себестоимость произведенной продукции начисляется в размере 20%, а на закупаемые комплектующие и материалы в размере только 1%. Незначительная норма прибыли российских предприятий на закупаемые компоненты не позволяет им концентрироваться на основном переделе цепочки создания стоимости, как этого требуют мировые тенденции;

- неполное использование потенциала всех доступных инструментов государственной поддержки и стимулирования промышленности;

на уровне организаций:

- высокий уровень физического и морального износа научно-технической и производственно-технологической базы большинства предприятий промышленности;

- недостаточная степень воплощения результатов научных разработок инновационной направленности в конкретные изделия промышленного производства;

- слабый уровень развития рыночных компетенций у многих российских предприятий, недостаточная эффективность процессов вывода и продвижения продукции на рынке;

- недостаточное обеспечение научных и производственных организаций молодыми высококвалифицированными инженерными и рабочими кадрами [5].

В целом, большинство предприятий радиоэлектронной промышленности не выстроили эффективную бизнес-модель, не обладают конкурентоспособной на мировом рынке продукцией и компетенциями для ее продвижения.

Значительные сбросы и выбросы загрязняющих веществ от работы 372 предприятий отечественной радиоэлектроники связаны с тем, что эти предприятия были сданы в эксплуатацию с недостаточно эффективными техническими средствами защиты окружающей среды. В то же время анализ данных за 2012 год показал, что эти предприятия полнос-



Рис. 1. Динамика роста объема экспорта предприятий радиоэлектронной промышленности в 2006–2012 гг.

тью удовлетворяют не только потребностям отечественного оборонно-промышленного комплекса, но и осуществляют экспорт продукции радиоэлектронного профиля в 54 страны дальнего зарубежья и СНГ [6].

Объем экспорта предприятий радиоэлектроники в миллионах долларов приведены на рис. 1.

При соответствующей государственной поддержке отечественные радиоэлектронные технологии будут доминировать на внутреннем рынке.

Задача повышения экономической и экологической устойчивости предприятия неразрывно связана с совершенствованием системы организационно-технических, конструкторско-технологических и эксплуатационных работ, направленных на улучшение качества техники и технологий, используемых при производстве изделий радиоэлектроники.

Характерным недостатком как крупных, так и средних предприятий радиоэлектронной промышленности является то, что практически на всех производство базируется на технологиях с вредными условиями труда и на очистных сооружениях, не отвечающих современным требованиям. Все они являются потенциально опасными предприятиями. Разбросанные в виде крупных образований, предприятия радиоэлектроники в Подмосковье, Калужской, Рязанской, Брянской и других областях стали потенциально опасными загрязнителями окружающей среды в эколого-экономических системах этих регионов.

Большая значимость учета экологических аспектов деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности, подтверждается и тем, что в атмосферу, водоемы и почву в мире ежегодно выбрасывается более 3 млрд т твердых промышленных отходов, 500 км³ опасных сточных вод и около 1 млрд т аэрозолей, разных по крупности частиц и химическому составу. Номенклатурный состав ядовитых загрязнений содержит более 800 веществ (в том числе мутагены, влияющие на наследствен-

ность, канцерогены – на зарождение и развитие злокачественных новообразований, нервные и кровяные яды – на функции нервной системы, состав крови и кроветворение, аллергены – на отдельные органы и организмы и др.). Содержание их в воздухе в ряде случаев в 3...10 раз превышает предельно допустимые концентрации [3].

Вероятность причинения вреда от деятельности предприятий понимается как экологический риск, который является некоторой функцией от характеристик безопасности объекта, но при этом сам риск нельзя рассматривать как просто характеристику объекта (например, мощность продукта, масса, удельный расход топлива и т.п.). Это обуславливает сложность обеспечения устойчивости и управления безопасностью эколого-экономической системы предприятия, так как не совсем ясно, что необходимо нормировать, измерять и обеспечивать: либо риск причинения вреда, в зависимости от различных источников опасности, либо показатели, от которых зависит безопасность объекта.

К основным объектам техногенного воздействия со стороны предприятий радиоэлектронной промышленности относятся:

- литосфера – размещение отходов;
- воздушный бассейн – выбросы в атмосферу;
- водные объекты – сбросы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод;
- работники предприятия (особенно на производственных площадках с вредными условиями труда).

Во многих случаях главным катализатором усилий по обеспечению устойчивости эколого-экономической системы предприятий радиоэлектронной промышленности и экологической безопасности производств радиоэлектроники являются затраты. Другие движущие факторы – желание повысить производительность и эффективность, стимуляция изменений корпоративной культуры, достижение большей гибкости и скорости реакции, повышение качества, сокращение времени производственного цикла.

Для обеспечения экологической безопасности предприятий проводятся различные мероприятия, но значительное снижение негативного влияния на окружающую среду невозможно достичь без создания экономической платформы – инвестиций.

Основными направлениями инвестиционной стратегии на предприятиях радиоэлектронной промышленности в сфере экологии должны быть:

1. Внедрение инновационных технологий, способствующих уменьшению негативного воздействия на окружающую природную среду.

2. Использование отходов производства и потребления в роли вторичных материальных ресурсов.

3. Исключение экологических рисков.

Исключение экологических рисков основывается на прогнозировании и предотвращении увеличения платы за негативное воздействие на окружающую среду, уменьшении санитарно-защитной зоны предприятия и т.д.

В основе управления риском лежит принцип оптимизации соотношений выгоды и ущерба. Стратегическая цель управления риском – стремление к повышению уровня благосостояния общества (максимизация материальных и духовных благ). Данная цель достигается при обязательном условии: никакая практическая деятельность, направленная на реализацию цели, не может быть оправдана, если выгода от нее для общества в целом не превышает вызываемого ущерба (оправданность практической деятельности).

Этот принцип постулируется в одном из важнейших государственных документов России «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», в котором он сформулирован следующим образом: «... никакая хозяйственная деятельность не может быть оправдана, если выгода от нее не превышает вызываемого ущерба».

Идентификация риска заключается в систематическом выявлении и изучении рисков, которые характерны для предприятий радиоэлектронной промышленности. При этом определяются:

- опасности, представляющие угрозу;
- ресурсы предприятия, которые могут пострадать;
- факторы, влияющие на вероятность реализации риска;
- ущербы, в которых выражается воздействие риска на ресурсы.

Основываясь на научном подходе, технологии экологической безопасности более эффективно применяют методы защиты окружающей среды и используемые для этих целей технические средства. Например, использование пресс-фильтра вместо вакуумного при очистке сточных вод от гальванического или от окрасочного производства способствует уменьшению объемов таких отходов, как гальванический шлам за счет снижения процентного содержания влаги. А обеспечение очистных сооружений предприятий новыми технологическими линиями по очистке гальванических стоков приведет к снижению объемов сточных вод, объемов отходов производства и, как правило, к снижению платы за не-

гативное воздействие. Внедрение в окрасочном производстве окрашивания деталей жидкими и порошковыми лакокрасочными материалами в одном производстве с единой 8-зонной подготовкой поверхности предусматривает не только улучшение качества лакокрасочного покрытия и снижение себестоимости выпускаемой продукции, но и ведет к снижению объемов сточных вод и объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Такие проекты обеспечивают снижение платы за негативное воздействие на окружающую среду на 50...80%.

Внедрение инновационных технологий, повышающих экологическую безопасность, способствует повышению устойчивости эколого-экономической системы предприятия и уменьшает негативное воздействие на окружающую природную среду.

Литература

1. Марин В.П., Савченко В.П., Федоров В.К. Технология производства изделий электронной техники. Научная серия «Промышленные технологии и инновации», М.:Радиотехника, 2015.
2. Марин В.П., Савченко В.П., Федоров В.К., Луценко А.В. Основы технологии сборочного производства. Научная серия «Промышленные технологии и инновации», М.:Радиотехника, 2015.
3. Коржавый А.П., Марин В.П., Савченко В.П., Челенко А.В. Теоретические основы расчета и оценки показателей ресурса изделий электронной техники в заданном режиме эксплуатации через характеристики и показатели надежности другого режима // Наукоемкие технологии. № 1. 2015. С. 40-46.
4. Стратегия развития электронной промышленности России на период до 2025 года URL:<http://old.minpromtorg.gov.ru/ministry/strategic/sectoral/11>.
5. Федеральная целевая программа «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008-2015 годы» URL:<http://old.minpromtorg.gov.ru/ministry/strategic/sectoral/11>.
6. Марин В.П., Садковский Б.П., Садковская Н.Е. Снижение экологических рисков для обеспечения устойчивости эколого-экономической системы предприятий радиоэлектронной промышленности: Труды I Международной научно-практической конференции «Перспективы скоординированного социально-экономического развития России и Украины в общеевропейском контексте» М., 2013.