

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 8, №6 (2016) <http://naukovedenie.ru/vol8-6.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/110EVN616.pdf>

Статья опубликована 31.01.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Межевич В.В. Организационные отношения в электронной промышленности Российской Федерации: современные тенденции // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №6 (2016)

<http://naukovedenie.ru/PDF/110EVN616.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 33

Межевич Василий Валерьевич

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Россия, Москва¹

Аспирант департамента «Менеджмента»

E-mail: vm87@inbox.lv

Организационные отношения в электронной промышленности Российской Федерации: современные тенденции

Аннотация. На протяжении продолжительного периода времени электронная промышленность играла и в настоящее время продолжает играть определяющую роль в развитии мировой экономики. Электроника является одним из ключевых факторов промышленного роста во всем мире. На текущий момент мировая экономика находится в процессе существенных научно-технических и производственно-технологических преобразований, что приводит к более широкому внедрению электроники, ее применению на стыке научных направлений и дополнительной межотраслевой кооперации.

В статье рассмотрены современные тенденции и представлены наиболее показательные и важные характеристики электронной промышленности, как в мире, так и в Российской Федерации, описаны аспекты исторических изменений в электронике и представлены предпосылки потенциала будущего развития электронной промышленности. В работе выделены наиболее существенные научные труды по электронике и организационным отношениям (коллаборация), а также отмечается недостаточный уровень исследований по данной тематике.

Автором предложен возможный подход к решению сложившихся проблем в электронной промышленности Российской Федерации, на основании стратегического планирования и выстраивания организационных отношений между предприятиями российской электроники. Рассматриваются основные шаги, необходимые для развития электронной промышленности, уделено особое внимание ключевым направлениям электроники - микроэлектронике и электронному машиностроению. В статье описаны меры, которые могут предоставить возможность сохранения нынешнего потенциала электронной промышленности Российской Федерации, обеспечить развитие и научно-технический прорыв в определенных направлениях электроники.

¹ 125993, г. Москва, Ленинградский пр., д. 49

Ключевые слова: информационно-аналитический центр; коллаборация; микроэлектроника; научно-производственное объединение; организационные отношения; стратегическое планирование; электронное машиностроение; электронная промышленность

Введение

Электронная промышленность (далее - ЭП) является одним из наиболее наукоемких направлений современной экономики, где определяющую роль играет микроэлектроника. Электроника по праву выдвигается на ведущие позиции в экономиках многих стран мира. Данные статистики свидетельствуют о высоком уровне добавленной стоимости в электронной продукции, которая в основном формируется за счет микроэлектроники. По оценкам специалистов, 1 доллар Соединенных Штатов Америки (далее - США), вложенный в электронику, проецируется в 100 долларов США в конечной продукции. Помимо этого, каждое созданное рабочее место в ЭП ведет к созданию порядка 4-5 рабочих мест в смежных направлениях промышленности [2], в первую очередь в радиоэлектронной промышленности (далее - РЭП).

Мировой рынок радиоэлектроники, базой которому является ЭП, на 2016 год оценивается в 3,5 трлн. долларов США, что превышает уровень мирового рынка нефтепродуктов ориентировочно в 4 раза, а уровень совокупного энергетического рынка практически в 2,5 раза. По оценкам специалистов рынок радиоэлектроники увеличится до 4-4,5 трлн. долларов США к 2025 году, что непосредственно отразится на ЭП. На текущий момент мировой рынок электронного оборудования оценивается специалистами в 1,5 трлн. долларов США, также необходимо учитывать полупроводниковое производство, электронное машиностроение и производство материалов для ЭП (378, 42 и 46 млрд. долларов США соответственно) [9], что в совокупности равносильно практически 2 трлн. долларов США. Мировой рынок электроники с 60-ых годов XX века (табл. 1) демонстрируют стабильное увеличение, не смотря на существенное снижение темпов роста, начиная с 90-ых годов XX века.

Таблица 1

Среднегодовой рост мирового рынка электроники по десятилетиям XX-XXI века

Декада	Среднегодовой рост, %
60-70	11
70-80	13
80-90	14
90-00	6
00-10	3
10-16	7

Источник: составлено автором с использованием материалов статьи Покровского И.А. «Как остаться в радиоэлектронной игре» [11]

По предварительным оценкам, на протяжении последних лет мировой рынок электроники демонстрирует стабильный рост, что обусловлено определенными обстоятельствами:

1. Существенное увеличение спроса на электронное оборудование профессионального и специального назначения.
2. Персонализация, что приводит к существенному интенсивному развитию и расширению линейного ряда продукции, хоть и в ущерб экстенсивному пути развития.

3. Запуск приостановленных проектов в 2007-2009 годах, в связи острой фазой мирового экономического кризиса.
4. Выход на новый этап развития мировой ЭП, связанный с межотраслевыми направлениями (биоинженерия, наноиндустрия и т.д.), а также с кибернетикой и робототехникой.

Рассматривая ретроспективу развития мировой электроники нецелесообразно рассчитывать в будущем на показатели роста, наблюдавшиеся в 60-80-ые годы XX века. Это обусловлено объективными причинами и связано с изменением научно-технической и производственно-технологической структуры мировой экономики. В том числе существенной переформацией мирового рынка электроники из-за выпадения Советского Союза, стран Организации Варшавского договора и появления новых ведущих игроков (страны юго-восточной Азии, в первую очередь, Республика Корея). Однако ЭП играет определяющую роль в мировой экономике на протяжении всей истории и в дальнейшем продолжит занимать лидирующие позиции, в меру созданного на данный момент электронного оборудования и его вхождение во все аспекты жизни человека. Каждый этап развития мирового рынка электроники сопровождался определенными факторами (рис. 1). Аналогичная ситуация видна и сейчас, в меру перехода ЭП к специализации и профессионализации, а также персонализации.



Рисунок 1. Ретроспектива развитие мировой электроники [11]

Доля Российской Федерации (далее - РФ) на мировом рынке электроники является незначительной и составляет порядка 0,7%, а радиоэлектроники - 0,4%. Исторически сложилось доминирующее положение на рынке радиоэлектроники таких стран, как США, Китайская Народная Республика (далее - КНР), Республика Корея, Япония, страны Европейского Союза (далее - ЕС) и т.д. Показательным будет пример китайских компаний Huawei Technologies (оборот компании составляет ориентировочно 55 млрд. долларов США, численность персонала 170 тыс. человек) и Lenovo (оборот - 45 млрд. долларов США, численность - 60 тыс. человек, доля на мировом рынке компьютеров оценивается в 25%), которые на данный момент являются одними из лидеров мирового рынка [10]. Отчасти похожая ситуация наблюдается в электронике. Помимо США, Японии и стран ЕС (существенно уступили позиции), лидерами являются страны юго-восточной Азии. Расчеты

свидетельствуют, что за последние 20 лет именно электроника внесла в мировой валовой внутренний продукт добавленной стоимости на 3 трлн. долларов США, а при учете косвенных аспектов - дополнительно еще 9 трлн. долларов США [8]. Вышеизложенное положение свидетельствует о недостаточно эффективном функционировании данного промышленного направления в РФ, что взаимосвязано с низким уровнем внимания государства к ЭП. Данный аспект проявлялся наиболее явно после развала Союза Советских Социалистических Республик (далее - СССР), когда отечественная электроника практически полностью была отдана в руки свободного рынка, где выживает «сильнейший», при этом множество предприятий, находившихся на территории республик Советского Союза, было полностью потеряно. В нынешнее время ситуация незначительно улучшилась, но недостаточно для полноценного развития ЭП. При этом стоит отдельно выделить вопрос обеспечения национальной безопасности, что непосредственно относится к электронике и особенно к микроэлектронике. Еще более актуальным данный вопрос становится, учитывая сложившуюся политико-экономическую мировую конъюнктуру.

Степень разработанности проблемы

Наиболее полно вопросы развития как ЭП, так и РЭП, рассматриваются в работах АО «Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и информации «Электроника» (далее - АО «ЦНИИ «Электроника»)². Среди специалистов научно-исследовательского института стоит выделить Авдоница Б.Н. и Батьковского А.М. Основной исследуемой научной областью Батьковского А.М. является непосредственное взаимодействие радиоэлектроники и оборонно-промышленного комплекса (далее - ОПК), что закономерно в меру специализации отечественной РЭП. Ученый рассматривает вопросы, связанные с развитием радиоэлектроники, электроники и потенциальными возможностями их развития [1, 5, 13]. Авдонин Б.Н. более детально касается ситуации в ЭП и в частности в микроэлектронике, которая является фундаментом РЭП, и акцентирует внимание на необходимости использования стратегического планирования для осуществления управления и развития электроники [1-4, 13].

Необходимо отметить недостаточное количество содержательных работ, посвященных ЭП и особенно микроэлектронике в России. Данный аспект объясняется изменением парадигмы развития государства после развала Советского Союза и существенным снижением интереса к вопросам, связанным с реальным сектором экономики. Еще более ограниченная информация представлена относительно выстраивания организационно-экономических отношений в рассматриваемых направлениях промышленности РФ. Показательными являются работы Куликовой Н.Н., которые посвящены ЭП и сетевым взаимоотношениям в ней [7], т.к. коллаборация видится наиболее предпочтительным методом выстраивания процесса функционирования не только электронной, но и РЭП в целом. Если же касаться непосредственно самого понятия коллаборации, то стоит выделить таких авторов, как Катуков Д.Д., Малыгин В.Е. и Смородинская Н.В. [6, 12], а также иностранных ученых Najafian M., Colabi A.M., Roshani M., Lehoux N. и Frayret J.-M. [15, 16]. В их работах наиболее полно продемонстрированы ключевые аспекты и основополагающие преимущества сетевых взаимоотношений. Однако необходимо отметить, что данные исследования никак не связаны с ЭП. Возвращаясь к исследованиям электроники и микроэлектроники, стоит выделить деятельность «Информационно-аналитического центра современной электроники» и

² АО «ЦНИИ «Электроника» - информационно-аналитический центр отечественной радиоэлектронной промышленности, координирующий деятельность предприятий отрасли в области экономики, научно-технической политики и международного сотрудничества. Официальный сайт <http://instel.ru>.

публикации его генерального директора Покровского И.А. В своих работах он детально рассматривает ситуацию в ЭП РФ, исчерпывающе аргументируя необходимость наличия отечественной микроэлектроники.

Проблема

Создание эффективной и конкурентоспособной ЭП для обеспечения национальной безопасности государства и научно-технического прорыва в наиболее перспективных направлениях электроники на основании формирования организационных отношений и стратегического планирования.

Подход к решению

Электроника РФ находится в достаточно сложном положении. Может сложиться впечатление, в меру объемов заказов по линии ОПК, которые направляются в РЭП, что ЭП получает существенный приток средств и, следовательно, происходит развитие. Это ошибочное положение. Исходя из доклада директора Департамента радиоэлектроники Министерства промышленности и торговли Хохлова С.В. «Итоги деятельности радиоэлектронной промышленности в 2015 году. Основные задачи и направления развития на 2016 год» мы видим относительно положительную динамику по многим показателям (рост производительности труда, увеличение средней заработной платы в целом по отрасли и т.д.). Обращают на себя внимания такие отрицательные моменты как снижение объемов производства гражданской радиоэлектроники (порядка 4%) и незначительный прирост занятых в отрасли (на текущий момент порядка 286 тыс. человек) в 2015 году [14]. Если с объемами гражданской радиоэлектронной продукции все достаточно очевидно, делать ставку только на ОПК нецелесообразно (объем выпуска военной продукции РЭП увеличился в 2015 году на 25,9%), необходима диверсификация, то количество работников в отрасли достаточно велико и может возникнуть разумный вопрос, в чем заключается проблема. Все относительно и сводится к сравнению. В текущий момент отечественная радиоэлектроника и электроника представляют единую отрасль, ввиду данного аспекта мы обратились к статистике по РЭП. К примеру, в Советском Союзе функционировали отдельно ЭП, радиопромышленность, промышленность средств связи и промышленность приборостроения, средств автоматизации и систем управления. Только в Министерстве ЭП СССР трудилось ориентировочно 3 млн. человек.

Для создания эффективной и конкурентоспособной ЭП необходимо вернуться к стратегическому планированию развития электроники, делая особый акцент на электронное машиностроение и микроэлектронику. Разумеется, неуместно говорить о воссоздании командно-плановой системы управления, но целесообразно обратиться как к опыту Советского Союза, так и к успешным подходам в стратегическом планировании КНР, Республики Кореи и Японии (множество из которых были ранее позаимствованы в Советском Союзе), а также корпоративным западным методологиям.

В России разработаны различные стратегии развития радиоэлектронной отрасли, включающие направления ЭП, также реализуются государственные целевые программы, но этого недостаточно в меру определенных причин. Начиная с недостаточного учета всех организационно-экономических аспектов и заканчивая объемами финансирования. Планирование должно осуществляться исходя из потребностей государства, при этом главенствующими определениями должны выступать реализм и рациональность. Ввиду необходимости первоочередного обеспечения национальной безопасности и снижения зависимости от импорта, приоритет должен отдаваться микроэлектронике (данные статистики

свидетельствуют, что зависимость РФ от импортных электронных компонентов зачастую составляет порядка 80-90%). Учитывая необходимость существенных объемов финансирования в микроэлектронику определяющую роль принимает выстраивание организационных отношений непосредственно на уровне ЭП.

Помимо внутригосударственной актуальным становится вопрос глобальной и региональной кооперации, особенно учитывая сложившуюся политико-экономическую ситуацию в мире. В меру вышесказанного необходимо тщательно подходить к выстраиванию международных кооперационных взаимоотношений. Отдавать предпочтение требуется ближайшим союзникам (Республика Беларусь - успешно реализованные программы, необходимо продолжение расширения сотрудничества), а также формированию региональных связей и выстраиванию дальнейших взаимовыгодных отношений со стратегическими союзниками (КНР - потенциальные возможности получения опыта по направлениям научных исследований, организации производственных процессов и т.д.; Республика Индия - успешные проекты по линии ОПК, дальнейшее развитие научно-технического сотрудничества). Однако открытым остается вопрос все большего нарастания противоречий относительно самого процесса глобализации и возможного перехода к различным региональным объединениям.

На основании потребностей государства необходимо образовывать крупные научно-производственные центры (промышленные территориально-отраслевые кластеры), которые будут включать в себя полный жизненный цикл продукции. В дополнение к ним должны быть сформированы современные независимые дизайн-центры, отвечающие за научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (далее - НИОКР). Данный подход предоставит возможность сконцентрировать ресурсы и усилия на наиболее приоритетных направлениях электроники для обеспечения научно-технического прорыва, с дальнейшим переходом в РЭП. Одним из таких примеров является работа команды профессора, доктора физико-математических наук Вадима Раховского, совершившей колоссальный прорыв в разработке голографической фотолитографии (важнейший технологический процесс в микроэлектронике, во многом определяющий будущее ЭП), что может внести существенные изменения в процессы производства электронных компонентов [10]. Помимо этого создаваемые производственные мощности должны иметь определенную универсальность, с целью снижения издержек, т.к. микроэлектроника требует масштабных инвестиций (на НИОКР и, в особенности, на организацию производства), которые может себе позволить только государство. Нецелесообразно рассчитывать на существенные частные инвестиции, особенно иностранные (тем более в условиях современной политико-экономической мировой конъюнктуры), чему есть множество примеров по результатам «успешной» приватизации 90-ых годов XX века. Инициатива в исследованиях должна исходить от разработчиков и производителей радиоэлектронной аппаратуры, идти на уровень ЭП и далее к микроэлектронике. При этом ставка должна быть сделана на отечественные разработки, недопустим возврат к подходам копирования зарубежных аналогов, применявшихся в позднем СССР. На основании данной последовательности необходимо создавать организационные отношения в электронике РФ. Взаимодействие между субъектами каждого уровня должно выстраиваться на сетевом основании (коллаборация). Матричный принцип интеграции будет осуществляться по вертикали (между участниками проектно-технологического цикла) и по горизонтали (на основании предметной специализации предприятий). Данный процесс можно представить в другой плоскости: вертикальное взаимодействие будет выстраиваться в парадигме радиоэлектроника-электроника-микроэлектроника и дополнительно в отдельных указанных промышленных направлениях, горизонтальное - непосредственно внутри каждого отдельного уровня. Ключевым звеном данного процесса должен выступить *информационно-аналитический центр (далее - ИАЦ)*,

отвечающий за организацию и обеспечение взаимодействия между всеми субъектами отрасли, а также дополнительную межотраслевую кооперацию. Помимо вышесказанного ИАЦ должен руководствоваться стратегией развития ЭП РФ. Однако открытым остается вопрос формирования данной стратегии. Относительно указанного аспекта необходимо упомянуть дополнительный определяющий элемент стратегии развития ЭП, которым является разработка программы профессиональной подготовки специалистов для электроники (в первую очередь электронного машиностроения) и микроэлектроники. Изначально ИАЦ будет выступать организатором и контролером процесса взаимодействия, с дальнейшим переходом к ограниченному мониторингу, за счет автоматизации процессов и выстраивания прямых самостоятельных взаимоотношений между предприятиями ЭП.

Ожидаемые результаты

Подход к организации функционирования ЭП РФ на основании выстраивания прямых организационных отношений между предприятиями электроники с учетом стратегического планирования, в том числе микроэлектроники, предоставит возможность создания эффективной и конкурентоспособной ЭП. За счет данных мероприятий можно сохранить имеющийся потенциал рассматриваемого промышленного направления, осуществить научно-технический прорыв, обеспечить национальную безопасность государства и существенно повысить долю России на мировом рынке электроники.

Требуется полная консолидация науки и промышленности для достижения поставленной цели. Первоочередным является сохранение научно-производственного потенциала и существенное наращивание финансирования на развитие электроники и микроэлектроники. Необходимо формирование команды специалистов, способных на создание всеобъемлющей и разноплановой стратегии развития ЭП. Прототипом данной команды может выступить коллектив АО «ЦНИИ «Электроника», с дальнейшей переориентацией на вновь созданный информационно-аналитический центр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдониин Б.Н., Батьковский А.М. Экономические стратегии развития предприятий радиоэлектронной промышленности в посткризисный период: монография. - М.: Креативная экономика, 2010. - 512 с.
2. Авдониин Б.Н., Борисов Ю.И., Волков В.И. Современный потенциал и перспективы развития отечественной радиоэлектронной промышленности. - М.: СП МЫСЛЬ, 2013. - 174 с.
3. Авдониин Б.Н., Мартынов В.В. Отечественная электроника. Этапы создания и развития: Монография. - М.: Креативная экономика, 2012. - 200 с.
4. Авдониин Б.Н., Мартынов В.В. Электроника. Вчера...Сегодня. Завтра? // Очерки по истории, технологии, экономике. - М.: Социально-политическая Мысль, 2010. - 650 с.
5. Батьковский А.М., Фомина А.О. и др. Совершенствование управления оборонно-промышленным комплексом // Монография. Под ред. Батьковского А.М., Фоминой А.О. - М.: ОнтоПринт. - 472 с.
6. Катуков, Д.Д., Малыгин В.Е., Смородинская Н.В. Институциональная среда глобализированной экономики: развитие сетевых взаимодействий //

- Монография. Научный доклад под ред. Н.В. Смородинской. - М.: Институт экономики РАН, 2012. - 45 с.
7. Куликова Н.Н. Анализ коллаборативности как инструмент управления межорганизационными взаимоотношениями предприятий электронной промышленности // Российский технологический журнал. 2016. №4 (13). С. 54-61 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://rtj.mirea.ru/upload/medialibrary/91b/5.5_kulikowawatermark.pdf. Дата обращения: 09.12.2016.
 8. Макушин М., Мартынов В. Новые аспекты развития современной электроники // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 2016. №3 (153). С. 110-123.
 9. Механик А. Возродить электронное машиностроение // Эксперт. 2016. № 26 (993). С. 44-51.
 10. Механик А. Преодолеть смертельные дефекты // Эксперт. 2016. №36 (999). С. 36-41.
 11. Покровский И.А. Как остаться в радиоэлектронной игре // Новости ВПК России и других стран [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://vpk.name/news/131023_kak_ostatsya_v_radioelektronnoi_igre.html. Дата обращения 09.12.2016.
 12. Смородинская Н.В. Смена парадигмы развития и зарождение сетевой экономики // Экспертный канал «Экономическая политика» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://ecpol.ru/index.php/2012-04-05-13-39-38/2012-04-05-13-39-53/481>. Дата обращения 09.12.2016.
 13. Фомина А.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Матьковский М.А. Управление развитием высокотехнологичных предприятий наукоемких отраслей промышленности. - М.: Креативная экономика, 2014. - 400 с.
 14. Хохлов С.В. Итоги деятельности радиоэлектронной промышленности в 2015 году. Основные задачи и направления развития на 2016 год // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. 2016. №5 (155). С. 16-24.
 15. Najafian M., Colabi A.M. Inter-organizational relationship and innovation: A review of literature // Global Business and Management Research: An International Journal. 2014. №6 (1). P. 52-70.
 16. Roshani M., Lehoux N., Frayret J.-M. University-Industry Collaborations and Open Innovations: An Integrated Methodology for Mutually Beneficial Relationships. - Canada: CIRRELT, 2015. - 33 p.

Mezhevich Vasily Valer'evich

Financial university under the government of Russian Federation, Russia, Moscow
E-mail: vm87@inbox.lv

Institutional Relations in the Electronic Industry of the Russian Federation: Current Trends

Abstract. For a long time the electronic industry has played and continues to play a major role in the development of the world economy. Electronics is one of the key factors of the industrial growth worldwide. At the present moment the world's economy is in the process of significant scientific and technical, production and technological transformations, leading to more widespread implementation of electronics, its application at the intersection of scientific areas and additional cooperation between different industries.

The article considers modern trends and showcases the most significant and important characteristics of the electronic industry, both globally and within the Russian Federation, it describes the aspects of historical changes in electronics and presents the background for the potential future development of the electronic industry. The paper identifies the most significant scientific works in electronics and institutional relations (collaboration). In addition, it reveals the insufficient level of research on the subject.

The author proposes a possible approach for solving existing problems in the electronic industry of the Russian Federation. The approach is based on the strategic planning and the establishment of the collaboration between Russian electronic enterprises. The basic steps required for the development of the electronic industry are being described, with an emphasis on the key areas of electronics - microelectronics and electronic engineering. The article describes the measures that can establish the ability to maintain the current capacity of the electronic industry in the Russian Federation, to ensure the development, as well as the scientific and technical breakthrough in certain areas of electronics.

Keywords: informational-analytical centre; collaboration; microelectronics; scientific-production association; institutional relations; strategic planning; electronic engineering; electronic industry