



*Портрет  
российской  
радиоэлектроники*

*ОБЗОРНОЕ  
ИССЛЕДОВАНИЕ  
ОТРАСЛИ*



# Содержание

Вступительное слово ЦНИИ «Электроника». От концентрации производства и сохранения традиций к развитию инновационных кластеров .....	2
Вступительное слово Института экономических стратегий. Общемировые тенденции в электронике и российские реалии .....	4
Об исследовании .....	15
Итоги исследования .....	16
● Отрасль в целом .....	16
● География предприятий .....	21
● Период основания предприятий .....	24
● Сопоставление данных по научным и производственным предприятиям .....	26



## **От концентрации производства и сохранения традиций к развитию инновационных кластеров**

Что представляет собой современная российская радиоэлектронная промышленность? Это отрасль, история которой насыщена яркими событиями. Множество организаций существуют еще с советских времен. На новом этапе развития нашей страны в них удастся поддерживать преемственность поколений, накопление опыта и сохранение традиций. Нередко в организациях отрасли продолжают свой почетный труд специалисты, заставшие годы становления отечественной полупроводниковой промышленности. Хочется прежде всего принести дань уважения этим людям, выстроившим огромную отрасль, в которой мы совместными усилиями реализуем новые проекты.

География отрасли широка: российскую электронику разрабатывают и производят по всей стране — от Дальнего Востока до Крыма. Тем не менее, как и многим высокотехнологичным сферам промышленности, радиоэлектронике свойственна концентрация производственных, финансовых и научных ресурсов. В отрасли преобладают интегрированные структуры, распространены ассоциации и консорциумы, а малый инновационный бизнес нередко начинает свое развитие в специальных кластерах и особых экономических зонах. Подобными инструментами развития не пренебрегают и крупные компании.

Рисуя портрет современной российской радиоэлектроники, нельзя не отметить ее волевой военный профиль. Исторически она неразрывно связана с мечом и щитом Родины. Будучи сформированной в жестких условиях выполнения государственного оборонного заказа, отрасль, как хорошая сталь, обрела твердость и гибкость одновременно. Несмотря на продолжительный период застоя в 90-х гг. прошлого века и в начале 2000-х, сегодня мы видим не только активное восстановление и наращивание традиционно сильных для российской радиоэлектроники компетенций, но и быстрое освоение принципиально новых ниш.

Одним из наиболее значимых отраслевых изменений за последние годы стал наметившийся переход к масштабному выпуску продукции гражданского назначения. Подобные перемены предъявляют высокие требования к формированию новых направлений научной школы, сегментов производственной экосистемы отрасли, к ее кадровому и финансовому обеспечению. Ряд стратегических вопросов еще только предстоит решить, однако уже намечены и активно реализуются мероприятия, направленные на конверсию военных производств, создание инновационных малых организаций, развитие международной кооперации, и иные важнейшие составляющие формирования в России конкурентоспособных гражданских решений в области радиоэлектроники.

Развитие передовых информационно-коммуникационных технологий существенно расширяет возможности создания новых организаций в отдаленных регионах, не оказывая значительного влияния на скорость их взаимодействия с экономическими центрами и облегчая доступ к ресурсам, расположенным в различных точках по всему миру. Плоды цифровизации экономики позволяют выстраивать успешные технологические проекты вдали от привычных центров сосредоточения радиоэлектронных организаций. Ключевым ресурсом при этом были и остаются кадры. Высококвалифицированные специалисты со всей страны могут быть вовлечены в реализацию проектов или самостоятельно инициировать таковые без территориальной привязки. Этот факт — одна из причин формирования в России программы развития национальной цифровой экономики, основу которой составляет радиоэлектроника, являющаяся также одним из главных бенефициаров ее развития.

В современной радиоэлектронной промышленности ярко выражена тенденция к специализации. Она проявляется в отделении друг от друга разработчиков (fabless-компаний) и производителей (foundry-компаний), что также можно рассматривать как фактор, способствующий сглаживанию существующих региональных диспропорций. В такой большой стране, как наша, не стоит ограничивать себя рамками двух столиц и забывать о возможности создания территориальных научно-производственных кластеров. Только при таком подходе возможно в полной мере реализовать накопленный отечественный инновационный потенциал, распределенный между крупными мегаполисами, наукоградами и отдельными талантами порой из самых дальних уголков России.

Наблюдая за сложным и нередко болезненным процессом развития отечественной радиоэлектронной промышленности, которая в силу исторических обстоятельств находится в положении догоняющего, хочется отметить неутомимость и волю к победе людей, ее представляющих. Благодаря им мы сегодня имеем надежную военную технику, а уже завтра сможем все чаще использовать российскую электронику в государственных ведомствах, промышленности и в обычной жизни.

**АЛЕНА ФОМИНА,**  
генеральный директор  
АО «ЦНИИ "Электроника"»



## Общемировые тенденции в электронике и российские реалии

Результаты проведенного исследования современной российской радиоэлектроники позволяют выявить существующие особенности и проблемные зоны отрасли и на основе мирового опыта и понимания российских реалий определить возможные пути исправления положения.

Одной из характерных особенностей радиоэлектронной отрасли является преобладание крупных предприятий. Такая ситуация соответствует общемировым тенденциям в электронике. Это связано с ростом стоимости технологий и сокращением числа крупнейших фирм, способных инвестировать в развитие новейших технологий и получить нужный результат в виде продукта или услуги по ценам, обеспечивающим окупаемость проекта и дальнейшее развитие потенциала компании. Производственные компетенции и ресурсы предлагаются рядом так называемых контрактных производителей, чьи позиции особенно сильны в радиоэлектронике.

Важнейшей причиной роста позиций контрактного производства микросхем, по данным Т. Мурки, является непрерывное повышение стоимости каждого нового технологического процесса. В таких условиях поддержание собственного производства на мировом технологическом уровне заведомо дорого не только для малого, но и для среднего и даже крупного бизнеса (рис. 1). Например, «стоимость постройки наиболее современного на указанный год завода (или его стоимость после обновления) возросла в 70 раз за 30 лет, а цена каждого выпускаемого ими транзистора упала в 2000 раз... удвоение стоимости фабрики каждые четыре года даже было названо «вторым законом Мура» (иначе — законом Рока, Rock's law), который в конце 90-х также пришлось поправить — каждые 5 лет»\*.

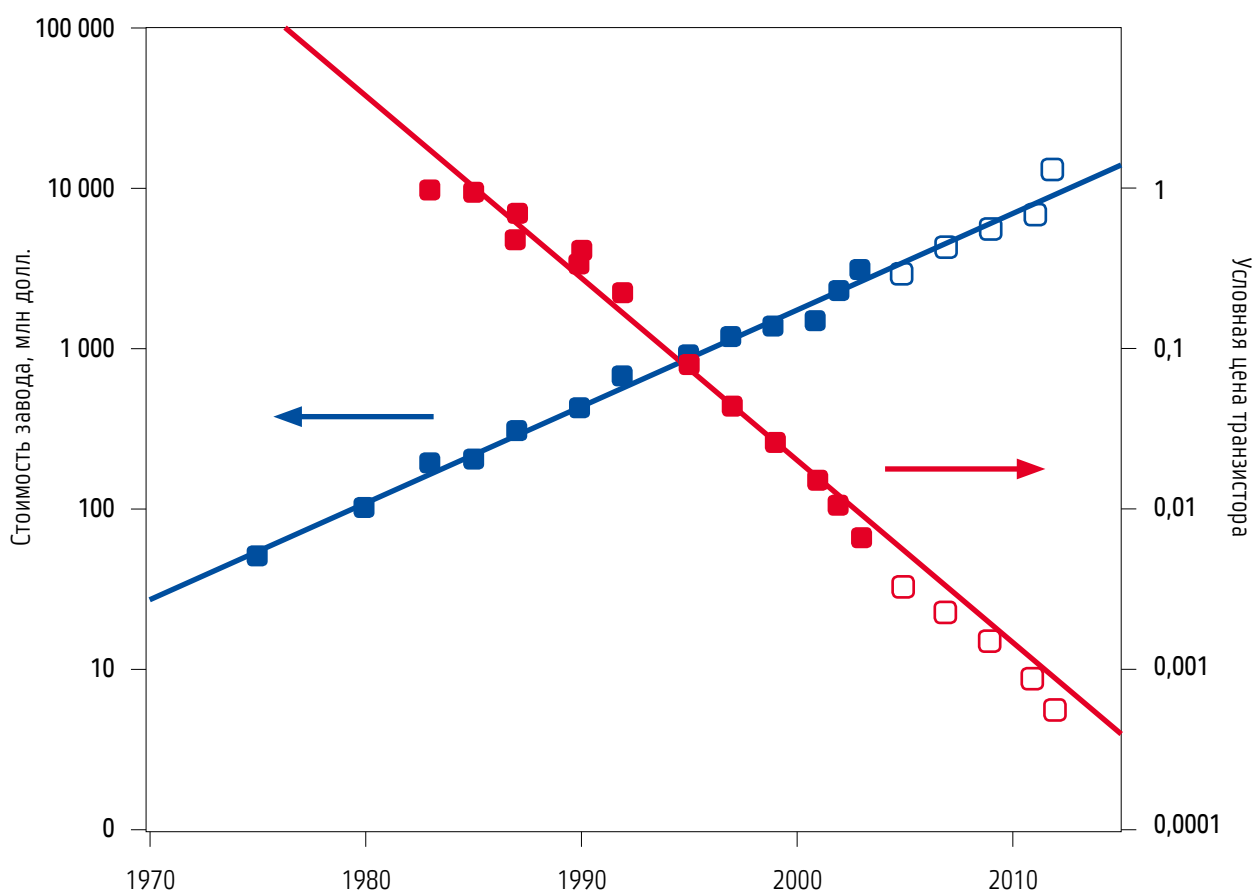
Большинство крупных компаний (не считая Intel и Samsung — мировых лидеров в области процессорных технологий, обладающих собственным развитым производством) разделились на две группы: бесфабричные (fabless) фирмы, сконцентрированные на научно-исследовательских, опытно-конструкторских и маркетинговых направлениях (например, NVIDIA с числом сотрудников более 7000 и годовым оборотом в 2012 г.

\* Мурки Т. Закон Мура против нанометров [Электронный ресурс] // Режим доступа: [www.ixbt.com/cpu/microelectronics-3.shtml](http://www.ixbt.com/cpu/microelectronics-3.shtml).

около 4 млрд долл., AMD — 11 000 человек и 7,5 млрд долл. соответственно), и чистые контрактные производители, не занимающиеся разработкой и выпуском собственной продукции (в частности, Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, GlobalFoundries, United Microelectronics Corporation, также имеющие десятки тысяч сотрудников и много-миллиардные годовые обороты).

Такое разделение компетенций позволяет в полной мере задействовать эффект масштаба в производстве и снизить риски, поскольку контрактные производители имеют сильно диверсифицированный пакет заказов и в меньшей степени зависят от точности маркетингового прогнозирования успеха конкретного продукта, а бесфабричные компании не вкладывают средства в развитие производств и могут выбирать наиболее подходящие по соотношению цены и качества заводы\*.

**РИС. 1. ДИНАМИКА СТОИМОСТИ ЗАВОДОВ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МИКРОСХЕМ**



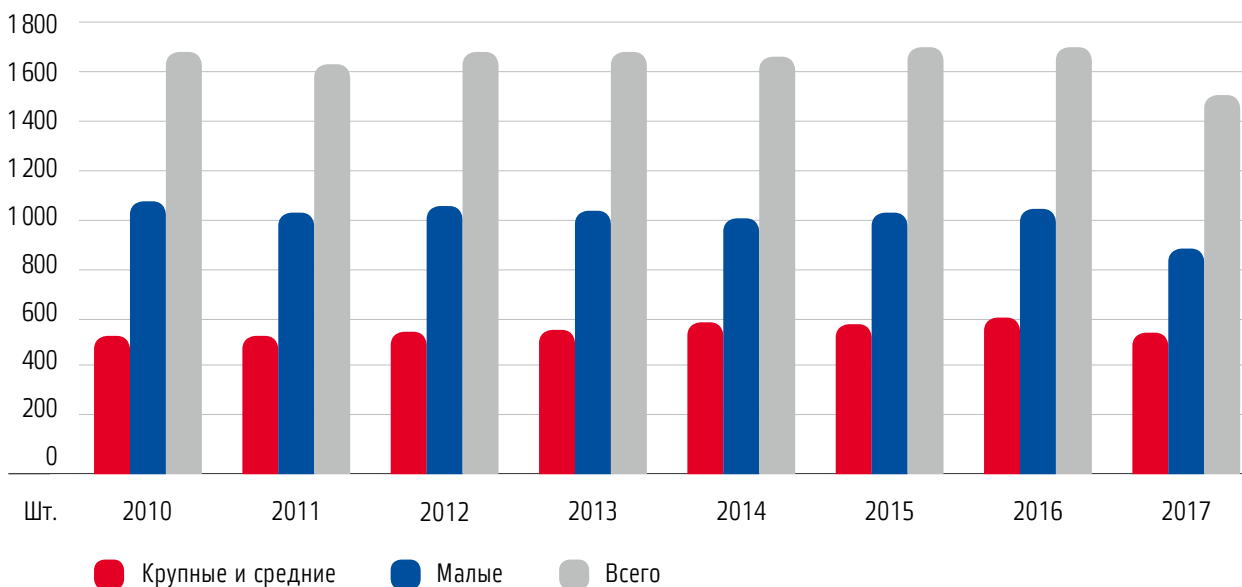
\* Гурьева Е. А. Повышение качества продукции малых предприятий на основе развития сетцентрического консалтинга: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2013. 26 с.

Кроме того, в качестве причины преобладания крупных предприятий в сфере электроники можно назвать и высокий уровень «самосвязности» отраслевого развития: выявление и формирование нового знания для разработки технологий, реализации на их основе техники, позволяющей вести исследования на новом уровне глубины знаний. Это приводит к существенному росту скорости развития отрасли. Планируемые результаты сборки «технологического уклада» принципиально не реализуются. В связи с этим увеличивается взаимозависимость предприятий и организаций, находящихся на разных этапах. Соответственно, растет концентрация их в зоне размещения крупнейших предприятий для повышения экономической эффективности. Происходит формирование отраслевых кластеров предприятий, имеющих технологические взаимозависимости.

Вместе с тем преобладание крупных организаций характерно для промышленности в целом (рис. 2, 3). При этом в отраслях, которым свойственно получение экономического эффекта от масштаба предприятия (например, металлургии), также наблюдается рост числа крупных и средних предприятий.

**РИС. 2. ЧИСЛО ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ\***

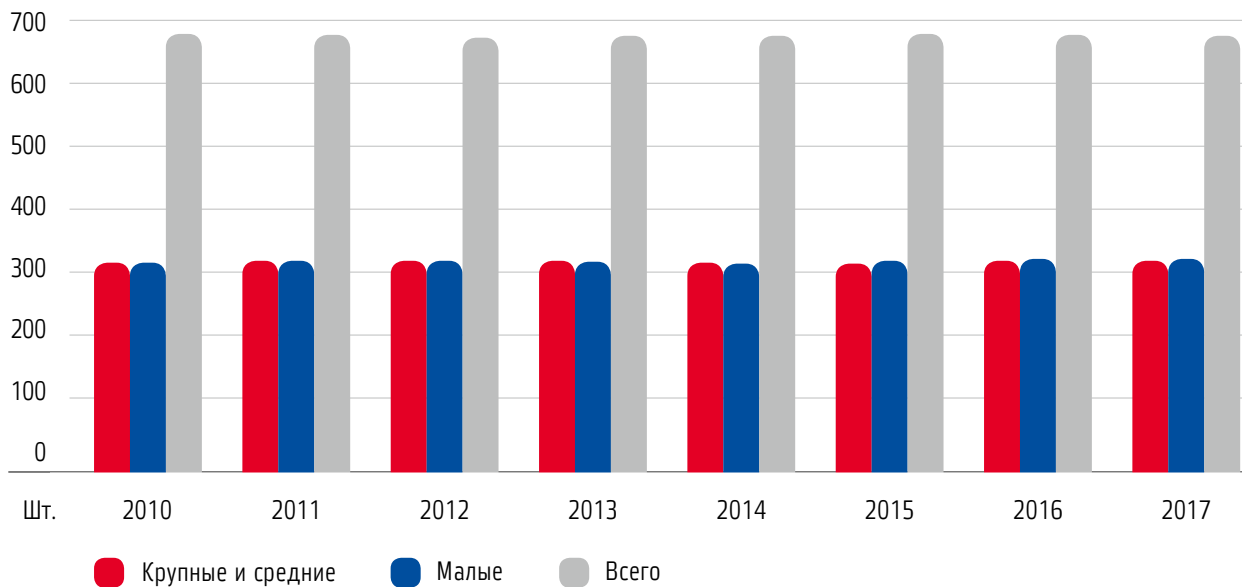
**А) ХИМИЯ**



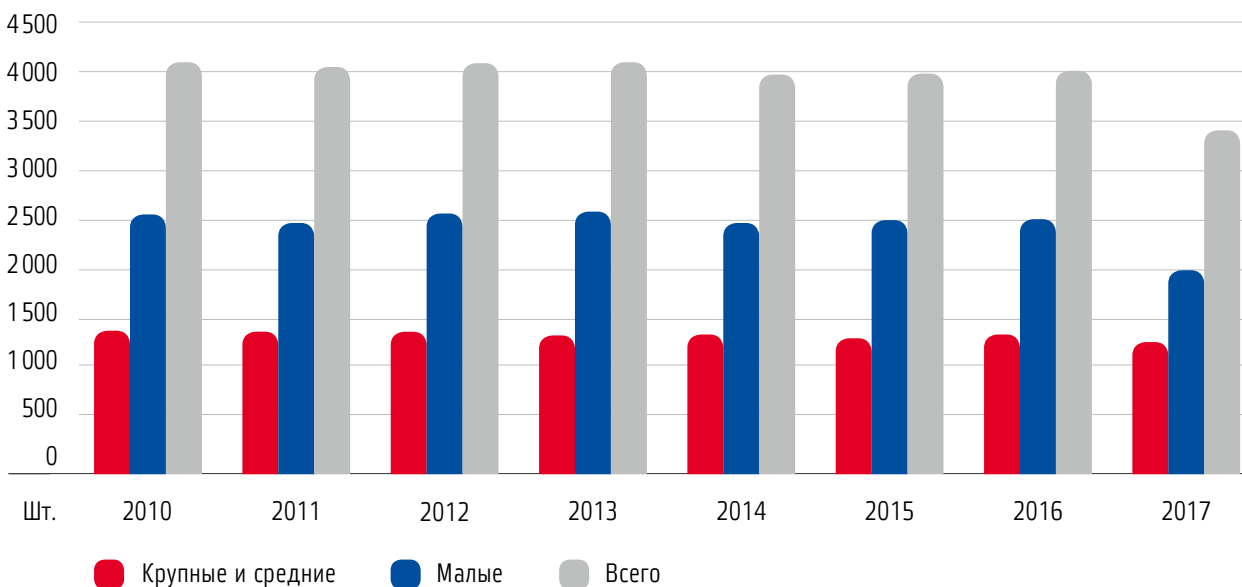
\* Промышленное производство в России 2016. Данные по промышленности 2016 г. Статистический сборник. М.: Росстат, 2016.



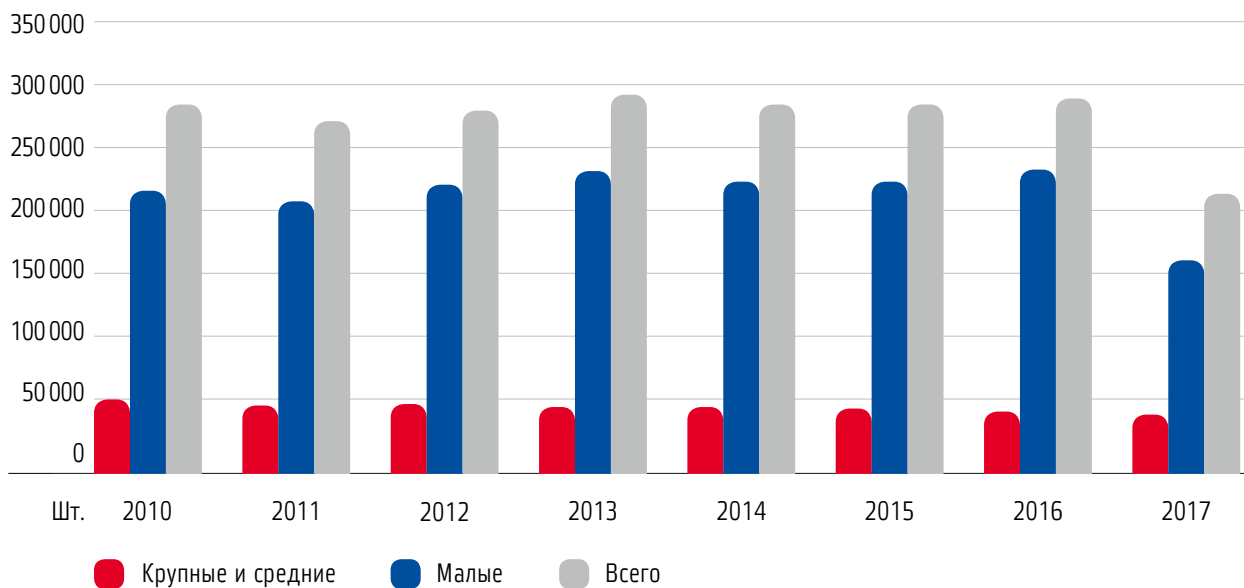
**Б) МЕТАЛЛУРГИЯ**



**В) ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ,  
ЭЛЕКТРОНИКИ И ОПТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**



**Г) ПО ВСЕМ ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**



**РИС. 3. ДОЛЯ КРУПНЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ОТРАСЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



Крупные компании имеют существенные преимущества для формирования научно-исследовательских центров, организации взаимодействия с зарубежными концернами и транснациональными компаниями в сфере обеспечения безопасности бизнеса. Все эти аспекты крайне важны для высокотехнологичных производств.

Еще одной характерной особенностью радиоэлектронной отрасли является высокая концентрация предприятий в Москве и Санкт-Петербурге. Почти 25% отраслевых предприятий и организаций расположены в Москве, вторым из субъектов РФ по числу предприятий электроники является Санкт-Петербург (14,2%). Далее следует Московская область, в которой находятся только 4,65% предприятий.

Наибольший разрыв наблюдается у научных организаций: в Санкт-Петербурге сосредоточено 19,4% таких организаций электроники, в Москве — 39,4%, что в совокупности составляет 58,8%.

Для промышленных предприятий показатели концентрации по Москве и Санкт-Петербургу значительно меньше и составляют соответственно 14,7 и 10,5%.

Неравномерное территориальное распределение компаний и приближенность их к Москве и Санкт-Петербургу могут иметь несколько объяснений.

Во-первых, надо учитывать исторически сложившиеся условия развития промышленности. Москва и Санкт-Петербург изначально были крупными промышленными центрами России. Естественно, что они обладали высококвалифицированными рабочими и инженерными кадрами, являлись центрами высшего образования.

Во-вторых, эти города имеют самые высокие по России показатели индекса человеческого развития (до 2013 г. — индекс развития человеческого потенциала), причем в последние годы разрыв лишь увеличивается (таблица).

В-третьих, приближенность предприятий, научно-исследовательских и консалтинговых центров электроники обусловлена в рамках государственной поддержки наиболее быстро развивающихся отраслей. Основные виды консалтинговых услуг, непосредственно влияющих на качество продукции, это консалтинг в области технического регулирования и стандартизации\*, технологический консалтинг, под которым предлагается понимать устранение разрыва между существующим и требуемым уровнями освоения компетенций в сфере повышения качества продукции. Первая десятка крупнейших российских консалтинговых компаний находится в Москве. Из числа первой сотни 82 компании находится в Москве, 13 — в Санкт-Петербурге.

\* Данный вопрос подробно рассматривается в ряде работ М.И. Ломакина, А.В. Докукина, А.В. Балвановича, П.А. Стрехи и др., посвященных информационному обеспечению технического регулирования.

**ПОКАЗАТЕЛИ ИНДЕКСА РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕКА В РФ**

Годы	2014	2013	2012	2011	2010
Российская Федерация	0,874	0,871	0,865	0,854	0,843
Москва	0,946	0,944	0,940	0,937	0,931
Санкт-Петербург	0,921	0,919	0,911	0,901	0,887

Важно отметить, что принятие мер по региональному выравниванию ситуации может снизить эффективность инвестиций в развитие электроники. Этот вопрос неоднократно обсуждался в отношении других отраслей и стран (например, космической промышленности США). Возможные принимаемые меры с позиций отрасли должны быть связаны с реализацией интересов развития макрорегионов.

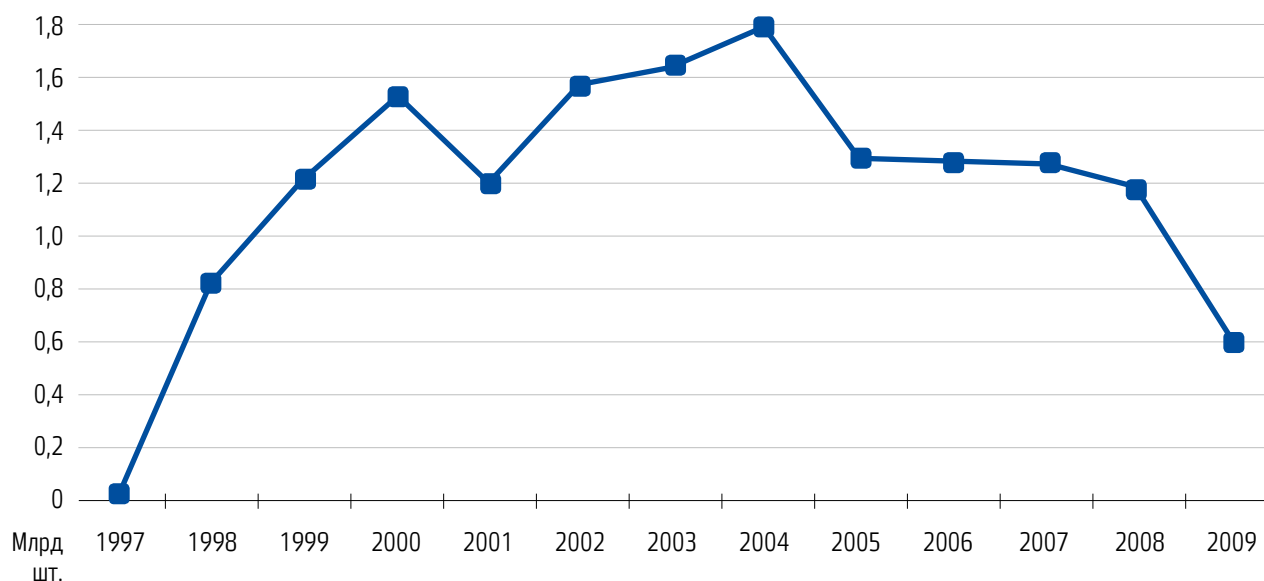
Результаты исследования демонстрируют, что отрасль в среднем значительно старше российского бизнеса. Можно выделить по крайней мере пять причин, объясняющих такие данные. Эти гипотезы требуют статистической проверки, в ходе которой, скорее всего, окажется, что в той или иной степени имеют место все из указанных механизмов.

**Отставание в развитии и необходимость крупномасштабных инвестиций в конкурентоспособные технологии**

В данных условиях возможности по созданию новых предприятий сильно ограничены.

Теорию p-n-перехода и плоскостного транзистора создал в 1948–1950 г. Уильям Шокли. Первый плоскостной транзистор был изготовлен 12 апреля 1950 г. методом выращивания из расплава. За ним последовали сплавной транзистор, электрохимический транзистор и диффузионный мезатранзистор. В 1954 г. Texas Instruments выпустила первый кремниевый транзистор. С 1955 г. Советский Союз предпринимал попытки промышленного производства транзисторов. Однако отсутствие достаточных знаний, ошибки в принимаемых управленческих и экономических решениях не позволили организовать конкурентоспособное производство. В 1991–1992 г. производство было фактически остановлено. В 1990-х гг. электронная промышленность находилась в упадке из-за острого финансового и политического кризиса, а также отсутствия заказов на разработку и создание новых изделий. К 2007 г. сильно сократились и военные заказы (в шесть–восемь раз).

Согласно документу «Стратегия развития электронной промышленности России на период до 2025 г.», утрачено 40–50% технологий производства электронной компонентной базы, разработанной в СССР 1970–1980-х; наблюдается прогрессирующее технологическое отставание РФ в области твердотельной СВЧ-электроники (снижена конкурентоспособность производимых в России вооружений — теперь их на 70% оснащают

**РИС. 4. ПРОИЗВОДСТВО ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ В РФ**

импортной электроникой; аналогичные проблемы возникают и в космической отрасли). К 2007 г. доля нашей страны на мировом рынке электронной компонентной базы составляла всего 0,23%, а на внутреннем — промышленность РФ обеспечивает только 37,5% спроса.

В 2008 г. запущена федеральная целевая программа «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008–2015 гг.

В 2013 г. в Зеленограде открыт Центр проектирования, каталогизации и производства фотошаблонов для изготовления интегральных схем. Его создавали в два этапа с 2006 г. Пока это единственное предприятие в России, в котором проектируют и изготавливают фотошаблоны различных типов.

#### **Закупка комплектующих за рубежом**

Сохраняющееся отставание в уровне освоенных технологий приводит к тому, что значительное число комплектующих поставляют иностранные компании. Это снижает инвестиционные возможности в развитии технологий и предприятий, а также потребность в предприятиях.

Одной из наиболее острых проблем наукоемкого, высокотехнологичного комплекса и российской экономики в целом является их высокая зависимость от импортной электронной компонентной базы. Предприятия многих отраслей вынуждены закупать электронику иностранного производства, чтобы сохранить конкурентоспособность продукции на внутреннем и внешнем рынках\*.

### **Недостаточный объем частных инвестиций**

В других отраслях промышленности было создано значительное количество малых и средних предприятий, что не может составлять основу развития современной электроники с высокой стоимостью освоения новых технологий и создания новых производств.

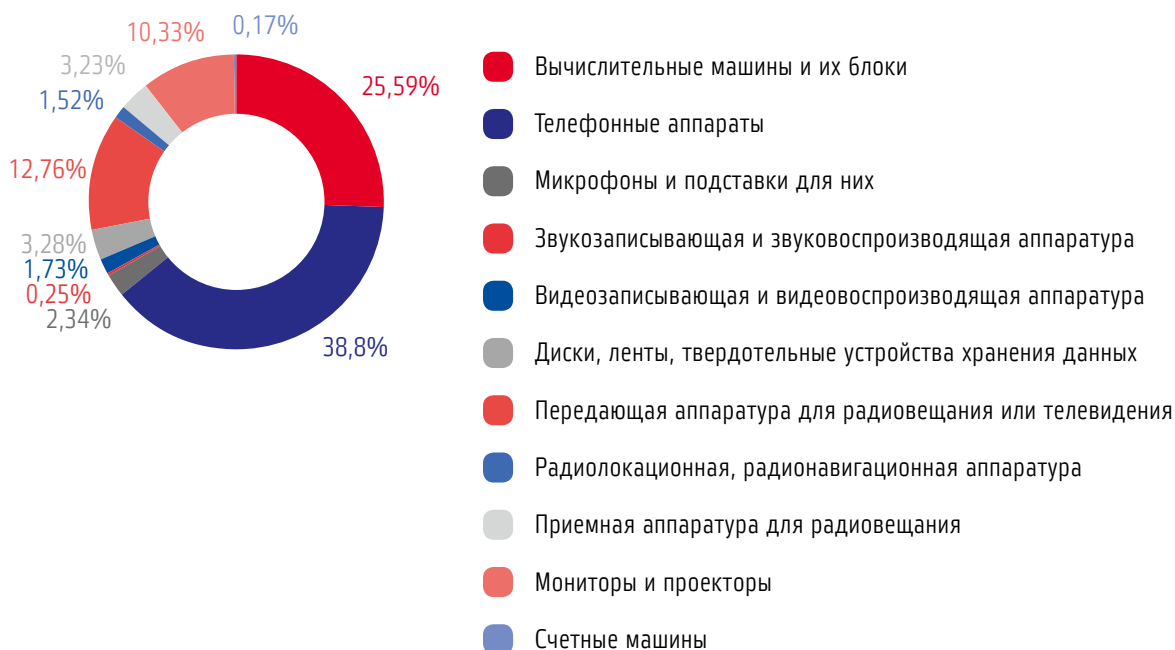
Частный бизнес был не заинтересован вкладывать средства в отстающую российскую электронику. К тому же, в отличие от государства, предприниматели не несут ответственности за обороноспособность страны. По этим причинам последние 25 лет все частные инвестиции направлялись в другие сферы хозяйственной деятельности.

### **Значительное число предприятий было создано в период жесткой научно-технологической конкуренции СССР и США**

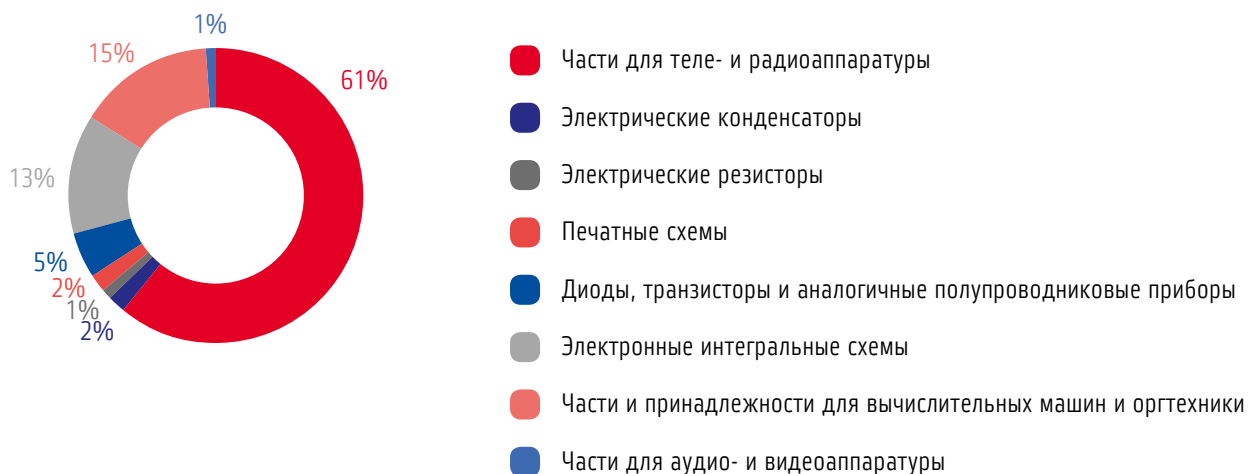
Несмотря на первоочередное финансирование предприятий в сфере электроники, стоимость отечественных микросхем с узким номенклатурным рядом оказалась на 80% выше, чем у микросхем производства западных стран. В 1985 г. началась перестройка, к 1991 г. экономика СССР находилась в тяжелейшем кризисе и была прекращена поддержка оборонных отраслей промышленности, включая электронику.

\* Бендиков М.А., Ганичев М.А. Электронная импортозависимость и пути ее преодоления (на примере космической промышленности) // Экономический анализ: теория и практика. 2015. Т. 14, вып. 3. Январь. С. 2–17.

**РИС. 5. СТРУКТУРА ИМПОРТА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО КОМПЛЕКСА В РФ В 2005–2013 ГГ.**



**РИС. 6. СТРУКТУРА ИМПОРТА ЭЛЕКТРОННЫХ ДЕТАЛЕЙ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ В РФ**



Развитие современного производства требует формирования технологической цепочки — начиная от доступа к технологиям и наличия персонала, способного освоить и использовать новые технологии, и заканчивая местом на глобальных рынках, что предполагает включенность в глобальные цепочки добавленной стоимости. Для успешной деятельности нужно устранить научно-технологический разрыв, а это требует концентрации финансовых и научных ресурсов государства.

### **Сокращение рынка электроники в связи с неконкурентоспособностью в секторе бытовой электроники**

Потеря значительной части сектора бытовой электроники привела к росту удельных затрат и, как следствие, к ухудшению условий создания новых предприятий в сфере электроники.

Вместе с тем для промышленности в целом свойственно преобладание предприятий со значительным сроком существования.

#### **КАКИЕ ВИДЯТСЯ ПУТИ ВЫРАВНИВАНИЯ СИТУАЦИИ?**

- Реформирование РАН. Формирование сетецентрических организационных форм, переход к контрактации с выделением отдельных освоенных технологий и задач в виде организационных бизнес-форм малого и среднего предпринимательства, в первую очередь всех процессов, обслуживающих основные технологические.
- Формирование отраслевых программ поддержки малого бизнеса в электронике и программ трансфера технологий с участием университетов по опыту США (программы SBIR и STTR).
- Организация финансовой поддержки с учетом опыта США по поддержке технологий и малого бизнеса в сфере сланцевой нефти и газа и SBIC (Small Business Investment Company). Компания гарантирует кредитное плечо лицензированным инвестиционным фондам, которые в свою очередь предоставляют кредиты и инвестируют средства как в высокотехнологичные, так и в другие виды малого бизнеса. Сегодня в этой программе имеется 313 лицензиатов с 28 млрд долл. США, но исследователи не определили, увеличивает ли доступ к этому государственному финансированию общий объем инвестиций в частный акционерный капитал в малые предприятия.

**АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ АГЕЕВ,**  
*генеральный директор*  
*Института экономических стратегий*



## Об исследовании

В целях установления закономерностей и диспропорций в отрасли специалистами ЦНИИ «Электроника» был проведен анализ статистических данных за 2016 г., предоставляемых организациями радиоэлектронной промышленности на регулярной основе.

**МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ:** анализ статистики.

**БАЗА ИССЛЕДОВАНИЯ:** данные по более чем 400 организациям радиоэлектронной отрасли (с общим числом сотрудников порядка 300 тысяч человек).

**ГЕОГРАФИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ:** Российская Федерация, все округа.

Основной акцент при отборе статистической базы и проведении исследования сделан на анализе соотношения крупного, среднего и малого бизнеса, географической распределенности, а также возрасте организаций.

К анализу полученных данных и выявленных закономерностей были привлечены эксперты ведущих отраслевых организаций, представители делового сообщества и ведущих экономических институтов.

## *Итоги исследования*

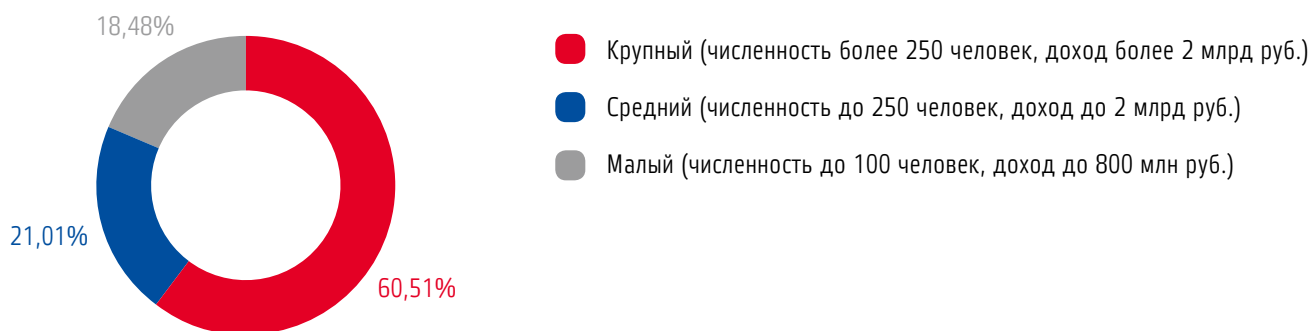
Исследование позволило выделить следующие ключевые особенности радиоэлектронной отрасли:

- преобладание крупных организаций;
- неравномерное региональное распределение организаций с явно выраженной централизацией в Москве и Санкт-Петербурге, причем особенно это характерно для научных организаций;
- предприятия отрасли в среднем значительно старше российских организаций.

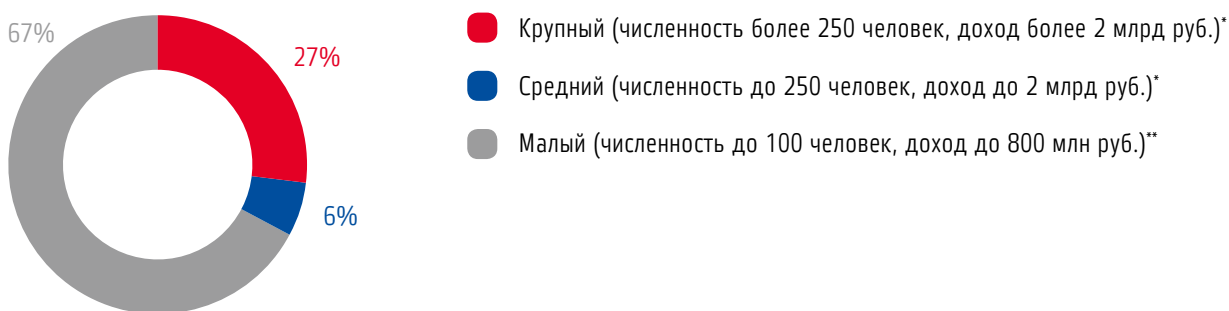
## *Отрасль в целом*

Распределение предприятий по размеру бизнеса в радиоэлектронной отрасли значительно отличается от общероссийского. Это вполне логично, ведь большая часть малого и среднего бизнеса относится к сферам торговли и оказания услуг. Кроме того, почти 60% отрасли — промышленные предприятия.

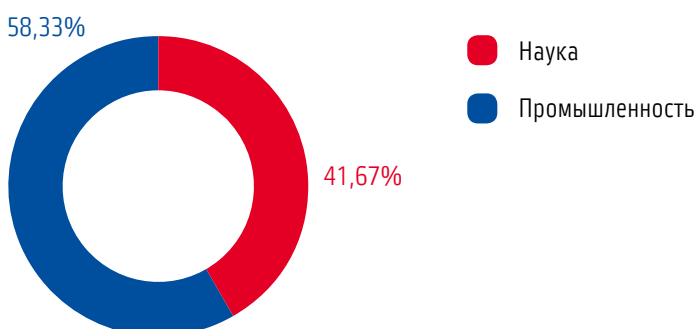
### РАЗМЕР БИЗНЕСА (ПРЕДПРИЯТИЯ ОТРАСЛИ)



### РАЗМЕР БИЗНЕСА (РОССИЙСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ДАННЫЕ РОССТАТА)



### СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ



\* Без бюджетных организаций, банков, страховых и прочих финансово-кредитных организаций.

\*\* Без микропредприятий и индивидуальных предпринимателей.



Как и в любой другой отрасли, в радиоэлектронике работает эффект масштаба деятельности компаний: кто производит продукцию крупными тиражами — тот имеет больший охват рынка, получает экономическое преимущество и вытесняет других участников, не достигших конкурентоспособного масштаба деятельности, а следовательно, не имеющих возможности претендовать на устойчивую прибыль. Для создания конкурентоспособного продукта необходимы сложное дорогостоящее оборудование, высококвалифицированные специалисты, сильные R&D-компетенции. Чем сложнее продукт, тем сложнее его производство: у малого бизнеса не хватает ресурсов на его реализацию. Исключение составляют стартапы: авторы перспективных проектов могут получить инвестиционную поддержку для развития собственной разработки.

Один из вариантов выравнивания ситуации — сужение специализации малых предприятий радиоэлектронной отрасли. При этом предприятиям следует фокусировать инвестиционные ресурсы на одном направлении и расширять охват рынка в этой области. Яркий пример: *fables*-компании, которые занимаются

только проектированием и разработкой, но не имеют производственных мощностей. Чтобы изготовить продукт, такая организация передает технологию его разработки и размещает заказ на производстве другого предприятия — *foundry*-компании. В отличие от *fables*, *foundry*-бизнес занимается только производством и тестированием полученного продукта. Таким образом, первый объединяет заказчиков вокруг своей разработки, второй — вокруг своих производственных мощностей. Для дальнейшего развития необходимо только расширять масштаб деятельности, вытесняя с рынка конкурентов и компании, не имеющие четкой специализации. Однако нужно помнить, что такая стратегия развития подходит исключительно для зрелых рынков.

Многие предприятия радиоэлектронной промышленности были созданы после войны. Научно-исследовательским институтам нужны были кадры, поэтому они создавались в городах, где были технические вузы, в основном в Ленинграде и Москве. В перестройку государство перестало поддерживать НИИ, некоторые институты выстояли только благодаря героизму отдельных сотрудников. Однако большая часть учреждений не пережила перестройку. Многие сотрудники НИИ с приходом в страну рыночной экономики ушли в коммерцию.

Кроме того, во времена СССР предприятия электронной промышленности РСФСР составляли единый взаимосвязанный комплекс с белорусскими и украинскими и поэтому были сосредоточены в основном в европейской части Советского Союза. После его распада эта взаимосвязь была прекращена. В 1990-е гг. большая часть предприятий радиоэлектроники утратила свой потенциал, и российская электронная промышленность была фактически «свернута».

В настоящее время государство поддерживает научно-исследовательские институты. При вузах создаются лаборатории, к работе которых привлекают студентов. Учащихся вузов знакомят с производствами и бизнесом. Появляются венчурные фонды, бизнес-инкубаторы и акселераторы, позволяющие воплотить в жизнь перспективные идеи. Например, корпоративный венчурный фонд GS Venture холдинга GS Group оказывает комплексную поддержку инновационным проектам. Фонд предлагает инвестиции в размере до 300 млн р. в проект, помощь в выводе готовой продукции на рынок, ее рекламе и продвижении, а также возможность реализовать проект на базе предприятий в составе инновационного кластера «Технополис GS» (инвестиционный проект GS Group в Гусеве Калининградской области), включая услугу контрактного производства электроники.

Кроме того, развивается сотрудничество бизнеса и вузов, создаются совместные научно-исследовательские лаборатории. В большей степени в центральной части России, где расположены наиболее сильные и технически продвинутые вузы. При этом производства экономически более выгодно развивать в регионах.

Вариантов выравнивания сложившейся ситуации видится несколько.

Во-первых, создание территориальных научно-производственных объединений (кластеров) в регионах. Судя по опыту зарубежных стран, крупные западные компании предпочитают базироваться именно в малых городах, опираясь на их преимущества для ведения бизнеса: низкую арендную плату, незначительные издержки на содержание сотрудников, слабую конкуренцию. При этом таким компаниям доступны те же возможности, что и в мегаполисах: краудфандинговое финансирование, работа в коллаборации с лучшими мировыми предпринимателями через новые медиаплатформы и современные сервисы. Кроме того, начинать бизнес в малых городах особенно актуально для стартапов: подобная среда дает больше возможностей для бизнес-экспериментов с меньшими затратами. Это подтверждают примеры YouTube, Tesla, PayPal, Mozilla. В развитых зарубежных странах сегодня активно нарастает тренд, согласно которому комфорт проживания и насыщенность социальной жизни в малых городах начинает увеличиваться и даже превышать уровень жизни в мегаполисах, тем самым привлекая все большее число высококвалифицированных специалистов.

Перенимая зарубежный опыт, все больше крупных представителей российского бизнеса, среди которых и GS Group, сегодня выбирают малые города для развития своих инновационных проектов. Для создания «Технополиса GS» холдингом был выбран Гусев — малый город в Калининградской области с населением менее 30 тысяч человек. Для достижения конкурентоспособности на мировом уровне в «Технополисе GS» обеспечивается непрерывный процесс внедрения высоких технологий, разработки и производства инновационной продукции, формируется креативная среда, благоприятная для создания и обмена идеями между творческими людьми, создаются условия для поддержки новых перспективных направлений бизнеса и стартап-проектов в сфере телекоммуникаций и инноваций, реализуются образовательные программы, адаптированные к потребностям реальных производств, развивается социокультурная инфраструктура и внедряются технологии «умного» города.

Во-вторых, создание бизнес-инкубаторов при региональных вузах. Они позволят выпускникам реализовать свой потенциал в области НИОКР в различных сферах. Заказчиками таких работ будет выступать бизнес, поддерживающий создание бизнес-инкубатора. Такая модель обеспечивает развитие наукоемких направлений в регионах, способствует внедрению передовых НИОКР на предприятиях, которые при этом не затрачивают ресурсы на создание собственных дорогостоящих структур, занимающихся проектной работой.

**АНДРЕЙ БЕЗРУКОВ,**

*руководитель подкомитета  
по радиоэлектронике комитета  
«Деловой России» по электронному  
и компьютерному оборудованию,  
директор по стратегическому  
маркетингу холдинга GS Group*

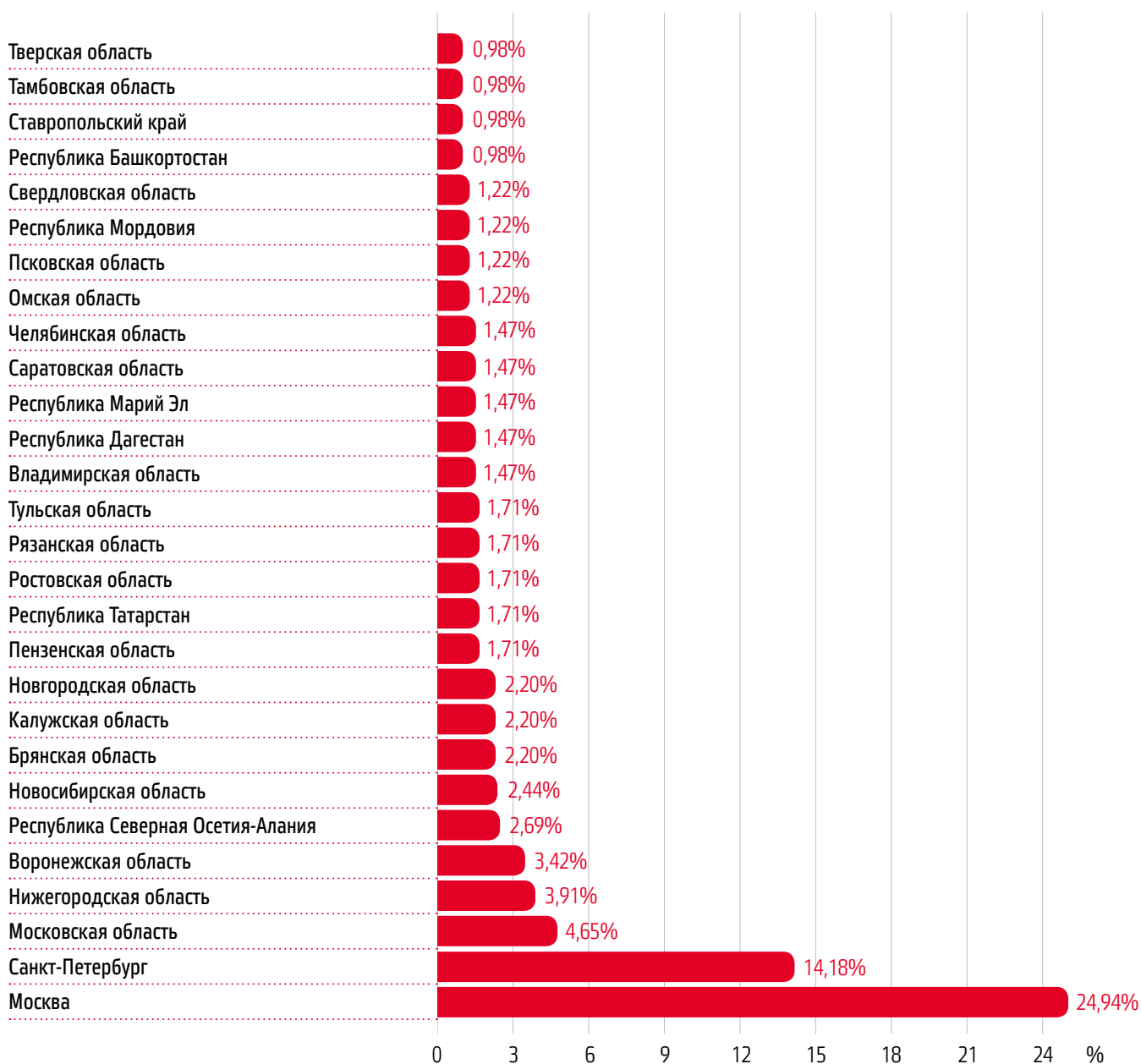
## География предприятий

Почти 40% организаций радиоэлектроники расположены в Москве и Санкт-Петербурге. С большим отрывом идут области: Московская — почти 5%, Нижегородская — чуть меньше 4% и Воронежская — 3,5%. После Москвы и Санкт-Петербурга, диаграмма распределения плавная, без скачков.

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО РЕГИОНАМ



## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО РЕГИОНАМ (ОКОНЧАНИЕ)







Исследование показало, что подавляющее число научных организаций в области радиоэлектроники расположено в Москве и Санкт-Петербурге. Такие результаты нельзя назвать удивительными, но это тревожный симптом. Не удивляют эти данные потому, что в списке российских вузов с программами обучения по направлению «Электроника, связь и радиотехника» и соответствующими научными кафедрами более 30% образовательных учреждений расположены в этих двух городах. Если проанализировать рейтинг «Эксперт РА» «100 лучших вузов России» за 2017 г. по показателю уровня научно-исследовательской деятельности, то можно констатировать, что из первых 30 технических вузов 14 находятся в Москве и Санкт-Петербурге.

Тревожат эти результаты, поскольку из исследования видно, что научный потенциал радиоэлектронной отрасли формировался с 50-х гг. прошлого века, и сегодняшняя концентрация науки в двух крупнейших городах может служить косвенным свидетельством потери части региональных научных кластеров. Важно отметить, что в регионах, сохранивших научную базу, таких как Воронежская, Нижегородская, Ростовская и Новосибирская

области, в последние два десятилетия также не прерывалось формирование отраслевой экспертизы посредством развития старых советских научно-производственных комплексов и создания новых предприятий и исследовательских лабораторий.

Радиоэлектронная промышленность — не только наукоемкая отрасль, ее жизнеспособность также зависит от квалификации сотрудников производств. Излишняя концентрация научной и образовательной баз существенно сужает инновационный потенциал отрасли. Создание конкурентоспособной радиоэлектроники в России напрямую связано с повышением качества российского инженерно-технического образования, а также с появлением возможностей для трансфера технологий. Для ускорения этих процессов необходимо восстановить региональные научные центры и сформировать исследовательские кластеры в регионах.

**ИРИНА БАЗИЛЕВА,**

*руководитель программ Высшей школы маркетинга и развития бизнеса НИУ ВШЭ, руководитель учебного курса «Маркетинг инноваций» магистратуры Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ*

## Период основания предприятий

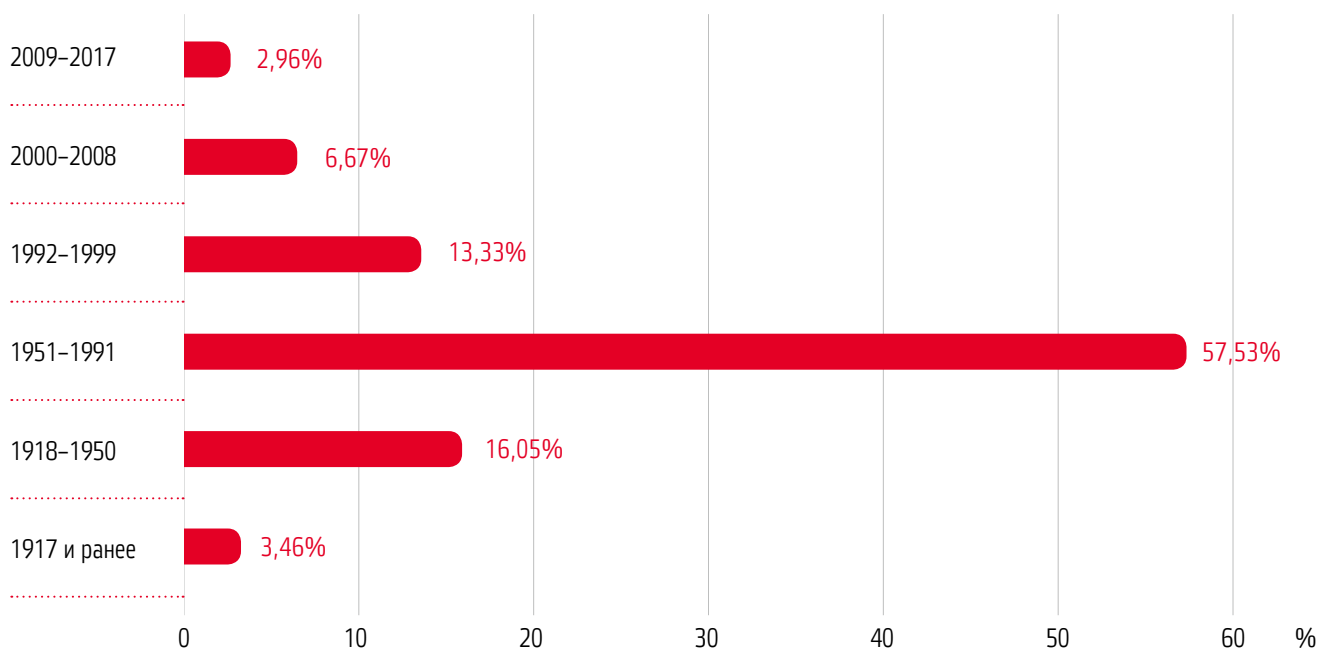
Почти 60% предприятий отрасли были основаны с 1951 по 1991 гг. Но и после распада СССР создание организаций продолжилось: практически 23% появились уже во времена Российской Федерации.

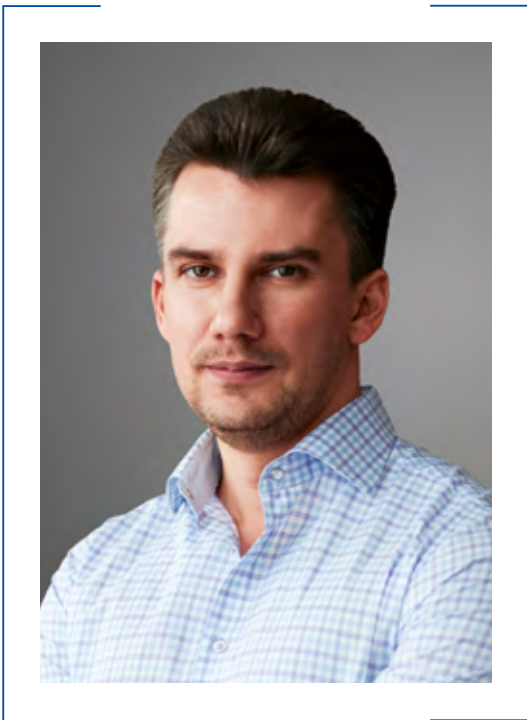
Интерес представляет сопоставление этой статистики с данными Росстата по организациям Российской Федерации (без субъектов малого предпринимательства, бюджетных организаций, банков, страховых и прочих финансово-кредитных организаций).

Большая часть организаций радиоэлектронной отрасли была образована до 1980 г. — почти 70% существующих предприятий. В эти же годы показатель по организациям Российской Федерации составил лишь 13%. Таким образом, можно сделать вывод, что отрасль в среднем значительно старше российского бизнеса.

В 1990-е гг. число предприятий снова начало расти, хотя немного уступало данным по российским организациям: было образовано примерно 18% предприятий отрасли (организаций Российской Федерации — 20%). С 2001 по 2016 гг. в отрасли появилось всего 8% организаций (против 65% по Российской Федерации).

### ГОД ОСНОВАНИЯ (ПРЕДПРИЯТИЯ ОТРАСЛИ)

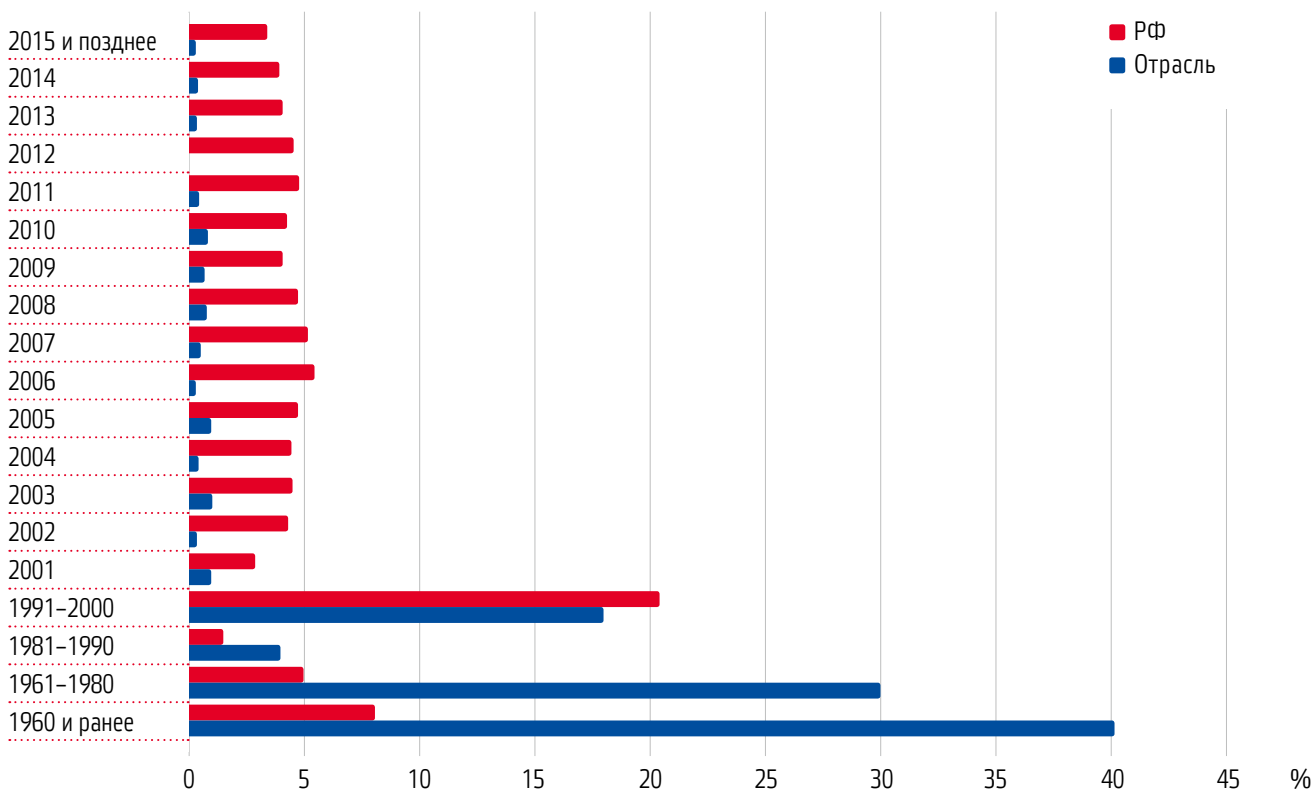




Зрелость предприятий определяется не только годом создания, но и текущим коллективом и его настоящим и будущим потенциалом. Для предприятий отрасли, созданных в послевоенный период, а также уже в постсоветский период и использовавших кадровую и научную базу советского периода, определяющим является то, удалось ли сохранить преемственность поколений, развить и усилить научную школу, интеллектуальные возможности, перспективный взгляд в будущее. Компании, решившие эту задачу в сложные для науки годы, могут считаться зрелыми, независимо от официального года создания. И чем больше таких компаний, тем легче будет «дышать» отрасли в целом и тем проще будет коммерческий путь у вновь создаваемых компаний. Усиливающийся общий вектор на возврат лидирующих позиции в мировой радиоэлектронике, появление новых малых и средних организаций, в том числе в виде выделения отдельных инновационных и перспективных технологических направлений из предприятий крупного бизнеса в самостоятельные структуры, смогут сбалансировать российскую радиоэлектронику.

**ПАВЕЛ СМИРНОВ,**  
генеральный директор  
АО «НИИ «Масштаб»»

**ГОД ОСНОВАНИЯ (РОССИЙСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЦЕЛОМ И ПРЕДПРИЯТИЯ ОТРАСЛИ)**

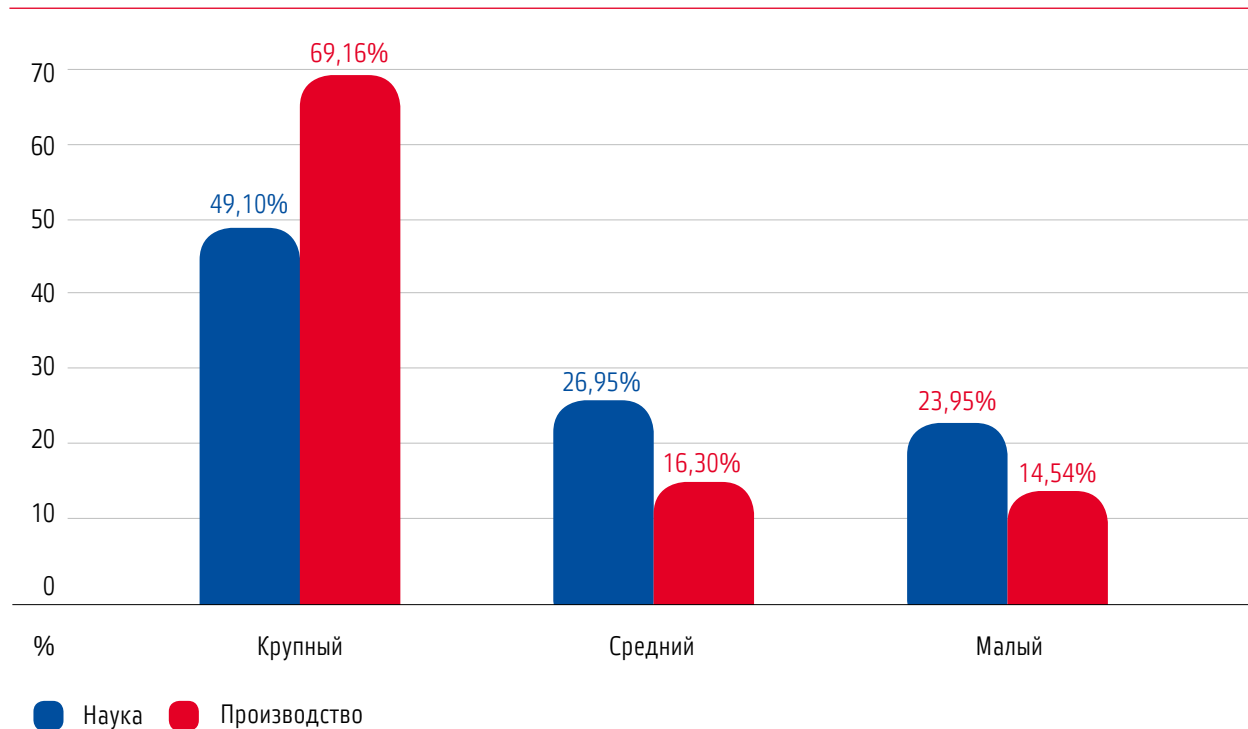


## *Сопоставление данных по научным и производственным предприятиям*

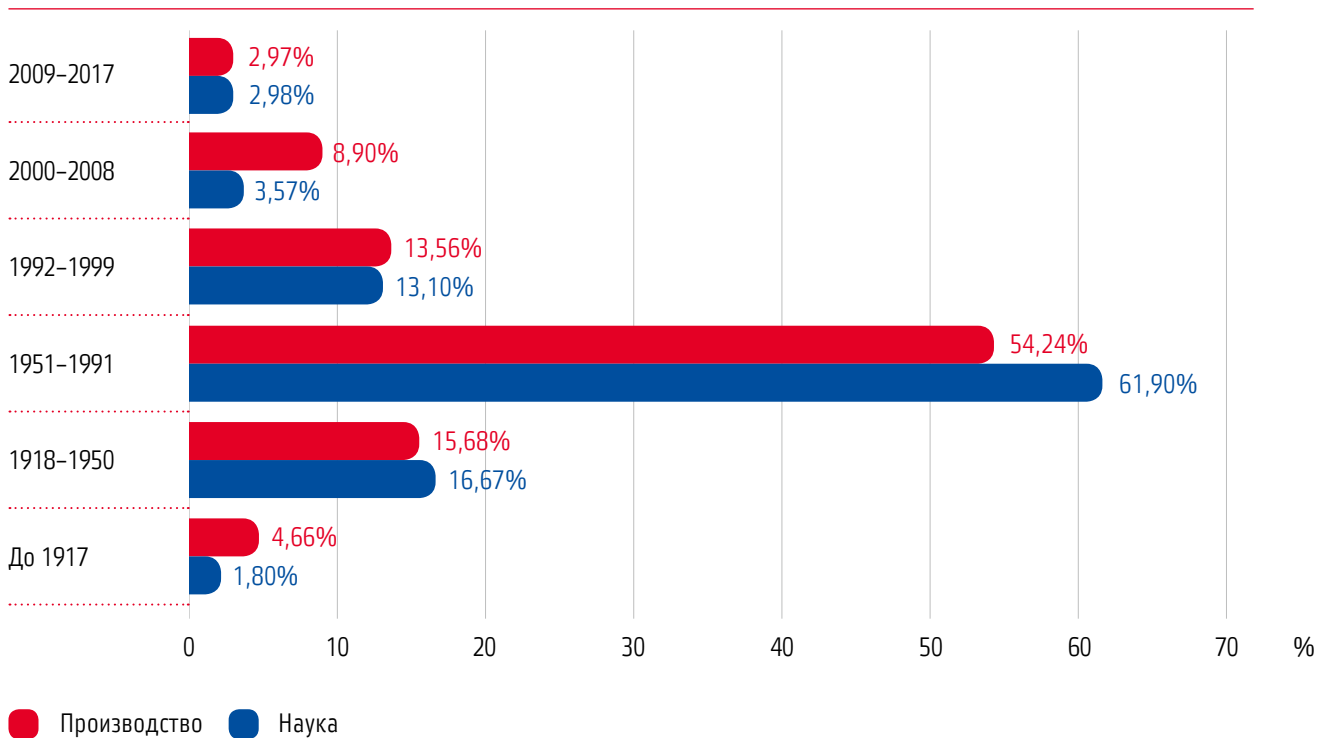
Как и ожидали исследователи, среди предприятий крупного бизнеса преобладают производственные (70%), а не научные (50%).

Анализ данных не показал значительных отличий по году основания организаций. Зато разница по региональному распределению предприятий оказалась существенной. Почти 60% научных предприятий расположены в Москве и Санкт-Петербурге (против 25% производственных). Кроме того, производственные предприятия базируются в большем числе регионов РФ и количественно распределены по регионам более равномерно, нежели научные организации.

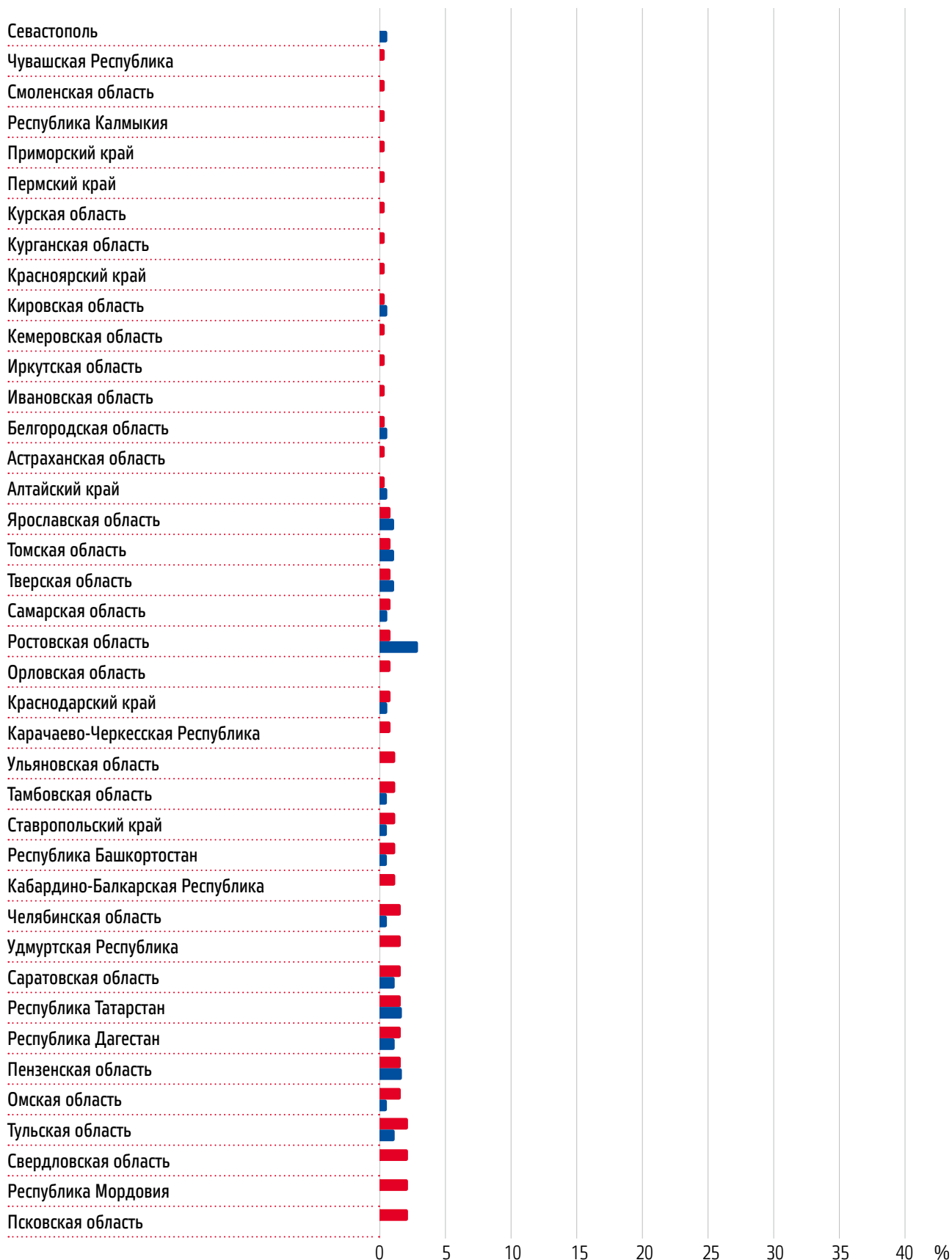
**РАЗМЕР БИЗНЕСА (НАУЧНЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ)**

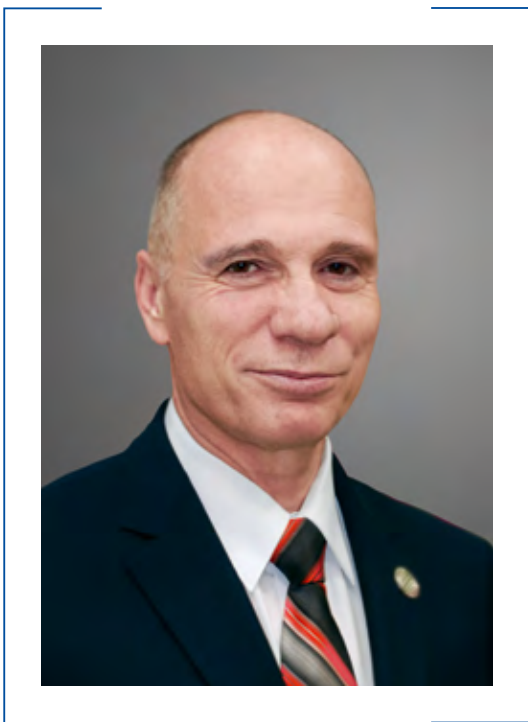
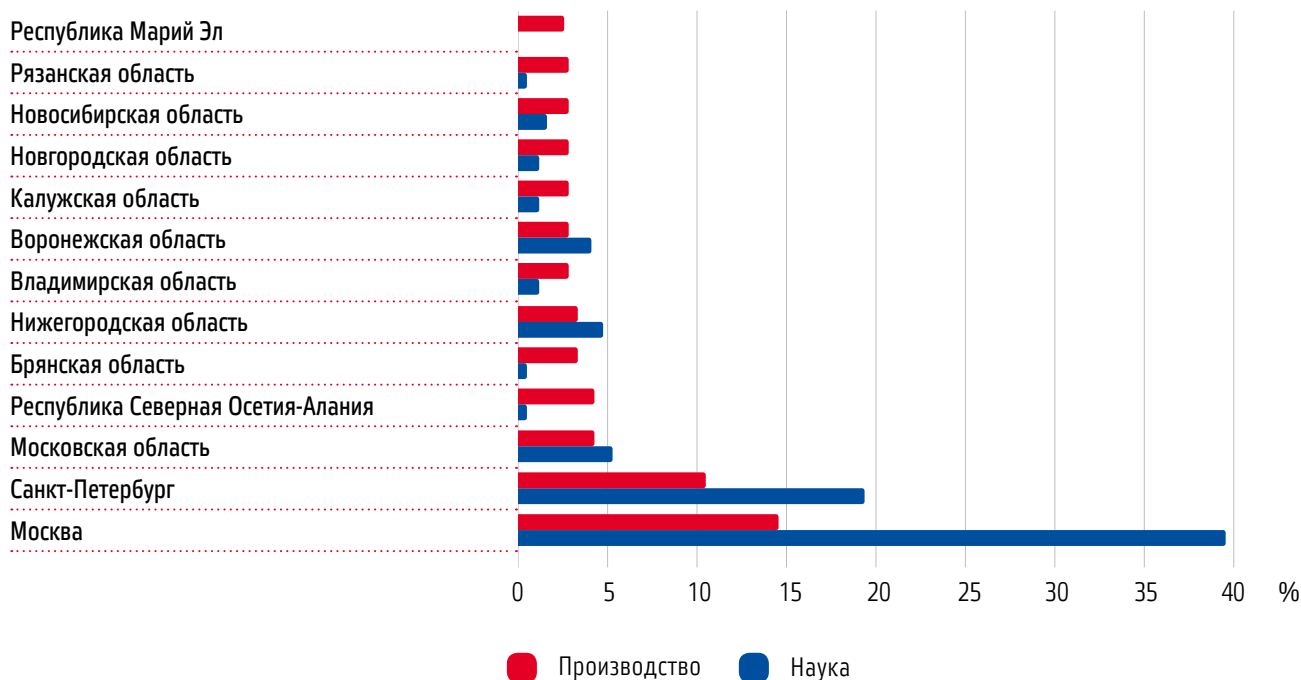


**ГОД ОСНОВАНИЯ (НАУЧНЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ)**



## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО РЕГИОНАМ (НАУЧНЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ)





Результаты исследования закономерны. Преобладание крупных предприятий обусловлено рядом фактов. В частности, микроэлектроника — это в основном производство: большое количество оборудования, инфраструктура, «чистые» комнаты. Вокруг производства концентрируются дизайн-центры, среди которых также заметна тенденция создания крупных компаний.

Дело в том, что в крупных организациях становится возможным накопление опыта и его преемственность. Небольшой дизайн-центр с тремя-пятью сотрудниками может разработать одну-две микросхемы, но значимым для отрасли он не станет. Даже относительно новые отечественные научно-производственные компании растили поколения разработчиков и довели их численность в итоге до нескольких сотен человек в каждой. Только аккумулируя интеллектуальный кадровый ресурс, можно делать сложные изделия на постоянной основе. И это общемировая тенденция. Если взять всю массу продукции, которая выпускается в мире, то большая ее часть создана и выпущена крупными компаниями.

Высокая концентрация предприятий в Москве и Санкт-Петербурге объясняется традиционной кластеризацией промышленности. В центральных регионах сосредоточена большая часть вузов, научных организаций, а также потребителей.

**ПАВЕЛ МАШЕВИЧ,**  
 директор Центра микроэлектроники,  
 главный конструктор АО «Ангстрем»



127299, Г. МОСКВА,  
УЛ. КОСМОНАВТА ВОЛКОВА, Д. 12  
ТЕЛ.: +7 (495)940-65-00  
ФАКС: +7 (495)940-65-01  
E-MAIL: [INSTEL@INSTEL.RU](mailto:INSTEL@INSTEL.RU)  
[WWW.INSTEL.RU](http://WWW.INSTEL.RU)