



Исследование мировых и российских рынков применения приборов на основе генераторов одиночных фотонов и рекомендации по продвижению продукции

**Оглавление**

[Цели и задачи исследования 3](#_Toc333507701)

[Резюме исследования 4](#_Toc333507702)

[1. Описание продукта исследования 11](#_Toc333507703)

[2. Выявление потенциальных рынков применения Продукта 12](#_Toc333507704)

[3. Анализ мировых рынков применения приборов на основе генераторов одиночных фотонов 14](#_Toc333507705)

[3.1 Рынок лазеров 16](#_Toc333507706)

[3.2 Рынок микроэлектроники 18](#_Toc333507707)

[3.3 Рынок наносенсоров и нанодатчиков 21](#_Toc333507708)

[3.4 Рынок средств криптографической защиты информации (СКЗИ) 24](#_Toc333507709)

[3.5 Рынок зондов для СЗМ 27](#_Toc333507710)

[4. Анализ российских рынков применения приборов на основе генераторов одиночных фотонов 30](#_Toc333507711)

[4.1 Рынок лазеров 30](#_Toc333507712)

[4.2 Рынок микроэлектроники 33](#_Toc333507713)

[4.3 Рынок наносенсоров и нанодатчиков 33](#_Toc333507714)

[4.4 Рынок средств криптографической защиты информации (СКЗИ) 34](#_Toc333507715)

[4.5 Рынок зондов для СЗМ 37](#_Toc333507716)

[5. Описание продуктов, являющихся прямыми или косвенными аналогами 38](#_Toc333507717)

[6. Факторы успеха Проекта 40](#_Toc333507718)

[7. Выводы и рекомендации 41](#_Toc333507719)

[Список таблиц 42](#_Toc333507720)

[Список рисунков 43](#_Toc333507721)

[Список используемых источников 44](#_Toc333507722)

# Цели и задачи исследования

I. Цель работы.

Целью исследования является выявление и оценка потенциальных рынков применения приборов на основе одиночных фотонов в мире и РФ.

II. Задачами исследования являются:

1. Выявление рынков применения приборов на основе одиночных фотонов
2. Определение объемов и динамики потенциальных рынков в мире и РФ
3. Определение основных тенденций развития исследуемых рынков в мире и РФ
4. Прогноз изменения объемов рынка до 2016 г.
5. Анализ основных отраслей-потребителей на исследуемых рынках.
6. Анализ ключевых игроков на исследуемых рынках
7. Описание существующих технологий и наиболее успешных продуктов на исследуемых рынках
8. Формулирование рекомендаций по продвижению продукта на исследуемых рынках.

III. География исследования.

Мировой и российский рынки потенциального применения приборов на основе одиночных фотонов.

IV. Область применения результатов исследования.

Результаты исследования будут использованы для разработки инвестиционного меморандума с целью привлечения финансирования для доработки и усовершенствования фотонных технологий, создания производства и коммерциализации продуктов.

Все оценки и расчеты основываются на данных, полученных в ходе исследования, из официальных источников.

# Резюме исследования

**Исследование показало, что р**азрабатываемый продукт относится к следующим рынкам:

* Рынок лазеров;
* Рынок микроэлектроники;
	+ Рынок наносенсоров и нанодатчиков;
	+ Рынок средств криптографической защиты информации (СКЗИ);
	+ Рынок зондов для сканирующих зондовых микроскопов (СЗМ).

***Суммарный объем потенциальных рынков в мире на 2011 год***: 12,2 млрд долл. (358,1 млрд руб.). ***2016 год***: 19,3 млрд долл. (566,5 млрд руб.). Среднегодовой темп роста при этом составит 9,6%.

Потенциальные мировые рынки, на которые выходит данный продукт, сосредоточены преимущественно в развитых в отношении науки и инновационных технологий странах. Ключевыми мировыми рынками являются США, ЕС (где наибольшую долю занимают Германия и Великобритания) и азиатские страны (особенно Япония и Южная Корея).

**Рисунок 1. Сегментация потенциальных рынков мира по географическому признаку, 2011 год**

***Суммарный объем потенциальных рынков в России на 2011 год:*** 6,3 млрд руб. ***2016 год:*** 11,7 млрд руб. Среднегодовой темп роста при этом составит 13,2%.

**1. Рынок лазеров**

**Емкость мирового рынка**

2011 год: 7,7 млрд долл. (226,0 млрд руб.) или 40,8 млн шт.

Темпы роста рынка – около 10%. На период 2011-2016 гг. ожидается снижение темпов роста рынка в денежном выражении до 7,5% за счет внедрения более высокопроизводительных и дешевых лазерных технологий. К 2016 г. планируется достижение объемов рынка 11,1 млрд долл. (325,8 млрд руб.)

**Емкость российского рынка**

2011 год: 2,1 млрд руб. или 380 тыс. шт.

Темпы роста рынка в связи с кризисом существенно замедлились и составляли в последние несколько лет около 5%. При этом насыщенность рынка лазеров в России в настоящее время составляет не более 10-20%. Поэтому на период 2011-2016 гг. стоит ожидать увеличения темпов роста рынка до 10% и достижения объемов в размере 3,4 млрд руб. к 2016 г.

**Ключевой сегмент рынка по географическому признаку:** Северная Америка – 64,6%

**Конкуренция на рынке**

Наиболее крупными на мировом рынке лазеров являются следующие компании:

* TRUMPF (Германия)
* Coherent (США)
* Rofin-Sinar Technologies (Германия)

Наиболее крупными на российском рынке лазеров являются следующие компании:

* ООО НТО «ИРЭ-Полюс» - 25,5%
* НИИ «Полюс» - 21,7%
* ОАО «Восход-КРЛЗ» - 12,6%

**Ключевые потребители**

* + Телекоммуникации – 31%
	+ Микроэлектроника – 22%
	+ Авиакосмическая индустрия – 14%

**Тренды рынка в мире**

* **Постепенное сокращение доли полупроводниковых лазеров в общей структуре потребления**
* **Опережающий рост продаж волоконных лазеров по сравнению с рынком в целом**
* **«Озеленение» лазерных технологий**
* **Увеличение слияний и поглощений**

**Специфические тренды рынка в РФ**

* **Разработка российскими компаниями более совершенных видов излучателей для новых областей применения**

**2. Рынок микроэлектроники**

**Емкость мирового рынка**

**2011 год: 306,8 млрд долл. (9 трлн руб.) или 6,5 млрд шт. Из них – объем приобретаемых лицензий составляет 2,76 млрд долл (80,6 млрд руб.).**

**Темпы роста рынка составляют около 2-3% в год. На период 2011-2016 гг., по прогнозам компании Future Horizons, темпы роста увеличатся до 4-5% в связи с отложенным в связи с кризисом спросом и быстрым развитием отраслей-потребителей полупроводниковой продукции. Таким образом, ожидается увеличение объема отрасли лицензий на полупроводниковые технологии до 3,4 млрд долл. к 2016 г.**

**Емкость российского рынка**

**2011 год: 207,7 млрд руб. или 154 млн шт.**

**Темпы роста рынка – около 10-12%. Из них – объем приобретаемых лицензий составляет 1,87 млрд руб. На период 2011-2016 гг., по прогнозам ЦМАКП, последует снижение темпов роста рынка до 8-9%. К 2016 г. объем лицензий составит около 2,8 млрд руб.**

**Ключевой сегмент рынка по географическому признаку: Азия и Океания – 57,3%**

**Конкуренция на рынке**

* Intel (США) – 15,9%
* Samsung Electronics (Южная Корея) – 9,3%
* Texas Instruments (США) – 4,5%

**Ключевые потребители**

* **Электроника – 45%**
* **Телекоммуникации – 26%**
* **Автомобильная промышленность – 8%**

**Тренды рынка в мире**

* **Увеличение темпов роста рынка микроэлектроники, в связи с появлением новых факторов роста**
* **Увеличение доли полупроводниковых элементов в конечной электронике**
* **Значительное замедление резкого роста доли полупроводников, произведенных по нанотехнологиям**

**Специфические тренды рынка в РФ**

* **«Поддержка» рынка микроэлектроники за счет увеличение государственных программ**

**3. Рынок наносенсоров и нанодатчиков**

**Емкость мирового рынка**

2011 год: 480 млн долл. (14,1 млрд руб.) или 4,8 млн шт.

Темпы роста рынка на данный момент составляют около 45% в год. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать темпов роста рынка на уровне 32-34% и достижения объемов в размере около 2 млрд долл. (58,7 млрд руб.) к 2016 г. Доля нанопродукции на рынке сенсоров и датчиков составляет на данный момент около 2%, однако к 2016 г., по прогнозам экспертов, она вырастет до 5% к 2016 г. Нанодатчики востребованы в медицине, связи, робототехнике, оборонной промышленности и службах гражданской безопасности - там, где необходимо отслеживать наличие в анализируемом объекте отдельных молекул заданных веществ.

**Емкость российского рынка**

2011 год: 0,16 млрд руб. или 55 тыс. штук.

Рынок является формирующимся. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать расширения рынка темпами около 33% в год и достижения объемов в размере около 0,7 млрд руб. к 2016 г. Доля нанопродукции на российском рынке датчиков и сенсоров составляет на данный момент около 1,3%. К 2016 г. прогнозируется увеличение этой доли до 9%.

**Ключевой сегмент рынка по географическому признаку:** Северная Америка – 65,9%

**Конкуренция на рынке**

* Omicron Nanotechnology (Великобритания, Германия) – 10,0%
* Thermo Fischer Scientific (США) – 9,5%
* Meggitt (Великобритания) – 8,5%

**Ключевые потребители**

* ВПК – 20%
* Автомобильная промышленность – 13%
* Электроника – 12%

**Тренды рынка в мире**

**Ключевыми тенденциями рынка наносенсоров и нанодатчиков являются следующие:**

* **Повышение требований к свойствам применяемых сенсоров и датчиков**
* **Снижение цен на рынке наносенсоров и нанодатчиков**
* **Расширение географии производства и применения наносенсоров и датчиков**

**Специфические тренды рынка в РФ**

* **Усиление государственной политики в сфере нанотехнологий, рост государственной поддержки компаний, занимающихся производством наносенсоров**
* **Рост расходов государственного бюджета на ВПК**

**4. Рынок средств криптографической защиты (СКЗИ)**

**Емкость мирового рынка**

2011 год: 1,16 млрд долл. (34,0 млрд руб.) или около 5 млн шт.

Темпы роста рынка - около 14%. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать увеличения темпов роста рынка до 17-18% в год и достижения объемов в размере 2,6 млрд долл. (76,3 млрд руб.) к 2016 г.

**Емкость российского рынка**

2011 год: 939 млн руб. или около 300 тыс. шт.

Темпы роста рынка - около 39-41%. На данный момент рынок СКЗИ составляет около 10% общего рынка информационной безопасности. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать расширения рынка темпами порядка 39% в год и достижения объемов в размере 4,9 млрд руб. к 2016 г.

**Ключевой сегмент рынка по географическому признаку:** Северная Америка – 40,6%

**Конкуренция на рынке**

Наиболее крупными на мировом рынке **СКЗИ** являются следующие компании:

* **SafeNet, Inc. (США) - 26,4%**
* **Futurex (США) – 22,3%**
* **PGP Corporation (США, владельцем является Symantec) – 10,8%**

**На российском рынке СКЗИ, по данным информационно-аналитической системы СПАРК и Ассоциации защиты информации (АЗИ) лидерами являются следующие компании:**

* **КриптоПро – 23,8%**
* **Инфотекс – 19,4%**
* **Алладин – 18,2%**

**Ключевые потребители**

* IT – 39%
* Государственные органы (в т.ч. ВПК, наука и образование) – 26%
* Машиностроение – 8%

**Тренды рынка в мире**

* **Повышение значимости криптографии в интересах сохранения важной конфиденциальной бизнес-информации**
* **Увеличение числа внешних угроз и атак на конфиденциальную информацию**
* **Рост числа утечек данных внутри компаний**
* **Увеличение функциональности и комплексности продуктов**

**Специфические тренды рынка в РФ**

* **Рост сегмента «Электонно-цифровой подписи» в связи с внедрением нового закона об ЭЦП и закона «О персональных данных»**
* **Рост конкуренции с зарубежными IT-гигантами**
* **Рост сегмента сетевой безопасности в связи с расширяющимся распространением телекоммуникационных технологий**

**5. Рынок зондов для сканирующих зондовых микроскопов (СЗМ)**

**Емкость мирового рынка**

2011 год: 99,3 млн долл. (2,9 млрд руб.) или 1,17 млн шт.

Темпы роста при этом составляют около 7-9% в год. По оценке «Консалтинговой Компании Кислород» на период с 2011 по 2016 гг. среднегодовой рост рынка в денежном выражении составит 9-10% за счет реализации отложенного во время кризиса спроса на функции СЗМ. (0,156 млрд долл. – 2016)

**Емкость российского рынка**

2011 год: 230 млн руб. или 90 тыс. шт.

Темпы роста при этом составляют около 50-60%, поскольку рынок находится ещё в стадии формирования. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать расширения рынка темпами порядка 23% в год.

**Ключевой сегмент рынка по географическому признаку:** Северная Америка – 30,7%

**Конкуренция на рынке**

* NanoWorld (Швейцария) – 49,0%
* Olympus (Япония) – 14,5%
* Veeco Instruments (США) – 14,0%

**Ключевые потребители**

* Биотехнологии и медицина – 26%
* Электроника – 21%
* Энергетика – 16%

**Тренды рынка в мире**

* Расширение рынка сканирующей зондовой микроскопии путем интеграции со смежными диагностическими методами
* Совершенствование характеристик микроскопов
* Усиление процессов автоматизации микроскопических исследований в области нанотехнологий
* Интеграция информационных технологий и технологий цифрового изображения
* Снижение стоимости зондов для сканирующих зондовых микроскопов
* Развитие квантовых вычислений и квантовых коммуникаций

**Специфические тренды рынка в РФ**

* Усиление конкуренции на внутреннем рынке
* Более высокие темпы расширения спроса на зонды для СЗМ со стороны российских предприятий по сравнению с миром

**Выводы**

Потенциальные рынки насыщены в целом приблизительно на 45% от своего потенциала. Часть из них (например, рынок наносенсоров) ещё не до конца сформировались. В ближайшие 5 лет прогнозируется насыщение данных рынков до уровня 70% от своего потенциала.

Стратегия продвижения продукта проекта предполагает преодоление этих барьеров за счет:

 1. Ориентации на конкурентные преимущества продукта:

* + - превосходящие на два порядка технические параметры изделия
		- габаритные размеры устройства, позволяющие интегрировать его в оптический наночип и соответственно в конструкцию оптических и квантовых компьютеров
		- реализуемость технологии изготовления в существующих производствах интегральных схем

2. Наличия патентной защиты.

3. Сотрудничества с Инновационным центром «Сколково».

4. Участия в высокотехнологичных выставках и конференциях.

# Описание продукта исследования

Продукт ***«Наноразмерный генератор одиночных фотонов, основанный на использовании излучения NV- центров окраски алмаза и гиперболическом метаматериале (ГММ)»*** представляет собой квантовый прибор, размещённый на чипе. В его разработке и коммерциализации принимает участие ООО «Фотонные Нано-Мета технологии».

Продукт представляет собой микроэлектронный ЧИП, на котором размещён в наноразмерный генератор одиночных фотонов, основанный на излучении NV-центров в алмазе и применении гиперболического метаматериала, плазмонных наноантенны и нановолновода.

Инновационность решения заключается в создании наноразмерного генератора одиночных фотонов на чипе, превышающего по эффективности существующие в мире аналоги на два порядка. Продукт будет разработан таким образом, что эффективность генерации одиночных фотонов будет увеличена за счёт применения авторской разработки об использовании гиперболического метаматериала и азотно-замещенной вакансии в алмазе (т.н. NV – центр.) Решение основывается на применении современной теорий оптических гиперметаматериалов (ГММ) и излучения квантовых систем.

Ключевая особенность Продукта, позволяющая рассчитывать на серьезный коммерческий эффект от внедрения, заключается:

* в уникальности применяемого научно-технического решения, которое позволяет увеличить эффективность излучения фотонов на два порядка по сравнению с существующим аналогом, получить широкий спектр излучения (500-750 нн), позволяющий организовать множество параллельных каналов передачи информации, реализация режима работы «по запросу»;
* в изготовлении Продукта в наномасштабе, в виде чипа, что даёт возможность интеграции в большое количество уже существующих на рынке продуктов;
* в возможности интеграции технологии изготовления Продукта в серийные технологии изготовления чипов и как следствие, возможности продажи лицензии на технологию ведущим производителям микроэлектроники, что позволит привлечь на первом этапе таких клиентов как научно-исследовательские лаборатории университетов и исследовательские центры ведущих компаний, занимающихся разработкой компьютерной техники, нанотехнологического оборудования, квантовых криптографических систем илазерной техники (прямые продажи), а также таких промышленных клиентов как Intel, IBM, HP, Samsung, Микрон (покупатели лицензии).

Конкурентные преимущества продукта следующие:

* Уменьшение на порядок времени спонтанного излучения одиночных фотонов NV- центрами окраски в наноалмазах, с 10нс до 1 нс, что открывает возможность создания генератора работающего «по запросу».
* Увеличение эффективности излучения со 150 КГц в настоящее время, до 1 ГГц, что необходимо для обеспечения быстродействия квантового и оптического компьютеров.
* Стабильная работа при комнатных температурах, главное условие возможности интегрирования генератора в реальные приборы и устройства массового применения.
* Генерация одиночных фотонов в широкой полосе спектра, от 600 до 750 нм, что многократно увеличивает производительность будущих компьютеров за счёт возможности использования одновременно многих параллельных каналов передачи информации.
* Преобразование изотропного излучения NV- центра в направленное. Такая возможность обеспечивает использование большей части первично изотропного излучения в направленное, что также увеличивает эффективную производительность генератора.
* Возможность изготовления всей конструкции генератора в наномасштабе, что открывает возможность интегрирования данного устройства в оптический наночип.

# Выявление потенциальных рынков применения Продукта

К основным областям применения Продукта следует отнести:

* Квантовые коммуникационные технологии (квантовая криптография).
Основные потребители: госучреждения развитых стран (в частности, оборонный комплекс), крупнейшие мировые телекоммуникационные компании, крупнейшие транснациональные компании.
* Нанотехнологические приборы, сканирующие зондовые микроскопы, наносенсоры и нанодатчики
* Лазеры и другие источники излучения в видимом диапазоне.
Основные потребители: компании-производители наноприборов, научно-исследовательские лаборатории.
* Квантовые научные исследования (квантовые компьютеры, квантовая оптика, квантовые вычисления, микроскопия).
Основные потребители: академические университеты, научно-исследовательские институты, лаборатории и т.д.

Ниже содержится обоснование выбора данных областей применения. Обоснования основаны на актуальности конкурентных преимуществ Продукта перед прямыми и косвенными аналогами, которые реализуются в них.

* *Информационная безопасность. Квантовая криптография.*

Передача квантовых ключей с помощью отдельных фотонов исключает возможность их перехвата и обеспечивает безусловную секретность канала связи.

* *Микроэлектроника и интегральные микросхемы. Квантовые и оптические компьютеры и информация.*

Квантовые вычисления, основаны на кубитах, которые состоят из однофотонных состояний. Преимущество использования фотонных кубитов основано на распространении фотонов со скоростью света, они слабым образом взаимодействуют с окружением (в результате низкие шумы) и могут управляться с помощью линейных оптических элементов. Производительность квантовых компьютеров для целого класса задач экспоненциально велика по сравнению с обычными компьютерами.

* *Оборудование для нанодиагностики (в частности, СЗМ).*

Точно управляемые химические реакции на уровне отдельных молекул, особенно со сложными биомолекулами. Один и только один фотон, причем в определенном месте (нанолокализация), может привести к желаемому результату (модификация ДНК, например), большое число фотонов, просто разрушает молекулу и нарушает ход химической реакции.

 Детектирование отдельных молекул, определение динамики конформации (конфигурации) молекул во времени, расшифровка ДНК.

Во всех этих случаях нужен однофотонный нанолокализованный источник света, так как речь идет о взаимодействии с одной молекулой. Кроме того, необходимость слежения за динамикой отдельных молекул в большом ансамбле требует однофотонных источников, так как два и больше фотонов приведут к ошибкам в определения положения молекул.

* *Наносенсоры и нанодатчики.*

 Получение информации о наноструктуре и состоянии наноустройств – чрезвычайно важно при производстве и эксплуатации сильноинтегрированных чипов с наноразмерными элементами.

 Это направление основано на измерении свойств отдельных фотонов модифицированных наноокружением. Фактически, наноразмерные источники отдельных фотонов интегрируются в наночипы и становятся датчиками как оптических (вычислительных) процессов, проходящих на чипе, так и состояния чипа и его дефектов. Эти однофотонные датчики запускаются самим чипом и не могут быть многофотонными, как по энергетическим соображениям, так и по необходимости пространственно выделять нанообласть на чипе.

Использование обычных многофотонных источников света (лазеров) для измерения слабого поглощения образца не позволяет определить число не детектированных фотонов, в то время как использование однофотонного источника позволяет это делать, что приводит к сверхточному измерению поглощения (материаловедение, спектроскопия и т.д.).

* *Лазеры и другие специализированные источники света.*

Эффективный генератор одиночных фотонов, из приведённого выше примера, является органичным расширением линейки лазеров, как специализированных источников света.

Изучение взаимодействия потока одиночных фотонов с живой и не живой материей даст возможность исследователям получить новую научную информацию в самых различных областях науки и технологии. В силу этого можно прогнозировать большой интерес производителей лазерной техники к включению генератора одиночных фотонов в свою продуктовую линейку в ближайшем будущем

Таким образом, к основным рынкам применения генераторов одиночных фотонов относятся:

* ***Рынок лазеров***, под которыми понимаются устройства, испускающие в видимом спектре когерентную электромагнитную лучистую энергию в диапазоне от сверхкороткого ультрафиолетового до сверхдлинного инфракрасного (субмиллиметры) излучения. Лазеры являются комплектующими для производства лазерного оборудования. Тем не менее, использование лазеров для измерения слабого поглощения образца не позволяет определить число не детектированных фотонов, в то время как использование однофотонного источника позволяет это делать, что приводит к сверхточному измерению поглощения (например, в материаловедении, спектроскопии и т.д.).
* ***Рынок микроэлектроники,*** под которыми понимается производство полупроводниковых приборов (полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров, терморезисторов, полупроводниковых СВЧ-приборов и т.п.), а также интегральных микросхем. По причине того, что производство данных продуктов требует значительных капиталовложений, будут рассмотрены как общие объемы рынка, так и потенциальные объемы лицензирования, которые смогут выделять компании-лидеры рынка на покупку лицензий на технологии, в том числе и предлагаемые разработчиком.
* ***Рынок наносенсоров и нанодатчиков***. Сенсоры преобразуют контролируемую величину ([давление](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), [температура](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), [расход](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B4), [концентрация](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F), [частота](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B0), [скорость](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), [перемещение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), [напряжение](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), [электрический ток](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D0%BA) и т. п.) в сигнал (электрический, оптический, пневматический), удобный для измерения, передачи, преобразования, хранения и регистрации информации о состоянии объекта измерений. При этом под наносенсором понимается сенсор, при изготовлении которого используются наноматериалы и нанотехнология микросхем и наноэлектромеханических систем (НЭМС), с электрическим выходным сигналом. В настоящий момент наносенсоры изготавливают несколькими путями, такими как нисходящая литография, восходящая сборка и молекулярная самосборка. В случаях, когда необходимо детектирование отдельных молекул, определение динамики конформации (конфигурации) молекул во времени или расшифровка ДНК, целесообразно применять однофотонный источник, так как два и больше фотонов приведут к ошибкам в определении положения молекул, что является серьезным конкурентным преимуществом на данном рынке.
	+ ***Рынок средств криптографической защиты информации (СКЗИ)***, благодаря которым любая персональная и коммерческая информация в последовательности битов скрывается от несанкционированного доступа. Рынок СКЗИ подразумевает только те решения, в которых применяются криптографические алгоритмы и технологии – шифрование и хеширование информации, электронная цифровая подпись (ЭЦП) документов. Однако в связи с постепенной интеграцией криптографических функций в сервисы безопасности IT-инфраструктуры к рынку СКЗИ целесообразно относить только следующие сегменты:
		- Аппаратные и программные средства и системы шифрования
		- Системы управления доступом
		- Средства сетевой защиты информации
		- Системы ЭЦП

Потенциал рассматриваемого продукта состоит в том, что передача квантовых ключей с помощью отдельных фотонов исключает возможность их перехвата и обеспечивает безусловную секретность канала связи, что является серьезным конкурентным преимуществом на данном рынке.

* + ***Рынок зондов для сканирующих зондовых микроскопов (СЗМ)***, которые применяются для получения трехмерного рельефа поверхности наноструктур и её локальных характеристик. Зонды являются расходными материалами, подлежащими регулярной смене (в среднем, 1 раз в неделю).

# Анализ мировых рынков применения приборов на основе генераторов одиночных фотонов

***Суммарный объем потенциальных рынков на 2011 год*** составляет 12,2 млрд долл.[[1]](#footnote-1) (358,1 млрд руб.). К ***2016 году*** прогнозируется их расширение до 19,3 млрд долл. (566,5 млрд руб.). Среднегодовой темп роста при этом составит 9,6%.

Потенциальный рынок можно сегментировать по типу продуктов, отрасли промышленности и географии.

**Рисунок 2. Типы сегментирования потенциальных рынков**

Сегментация мировых рынков, на которые выходит данный продукт, представлена на диаграмме ниже:

**Рисунок 3. Сегментация потенциальных рынков в мире по отрасли промышленности, 2011 год**

Остановимся на подробном описании каждого из рынков.

## Рынок лазеров

**Таблица 1. Показатели развития мирового рынка лазеров**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия развития | Увеличивается |
| Текущий объем мирового рынка | 226,5 млрд рублей  | Увеличивается |
| Потенциальный объем мирового рынка в обозримом будущем | 326,9 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 10% | Стабильно |
| Чувствительность к ценообразованию | Высокая | Стабильно |
| Число игроков[[2]](#footnote-2) | 15 | Стабильно |
| Степень конкуренции | Ниже среднего | Увеличивается |
| Степень технических изменений | Высокая | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Высокая | Стабильно |
| Концентрация рынка[[3]](#footnote-3)  | 58,5% | Стабильно |

**Емкость мирового рынка**

2011 год: 7,7 млрд долл. (226,0 млрд руб.[[4]](#footnote-4)) или 40,8 млн шт.

Темпы роста рынка – около 10%[[5]](#footnote-5). На период 2011-2016 гг. ожидается снижение темпов роста рынка в денежном выражении до 7,5%[[6]](#footnote-6) за счет внедрения более высокопроизводительных и дешевых лазерных технологий. К 2016 г. планируется достижение объемов рынка 11,1 млрд долл. (325,8 млрд руб.).

**Сегментация рынков по географическому признаку**

* Северная Америка – 64,6%
* Европа – 23,5%
* Азия и Океания – 8,0%
* Россия – 0,9%
* Остальной мир – 3%

**Лазерная промышленность сконцентрирована в развитых с точки зрения науки и технологий странах. Порядка 87% доходов от продаж лазеров приходится на компании, размещенные исключительно в 3 странах - США, Германия, Япония. Россия занимает долю около 1%, однако её потенциал оценивается специалистами отрасли в размере до 10% мирового рынка.**

**Конкуренция на рынке**[[7]](#footnote-7)

* TRUMPH (Германия)
* Coherent (США)
* Rofin-Sinar Technologies (Германия)
* Newport Corp. (США)
* IPG Photonics (Великобритания)
* Gooch & Housego (Великобритания)
* Прочие компании – менее 50%

Мировой рынок лазеров достаточно сильно сконцентрирован в руках 6 крупнейших корпораций (американских и европейских), занимающих общую долю в размере около 65%, каждая из прочих компаний занимает долю около 1% или меньше.

**Таблица 2. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке лазеров**

|  |  |
| --- | --- |
| **Конкурент** | **Характеристика** |
| TRUMPH (Германия) | Производство технологии, лазерной техники и медицинских технологий. Предоставляет решение в обработке листового металла, лазерной основе производственных процессов, электронных устройств и оборудования в больнице. |
| Coherent (США) | Один из ведущих в мире поставщиков лазеров и лазерных решений для научных, коммерческих и промышленных потребителей.[[8]](#footnote-8) |
| Rofin-Sinar Technologies (Германия) | Компания разрабатывает, производит и продает лазерные источники и лазерных решений для промышленной переработки материала.[[9]](#footnote-9) |

**Ключевые потребители**

* + Телекоммуникации – 31%
	+ Микроэлектроника – 22%
	+ Авиакосмическая индустрия – 14%
	+ Металлургия – 7%
	+ Биотехнологии и медицина – 7%
	+ Добывающая и обрабатывающая промышленность – 6%
	+ ВПК – 5%
	+ Прочие отрасли – 8%

**Основные тенденции рынка лазеров продиктованы, во многом, рынком лазерного оборудования. К ним относятся следующее:**

* ***Постепенное сокращение доли полупроводниковых лазеров в общей структуре потребления***

**На данный момент, доля рынка диодных (полупроводниковых) лазеров составляет около 50%, хотя в начале 2000-х гг. на их долю приходилось около 65% рынка лазеров.**

* ***Опережающий рост продаж волоконных лазеров по сравнению с рынком в целом***

**Так, в 2009-2011 гг. рост продаж волоконных лазеров составил 40%, причем этот рост идет за счет захвата уже устоявшихся сегментов рынка (например, обрабатывающей промышленности), где они не открывают новых применений, а заменяют другие лазеры.**

* ***«Озеленение» лазерных технологий***

**Важнейшей технологической тенденцией на мировом рынке лазеров стала их роль как энергоэффективной «зеленой» технологии. Во-первых, лазеры содействуют рынку фотовольтаики в обработке солнечных элементов. Во-вторых, они становятся типичным оборудованием для поддержки производства дисплеев по современным улучшенным технологиям (например, органический люминесцентный диод (OLED) и гибкие дисплеи) Таким образом, лазеры демонстрируют из себя конкурентоспособный источник энергии зажигания для лазерного ядерного синтеза**

* ***Увеличение слияний и поглощений***

**Важной особенностью рынка является также консолидация отрасли, поскольку при относительно небольшом объеме рынка действуют сотни мелких компаний. На увеличении посредством различных приобретений сосредоточены такие крупные производители, как Coherent (США), Newport (США) и Rofin-Sinar (США). Так, лидеры рынка Coherent в январе 2011 г. приобрели одного из крупнейших в США производителей лазерных систем - компанию Hypertronics Pte Ltd, а Newport Corp. (Irvine, CA) приобрела High Q Technologies и Ophir Optronics. Благодаря консолидации лидерам отрасли удалось значительно упрочить позицию на рынке. Усиление производителей отразилось на ассортименте: он значительно расширился.**

## Рынок микроэлектроники

**Таблица 3. Показатели развития мирового рынка микроэлектроники**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия насыщения | Стабильно |
| Текущий объем мирового рынка | 9005 млрд рублей  | Увеличивается |
| Текущий объем мирового рынка (лицензии) | 80,6 млрд рублей | Увеличивается |
| Потенциальный объем мирового рынка в обозримом будущем (лицензии) | 99,8 млрд рублей | Стабильно |
| Годовой темп роста рынка  | 2,5% | Увеличивается |
| Чувствительность к ценообразованию | Высокая | Увеличивается |
| Число игроков | 35 | Увеличивается |
| Степень конкуренции | Выше среднего | Увеличивается |
| Степень технических изменений | Высокая | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Средняя | Стабильно |
| Концентрация рынка  | 37,6% | Стабильно |

**Емкость мирового рынка**

**2011 год: 306,8 млрд долл. (9 трлн руб. ) или 6,5 млрд шт. Из них – объем приобретаемых лицензий составляет 2,76 млрд долл (80,6 млрд руб.) .**

**Темпы роста рынка составляют около 2-3% в год. На период 2011-2016 гг., по прогнозам компании Future Horizons, темпы роста увеличатся до 4-5% в связи с отложенным в связи с кризисом спросом и быстрым развитием отраслей-потребителей полупроводниковой продукции. Таким образом, ожидается увеличение объема отрасли лицензий на полупроводниковые технологии до 3,4 млрд долл. к 2016 г.**

**Сегментация рынков по географическому признаку**

* **Азия и Океания – 57,3% (из них Япония - 11%)**
* **Северная Америка – 18,0%**
* **Европа – 17,5%**
* **Россия – 2,4%**
* **Остальной мир – 4,8%**

**Рынок микроэлектроники сосредоточен в Юго-Восточной Азии, Японии и Южной Корее, а также в США. Это объясняется значительным потреблением полупроводниковой продукции компаниями-производителями электроники и телекоммуникационного оборудования. Потенциал России на данном рынке составляет около 8%.**

**Конкуренция на рынке[[10]](#footnote-10)**

* Intel (США) – 15,9%
* Samsung Electronics (Южная Корея) – 9,3%
* Texas Instruments (США) – 4,5%
* Toshiba (Япония) – 4,3%
* Renesas Electronics (Япония) – 3,6%
* Qualcomm (США) – 3,2%
* STMicroelectronics (Швейцария) – 3,1%
* Hynix (Южная Корея) – 2,8%
* Micron Technology (США) – 2,3%
* Broadcom (США) – 2,3%
* AMD (США) – 2,1%
* Прочие компании – 46,6%

Мировой рынок микроэлектроники является достаточно высоко конкурентным с двумя сильными лидерами – американской корпорацией Intel и южнокорейских холдингом Samsung. Замыкают пятерку лидеров компании Texas Instruments, Toshiba и Renesas Electronics. Наиболее сильно на рынке представлены американские и восточноазиатские компании. Данные компании являются потенциальными потребителями разработанной технологии.

**Таблица 4. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке микроэлектроники**

|  |  |
| --- | --- |
| **Конкурент** | **Характеристика** |
| Intel (США) | Производитель микропроцессоров (в основном для производителей персональных компьютеров), выпускает также полупроводниковые компоненты для промышленного и сетевого оборудования.[[11]](#footnote-11) |
| Samsung Electronics (Южная Корея) | Производитель полупроводников, телекоммуникационного оборудования, чипов памяти, жидкокристаллических дисплеев, мобильных телефонов и мониторов.[[12]](#footnote-12) |
| Texas Instruments (США) | Производитель полупроводниковых элементов, микросхем, электроники и изделий на их основе. Занимает 1-е место по производству микросхем для мобильных устройств, а также 1-е место по производству цифровых сигнальных процессоров (DSP) и аналоговых полупроводников. Также компания производит микросхемы для широкополосных модемов, компьютерной периферии, электронные бытовые устройства и RFID-метки.[[13]](#footnote-13) |
| Toshiba (Япония) | Крупный международный концерн, работающий в области электротехники, электроники, энергетического оборудования, медицинского оборудования. Основными направлениями работы компании являются: Digital Products — сотовые телефоны стандарта 3G, LCD-телевизоры, проекторы, персональные компьютеры, POS-терминалы; Electronic Devices & Components — электронные компоненты, силовая электроника, CMOS-матрицы, рентгеновские трубки; Social Infrastructure Systems — продукты, системы и решения для энергетики, промышленности, транспорта и общественной инфраструктуры.[[14]](#footnote-14) |

**Ключевые потребители**

* **Электроника – 45%**
* **Телекоммуникации – 26%**
* **Автомобильная промышленность – 8%**
* **Добывающая и обрабатывающая промышленность – 6%**
* **ВПК – 5%**
* **Биотехнологии и медицина – 3%**
* **Прочие отрасли – 7%**

**Основные тенденции мирового рынка микроэлектроники:**

* ***Увеличение темпов роста рынка* микроэлектроники*, в связи с появлением новых факторов роста***

**На рост рынка микроэлектроники в значительной степени влияют появление четвертой волны вычислительных устройств (быстрый рост спроса на смартфоны и планшетные компьютеры) и рост числа устройств, подключаемых к интернету, что вызывает потребность обновления инфраструктуры связи, передаче голоса по IP-сетям и мобильном интернете, а, следовательно, и к обновлению электроники, содержащей полупроводниковые элементы.**

* ***Увеличение доли полупроводниковых элементов в конечной электронике***

Для компьютеров и телекоммуникаций, а также автомобильной и потребительской электроники наблюдается тенденция к увеличению доли полупроводниковых элементов. В промышленной и специальной электронике динамика более разнонаправлена. Однако, в долгосрочном периоде в целом ожидается увеличение доли полупроводниковых элементов в конечной электронике[[15]](#footnote-15).

* ***Значительное замедление резкого роста доли полупроводников, произведенных по нанотехнологиям***

**В период с 2005 до 2009 года доля полупроводников, произведенных с помощью нанотехнологий, увеличилась в 4 раза и превысила 50%. Сейчас наблюдается снижение темпов роста рассматриваемой доли и ожидается ее замедляющийся рост.**

## Рынок наносенсоров и нанодатчиков

**Таблица 5. Показатели развития мирового рынка наносенсоров и нанодатчиков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия развития | Увеличивается |
| Текущий объем мирового рынка | 14,1 млрд рублей  | Увеличивается |
| Потенциальный объем мирового рынка в обозримом будущем | 58,7 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 45% | Уменьшается |
| Чувствительность к ценообразованию | Средняя | Увеличивается |
| Число игроков | 18 | Увеличивается |
| Степень конкуренции | Средняя | Увеличивается |
| Степень технических изменений | Высокая | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Выше среднего | Стабильно |
| Концентрация рынка  | 41,8% | Стабильно |

**Емкость мирового рынка**

2011 год: 480 млн долл. (14,1 млрд руб.[[16]](#footnote-16)) или 4,8 млн шт.

Темпы роста рынка на данный момент составляют около 45% в год. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать темпов роста рынка на уровне 32-34% и достижения объемов в размере около 2 млрд долл. (58,7 млрд руб.) к 2016 г. Доля нанопродукции на рынке сенсоров и датчиков составляет на данный момент около 2%, однако к 2016 г., по прогнозам экспертов, она вырастет до 5% к 2016 г. Нанодатчики востребованы в медицине, связи, робототехнике, оборонной промышленности и службах гражданской безопасности - там, где необходимо отслеживать наличие в анализируемом объекте отдельных молекул заданных веществ.

**Сегментация рынков по географическому признаку**

* Северная Америка – 65,9%
* Европа – 26,8% (где лидером является Германия – 17,1%)
* Азия и Океания – 4,9%
* Россия – 1,1%
* Остальной мир – 1,3%

Мировой рынок наносенсоров и нанодатчиков сосредоточен в регионах с развитым уровнем нанотехнологий: это, в первую очередь, США, а также Германия, Швейцария, Япония и Израиль.

**Конкуренция на рынке**

* Omicron Nanotechnology (Великобритания, Германия) – 10,0%
* Thermo Fischer Scientific (США) – 9,5%
* Meggitt (Великобритания) – 8,5%
* НТ МДТ (Россия) – 7,5%
* JPK Instruments AG (Германия) – 6,3%
* Agilent Technologies (США) – 5,6%
* Cepheid (США) – 5,4%
* Nanosys (США) – 5,1%
* Proxeon Biosystems A/S (Дания) – 4,1%
* Molecular Imaging (США) – 3,9%
* Melles Griot (США) – 3,6%
* Chromatic Technologies Inc. (Канада) – 3,2%
* Lion Precision (США) – 2,9%
* Altair Nanotechnologies (США) – 2,0%
* Nanomix (США) – 1,8%
* Pacific Nanotechnology (США) – 1,5%
* Synkera Technologies (США) – 1,3%
* Nanosphere (США) – 1,0%
* Прочие компании – 16,8%

Мировой рынок наносенсоров является формирующимся, многие крупные компании сектора биотехнологий и наноэлектроники, а также НИИ при ведущих университетах мира развивают производство продукции по собственным технологиям, вследствие чего пока рынок достаточно фрагментирован. Четверо ведущих компаний, среди которых есть и российский холдинг в сфере нано- и микроэлектроники НТ МДТ, занимают суммарную долю около 35%. Подавляющее большинство лидирующих компаний – американские.

**Таблица 6. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке наносенсоров и нанодатчиков**

|  |  |
| --- | --- |
| **Конкурент** | **Характеристика** |
| Omicron Nanotechnology (Великобритания, Германия)  | Омикрон нанотехнологий является ведущим в мире поставщиком аналитических решений приборы в исследованиях нанотехнологии и развития. Компания создает инновационное оборудование с государственным участием и сочетает самые современные аналитические инструменты в сложных мульти-техниких аналитических системах.[[17]](#footnote-17) |
| Thermo Fischer Scientific (США) | Клиенты компании фармацевтические и биотехнологические компаний, больницы и клинико-диагностические лаборатории, университеты, исследовательские институты и государственные учреждения, а также компании экологической и перерабатывающей промышленности. Продукция: аналитические приборы, автоматизация и робототехника, научные исследования, расходные материалы, химические вещества, расходные материалы, проведение диагностики, оборудовании, мебель, программное обеспечение и полный спектр современных LIMS и лабораторных программных продуктов.[[18]](#footnote-18) |
| Meggitt (Великобритания) | Специализируется на экстремальных компонентах окружающей среды и смарт-подсистемах для аэрокосмических, оборонных и энергетических рынков.[[19]](#footnote-19) |

**Ключевые потребители**

* ВПК – 20%
* Автомобильная промышленность – 13%
* Электроника – 12%
* Биотехнологии и медицина – 10%
* Строительство – 9%
* Энергетика – 8%
* Сельское хозяйство – 8%
* Телекоммуникации – 6%
* Добывающая и обрабатывающая промышленность – 5%
* Авиакосмическая отрасль – 4%
* Прочие отрасли – 5%

**Ключевыми тенденциями рынка наносенсоров и нанодатчиков являются:**

* ***Повышение требований к свойствам применяемых сенсоров и датчиков***

**Изменения в потребительских предпочтениях привели к необходимости использования наносенсоров и датчиков для организации и контроля деятельности на наноуровне в целом. В результате возникла необходимость в создании более чувствительных, более точных, более миниатюрных по размерам наносенсоров и нанодатчиков**

* ***Снижение цен на рынке наносенсоров и нанодатчиков***

**Общее снижение цен на наносенсоры и датчики неизбежно, поскольку данный рынок еще находится на стадии формирования. Постоянные новые разработки позволяют облегчить производство и эксплуатацию наносенсоров и датчиков, что подстегивает установление более низких цен.**

* ***Расширение географии производства и применения наносенсоров и датчиков***

**В настоящее время лидирующими производителями наносенсоров и датчиков являются США, страны ЕС (Германия и Великобритания) и Япония. Изначально лидерами коммерческого использования новых научных разработок были японцы. Однако сейчас промышленно развитые страны Запада принимают, как на государственном, так и на корпоративном уровне, участие в стратегических программах по созданию сенсоров. Финансовые ведомства регулярно выбирают наиболее перспективные области в целях поощрения научных исследований и содействия коммерческому использованию результатов.**

## Рынок средств криптографической защиты информации (СКЗИ)

**Таблица 7. Показатели развития мирового рынка СКЗИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия развития | Увеличивается |
| Текущий объем мирового рынка | 34,0 млрд рублей  | Увеличивается |
| Потенциальный объем мирового рынка в обозримом будущем | 76,3 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 14% | Увеличивается |
| Чувствительность к ценообразованию | Высокая | Стабильно |
| Число игроков | 14 | Увеличивается |
| Степень конкуренции | Ниже среднего | Увеличивается |
| Степень технических изменений | Высокая | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Высокая | Стабильно |
| Концентрация рынка  | 71,6% | Уменьшается |

**Емкость мирового рынка**

2011 год: 1,16 млрд долл. (34,0 млрд руб.[[20]](#footnote-20)) или около 5 млн шт.

Темпы роста рынка - около 14%. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать увеличения темпов роста рынка до 17-18% в год и достижения объемов в размере 2,6 млрд долл. (76,3 млрд руб.) к 2016 г.

**Сегментация рынков по географическому признаку**

* Северная Америка – 40,6%
* Европа – 30,8% (где лидером является Великобритания – 9,6%)
* Азия и Океания – 16,6%
* Россия – 5,8%
* Ближний Восток – 2,4%
* Остальной мир – 3,8%

Мировой рынок средств криптографической защиты информации (СКЗИ) сосредоточен преимущественно в США, крупнейших странах ЕС (Великобритания, Германия и Франция), а также в Японии, Южной Корее и Тайване.

**Конкуренция на рынке[[21]](#footnote-21)**

* **SafeNet, Inc. (США) - 26,4%**
* **Futurex (США) – 22,3%**
* **PGP Corporation (США, владельцем является Symantec) – 10,8%**
* **Cryptography Research, Inc. (США) – 7,0%**
* **Safelayer Secure Communications S.A. (Испания) – 5,1%**
* **Cryptomathic (Дания) – 3,8%**
* **Echoworx (Канада) – 3,1%**
* **Certes Networks (США) – 3,0%**
* **Crypto AG (Швейцария) – 2,4%**
* **Id Quantique (Швейцария) – 1,9%**
* **NTRU Cryptosystems, Inc. (США, владельцем является Security Innovation, Inc.) – 1,2%**
* **Bloombase Technologies, Inc. (США) – 1,1%**
* **Cryptico (Дания) – 1,0%**
* **MagiQ Technologies (США) – 1,0%**
* **Другие компании – 9,9%**

**Мировой рынок СКЗИ является достаточно концентрированным: шесть мировых лидеров рынка занимают общую долю около 75%. Лидером является американская компания SafeNet. Второе место по доле на рынке СКЗИ принадлежит американской компании Futurex.**

**Таблица 8. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке СКЗИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Конкурент** | **Характеристика** |
| **SafeNet, Inc. (США)** | Один из крупнейших поставщиков технологий шифрования и средств аппаратной защиты в мире. К настоящему времени компанией объединены активы множества ранее существовавших компаний информационной безопасности, в частности: Aladdin Knowledge Systems, Eracom Technologies, Datakey. К настоящему времени SafeNet является владельцем торговых марок eToken, eSafe, Sentinel Super PRO, Sentinel HASP и многих других. |
| **Futurex (США)** | Один из ведущих поставщиков технологий шифрования и средств аппаратной защиты в мире. История компании насчитывает свыше 30 лет работы. Компания предлагает специальные защитные модули для шифрования данных, платформы для удалённого управления, защищённые портативные устройства хранения информации, которые легко конфигурируются под нужды потребителя. Кроме того, компания обладает решениями по аварийному восстановлению данных. |
| **Id Quantique (Швейцария)** | Одна из ведущих компаний в области высокопроизводительного мультипротокольного шифрования сетевых данных на основе как традиционных, так и квантовых технологий. Предлагает линейку продуктов по управлению и мониторингу данных в рамках политики безопасности компании. Шифровальные устройства оснащены настраиваемой полосой пропускания для обеспечения масштабируемости сети. |

**Ключевые потребители**

* IT – 39%
* Государственные органы (в т.ч. ВПК, наука и образование) – 26%
* Машиностроение – 8%
* Банки и страхование – 7%
* Торговля – 3%
* Нефтяная промышленность – 3%
* Прочие отрасли – 10%
* Физические лица – 4%

**Тренды рынка СКЗИ в мире:**

* ***Повышение значимости криптографии в интересах сохранения важной конфиденциальной бизнес-информации***

**В IT-системах стали обрабатываться настолько важные данные, что вопрос их конфиденциальности при хранении и передаче становится вопросом существования и выживания бизнеса. Поэтому сокращение затрат компаний на СКЗИ становится невозможным.**

* ***Увеличение числа внешних угроз и атак на конфиденциальную информацию***

**По данным компании IID, число кибератак извне на конфиденциальную информацию увеличивается ежегодно на 10-15%.**

* ***Рост числа утечек данных внутри компаний***

**По данным Computer Security Institute, доля финансовых потерь от злоумышленных действий сотрудников самих компаний в общем объеме потерь за последние 5 лет выросла с 10% до 19%, что вызывает необходимость увеличения затрат на СКЗИ**[[22]](#footnote-22)**.**

* ***Увеличение функциональности и комплексности продуктов***

**Наиболее крупным сегментом рынка СКЗИ (65 %) являются комплексные продукты VPN и межсетевого экранирования. Тем не менее, все чаще они дополняются системами обнаружения или предотвращения атак, антивирусными или антиспамовыми средствами. Развиваются также и решения для удаленного доступа мобильных пользователей.**

## Рынок зондов для СЗМ

**Таблица 9. Показатели развития мирового рынка зондов для СЗМ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия развития | Увеличивается |
| Текущий объем мирового рынка | 2,9 млрд рублей  | Увеличивается |
| Потенциальный объем мирового рынка в обозримом будущем | 4,6 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 8% | Увеличивается |
| Чувствительность к ценообразованию | Средняя | Стабильно |
| Число игроков | 9 | Стабильно |
| Степень конкуренции | Низкая | Стабильно |
| Степень технических изменений | Выше среднего | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Высокая | Стабильно |
| Концентрация рынка  | 91,5% | Увеличивается |

**Емкость мирового рынка**

2011 год: 99,3 млн долл. (2,9 млрд руб.)[[23]](#footnote-23) или 1,17 млн шт.

Темпы роста при этом составляют около 7-9% в год. По оценке «Консалтинговой Компании Кислород» на период с 2011 по 2016 гг. среднегодовой рост рынка в денежном выражении составит 9-10% за счет реализации отложенного во время кризиса спроса на функции СЗМ. (0,156 млрд долл. – 2016)

**Сегментация рынков по географическому признаку**

* Северная Америка – 30,7%
* Европа– 28,7%
* Азия и Океания – 25,1%
* Россия – 8,0%
* Остальной мир – 7,5%

Мировой рынок зондов для сканирующих зондовых микроскопов (СЗМ) сосредоточен преимущественно в развитых в отношении науки и инновационных технологий странах. Ключевыми мировыми рынками являются США, ЕС (где наибольшую долю занимает Германия) и азиатские страны (особенно Япония). Схожая сегментация будет характерна и для рынка генераторов одиночных фотонов в силу того, что он также относится к сфере высоких технологий.

**Конкуренция на рынке**

* NanoWorld (Швейцария) – 49,0%
* Olympus (Япония) – 14,5%
* Veeco Instruments (США) – 14,0%
* MikroMasch (США) – 11,0%
* НИИФП им. Лукина (Россия) – 3,0%
* Team Nanotec (Германия) – 2,7%
* AppNano (США) – 2,0%
* Другие компании – 3,8%

Рынок зондов для СЗМ является олигополистическим и характеризуется низким уровнем конкуренции. Четверо компаний-лидеров контролируют почти 90% рынка. Крупнейшими производителями являются швейцарские, американские и японские компании. Среди ведущих фирм, занимающихся производством зондов СЗМ, мировым лидером является NanoWorld (доля на рынке около 49%). На втором и третьем местах – японская компания Olympus, специализирующаяся на производстве фототехники и высококачественного оптического оборудования для проведения медикобиологических исследований, и американская Veeco Instruments, занимающаяся также и производством самих СЗМ, соответственно.

**Таблица 10. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке зондов для СЗМ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Конкурент** | **Характеристика** |
| NanoWorld (Швейцария) | Мировой лидер на рынке ACM-зондов СЗМ и атомно-силовой микроскопии (АСМ). Основные продукты: Pointprobe AFM Probes for Non-Contact, Contact and Force Modulation Mode, Arrow AFM Probes for Non-Contact, Contact and Force Modulation Mode, Arrow Ultra High Frequency AFM Probe, Rectangular and Triangular PNP Silicon Nitride AFM Probes, Ultra-Short-Cantilevers for High Speed Scanning.[[24]](#footnote-24) |
| Olympus (Япония) | Компания, специализирующаяся на производстве оптики, фототехники, сканирующих микроскопов, высококачественного оптического оборудования для проведения медикобиологических исследований и иных технических решений.[[25]](#footnote-25) |
| Veeco Instruments (США)  | Компания производит оборудование для разработки и производства светодиодов, солнечных элементов, жестких дисков и других устройств. Продукция: MOCVD Systems, Gas & Vapor Delivery Control Systems, MBE Technologies, CIGS Thermal Deposition Sources, Ion Beam Systems & Sources, Physical Vapor Deposition Systems, Diamond-like Carbon Systems, Chemical Vapor Deposition, Lapping & Dicing Systems.[[26]](#footnote-26) |

**Ключевые потребители**

Структура потребителей на рынке зондов для СЗМ выглядит практически так же, как и на рынке самих СЗМ, поскольку зонды в силу ограниченного количества разов применений покупаются регулярно теми, кто покупает СЗМ, для проведения новых исследований и разработок. Таким образом, ключевыми потребителями зондов для СЗМ являются:

* Биотехнологии и медицина – 26%
* Электроника – 21%
* Энергетика – 16%
* Информационные технологии – 10%
* Телекоммуникации – 5%
* Прочие отрасли – 22%

**Тренды рынка в мире:**

* *Расширение рынка сканирующей зондовой микроскопии путем интеграции со смежными диагностическими методами*

В данное время наблюдается процесс создания технологических платформ, объединяющих несколько методов исследования (к примеру, конфокальную микроскопию и СЗМ). Примером является создание компанией «НТ-МТД» техплатформы NANOFAB 100[[27]](#footnote-27). Путем смены зондовых головок NANOFAB 100 позволяет реализовать все основные методики сканирующей зондовой микроскопии.

* *Совершенствование характеристик микроскопов*

На данном этапе происходит создание микроскопов с более высокой точностью и разрешением, разработка новых моделей в сочетании с новыми средствами визуализации и соответствующим программным обеспечением. Поскольку разработанный продукт существенно повышает точность получения топографии, то эта тенденция является крайне важной для развития рынков, на которых данная технология может быть применена

* *Усиление процессов автоматизации микроскопических исследований в области нанотехнологий*

Одним из направлений развития нанодиагностических исследований является их автоматизация. Усиление данных процессов позволяет отказаться от услуг дорогостоящих узких специалистов, одновременно повышает объективность и достоверность результатов исследований.

* *Интеграция информационных технологий и технологий цифрового изображения*

Происходит превращение стандартных лабораторий в передовые научно-технологические центры*.*

* *Снижение стоимости зондов для сканирующих зондовых микроскопов*

На данный момент стоимость среднего зонда составляет около 85 долл. (2 500 рублей). С 2008 года произошло снижение стоимости зонда на 10,5%. Наиболее устойчивыми в цене являются супердлинные зонды, их стоимость в 8-9 раз превосходит среднюю цену тупых зондов

* *Развитие квантовых вычислений и квантовых коммуникаций*

С течением времени компании будут увеличивать потребление приборов на основе генераторов одиночных фотонов в целях расширения собственных коммуникационных сетей. Данные технологии несут угрозу традиционным методам криптографии, поскольку становится возможным взлом секретной информации, зашифрованной данными способами. Поэтому особую актуальность приобретет совершенно надежное шифрование.

# Анализ российских рынков применения приборов на основе генераторов одиночных фотонов

***Суммарный объем потенциальных рынков в РФ на 2011 год*** составляет 6,3 млрд руб. К ***2016 году*** ожидается их расширение до 11,7 млрд руб. Среднегодовой темп роста при этом составит 13,2%.

Сегментация российских рынков выглядит следующим образом:

**Рисунок 4. Сегментация потенциальных рынков в РФ по отрасли промышленности, 2011 год**

Перейдем к описанию данных рынков.

## Рынок лазеров

**Таблица 11. Показатели развития российского рынка лазеров**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия развития | Увеличивается |
| Текущий объем российского рынка | 2,1 млрд рублей  | Увеличивается |
| Потенциальный объем российского рынка в обозримом будущем | 3,4 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 5% | Увеличивается |
| Чувствительность к ценообразованию | Высокая | Стабильно |
| Число игроков[[28]](#footnote-28) | 6 | Увеличивается |
| Степень конкуренции | Средняя | Увеличивается |
| Степень технических изменений | Выше среднего | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Выше среднего | Стабильно |
| Концентрация рынка  | 79,7% | Стабильно |

**Емкость российского рынка**

2011 год: 2,1 млрд руб.[[29]](#footnote-29) или 380 тыс. шт.

Темпы роста рынка в связи с кризисом существенно замедлились и составляли в последние несколько лет около 5%. При этом насыщенность рынка лазеров в России в настоящее время составляет не более 10-20%. Поэтому на период 2011-2016 гг. стоит ожидать увеличения темпов роста рынка до 10% и достижения объемов в размере 3,4 млрд руб. к 2016 г.

Наиболее крупными на российском рынке лазеров являются следующие **компании**:

* ООО НТО «ИРЭ-Полюс» - 25,5%
* НИИ «Полюс» - 21,7%
* ОАО «Восход-КРЛЗ» - 12,6%
* ОАО «ЛОМО» - 10,2%
* ОАО «Плазма» - 9,7%
* ОАО НПП «Инжект» - 3,9%
* ООО «Лазер-Экспорт» - 2,9%
* ЗАО «Полупроводниковые приборы» - 2,5%
* Прочие компании – 11,0%

В России насчитывается около 100 компаний – производителей лазеров. Рынок является достаточно фрагментированным. Основная часть производителей сосредоточена в Москве и Московской области, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Нижнем Новгороде и Екатеринбурге. Существенное отличие от мирового лазерного рынка в том, что компаний, одновременно выпускающих все типы лазеров, в России нет: у каждого производителя есть своя специализация. При этом высока доля научных исследовательских институтов.

**Таблица 12. Характеристика ведущих компаний на российском рынке лазеров**

|  |  |
| --- | --- |
| **Конкурент** | **Характеристика** |
| ООО НТО «ИРЭ-Полюс» (Россия) | Разрабатывает и серийно производит высокоэффективные волоконные лазеры и усилители, оптические компоненты, узлы, модули, приборы, подсистемы и системы[[30]](#footnote-30):* для волоконной, атмосферной и спутниковой оптической связи, кабельного телевидения,
* для оптической локации, дистанционного контроля промышленных объектов и атмосферы,
* для промышленных комплексов лазерной резки, сварки, закалки, термообработки, маркировки,
* для контрольно-измерительных систем, сенсорики, научных исследований,
* для хирургии и биомедицины.

ООО НТО «ИРЭ-Полюс» входит в международную группу компаний IPG Photonics, являющуюся мировым лидером в области разработки и производства уникальных волоконных лазеров и усилителей различного назначения. |
| НИИ «Полюс» (Россия) | Основными направлениями деятельности института является разработка и производство твердотельных лазеров и приборов на их основе, полупроводниковых лазеров различного типа и приемо-передающих модулей для волоконно-оптических линий связи, лазерных гироскопов, лазерного медицинского и технологического оборудования, элементов лазерных систем.[[31]](#footnote-31) |
| ОАО «Восход-КРЛЗ» (Россия) | ОАО "Восход" - КРЛЗ является разработчиком и одним из крупнейших производителей электронных компонентов специального назначения в России. В номенклатуру выпускаемой продукции входят: цифровые микросхемы, операционные усилители, наборы транзисторов, микросхемы для счетчиков электроэнергии, систем автоматического управления и измерения, полевые транзисторы, оптопары транзисторные, микросхемы для автомобильной электроники и вторичных источников питания, термопечатающие головки, полупроводниковые лазеры, ИК-светодиоды и фотодиоды. Также производятся материалы для электронной промышленности: эпитаксиальные структуры GaAlAs, аморфные ленты, многослойные плакированные ленты, микропроволоки, псевдосплавы. ОАО "Восход" - КРЛЗ выпускает микросхемы категорий качества "ВП", "ОСМ", "ОТК".[[32]](#footnote-32) |

**Специфические тренды рынка в РФ:**

* ***Разработка российскими компаниями более совершенных видов излучателей для новых областей применения***

**Так, по данным Лазерной ассоциации, в 2008-2011 гг. в России наблюдается быстрый рост производства волоконных лазеров, в частности, для промышленного и медицинского применения. При этом постепенно снижается отечественный выпуск гелий-неоновых, гелий-кадмиевых и других ионных лазеров, а также лазеров на парах меди.**

## Рынок микроэлектроники

**Таблица 13. Показатели развития российского рынка микроэлектроники**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия развития | Увеличивается |
| Текущий объем российского рынка | 207,7 млрд рублей  | Увеличивается |
| Текущий объем российского рынка (лицензии) | 1,87 млрд рублей |  |
| Потенциальный объем рынка в обозримом будущем (лицензии) | 2,8 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 11% | Снижается |
| Чувствительность к ценообразованию | Высокая | Стабильно |
| Число игроков | 2 | Увеличивается |
| Степень конкуренции | Ниже среднего | Увеличивается |
| Степень технических изменений | Средняя | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Средняя | Стабильно |

**Емкость российского рынка**

**2011 год: 207,7 млрд руб. или 154 млн шт.**

**Темпы роста рынка – около 10-12%. Из них – объем приобретаемых лицензий составляет 1,87 млрд руб. На период 2011-2016 гг., по прогнозам ЦМАКП, последует снижение темпов роста рынка до 8-9%. К 2016 г. объем лицензий составит около 2,8 млрд руб.**

На российском рынке преобладают иностранные производители полупроводников. Среди российских производителей выделяются 2 **компании**:

* «Микрон» (подразделение группы «Ситроникс») с долей рынка около 7,9%
* «Ангстрем» с долей рынка около 1%.

**Специфические тренды рынка в РФ:**

* ***«Поддержка» рынка микроэлектроники за счет увеличение государственных программ***

**Российский рынок микроэлектроники имеет потенциал развития, связанный с реализацией программ энергосбережения, оснащением современными АСУ ТП и средствами диагностирования и учета предприятий Министерства путей сообщения, Министерства по атомной энергии, нефте- и газовой промышленности и других отраслей. Особое значение приобретают программы применения новейших электронных систем при решении задач силовых ведомств России. Крупные сегменты рынка электроники связаны с охраной здоровья населения, программой информатизации общества, включая введение современных систем банковского и финансового учета, защиту финансовых средств и введение электронных паспортов граждан.**

## Рынок наносенсоров и нанодатчиков

**Таблица 14. Показатели развития российского рынка наносенсоров и нанодатчиков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия зарождения | Увеличивается |
| Текущий объем российского рынка | 0,16 млрд рублей  | Увеличивается |
| Потенциальный объем российского рынка в обозримом будущем | 0,7 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 33% | Стабильно |
| Чувствительность к ценообразованию | Низкая | Стабильно |
| Число игроков | 1 | Стабильно |
| Степень технических изменений | Высокая | Увеличивается |

**Емкость российского рынка**

2011 год: 0,16 млрд руб.[[33]](#footnote-33) или 55 тыс. штук.

Рынок является формирующимся. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать расширения рынка темпами около 33% в год и достижения объемов в размере около 0,7 млрд руб. к 2016 г. Доля нанопродукции на российском рынке датчиков и сенсоров составляет на данный момент около 1,3%. К 2016 г. прогнозируется увеличение этой доли до 9%.

Ключевым игроком, занимающим подавляющую долю на рынке, является российский холдинг НТ МДТ.

**Специфические тренды рынка в РФ:**

* ***Усиление государственной политики в сфере нанотехнологий, рост государственной поддержки компаний, занимающихся производством наносенсоров***

**Государственный ориентир на построение инновационной экономики, которая одна из первых начнет массово внедрять нанотехнологии, финансирование научных разработок и постепенное создание системы государственных заказов, установление российских нормативов, регулирующих рынок наносенсоров и датчиков, являются теми драйверами, позволяющими создать массовое производство наносенсоров и датчиков.**

* ***Рост расходов государственного бюджета на ВПК***

**Последние несколько лет увеличивается финансирование таких отраслей применения наносенсоров и датчиков как здравоохранение и оборонная промышленность. Так, РФ в 2011 г. увеличила военные расходы максимально среди десяти ведущих по этому показателю стран мира — на 9,3%, почти до 72 млрд долл. Это позволило ей занять третье место по объемам затрат, обогнав Великобританию и Францию. До 2020 года планируется потратить около 750 млрд долл. на государственную программу вооружения. При этом доля расходов на закупку нового вооружения должна вырасти с 15 до 70%. Это будет существенным стимулов для развития рассматриваемой отрасли.**

## Рынок средств криптографической защиты информации (СКЗИ)

**Таблица 15. Показатели развития российского рынка СКЗИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия развития | Увеличивается |
| Текущий объем российского рынка | 939 млн рублей  | Увеличивается |
| Потенциальный объем российского рынка в обозримом будущем | 4,9 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 39-41% | Увеличивается |
| Чувствительность к ценообразованию | Средняя | Стабильно |
| Число игроков | 5 | Увеличивается |
| Степень конкуренции | Ниже среднего | Увеличивается |
| Степень технических изменений | Высокая | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Выше среднего | Стабильно |
| Концентрация рынка  | 77,1% | Стабильно |

**Емкость российского рынка**

2011 год: 939 млн руб.[[34]](#footnote-34) или около 300 тыс. шт.

Темпы роста рынка - около 39-41%. На данный момент рынок СКЗИ составляет около 10% общего рынка информационной безопасности. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать расширения рынка темпами порядка 39% в год и достижения объемов в размере 4,9 млрд руб. к 2016 г.

**На российском рынке СКЗИ, по данным информационно-аналитической системы СПАРК и Ассоциации защиты информации (АЗИ) лидерами являются следующие компании:**

* **КриптоПро – 23,8%**
* **Инфотекс – 19,4%**
* **Алладин – 18,2%**
* **Актив – 8,3%**
* **АНКАД – 7,4%**
* **ИнформЗащита – 2,3%**
* **МО ПНИЭИ – 2,2%**
* **Сигнал-КОМ – 1,9%**
* **Прочие компании – 16,5%**

**Таблица 16. Характеристика ведущих компаний на российском рынке СКЗИ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Конкурент** | **Характеристика** |
| **КриптоПро**  | Компания разработала полный спектр аппаратных продуктов для обеспечения целостности, авторства и конфиденциальности информации с применением ЭЦП и шифрования для использования в различных средах (Windows, Unix, Java). Предлагает широкую линейку средств криптографической защиты информации: КриптоПро CSP, КриптоПро JCP, КриптоПро Sharpei, КриптоПро IPSec, КриптоПро HSM, Атликс HSM; средств защиты от несанкционированного доступа: КриптоПро TLS, КриптоПро Winlogon; систем идентификации и Инфраструктуры Открытых Ключей КриптоПро Рутокен CSP[[35]](#footnote-35) |
| **Инфотекс** | Компания предлагает широкий спектр средств защиты информации, решающих задачи: интеграции любых сетевых ресурсов в единую корпоративную VPN; развертывания PKI для организации юридически значимого документооборота; встраивания СКЗИ в прикладные системы обработки и хранения данных; услуги по проектированию систем защиты информации с применением продуктов компании.[[36]](#footnote-36) |
| **Алладин** | Ведущий российский разработчик и поставщик средств аутентификации, продуктов и решений для обеспечения информационной безопасности и защиты конфиденциальных данных.Основные направления деятельности:Строгая аутентификация, безопасный доступ к корпоративным ресурсам, электронной почте; поддержка PKI-систем и технологий, защита беспроводных сетей, VPN, обеспечение защищенного удаленного доступа, создание единой точки входа в систему — Single Sign-On.Защита персональных данных (ПДн) — разработка и поставка решений, соответствующих требованиям Федерального закона «О персональных данных» и нормативной базы по защите ПДн; шифрование данных, защита баз данных.Защита программ от пиратского распространения и несанкционированного использования, управление лицензированием и распространением программного обеспечения.Идентификация пользователей при доступе в сеть и помещения, интеграция со СКУД: memory-карты ASECard и смарт-карт ридеры ASEDrive, идентификаторы iButton (Dallas).[[37]](#footnote-37) |

**Специфические тренды рынка в РФ:**

* ***Рост сегмента «Электонно-цифровой подписи» в связи с внедрением нового закона об ЭЦП и закона «О персональных данных»***

**Развитие данного направления является одним из приоритетов государственной политики в области информационных технологий. В начале апреля 2011 г. вступил в силу новый Федеральный закон N 63-ФЗ "Об электронной подписи", который регламентирует правовые условия использования ЭЦП. В результате принятия данного закона, компании получили полное право на осуществление своей торгово-закупочной деятельности в Интернете, через системы электронной торговли, обмениваться с контрагентами необходимыми документами в электронном виде. При этом, с технологической точки зрения, все более широкое распространение получают криптопровайдеры и криптодрайверы, работающих на уровне ядра операционной системы через ее обычные интерфейсы, что позволяет вызывать функции ЭЦП из любых приложений и увеличивает возможности её повсеместного использования. Этому также способствовало и вступление в силу закона «О персональных данных» с 26 января 2007 г., в соответствии с которым компаниям необходимо в срок до 1 июля 2011 г. привести информационные системы персональных данных, созданных ранее, в соответствие с требованиями, касающимися трансграничной передачи персональных данных и обеспечению безопасности при их обработке.**

* ***Рост конкуренции с зарубежными IT-гигантами***

**Крупнейшие игроки на рынке СКЗИ продают бизнесу, в основном, те разработки, которые были выполнены под крупные государственные заказы. Помимо этого, разработка современных и конкурентоспособных СКЗИ требует высоких капиталовложений в НИОКР и продвижение. В результате возникает несовместимость российских СКЗИ на базе одного ГОСТа между собой и с западными решениями, чем всё чаще стали пользоваться зарубежные IT-гиганты, такие как IBM и Microsoft.**

* ***Рост сегмента сетевой безопасности в связи с расширяющимся распространением телекоммуникационных технологий***

**По статистике Фонда общественного мнения (ФОМ), число пользователей мобильным интернетом составляет 21,2 млн чел. при росте около 10% в год. Драйвер роста – беспроводной интернет с помощью USB-модемов. Распространение данных типов связи делает все острее проблемы безопасности в них. На рынке СКЗИ постепенно появляются устройства шифрования голоса для мобильных телефонов (разработка НТЦ «Атлас»), а также при передаче по технологиям GSM и GPRS (разработка компании «СигналПРО» - программный Voice Coder Mobile).**

## Рынок зондов для СЗМ

**Таблица 17. Показатели развития российского рынка зондов для СЗМ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | Тренд |
| Зрелость рынка | Стадия зарождения | Увеличивается |
| Текущий объем российского рынка | 0,23 млрд рублей  | Увеличивается |
| Потенциальный объем российского рынка в обозримом будущем | 0,65 млрд рублей | Увеличивается |
| Годовой темп роста рынка  | 55% | Уменьшается |
| Чувствительность к ценообразованию | Высокая | Стабильно |
| Число игроков | 1 | Стабильно |
| Степень конкуренции | Низкая | Стабильно |
| Степень технических изменений | Средняя | Увеличивается |
| Лояльность потребителей | Высокая | Стабильно |

**Емкость российского рынка**

2011 год: 230 млн руб. или 90 тыс. шт.

Темпы роста при этом составляют около 50-60%, поскольку рынок находится ещё в стадии формирования. На период 2011-2016 гг. стоит ожидать расширения рынка темпами порядка 23% в год.

Подавляющую долю на рынке имеет такой игрок, как НИИФП им. Лукина (Россия).

**Специфические тренды рынка в РФ:**

* *Усиление конкуренции на внутреннем рынке*

Оно связано с финансированием проектов по созданию новых типов СЗМ. Так, в начале 2010 года ОАО «Роснано» одобрила проект по финансированию расширения производства сканирующих зондовых микроскопов. Проект общей стоимостью 387 млн рублей (доля «Роснано» - 140 млн) будет осуществляться компанией ООО «НПП «Центр перспективных технологий». Выход проектной компании на плановую мощность - выпуск порядка 300 аналитических приборов и объем продаж 750 млн руб. в год - планируется в 2015г.

* *Более высокие темпы расширения спроса на зонды для СЗМ со стороны российских предприятий по сравнению с миром*

Это происходит вследствие продолжения качественного развития основных отраслей экономики, получения государственной поддержки, реализации Программ инновационного развития, постепенного обновления изношенных и морально устаревших фондов.

# Описание продуктов, являющихся прямыми или косвенными аналогами

*Продукты-аналоги (прямые)*

На сегодняшний момент единственным коммерческим предложением генератора одиночных фотонов на NV- центре алмаза, является изделие австралийской компании **«**Quantum Communications Victoria» ([http://qcvictoria.com](http://qcvictoria.com/)) Single Photon Sourse (SPS 1.01), технические характеристики которого приведены в приложении и существенно уступают предлагаемым в нашем проекте. Стоимость изготовления под заказ 150 000 дол. США. В ближайшие 3-5 лет ожидается ее снижение до 70 тыс. долларов. Однако даже с учетом снижения цены до такого уровня, круг потенциальных потребителей, имеющих желание и возможность приобрести данный прибор ограничен. Таким образом, дальнейшее расширение массового производства генераторов одиночных фотонов возможно лишь при еще более существенном снижении цены.

*Продукты-субституты (косвенные аналоги):*

Перечень производителей, выпускающих конкурентную нам продукцию на рассматриваемых рынках, представлен в таблице ниже.

**Таблица 18. Характеристика косвенных аналогов Продукта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Производитель | Продукт | Сравнение с Продуктом Проекта (Субститут) |
| *Рынок СКЗИ* |
| Крипто-ПРО | Система защищенного электронного документооборота «КриптоДок-Предприятие» (шифрование, ЭЦП, разграничение доступа)ЭЦП серии «КриптоПро CSP» | Устройство генератора одиночных фотонов позволяет иметь конкурентное преимущество перед обозначенными выше продуктами-аналогами в связи с тем, что передача квантовых ключей с помощью отдельных фотонов исключает возможность их перехвата и обеспечивает безусловную секретность канала связи. |
| Id Quantique | Квантовая шифровальная система Cerberis, высокоскоростные шифровальные протоколы Centauris L2 encryption и Arcis L3 & L4 encryption  |
| Сигнал-КОМ | Средство криптозащиты файлов «File-PRO».Криптопровайдер «Signal-COM CSP» |
| Инфотэкс | СКЗИ «Домен-К» для формирования ключей шифрования и ЭЦП, шифрования, имитозащиты и ЭЦП данных. |
| MagiQ Technologies | Система нового поколения квантовой криптографии QPN Security Gateway (QPN - 8505) и система Quantum Key Distribution System (Q-Box) с использованием однофотонных источников  |
| АНКАД | Аппаратный электронный замок «КРИПТОН-ЗАМОК».Система разграничения доступа «Щит».Криптопровайдер Crypton CSP.Криптомаршрутизаторы «Crypton IP Mobile» и «Crypton VPN». |
| Алладин | Электронные ключи eToken, смарт-карты.Система ЗИ НСД Secret Disk с применением шифрования |
| Рынок зондов для СЗМ |
| Nano World | Производство наиболее полной линейки всех типов зондов (около 12): бесконтактные зонды для атомно-силовых СЗМ (Arrow™ Silicon AFM Probe, Pointprobe® Silicon AFM Probe), зонды ультравысокой частоты и скорости сканирования для АС СЗМ (Ultra Short Cantilevers USC), зонды с алмазным покрытием (DT-NCHR и DT-FMR), зонды высокого разрешения (Super Sharp Silicon), зонды для магнитной силовой микроскопии (MFMR) | При детектировании отдельных молекул, определении динамики конформации (конфигурации) молекул во времени, расшифровки ДНК однофотонный источник света имеет наибольшую пользу, так как два и больше фотонов приведут к ошибкам в определения положения молекул. |
| Veeco Instruments | Производство контактных зондов для атомно-силовой микроскопии из различных стойких материалов: NP-S10 (нитрид кремния), SCM-PIC (кремний легированный сурьмой), MESP (магнитные), а также зондов для использования в биотехнологиях и медицине (BL-RC-150VB) с двумя подходами из двух рычагов и низким уровнем шума |
| Olympus | Производство тупых и длинных зондов по технологии жидкостного травления для видеоэндоскопов IPLEX. Они позволяют осуществлять функции по осмотру, документированию изображений в виде цифровых снимков или видео, а также стерео измерения обнаруженных дефектов. Они обладают наилучшими показателями механической прочности и износостойкости |
| MicroMasch | Производство одноразрядных и трехразрядных зондов, а также зондов для долгого сканирования (точное разрешение поверхности больше, чем 10 нм в диаметре, хорошо подходит для сканирования размером более 3 мкм на 512 точек), зонды со специальным покрытием для проводящих режимов АСМ, зонды с магнитным покрытием |

# Факторы успеха Проекта

Ключевые факторы успеха Проекта представлены в таблице ниже:

**Таблица 19. Ключевые факторы успеха Проекта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ранг | Фактор | Комментарий |
| 1 | Технологическое превосходство Продукта | Источник одиночных фотонов исключает возможность перехвата информации и обеспечивает безусловную секретность канала связи; позволяет детектировать отдельные молекулы, определять динамики конфигурации молекул во времени; обеспечивает приводит к сверхточному измерению поглощения; производительность полупроводниковых элементов и микросхем с их использованием экспоненциально велика. |
| 2 | Достаточный научно-исследовательский потенциал компании для разработки и производства Продукта | Компания имеет в своем составе нескольких докторов физико-математических наук, привлекаются научные консультанты из Соединенных Штатов с опытом разработки коммерчески успешных продуктов, идея продукта уникальна и обладает высоким научно-техническим и коммерческим потенциалом |
| 3 | Адаптированность Продукта к требованиям рынка | Рассматриваемый продукт может быть адаптирован к 5 рынкам, что обеспечит хеджирование рисков «провала» продукта на одном из рынков.  |
| 4 | Благоприятная конкурентная среда и рыночная динамика | Рост рынков, на которых возможно успешное применение рассматриваемого продукта, измеряется от 5% до 30% ежегодно (мировые рынки) и до 50% (российские рынки), а уровень конкуренции – средний при наличии нескольких явных лидеров, занимающих около 60-80% рынка |
| 5 | Широкая применимость во многих рынках сферы нанотехнологий и микроэлектроники | Микрочипы на основе источников одиночных фотонов могут быть применимы практически во всех электронных устройствах для обеспечения более точных измерений на наноуровне и более безопасной передачи информации |
| 6 | Наличие высококвалифицированной команды | В команду проекта привлечены основатели успешных высокотехнологичных бизнесов, а также консультанты по управлению инновационными компаниями из США, что позволит выбрать наиболее грамотную стратегию позиционирования продукта, эффективно контролировать затраты по проекту и решить проблемы, связанные с финансированием проекта |

# Выводы и рекомендации

Потенциальные рынки насыщены в целом приблизительно на 45% от своего потенциала. Часть из них (например, рынок наносенсоров) ещё не до конца сформировались. В ближайшие 5 лет прогнозируется насыщение данных рынков до уровня 70% от своего потенциала. Основными барьерами для входа на каждый из рынков являются:

* Необходимость значительных финансовых вложений в создание производства
* Высокая конкуренция ведущих мировых производителей за формирующиеся рынки, защита их разработок патентами
* Необходимость наличия широкой базы научно-исследовательских разработок
* Высокая стоимость материалов для производства
* Необходимость соответствия формирующимся единым международным стандартам нанотехнологических исследований

Стратегия продвижения продукта проекта предполагает преодоление этих барьеров за счет:

1. Участия лидирующей в мире в данной области научной команды и полученных предварительных высоких результатов НИОКР.

2. Ориентации на конкурентные преимущества продукта:

* + - превосходящие на два порядка технические параметры изделия
		- габаритные размеры устройства, позволяющие интегрировать его в оптический наночип и соответственно в конструкцию оптических и квантовых компьютеров
		- реализуемость технологии изготовления в существующих производствах интегральных схем

3. Наличия патентной защиты.

4. Сотрудничества с Инновационным центром «Сколково».

5. Участия в высокотехнологичных выставках и конференциях.

# Список таблиц

Таблица 1. Показатели развития мирового рынка лазеров

Таблица 2. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке лазеров

Таблица 3. Показатели развития мирового рынка микроэлектроники

Таблица 4. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке микроэлектроники

Таблица 5. Показатели развития мирового рынка наносенсоров и нанодатчиков

Таблица 6. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке наносенсоров и нанодатчиков

Таблица 7. Показатели развития мирового рынка СКЗИ

Таблица 8. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке СКЗИ

Таблица 9. Показатели развития мирового рынка зондов для СЗМ

Таблица 10. Характеристика ведущих компаний на мировом рынке зондов для СЗМ

Таблица 11. Показатели развития российского рынка лазеров

Таблица 12. Характеристика ведущих компаний на российском рынке лазеров

Таблица 13. Показатели развития российского рынка микроэлектроники

Таблица 14. Показатели развития российского рынка наносенсоров и нанодатчиков

Таблица 15. Показатели развития российского рынка СКЗИ

Таблица 16. Характеристика ведущих компаний на российском рынке СКЗИ

Таблица 17. Показатели развития российского рынка зондов для СЗМ

Таблица 18. Характеристика косвенных аналогов Продукта

Таблица 19. Ключевые факторы успеха Проекта

# Список рисунков

Рисунок 1. Сегментация потенциальных рынков мира по географическому признаку, 2011 год

Рисунок 2. Типы сегментирования потенциальных рынков

Рисунок 3. Сегментация потенциальных рынков в мире по отрасли промышленности, 2011 год

Рисунок 4. Сегментация потенциальных рынков в РФ по отрасли промышленности, 2011 год

# [Список](#_Toc330817309) используемых источников

Открытые источники информации:

* Данные Datamonitor.
* Данные World Bank.
* Данные ЕМИСС.
* Данные Росстат.
* СПАРК (Система профессионального анализа рынков и компаний)
* Годовые отчеты компаний
* Данные OPSWAT
* Данные ECM-Journal

Данные CNews Analytics

Отчеты, статьи и доклады:

* Обзор российского рынка лазеров. Журнал "ТехСовет", №7 (июль), 2010
* ANNUAL REVIEW AND FORECAST: Economic aftershocks keep laser markets unsettled
* Decision Etudes Conseil, “Bouncing back after the crisis?”
* Форсайт-исследование в области нанотехнологий. Анализ рынков для перспективных кластеров наносенсоров и датчиков в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе, ИСИЭЗ, 2011г.
* Отчеты компании Frost & Sullivan: “MEMS-based Sensors Markets 2009”, “Automotive Sensors OE and Aftermarket 2009”

Минин В.И. Рынок информационной безопасности в России: реалии и тенденции. – IT-менеджер, 2009

Клинов Д.В. Отчет по анализу существующих на сегодня технологий производства и потребления зондов для сканирующей зондовой микроскопии. – М. 2008

Отчет LETA IT-Company (<http://www.leta.ru/netcat_files/File/LETA_research_fin.pdf>)

Отчет IBM (<http://www.ibm.com/ru/events/businessforum/pdf/ciso/zhu.pdf>),

Отчет «Ассоциации защиты информации» (<http://www.it-world.ru/upload/iblock/ac8/5.pdf>)

Электронные источники информации:

* <http://www.techart.ru/files/publications/42.pdf>
* <http://www.aup.ru/news/2011/03/17/4770.html>
* <http://www.coherent.com/Company/>
* [http://www.rofin.com](http://www.rofin.com/)
* <http://www.cybersecurity.ru/hard/149998.html>

<http://www.intel.ru/>

http://www.[samsung.com](http://www.samsung.com/)

http://www.[ti.com/ww/ru/](http://www.ti.com/ww/ru/)

* [http://www.toshiba.ru](http://www.toshiba.ru/)

[http://www.omicron.de](http://www.omicron.de/)

[http://www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com/)

* [http://www.meggitt.com](http://www.meggitt.com/)
* <http://eval.symantec.com/mktginfo/enterprise/other_resources/b-pgp_guardianedge_acq_faq.en-us.pdf>
* <http://www.techdata.com>

[http://www.nanoworld.com](http://www.nanoworld.com/)

<http://www.olympus-global.com/>

<http://www.veeco.com/>

<http://www.ntmdt.ru>

<http://www.ntoire-polus.ru/>

<http://www.polyus.msk.ru/RU/aboutru.html>

<http://www.voshod-krlz.ru/oao/about>

[http://www.cryptopro.ru](http://www.cryptopro.ru/)

<http://www.infotecs.ru/>

[http://www.aladdin-rd.ru](http://www.aladdin-rd.ru/)

1. Здесь и далее: конверсия валют осуществляется по средневзвешенному валютному курсу за 2011 год. Источник: ЦБ РФ, <http://www.cbr.ru/statistics/credit_statistics/print.asp?file=ex_rate_ind_11.htm> [↑](#footnote-ref-1)
2. Здесь и далее: под числом игроков понимается число компаний с долей мирового рынка свыше 1% [↑](#footnote-ref-2)
3. Здесь и далее: концентрация рынка рассчитывалась, исходя из суммарной доли 5 крупнейших компаний, представленных на рынке [↑](#footnote-ref-3)
4. Источник: Обзор российского рынка лазеров. Журнал "ТехСовет", №7 (июль), 2010 <http://www.techart.ru/publication/256.htm>; <http://rusnano.fizteh.ru/base_company/a_5jpq6e/Spectralaser-arph1ht35yy.pdf> [↑](#footnote-ref-4)
5. Здесь и далее объемы в денежном выражении представлены в ценах 2011 г. Темпы роста приведены в реальном выражении. [↑](#footnote-ref-5)
6. Источник: ANNUAL REVIEW AND FORECAST: Economic aftershocks keep laser markets unsettled, <http://www.laserfocusworld.com/articles/print/volume-48/issue-01/features/economic-aftershocks-keep-laser-markets-unsettled.html> (взята средняя из цифр 14% и 1,2%, представленных в отчете в качестве прогноза на 2011 и 2012 гг.) [↑](#footnote-ref-6)
7. Источники: годовые отчеты компаний, СПАРК (Система профессионального анализа рынков и компаний), <http://www.techart.ru/files/publications/42.pdf>, <http://www.aup.ru/news/2011/03/17/4770.html> [↑](#footnote-ref-7)
8. <http://www.coherent.com/Company/> [↑](#footnote-ref-8)
9. [http://www.rofin.com](http://www.rofin.com/) [↑](#footnote-ref-9)
10. Источник: <http://www.cybersecurity.ru/hard/149998.html> [↑](#footnote-ref-10)
11. <http://www.intel.ru/> [↑](#footnote-ref-11)
12. http://www.[samsung.com](http://www.samsung.com/) [↑](#footnote-ref-12)
13. http://www.[ti.com/ww/ru/](http://www.ti.com/ww/ru/) [↑](#footnote-ref-13)
14. [http://www.toshiba.ru](http://www.toshiba.ru/) [↑](#footnote-ref-14)
15. Decision Etudes Conseil, “Bouncing back after the crisis?” [↑](#footnote-ref-15)
16. Источники: Форсайт-исследование в области нанотехнологий. Анализ рынков для перспективных кластеров наносенсоров и датчиков в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе, ИСИЭЗ, 2011г.; отчеты компании Frost & Sullivan: “MEMS-based Sensors Markets 2009”, “Automotive Sensors OE and Aftermarket 2009” и др. [↑](#footnote-ref-16)
17. [http://www.omicron.de](http://www.omicron.de/) [↑](#footnote-ref-17)
18. [http://www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com/) [↑](#footnote-ref-18)
19. [http://www.meggitt.com](http://www.meggitt.com/) [↑](#footnote-ref-19)
20. <http://eval.symantec.com/mktginfo/enterprise/other_resources/b-pgp_guardianedge_acq_faq.en-us.pdf> с поправкой на темпы роста, приведенные на сайте <http://www.techdata.com> [↑](#footnote-ref-20)
21. Источники: OPSWAT (<http://www.opswat.com/sites/default/files/OPSWAT-market-share-report-september-2011.pdf>), ECM-Journal (<http://ecm-journal.ru/post/EhCP-i-3A---lokomotivy-rynka-kriptografii.aspx>) [↑](#footnote-ref-21)
22. Минин В.И. Рынок информационной безопасности в России: реалии и тенденции. – IT-менеджер, 2009 [↑](#footnote-ref-22)
23. Клинов Д.В. Отчет по анализу существующих на сегодня технологий производства и потребления зондов для сканирующей зондовой микроскопии. – М. 2008 [↑](#footnote-ref-23)
24. [http://www.nanoworld.com](http://www.nanoworld.com/) [↑](#footnote-ref-24)
25. <http://www.olympus-global.com/> [↑](#footnote-ref-25)
26. <http://www.veeco.com/> [↑](#footnote-ref-26)
27. <http://www.ntmdt.ru> [↑](#footnote-ref-27)
28. Здесь и далее: под числом игроков понимается число российских компаний с долей российского рынка выше 3%. [↑](#footnote-ref-28)
29. Источник: Обзор российского рынка лазеров. Журнал "ТехСовет", №7 (июль), 2010 (<http://www.techart.ru/publication/256.htm>) с поправкой на темп роста – по 5% в год (курс доллара к рублю = 29,35 руб./долл.) [↑](#footnote-ref-29)
30. <http://www.ntoire-polus.ru/> [↑](#footnote-ref-30)
31. <http://www.polyus.msk.ru/RU/aboutru.html> [↑](#footnote-ref-31)
32. <http://www.voshod-krlz.ru/oao/about> [↑](#footnote-ref-32)
33. Форсайт-исследование в области нанотехнологий. Анализ рынков для перспективных кластеров наносенсоров и датчиков в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе, ИСИЭЗ, 2011г. [↑](#footnote-ref-33)
34. Источник: расчеты «Консалтинговой компании Кислород» на основе объема рынка информационной безопасности, представленного в отчете LETA IT-Company (<http://www.leta.ru/netcat_files/File/LETA_research_fin.pdf>) и средневзвешенной экспертной оценке доли сегмента СКЗИ на данном рынке, представленных в отчетах IBM (<http://www.ibm.com/ru/events/businessforum/pdf/ciso/zhu.pdf>) , «Ассоциации защиты информации» (<http://www.it-world.ru/upload/iblock/ac8/5.pdf>) и CNews Analytics (<http://www.cnews.ru/reviews/free/security2010/articles/articles1.shtml>). [↑](#footnote-ref-34)
35. [http://www.cryptopro.ru](http://www.cryptopro.ru/) [↑](#footnote-ref-35)
36. <http://www.infotecs.ru/> [↑](#footnote-ref-36)
37. [http://www.aladdin-rd.ru](http://www.aladdin-rd.ru/) [↑](#footnote-ref-37)