



# Доклад «Радиационные технологии. Меняя качество жизни и характер индустрий»

27 сентября 2012 года

V Петербургский международный инновационный форум

Круглый стол «Радиационные технологии в микроэлектронике»

## О докладе «Радиационные технологии. Меняя характер индустрий и качество жизни»

---



Доклад подготовлен в рамках проекта «Форсайт радиационных технологий». Инициатором данного проекта выступил Кластер ядерных технологий Фонда «Сколково».

Цель исследования:

Анализ текущей ситуации и тенденций в развитии неэнергетических применений радиационных технологий и прогнозирование основных трендов их развития.

# Характеристики основных этапов развития РТ

Текущему уровню развития радиационных технологий предшествовали три этапа:

**1. Этап фундаментальных и прикладных исследований** (начиная с изобретения рентгеновского излучения и радиоактивности (1895) до середины 1950-х

**2. Этап «пилотного» внедрения и отработки технологических решений** (1960-1980-е гг - внедрение первых коммерческих прототипов оборудования, расширение сфер применения, первые опыты масштабирования решений)

**3. Этап «фрагментированного» масштабирования технологий** (1990–2010-е гг - масштабное применение РТ в промышленности, медицине, безопасности, сельском хозяйстве и т.д.)

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Базовая деятельность:<br/>прототипирование</p>   | <p>Базовая деятельность:<br/>НИОКР (исследования и разработки)</p>   | <p>Базовая деятельность:<br/>массовая коммерциализация РТ (масштабирование); прототипирование конвергентных технологий</p>   |
| <p>Технологическое развитие: создание исследовательских инфраструктур (изучение всех видов излучения)</p>   | <p>Технологическое развитие: расширение сфер применения неэнергетических РТ (за счет базы знаний I этапа)</p>  | <p>Технологическое развитие: заимствование прорывных инноваций из смежных сфер (ИКТ)</p>   |
| <p>Институты:<br/>создание МАГАТЭ и системы международного регулирования РТ</p>   | <p>Институты:<br/>создание национальных нормативно-регулятивных систем неэнергетических РТ; создание национальных программ и стратегий развития РТ</p>   | <p>Институты:<br/>создание международных систем стандартов для РТ</p>  |
| <p>Архитектура рынка:<br/>коммерциализация отдельных сегментов (рентгеновские установки, оборонные и энергетические применения)</p> <p>Драйверы: государственные вложения в мегапроекты (атомный, космический) и исследовательские инфраструктуры</p> | <p>Архитектура рынка:<br/>рынок фрагментирован; сформированы два сегмента РТ: медицина и промышленность; Потребление идет в развитых странах</p> <p>Драйверы: комплекс социально-экономических задач (реформы здравоохранения и пр.); Революция в нефтехимии (запрос на технологии полимеризации).</p> | <p>Архитектура рынка:<br/>Рынок активно консолидируется; рост за счет потребления РТ в развитых странах; лидеры рынка – высокотехнологичные компании США, ЕС, Японии.</p> <p>Драйверы: глобализация и создание новых отраслей; создание законодательства под РТ, в т.ч. включение соответствующих медпроцедур в программы страховой медицины; инновации в микроэлектронике и визуализации.</p> |
| <p>1895 – 1950-е гг. -<br/>фундаментальные научные исследования</p>   | <p>1960-е – 1980-е гг. -<br/>внедрение первого поколения неэнергетических ядерных технологий</p>   | <p>1990-е – 2010-е гг.<br/>зрелость «традиционных» РТ</p>  |

# Характеристики 4 этапа развития РТ

## Базовая деятельность

Оптимизация, компактизация,  
дизайн, инжиниринг РТ  
Конвергенция технологий и их  
коммерциализация

## Технологическое развитие

Заимствование  
оптимизирующих инноваций из  
смежных сфер; R&D по  
созданию принципиально новых  
технологических платформ

## Институты

Создание систем и  
методологий регулирования  
под новые применения РТ

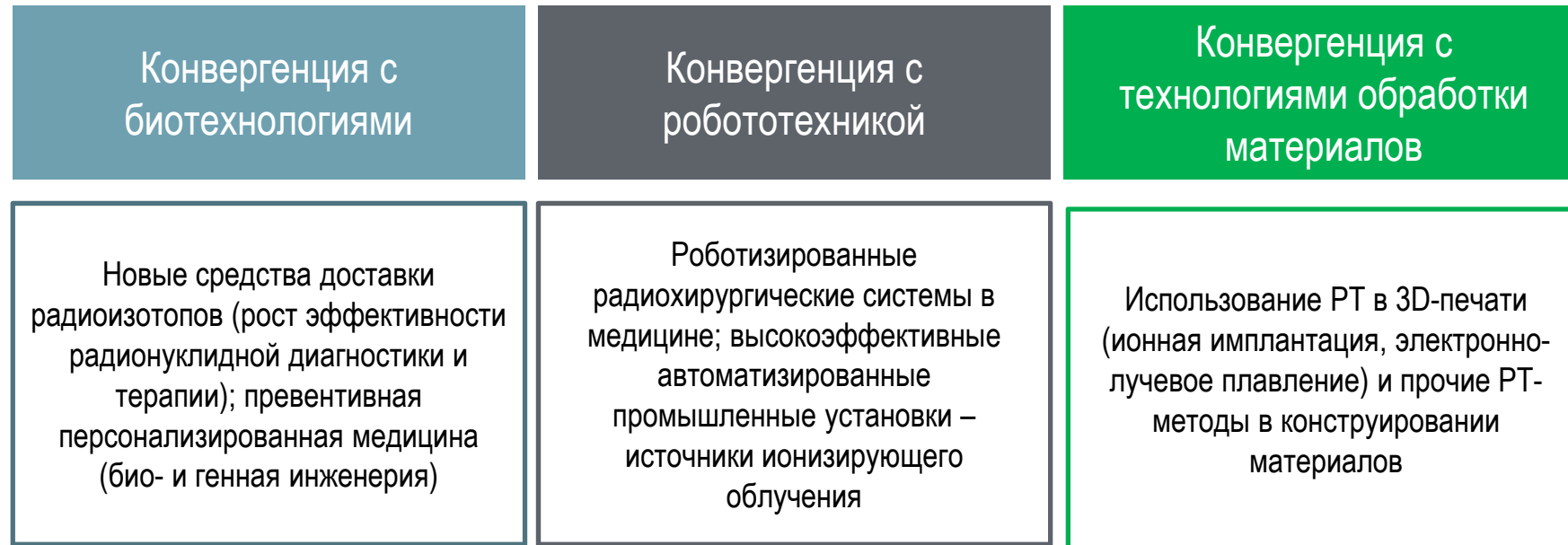
## Архитектура рынка

Интенсивное поглощение малых  
инновационных компаний из смежных сфер  
Рост за счет географического расширения  
рынков; появление национальных компаний в  
сфере РТ на развивающихся рынках

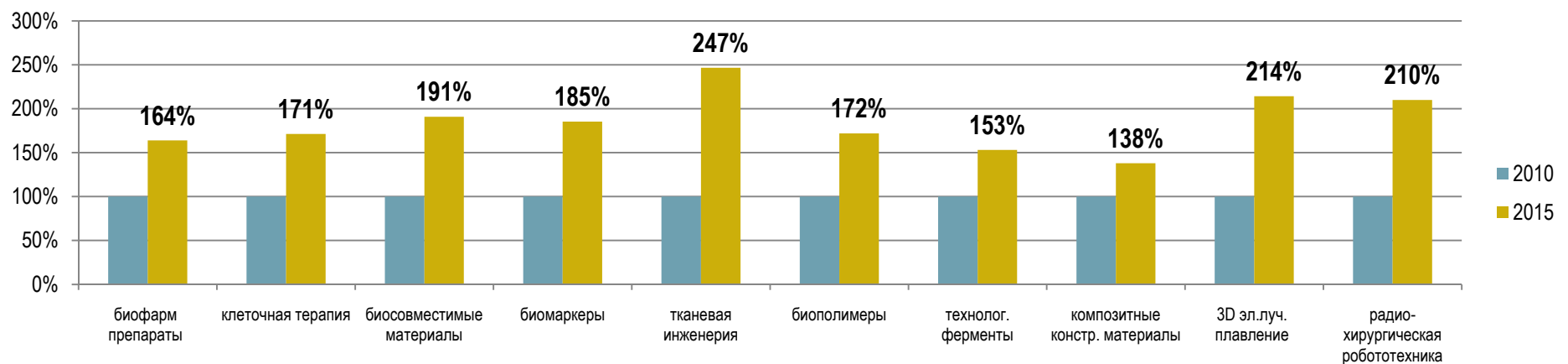
## Драйверы

Экономический рост в странах Азии и  
Латинской Америки.  
Рост конкуренции между производителями  
(соотношение цена/качество)

# Усиление конвергенции (взаимопроникновения) технологий – главная характеристика нового этапа развития РТ, один из базовых технологических трендов первой половины XXI века



Прогноз темпов роста рынков робототехники, биотехнологий и техн. обработки материалов 2010-2015 (%)



# Ближайшее десятилетие будет характеризоваться стабильным ростом традиционных рынков применения РТ, в том числе за счет выхода на рынок новых решений для сложившихся рынков



# Качественные эффекты нового этапа развития РТ

Важнейшими эффектами качественными эффектами нового этапа развития РТ станут снижение стоимости оборудования, повышение управляемости (точность излучения) и качественное развитие рынков. Эти эффекты будут обусловлены комплексом технологических и рыночных факторов.

## Снижение стоимости оборудования

- Компактизация оборудования
- Создание комплексных систем
- Внедрение «удешевляющих инноваций»
- Снижение стоимости сопутствующих технологий
- Масштабируемые технологии неразрушающего сканирования

## Повышение прецизионности облучения

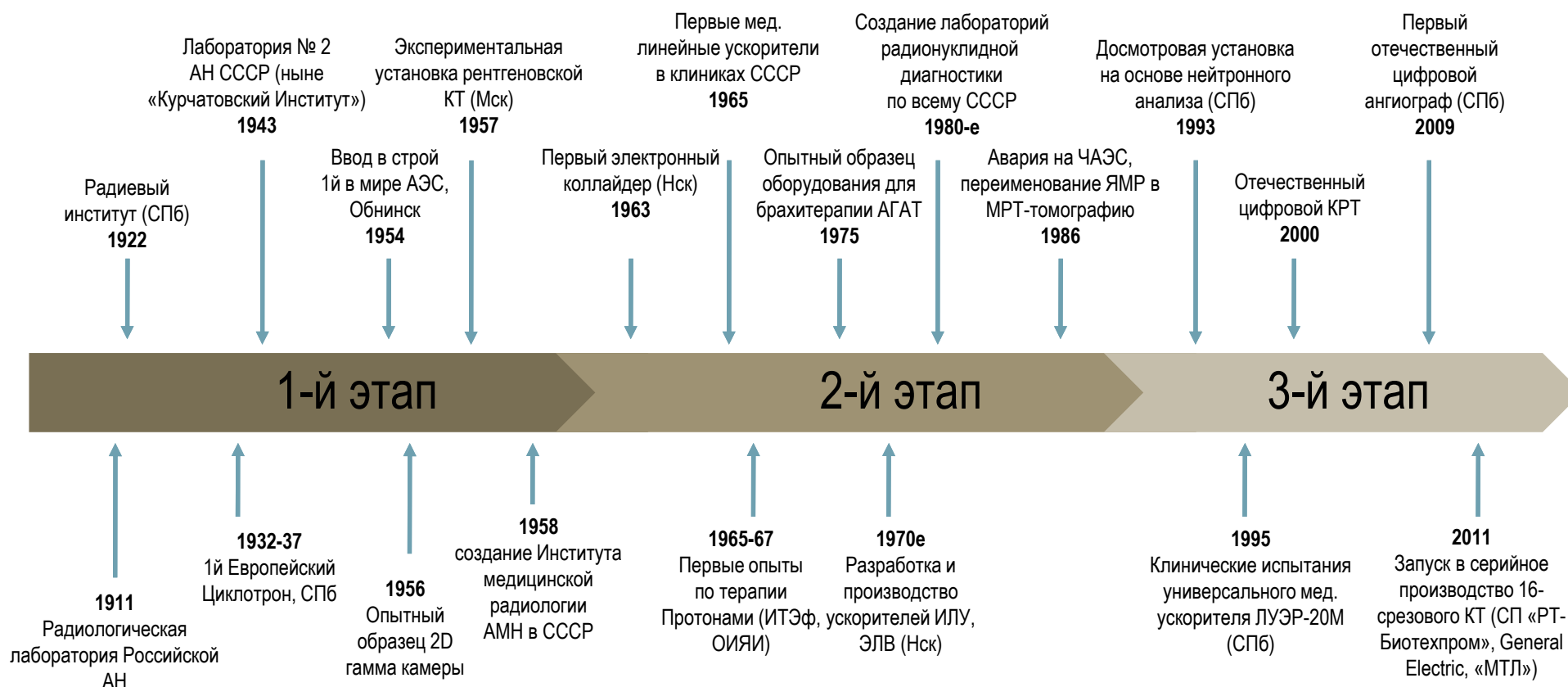
- Совершенствование технологий управления пучком
- Совершенствование технологий регистрации облучения
- Совершенствование технологий наведения («мишеных технологий»)

## Качественное развитие рынков РТ

- Расширение зон применения РТ на зрелых рынках (медицина, фармацевтика, биохимия, стерилизация и т.д.)
- Формирование принципиально новых рынков (биоматериалы, биоинжиниринг, новые материалы, экология и т.д.)

# Развитие РТ в России

Россия, как и США, была лидером в развитии РТ на 1-м и 2-м этапах. Имеющийся на сегодняшний день потенциал может быть эффективно использован для технологического прорыва и последующей экспансии российских производителей на мировой рынок.



**Разворачивание следующих этапов требует в кратко- и среднесрочной перспективе осуществления масштабных вложений в сектор неэнергетических применений ЯТ, а также внедрения новых организационных механизмов развития (кластеры, технологические платформы)**



## Основные выводы

---

- В настоящее время развитие радиационных технологий в мире находится на пороге принципиально нового этапа.
- Возросшие требования потребителей будут удовлетворяться производителями посредством принципиально новых технологических решений. Значительно возрастет степень доступности оборудования и источников излучения для пользователей и конечных потребителей РТ-оборудования.
- Произойдет существенное снижение стоимости оборудования и источников облучения, повысится степень корректности и точности облучения, а также произойдет качественное изменения рынков РТ.
- Географически рынки сместятся в сторону развивающихся стран
- Произойдет расширение областей применений РТ на традиционных рынках, а также появятся принципиально новые рынки.
- Динамика рыночного и технологического развития радиационных технологий на новом этапе будет в значительной степени зависеть от уровня кооперации и/или интеграции компаний-носителей компетенций в радиационных технологиях с компаниями нового типа, обладающими т.н. «открывающими» технологиями.
- Место России и российских компаний в происходящих процессах пока до конца не прояснено. На сегодняшний день перед страной стоят масштабные задачи, связанные с развитием РТ: обеспечить коммерциализацию огромного научно-технического задела и «дособрать» недостающие компетенции для создания прорывных продуктов мирового уровня.