

Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»

# Проект реализации Технологической платформы в области радиологии

Для включения в общероссийский Перечень Технологических платформ



## РАЗДЕЛ 1

### Общие сведения об инициативе по формированию Технологической платформы в области радиологии

**Наименование:** Технологическая платформа в области радиологии

**Координатор Технологической платформы:** Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»

**Инициаторами создания Технологической платформы** являются следующие предприятия и организации:

- Государственная корпорация в области атомной энергии «Росатом»
- ФГУП «НПО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»
- ФГУП «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова»
- ФГУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий Росмедтехнологий»
- Санкт-Петербургский Государственный Технологический институт (Технический университет)
- Санкт-Петербургский Государственный Политехнический университет
- НИИ ядерной физики Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета
- ЗАО «Аспект Северо-Запад»
- Северо-Западное отделение Общества ядерной медицины
- ОАО «ЦНИИ «Электрон»

**Группа технологий**, развитие которых предполагается в рамках Технологической платформы:

- Радиофармпрепараты (РФП, разработка и производство);
- Диагностическая медицинская аппаратура (позитронно-эмиссионная томография, однофотонная эмиссионная компьютерная томография, сцинтилляционная спектрометрия);
- Терапевтическая медицинская аппаратура (системы радиационного облучения, включающие аппаратуру точного определения трехмерных координат опухоли);
- Промышленное радиологическое оборудование (системы безопасности, анализ материалов);

- Новые медицинские методики, связанные с использованием РФП и радиологической медицинской аппаратуры.
- Новые медицинские методики, связанные с использованием современной терапевтической медицинской аппаратуры (систем радиационного облучения)
- Набор соответствующих медицинских услуг – по проведению диагностических исследований методами ядерной медицины и осуществлению высокоточной лучевой терапии.

В настоящее время в мире сформирован широкий запрос на новое качество медицинского обслуживания и новые промышленные технологии, связанные, в том числе, с радиологией. Развитие радиологических технологий, в том числе – для ядерной медицины, является приоритетом крупнейших технологических компаний мирового уровня (Siemens, Philips, GE): помимо быстро растущего рынка (до \$1 трлн. к 2025 году), компании привлекает высокая инновационная емкость отрасли. Из российских компаний на глобальном радиологическом рынке представлена только ГК «Росатом»: по различным данным, ГК занимает до 20% мирового рынка изотопов, преимущественно промышленного назначения.

При этом Россия фактически не представлена в секторе компаний – производителей оборудования. Планы по развитию ядерной медицины, озвученные Минздравсоцразвития РФ и обозначившие высокую потребность отечественной медицины в современном диагностическом и терапевтическом оборудовании (до 90 ПЭТ, до 400 линейных ускорителей), в текущих условиях могут быть осуществлены двумя путями: либо путем закупки дорогостоящего оборудования зарубежных производителей, либо путем создания конкурентоспособного на российском и мировом рынках отечественного диагностического и терапевтического оборудования.

Высокая потребность как отечественной, так и зарубежной медицины в новом медицинском оборудовании обусловлена целым рядом причин, важнейшей из которых является рост заболеваемости раком: по прогнозам ВОЗ, смертность от рака имеет угрожающую тенденцию роста и к 2020 году может составить более 12 миллионов человек; уже сейчас смертность от рака превышает суммарную смертность от туберкулеза, малярии и ВИЧ-инфекции. В России онкозаболеваемость составляет 333,7 случаев на 100 тыс. населения.

Высокая социальная значимость ядерной медицины обусловлена также тем, что радиотерапевтические и диагностические методы применяются для диагностики и лечения не только онкологических, но и кардиологических, неврологических, эндокринных и др. заболеваний.

Таким образом, динамично развивающиеся мировые рынки формируют **цели создания Технологической платформы** в области радиологии:

Область/ сроки	Краткосрочные	Среднесрочные	Долгосрочные
----------------	---------------	---------------	--------------

<p>Рыночное развитие</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение взаимодействия участников ТП в различных сферах для достижения эффекта синергии и сокращения организационных, финансовых и иных издержек.</li> <li>• Повышение качества в цепочках поставок.</li> <li>• Привлечение дополнительных ресурсов для проведения НИОКР в области радиологии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание конкурентоспособных продуктов и услуг (медицинское и промышленное оборудование, услуги) и их продвижения на мировых рынках.</li> <li>• Привлечение частных и государственных инвестиций в предприятия радиологической промышленности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Занятие существенной доли мирового рынка в сегменте медицинского и промышленного радиологического оборудования.</li> <li>• Включение участников ТП в глобальные цепочки создания добавленной стоимости.</li> </ul>
<p>Социальное обеспечение</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Предоставление населению полной и подробной информации о методах ядерной терапии и возможностях, которые дают указанные методы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание в Санкт-Петербурге центра ядерной медицины национального, в перспективе – международного уровня.</li> <li>• Значительное повышение качества медицинского обслуживания населения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Существенное снижение смертности от онкологических и др. заболеваний (как за счет новых терапевтических методик, так и за счет ранней диагностики).</li> </ul>
<p>Научно-техническое развитие</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка новых, перспективных радиофармпрепаратов для диагностики и терапии.</li> <li>• Организация производства короткоживущих и ультракороткоживущих РФП.</li> <li>• Создание центра удаленного консультирования в области планирования лучевой терапии и интерпретации результатов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка новых образцов ускорительной техники и дополнительного оборудования к ней (для производства радиофармпрепаратов и лучевой терапии)</li> <li>• Разработка новых образцов диагностической аппаратуры для ядерной медицины.</li> <li>• Изготовление технологического комплекса для</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание центра по разработке новых препаратов, их тестированию, сертификации.</li> <li>• Создание в г. Санкт-Петербурге индустриально-технологической зоны для производства радиологического оборудования (медицинского, промышленного)</li> </ul>

	радионуклидной диагностики	протонной терапии.	
Технологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка медицинских методик по использованию радиофармпрепаратов и оборудования для терапии и диагностики.</li> <li>• Разработка технологического проекта модульного комплекса для наработки РФП</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка технологических линий для производства радиофармпрепаратов.</li> <li>• Разработка технологических линий для серийного производства современной ускорительной техники.</li> <li>• Разработка информационной системы обработки и хранения диагностических данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка и/или усовершенствование технологий по утилизации терапевтического и диагностического радиологического оборудования</li> </ul>
Производство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание отвечающего требованиям GMP производства радиофармпрепаратов (РФП) различного назначения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка и внедрение новых логистических схем, позволяющих расширить географию доставки и использования радиофармпрепаратов.</li> <li>• Организация производства модульных комплексов для наработки РФП</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Серийное производство современной ускорительной техники и дополнительного оборудования к ней, необходимых при получении РФП, а также для нейтронной, конвенциональной и нейтрон-захватной терапии.</li> <li>• Серийное производство радиодиагностической техники (медицинской, промышленной)</li> </ul>
Образование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация курсов повышения квалификации для медицинских работников и технического персонала,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание центра по обучению специалистов работе на ускорительной технике с учетом медицинской специфики, а также в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание межвузовского специализированного образовательного центра в области радиологии.</li> </ul>

	необходимого для обслуживания радиологической аппаратуры.	области синтеза радиофармпрепаратов и контроля их качества. •Создание центра по подготовке и повышению квалификации врачей-радиологов в области ядерной медицины и медицинских физиков	
--	---	---	--

Кроме того, в рамках реализации проекта по созданию Технологической платформы предусмотрены:

- Агрегирование специализированных знаний (медицинская радиология) и создание систем управления знаниями с целью наибольшей эффективности использования научных, технологических и иных данных;
- Включение участников Технологической платформы (в т.ч. участников Радиологического кластера в г.Санкт-Петербурге) в международные исследовательские сети и развитие международного сотрудничества (в т.ч. в рамках Международного экспертного совета и по линии обмена опытом с кластерами в области Life Science - Medicon Valley, Stockholm-Uppsala, BioLondon и др.).
- Организация в Санкт-Петербурге Международной конференции по вопросам медицинской радиологии (при участии ГК «Росатом» и с привлечением федеральных министерств).

Основными **результатами функционирования Технологической платформы** в области радиологии должны стать:

Результаты/ характеристики	Уровень	Сроки
Организация центров по подготовке специалистов по проектированию и обслуживанию мед. и промышл. радиологического оборудования; инженеров-радиохимиков и врачей-радиологов для ядерной медицины; медицинских физиков для лучевой терапии	Ликвидация отставания от мирового уровня	5 лет
Организация производства линейки диагностического радиологического оборудования (ПЭТ)	Конкурентоспособность на мировом уровне	5 лет
Организация производства линейки	Конкурентоспособность на	5 лет

терапевтического радиологического оборудования (протонная терапия)	мировом уровне	
Организация производства короткоживущих и ультракороткоживущих радиофармпрепаратов	Ликвидация отставания от мирового уровня	3 года
Разработка новых технологических линий для производства радиофармпрепаратов	Конкурентоспособность на мировом уровне	5 лет
Разработка новых образцов диагностического и терапевтического оборудования	Конкурентоспособность на мировом уровне	10 лет

## РАЗДЕЛ 2

### Перспективы развития и распространения технологий, которые предполагается развивать в рамках Технологической платформы

Реализация Технологической платформы в области радиологии направлена на разработку и/или совершенствование следующих видов продукции и технологий:

- Радиофармпрепараты (производство РФП, разработка и производство технологических линий для РФП);
- Диагностическая медицинская аппаратура (ПЭТ/ОФЭКТ; технологические линии для серийного производства);
- Терапевтическая медицинская аппаратура (системы радиационного облучения; технологические линии для серийного производства);
- Промышленное радиологическое оборудование (системы безопасности; анализ материалов – неразрушающий контроль, геологическая разведка);
- Новые медицинские методики, связанные с использованием радиофармпрепаратов и радиологической медицинской аппаратуры.

Радиология, включающая в себя ядерную медицину и промышленную радиологию, относится к наиболее динамичным секторам мировой экономики: она востребована рынком, является мощным стимулом для производства и внедрения инноваций и позволяет существенно улучшить качество жизни людей.

Рисунок 1 Основные направления развития радиологической индустрии, перспективы рынков

Направление	Объемы рынка	Перспективы и динамика	Технологическая зрелость
1. <b>Защита семян</b> , повышение урожайности, технологии для пищевой промышленности		3–5% сильная конкуренция со смежными отраслями (химия, биотехнологии)	 высокоразвитый, активное коммерческое использование
2. Ядерная медицина. <b>Диагностика</b>		7–10% рост в краткосрочной перспективе	 технологически зрелый, массовое коммерческое использование
3. Ядерная медицина. <b>Терапия</b>		10–15% рост в краткосрочной перспективе	 фаза активного становления, с перспективой значительного коммерческого использования
4. <b>Промышленность</b> , строительство, материалы		±3% высоко-консолидированный рынок	 технологически зрелый, массовое коммерческое использование
5. <b>Защита окружающей среды</b> . Технологии для сохранения воды и почвы		5% возможен рост в долгосрочной перспективе	 экспериментальные и пилотные проекты, затруднено коммерческое использование

Источник: ЦСР «Северо-Запад»

По предварительным оценкам, **совокупный рынок технологий в области радиологии** в 2010 году составит более \$110 млрд. При существующих темпах роста к 2025 году общий объем рынка составит до \$1 трлн.

Мировой рынок **ядерной (радиологической) медицины** состоит из двух основных сегментов: рынка *диагностики* заболеваний (и смежных с ним секторов медицинского обслуживания, производства изотопов, производства оборудования и пр.) и рынка *терапии* (лечения) заболеваний. Общий объем рынка – порядка \$100 млрд.

Высокие темпы роста рынка радиологической медицины связаны, в первую очередь, с высокой социальной значимостью соответствующих технологий, услуг и продуктов: в настоящее время радиологическая терапия не только является средством борьбы с онкологическими заболеваниями, мировая смертность от которых за последние 20 лет выросла более чем в полтора раза (с 6 млн. человек в 1990 году до 10 млн. человек в 2010 году), но и используется для лечения кардиологических, эндокринных и других заболеваний.

**Рынок промышленной радиологии** (индустриальные системы безопасности и неразрушающий контроль) по сравнению с ядерной медициной является относительно небольшим – порядка \$5 млрд.

Развитие радиологии, являющейся генератором спроса на НИОКР, материалы и оборудование, способно оказать воздействие (как прямое, так и косвенное) на целый ряд секторов экономики:

- Машиностроение и металлообработка (спрос на цифровые станки, новые материалы);
- Медицина (бюджетный и коммерческий сектора: новые медицинские методики; рынок ранней диагностики заболеваний; радионуклидная терапия);
- Логистика и транспорт (необходимость разработки новых логистических схем для оптимизации процесса доставки РФП);
- Строительство (разработка новых материалов, технологии неразрушающего контроля, промышленные сканеры).

**Таблица 1 Основные характеристики сегментов рынка радиологических технологий**

Сегмент рынка	Основные игроки	Уровень консолидации	Объем
Диагностическое оборудование	GE Medical Systems Philips Siemens Toshiba	Средний	\$45 млрд.

	IS2 Medical Systems		
Терапевтическое оборудование	Varian IBA TomoTherapy Elekta Siemens Accuray	Высокий	до \$50 млрд.
Производство изотопов	MDS Nordion Covidien (бывш. Tyco) IRE NTP	Высокий	
Производство РФП	Siemens IBA Molecular Bracco Diagnostics Inc GE Healthcare MDS Nordion	Средний	\$9 млрд.
Системы безопасности	Smith Rapiscan Systems Varian Medical Security & Inspection Products AS&E Nuctech	Высокий	до \$5.5 млрд.
Неразрушающий контроль	Varian Medical Security & Inspection Products Nuctech GE Inspection Tech. V.J.Technologies	Средний	до \$3 млрд.

Источник: Bane & Company.

Особенную актуальность развитие радиологии получает в России: ежегодно в нашей стране впервые выявляется около 480 тысяч случаев злокачественных новообразований; онкозаболеваемость составляет сейчас 333,7 случаев на 100 тысяч населения, за последние десять лет указанный показатель вырос на 16%.

При этом большая часть оборудования для радиологической терапии и диагностики в России изношена и нуждается в замене или кардинальной модернизации. По данным Министерства здравоохранения и социального развития, обеспеченность населения страны «активными» койками для радионуклидной терапии ниже среднеевропейских показателей в 15 раз – работает всего одно отделение в Обнинске. В России функционируют 7 ПЭТ (установок для позитронно-эмиссионной томографии), из которых 5 обладают циклотронно-радиохимическими комплексами, а два оснащены только позитронно-эмиссионными томографами. В то же время в США действует более 300 полных центров позитронно-эмиссионной томографии, а также более 1500 отделений, оснащенных позитронно-эмиссионными томографами. При этом в среднесрочной перспективе в США ожидается рост объема рынка радиологических исследований на 180-200%.

**Таблица 2 Состояние российского рынка оборудования для радиологической диагностики и терапии**

Оборудование	Современная ситуация	Износ	Потребность	Необходимо с учетом потребности
Гамма-томографы	150(1)	80%	300	270
ПЭТ	7	28%	95	90
Циклотроны	7(1)	28%	95	90
Линейные ускорители	80 (50)	80%	420	400
Оборудование для брахитерапии	150	90%	300	300
Гамма-ножи	2	-	>100	100

Источник: данные Министерства здравоохранения и социального развития

**Таблица 3 Сопоставление числа радионуклидных исследований по странам (на 1 тыс. населения)**

Страна	1980	2000
СССР/Россия	7	4
США	32	38
Япония	18	21
Австрия	18	19
Швеция	15	16

Болгария	13	10
----------	----	----

Источник: аналитическая справка «Статус и перспективы развития ядерной медицины и лучевой терапии в России на фоне мировых тенденций», 2008

Решение проблемы катастрофической недообеспеченности отечественного здравоохранения современным «ядерным» диагностическим и терапевтическим оборудованием является одним из приоритетных для России: Минздравсоцразвития РФ и Федеральным медико-биологическим агентством совместно с ГК «Росатом» разработан проект организации производства новых радиофармпрепаратов и медицинских изделий и формирование сети услуг по оказанию высокотехнологичной медицинской помощи, который был поддержан комиссией при Президенте России по модернизации и технологическому развитию экономики России.

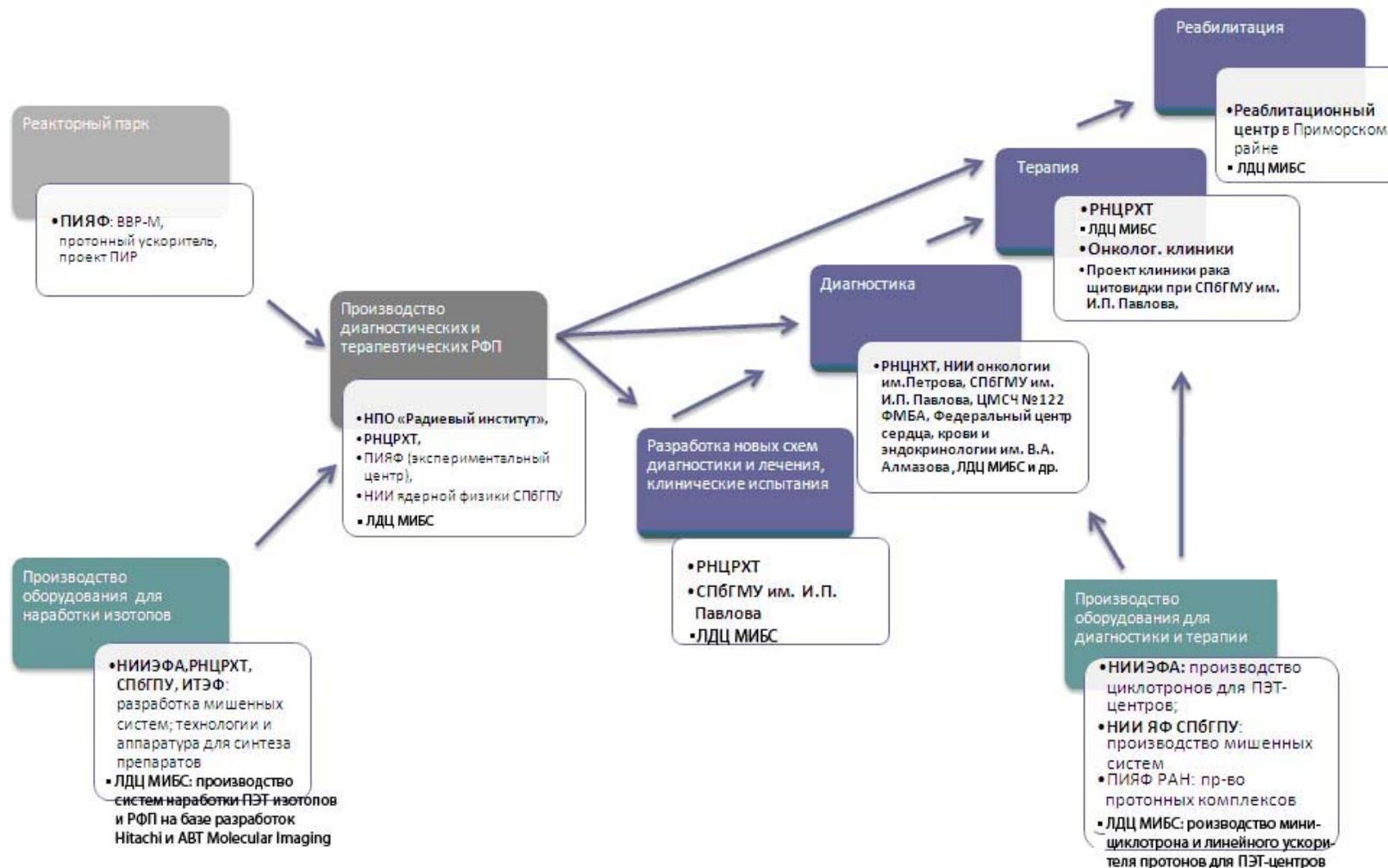
Кроме того, Минздравсоцразвития РФ и Федеральным медико-биологическим агентством совместно с «Росатомом» подготовлены проекты создания центров ядерной медицины (включают, наряду с научно-образовательным блоком, производство радиофармпрепаратов для обеспечения проведения диагностических исследований и процедур лучевой терапии, а также лечебно-диагностический комплекс для больных с онкологическими, сердечнососудистыми и другими заболеваниями).

Таким образом, ситуация на отечественном рынке радиологического оборудования и динамика мирового рынка обуславливают необходимость создания в России конкурентоспособного производства радиологического оборудования на основе пока имеющейся производственной базы.

Санкт-Петербург может стать одним из центров ядерной медицины национального значения: в ноябре ключевыми радиологическими и медицинскими предприятиями города было подписано Соглашение о создании Радиологического кластера в Санкт-Петербурге, а в октябре текущего года председатель правительства РФ Владимир Путин объявил о планах по существенному расширению онкологического центра в пос. Песочный.

Рисунок 2 Схема радиологической индустрии в Санкт-Петербурге

## Цепочка создания стоимости кластера радиологической диагностики и терапии в Санкт-Петербурге



### РАЗДЕЛ 3

#### Научно-технические заделы и производственная база

В настоящее время Санкт-Петербург обладает научно-исследовательской, конструкторско-технологической и производственной базой для развития полноценного радиологического кластера, включающего в себя все сферы применения радиологических технологий – диагностику и терапию (ядерная медицина в сегменте оказания соответствующих услуг и в сегменте производства необходимого оборудования и материалов) и промышленную радиологию.

Таблица 4 Характеристики расположенного в Санкт-Петербурге производственного комплекса в области радиологии

Производственный комплекс (оборудование)		Медицинский комплекс
Диагностика (в т.ч. промышленная)	Терапия	
<p>НИИЭФА им. Ефремова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• производство циклотронов для ПЭТ-центров (СС-18, СС-12, СС-30);</li> <li>• совместно с СПбГПУ и ИТЭФ – разработка мишенных систем</li> <li>• совместно с ИТЭФ – разработка ПЭТ-сканера для животных</li> </ul> <p>РНЦРХТ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• газовые и жидкостные мишени для наработки углерода-11, фтора-18 и азота-13 для ПЭТ</li> <li>• совместно с ИТЭФ – технологии и аппаратура для синтеза препаратов</li> </ul> <p>НИИ ядерной физики СПбГПУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оборудование для наработки изотопов и РФП (мишенные системы)</li> <li>• электронно-лучевые технологии водо- и газоочистки</li> <li>• ЛДЦ МИБС – производство оборудования для наработки ультракороткоживущих радиоизотопов для позитронно-</li> </ul>	<p>НИИЭФА им. Ефремова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• линейный ускоритель Эллус-6 для лучевой терапии и комплекс радиологического оборудования к нему</li> </ul> <p>Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова (ПИЯФ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ускоритель протонов с энергией 80 МэВ с медицинским каналом, операционным оборудованием и пр.</li> <li>• проектируемый ускоритель протонов с энергией 120-250 МэВ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПИЯФ (экспериментальный центр протонной терапии при институте)</li> <li>• РНЦНХТ</li> <li>• НИИ онкологии им.Петрова</li> <li>• Федеральный центр сердца, крови и эндокринологии им. В.А. Алмазова</li> <li>• Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС РФ</li> <li>• ЦМСЧ №122 ФМБА</li> <li>• СПбГМУ им. И.П. Павлова</li> <li>• Институт мозга человека РАН</li> <li>• ЛДЦ МИБС</li> <li>• Онкологические клиники города</li> <li>• Организации,</li> </ul>

эмиссионной томографии		осуществляющие испытания медицинского оборудования и изделий для государственной регистрации
НПО «Радиевый институт им. Хлопина»: производство линейки радиофармпрепаратов (и для терапии, и для диагностики)		

Ключевыми направлениями исследований и разработок по совершенствованию технологий в области радиологии, а также по созданию новых технологий и продукции, являются: 1) разработка и производство новых РФП; 2) разработка и производство терапевтического радиологического оборудования; 3) разработка и производство диагностического радиологического оборудования; 4) разработка и производство источников для брахитерапии.

Таблица 5 Предприятия, осуществляющие исследования и разработки в области радиологии

Направления исследований	Российские предприятия	Зарубежные компании (конкуренты)
Разработка и производство новых РФП, производство изотопов	НПО «Радиевый институт им. Хлопина» ГНЦ «НИИ атомных реакторов» ФМБЦ им. Бурназяна ФГУП Завод «Медрадиопрепарат» ФМБА Физико-энергетический институт им. А.И. Лейпунского Научно-исследовательский Физико-химический институт им. Л.Я. Карпова ЛДЦ МИБС	Siemens IBA Molecular Bracco Diagnostics Inc GE Healthcare MDS Nordion
Разработка и производство терапевтического радиологического оборудования	НИИЭФА им. Ефремова ПИЯФ РАН	Varian IBA TomoTherapy Elekta Siemens Accuray
Разработка и производство диагностического радиологического оборудования	НИИЭФА им. Ефремова РНЦРХТ НИИ ЯФ СПбПУ ГНЦ РФ ИТЭФ (ООО «Научно-производственная фирма ПОЗИТОМ-	GE Medical Systems Philips Siemens Toshiba

	ПРО») ЛДЦ МИБС (в сотрудничестве с Hitachi и АВТ Molecular Imaging)	IS2 Medical Systems
Разработка и производство источников для брахитерапии	НПО «Радиевый институт им. Хлопина» НИИ ЯФ СПбГПУ ОАО «Институт реакторных материалов» ООО «Центр «Атоммед» (в сотрудничестве с ЗАО «Циклотрон», ОАО «ГНЦ НИИАР», МРНЦ РАМН) Российская корпорация нанотехнологий (в сотрудничестве с ООО «Бибиг» и IBt Bebig)	Более 20 средних компаний, в т.ч. IBt Bebig, Theragenics Corporation и др.

Участники Технологической платформы обладают всеми необходимыми компетенциями и научно-технической базой для исследований, разработок и организации производства в области радиологии. Более того, предприятиями – участниками Технологической платформы уже осуществлен ряд НИР и ОКР по основным направлениям, разработка которых необходима для создания производства конкурентоспособной продукции на основе радиологических технологий.

Таблица 6 Перечень исследований и разработок, осуществленных участниками Технологической платформы

№	Направления исследований и разработок, инновационной деятельности и развития инновационной инфраструктуры	Источник средств	Объем выделенных средств по источникам (млн. руб.) ориентировочно	Сроки предоставления поддержки
1	Производство терапевтических радиофармпрепаратов (НПО «Радиевый институт им. В.Г.Хлопина»)	ГК «Росатом»	2	2001-2003
2	Источники для брахитерапии на основе $^{125}\text{I}$ (НПО «Радиевый институт им. В.Г.Хлопина»)	Межотраслевая программа (СССР)	н/д	1986-1991

3	Разработка оборудования опытного образца компактного медицинского циклотрона для оснащения центров позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) и однофотонной компьютерной томографии (ОФЭКТ) в рамках сотрудничества с университетом г.Ювяскюля, Финляндия (НИИЭФА им.Ефремова), и при участии ОАО «ЦНИИ «Электрон»	Федеральное агентство по науке и инновациям	20	2007-2008
	Создание медицинского ускорителя электронов нового поколения с энергией 6 МэВ (НИИЭФА им.Ефремова)	Федеральное агентство по атомной энергии	30	2008-2009
	Разработка и изготовление гамма томографа (НИИЭФА им.Ефремова)	Федеральное агентство по атомной энергии	47	2003-2008
	Создание центра удаленного консультирования врачей-радиологов по вопросам МРТ-диагностики (ЛДЦ МИБС)	частные инвестиции	н/д	2005 - 2007
	Создание радиохирургического центра Гамма Нож в п.	частные инвестиции	н/д	2006 - 2008

	Песочный (ЛДЦ МИБС)			
	Создание центра стереотаксической лучевой терапии и радионуклидной диагностики (ЛДЦ МИБС)	частные инвестиции	н/д	2009 - 2011

Таким образом, начиная с 1990 года участниками Технологической платформы было получено порядка 100 млн. рублей на осуществление исследований и разработок в области радиологии. Помимо указанных выше исследований участники Технологической платформы также проводили следующие работы:

- Разработка и изготовление мишенных систем для наработки изотопов (НИИЭФА им. Ефремова, НИИ ЯФ СПбГПУ);
- Разработка технологий радиационной обработки материалов и изделий, в т.ч. полупроводников, пленкообразующих составов и др., позволяющих существенно корректировать их свойства (НИИ ЯФ СПбГПУ);
- Создание комплекса для протонной терапии с ускорителем энергией 80 МэВ (ПИЯФ РАН);
- Создание проекта специализированной онкологической клиники для лечения рака щитовидной железы: до 20 «активных» коек для радионуклидной терапии  $^{131}\text{I}$  (НПО «Радиевый институт им. В.Г.Хлопина», НИИ ЯФ СПбГПУ, СПбГМУ им. И.П. Павлова);
- Разработка проектов двух центров радионуклидной диагностики в г. Санкт-Петербурге с блоками радионуклидного обеспечения; разработка проекта быстровозводимых отделений ПЭТ-диагностики с блоком радионуклидного обеспечения на базе модульных зданий (ЛДЦ МИБС).

В настоящее время ряд проектов (РФП, оборудование) находится в высокой степени готовности. Силами участников Технологической платформы в течение ближайших трех лет могут быть реализованы следующие проекты:

- Разработка технологии производства терапевтических РФП (йодид натрия –  $^{131}\text{I}$ , М-йодбензилгуанидин,  $^{131}\text{I}$ ; пептидный комплекс,  $^{212}\text{Pb}$ ; рения ( $^{186}\text{Re}$ ,  $^{188}\text{Re}$ ) трикарбонил цитрат).
- Разработка технологии производства диагностических РФП (индия ( $^{111}\text{In}$ ) хлорид; РФП для ПЭТ на основе F-18 (фторэтилтирозин,  $^{18}\text{F}$ , фтор-L-тимидин  $^{18}\text{F}$ , фторэтилхолин,  $^{18}\text{F}$  и др.), на основе углерода-11 (холин,  $^{11}\text{C}$ ), пептидные комплексы на основе радионуклида галлий-68).

- Отработка технологии производства и регистрация новых диагностических РФП на основе  $^{18}\text{F}$  для определения гипоксии и клеточной пролиферации (ЛДЦ МИБС).
- Разработка и производство источников для брахитерапии (источники для брахитерапии на основе  $^{125}\text{I}$ ).
- Создание циклотронного комплекса для изготовления стронций-рубидиевых генераторов.
- Создание циклотронного комплекса для изготовления радионуклидной продукции для терапии.
- Создание ускорителя протонов энергией 80 МэВ.
- Разработка диагностической аппаратуры для компактного медицинского ускорителя протонов.
- Создание специализированного регионального медицинского центра на базе ФГУ РНЦ РХТ Росмедтехнологии и ПИЯФ РАН (лучевая терапия, наработка изотопов, производство РФП).
- Создание специализированной онкологической клиники для лечения рака щитовидной железы (до 20 «активных» коек для радионуклидной терапии  $^{131}\text{I}$ ).
- Создание центра подготовки и удаленного консультирования специалистов радионуклидной диагностики и медицинской физики.
- Создание современного центра протонной терапии (ЛДЦ МИБС) при условии разработки и закрепления механизма формирования государственного заказа на осуществление данного вида лечения.

Реализация всех указанных проектов может быть начата в течение года после создания Технологической платформы в области радиологии (при условии наличия финансирования).

## РАЗДЕЛ 4

### Обоснование выбора технологических платформ как инструмента решения поставленных задач

Необходимость создания Технологической платформы в области радиологии обусловлено рядом предпосылок, связанных с задачами и проблемами развития радиологической индустрии в России:

1. Необходимость создания внутреннего спроса на продукцию радиологической индустрии.

Двигатель развития любой индустрии – внутренний спрос. Без спроса на продукцию радиологического кластера в пределах России невозможна организация серийного производства радиологического оборудования и, соответственно, в долгосрочной перспективе невозможна конкуренция с иностранными производителями (и на российском, и на мировом рынках). Создание же внутреннего спроса на продукцию радиологической индустрии невозможно без адекватного понимания медицинской отрасли (в первую очередь – госбюджетной) перспектив, открывающихся в области радиологии и радиологических диагностики и терапии, иными словами – без выработки совместного видения перспектив радиологических технологий.

2. Необходимость согласования интересов производственного и медицинского секторов, а также учета интересов непосредственных потребителей «радиологических» медицинских услуг

В качестве одной из наиболее острых проблем российской радиологии участники отрасли указывают отсутствие стратегического взаимодействия между медицинскими учреждениями и радиологической индустрией (производством). Указанная проблема препятствует: а) созданию адекватных образовательных программ и подготовке квалифицированных специалистов в области медицинской радиологии и радиохимии; б) распространению новых методик, связанных с радионуклидной диагностикой и терапией; в) реализации совместных проектов в области ядерной медицины.

3. Необходимость согласования значительного числа зачастую разнонаправленных исследовательских и инвестиционных программ, в том числе – относящихся к принципиально разным секторам экономики

Речь идет, в первую очередь, о необходимости взаимоувязанного развития радиологической индустрии и соответствующих медицинских методик и компетенций: создание новых радиофармпрепаратов и нового оборудования должно сопровождаться разработкой методик и практик, связанных с их использованием. С другой стороны, именно медицинская индустрия является «заказчиком» разработки новых видов оборудования и препаратов – и,

соответственно, диктует требования к важнейшим базовым технологиям, лежащим в основе радиологического производства.

4. Необходимость создания значительного количества квалифицированных кадров «на стыке» различных специализаций.

В настоящее время существует нехватка специалистов как медицинского, так и сугубо технического профиля, способных обслуживать сложную радиологическую диагностическую и терапевтическую технику (в т.ч. уже существующие в России ПЭТ-центры).

5. Сложность и динамизм процессов формирования и развития радиологической индустрии, выдвигающие набор рамочных требований к выбору схемы управления этим развитием:

- Открытость к интеграции новых участников, способность стимулировать их появление, привлекать новых участников, инвесторов, капиталы.
- Наличие единой стратегии развития радиологической индустрии, способность ее реализации без объединения компаний в рамках единой корпорации.
- Ориентация на технологический рост на базе передовых исследований и разработок. Практически все динамичные инновационные кластеры имеют единые комплексные перспективные программы исследований, включаются в самые передовые национальные и международные программы исследований.
- Организация управления по сетевому принципу (в связи с этим управление сосредотачивается в руках разного рода организаций, не являющихся непосредственными рыночными игроками, – ассоциаций, некоммерческих организаций). Повсеместно большое внимание уделяется сетевым коммуникациям: периодическим «сессиям планирования», интернет-порталам и проч.

С учетом указанных требований к схемам управления развитием радиологической индустрии, оптимальным инструментом указанного развития может послужить именно Технологическая платформа в области радиологии.

## РАЗДЕЛ 5

### Развитие кооперации с участием производственных предприятий, научных организаций, вузов и др. заинтересованных сторон

Задачи развития отечественной радиологической отрасли, стоящие перед участниками Технологической платформы, могут быть решены только в рамках всесторонней кооперации между двумя ключевыми секторами отрасли – производственным (оборудование, РФП) и медицинским (услуги по диагностике и терапии). Необходимость согласования потребностей медицинских учреждений, производственных планов и исследовательских программ предприятий-производителей оборудования и образовательных программ высших учебных заведений означает потребность отрасли в эффективных инструментах коммуникации и кооперации.

К настоящему моменту о намерении участвовать в Технологической платформе в области радиологии заявили следующие компании и предприятия:

#### НИИ/производственные компании

##### *ФГУП «НПО «Радиевый институт им. В.Г. Хлопина»*

Профиль деятельности: исследования ядерно-физического, радиохимического, геохимического характера; производство изотопов и радиофармпрепаратов, разработка технологических линий по производству РФП и изотопов.

##### *ФГУП «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова»*

Профиль деятельности: разработка, производство, сервисное обслуживание и продажа ускорителей заряженных частиц, электрофизического и электротехнического оборудования.

##### *НИИ ЯФ СПбГПУ*

Профиль деятельности: разработка и производство оборудования для наработки радиофармпрепаратов и изотопов; радиационное материаловедение; разработка и применение радиационных методов в технике, технологии и медицине.

##### *ФГУ «Российский научный центр радиологии и хирургических техн. технологий Росмедтехнологий» (до 2007 года – Центральный научно-исследовательский рентгенорадиологический институт)*

Профиль деятельности: создание новых передовых технологий в области радиационной медицины, лучевой диагностики и терапии, хирургии и интервенционной радиологии, диагностических и лекарственных средств на основе биотехнологических методов, производство радиофармпрепаратов на

основе коротко- и ультракороткоживущих радионуклидов, производство изделий медицинского назначения (генераторов рубидия-82).

#### *ПИЯФ РАН*

Профиль деятельности: научные исследования в области физики элементарных частиц и высоких энергий, ядерной физики, физики конденсированных сред, молекулярной и радиационной биофизики; разработка радиологического оборудования; протонная терапия.

#### *ОАО «ЦНИИ «Электрон»*

Профиль деятельности: разработка и производство современных радиационностойких фоточувствительных датчиков для применения в космических аппаратах, системах наведения, диагностической медицинской аппаратуре и в ядерной физике.

#### *ЗАО «Аспект Северо-Запад»*

Профиль деятельности: производство интегрированных распределенных программно-аппаратных комплексов радиационного автоматического контроля; производство средств инженерно-технической защиты объектов.

#### *Оздоровительное учреждение Лечебно-диагностический центр Международного Института биологических систем им. С.М. Березина (ОУ «ЛДЦ МИБС»)*

Профиль деятельности: медицинская диагностическая радиология (сеть центров магнитно-резонансной и компьютерной томографии по всей стране), нейрохирургия с использованием установки Гамма Нож; в настоящий момент создание двух собственных центров радионуклидной диагностики и лучевой терапии; проектирование медицинских диагностических и лечебных комплексов, в том числе содержащих радиационные источники; создание телемедицинской радиологической сети для удаленного консультирования специалистов; монтаж, эксплуатация и сервисное обслуживание своего парка медоборудования; участие в разработке новых методик диагностики и лечения ряда заболеваний, проведение клинических испытаний.

Образовательные учреждения:

#### *Санкт-Петербургский Государственный Технологический институт (Технический университет)*

Профиль деятельности: высшее учебное заведение; направления научных исследований - ракетно-космическая техника, информатика, материаловедение и новые материалы, медицина, программные продукты, средства управления, машины и аппараты сложных химико-технологических систем.

#### *Санкт-Петербургский Государственный Политехнический университет*

Профиль деятельности: высшее учебное заведение; направления научных исследований - ядерная физика, физика конденсированного состояния, физика плазмы и управляемый термоядерный синтез, радиофизика и электроника; физико-технические проблемы энергетики; вычислительная техника, управление и кибернетика и др.

Общественные организации:

*Северо-Западное отделение Российского общества ядерной медицины*

Российское общество ядерной медицины создано в 1996 году.

Профиль деятельности: общественная организация; продвижение ядерной медицины в России, обмен информацией, новыми методами, сведениями о разрабатываемых радиофармацевтических препаратах.

## РАЗДЕЛ 6

### Риски реализации Технологической платформы

Создание Технологической платформы в области радиологии может столкнуться с рядом рисков, наиболее существенными из которых являются следующие:

#### 6.1 Финансовые

- Отсутствие финансирования (государственного или частного) исследований и разработок в момент запуска Технологической платформы способно существенно замедлить реализацию научно-исследовательских программ участников радиологического кластера и, соответственно, замедлить процесс создания новых, коммерциализируемых товаров и услуг. В этих условиях критичным является, по меньшей мере, частичное государственное финансирование ключевых проектов. Основной гарантией получения подобного финансирования является включение Технологической платформы в области медицинской радиологии в Санкт-Петербурге в национальный Перечень технологических платформ, формируемый Минэкономразвития и Минобрнауки.

#### 6.2 Экономические

- Успешность реализации Технологической платформы в области медицинской радиологии на первом этапе зависит от объемов спроса на продукцию радиологического кластера (оборудование для диагностики и терапии, РФП). В условиях конкуренции (не всегда добросовестной) со стороны иностранных производителей критичным является создание гарантированного спроса на продукцию кластера со стороны отечественной медицины, в т.ч. – со стороны планируемых к созданию центров ядерной медицины. Подобный спрос может быть сформирован: 1) в рамках государственного заказа (на долю госструктур приходится порядка 80% закупок медтехники в России), в том числе через оформление национальных стандартов; 2) через реализацию рыночной стратегии, предусматривающей активную экспансию на отечественный рынок и рынок СНГ (будет разработана на первом этапе создания Технологической платформы).

#### 6.3 Организационные

- Технологическая платформа как инструмент управления развитием отраслей является инновационным для России и требует от участников инициативы значительных организационных усилий по координированию позиций как в рамках радиологического кластера (т.е. в рамках регламента), так и в области единой стратегии развития медицинской радиологии (т.е. в рамках принципиальных позиций участников Технологической платформы). При отсутствии должной степени координации реализация Технологической платформы и развитие радиологического кластера в Санкт-Петербурге будет замедлено.

#### 6.4 Кадровые

- Важным для реализации Технологической платформы и развития радиологического кластера в Санкт-Петербурге является наличие квалифицированных кадров – как на начальных этапах запуска проекта, так и в долгосрочной (после 2018 года) перспективе. Риск нехватки кадров фактически нивелируется участием в реализации Технологической платформы крупнейших вузов города (предварительное согласие на участие в Технологической платформе в области медицинской радиологии уже дали СПбГПУ и СПбГТИ(ТУ)). Дополнительным фактором, положительно влияющим на кадровые перспективы проекта, является базирование радиологического кластера в Санкт-Петербурге, что автоматически означает возможность привлечения кадров со всей страны.

## РАЗДЕЛ 7

### Управленческие решения, связанные с формированием и функционированием технологической платформы

Основным содержанием проекта является создание двух главных составляющих Технологической платформы в области медицинской радиологии: 1) организационных структур Технологической платформы и 2) комплекса стратегических документов, обеспечивающих согласованное развитие всех участников платформы в соответствии с приоритетами развития радиологического кластера.

**7.1 Организационная структура** Технологической платформы в области медицинской радиологии создается на базе структур уже существующего радиологического кластера и представляет собой координирующую структуру, действующую в интересах участников Технологической платформы, находящихся между собой в отношениях функциональной взаимосвязи.

В настоящий момент происходит формирование основных управляющих структур Технологической платформы на базе радиологического кластера в г.Санкт-Петербурге.

Организационная структура Технологической платформы (на базе управляющих структур кластера) выглядит следующим образом:

Субъект	Функции / участник	Институциональное оформление участника
<b>Совет</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Площадка для согласования видения, планов и программ участников Технологической платформы, а также стратегии развития радиологической отрасли</li><li>2. Входят представители ключевых организаций-участников (до 20 человек)</li></ol>	<p>Меморандум о создании</p> <p>Протокольные решения (в случае если статус не формализован)</p>
<b>Секретариат</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Разработка планов и программ развития кластера</li><li>2. Представительство его интересов вовне</li><li>3. Формирование и управление бюджетом кластера (средствами</li></ol>	<p>Договор с уполномоченным лицом (Советом)</p> <p>Положение о Секретариате</p>

	для совместных проектов) 4. Информационная функция	
<b>Экспертный совет</b>	1. Выработка видения развития исследовательских программ 2. Экспертиза проектов и программ развития кластера 3. Совещательный орган при Совете кластера/Технологической платформы	Положение об Экспертном совете  Порядок проведения экспертиз программ и проектов
<b>Группы технического обеспечения (рабочие группы)</b>	Могут создаваться для обеспечения реализации отдельных проектов и программ	Положение о группах технического обеспечения  Отдельные договоры и (или) регламенты

Долгосрочный план развертывания структур управления кластером и Технологической платформы в области радиологии:

<b>Субъект</b>	<b>I фаза (2010–2012 годы)</b>	<b>II фаза (2013–2018 годы)</b>
<b>Участники Технологической платформы</b>	1. Формирование комплексной постоянной группы	2. Рост числа участников, в т.ч. за счет инкубирования 3. Размещение R&D-департаментов и исследовательских компаний 4. Формирование исследовательских сетей 5. Рост роли вузов, формирование специализированного образовательного центра

<p><b>Совет</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание Технологической платформы (частично на базе радиологического кластера)</li> <li>2. Формирование Совета</li> <li>3. Проведение сессий планирования</li> <li>4. Институциональное оформление Технологической программы, утверждение единой стратегии развития</li> <li>5. Переход к долгосрочным исследованиям, организационно-технологическим и образовательным планам и проектам</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Формирование комплексных, в т.ч. международно значимых, планов и программ инновационно-технологического развития</li> <li>7. Рекрутинг новых участников</li> <li>8. Обеспечение создания в Санкт-Петербурге Центра технологического превосходства в области радиологии</li> </ol>
<p><b>Секретариат</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка институциональной базы</li> <li>2. Отбор и реализация пилотных программ развития (в сфере образования, исследований и технологического развития)</li> <li>3. Подготовка I поколения исследовательских программ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Привлечение средств, необходимых для функционирования Технологической платформы и радиологического кластера</li> <li>5. Включение в международные программы и исследовательские сети</li> <li>6. Совершенствование механизмов привлечения новых бизнесов</li> </ol>
<p><b>Международный экспертный совет</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирование референтного состава</li> <li>2. Экспертиза стратегий, разрабатываемых в рамках Технологической платформы</li> <li>3. Развитие международных связей</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Экспертиза I-го поколения планов и программ исследований</li> </ol>

**7.2 Комплекс стратегических документов**, обеспечивающих согласованное развитие участников Технологической платформы, разрабатывается на основе общего понимания перспектив и рыночных приоритетах.

Среднесрочный план разработки и внедрения стратегических документов Технологической платформы в области радиологии в Санкт-Петербурге:

I фаза (2010–2011 годы)	II фаза (2011–2012 годы)	III фаза (после 2012 года)
<p>Разработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Плана внедрения Технологической платформы</li> <li>• Коммуникационной программы для участников Технологической платформы и радиологического кластера</li> <li>• Общей Стратегии развития участников Технологической платформы, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Vision Document (фиксация приоритетов, целевая модель радиологического кластера в Санкт-Петербурге);</li> <li>— Стратегической программы/плана исследований, предусматривающей определение средне- и долгосрочных приоритетов в проведении исследований и разработок (в каких направлениях, почему, с какими целями и в какие сроки необходимо проводить исследования в рамках Технологической платформы);</li> <li>— Долгосрочной рыночной стратегии кластера</li> </ul> </li> </ul>	<p>Разработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Долгосрочных исследовательских программ, согласованных со Стратегией</li> <li>• Программ обучения/повышения квалификации</li> <li>• Пакета документов, определяющих направления и принципы развития стандартов и системы сертификации, комплекс мер по развитию инновационной инфраструктуры</li> <li>• Предложений, направленных на совершенствование регулирования в научно-технологической и инновационной сфере.</li> </ul>	<p>Разработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Программы по внедрению и распространению радиологических технологий в соответствующих секторах российской экономики (определение механизмов и источники финансирования)</li> <li>• Корректировка стратегии развития кластера и рыночной стратегии</li> </ul>

(корректируемой раз в 2 года).		
--------------------------------	--	--

### 7.3 Описание основных мероприятий по созданию и обеспечению деятельности технологической платформы на ближайшие 5 лет

К настоящему моменту подписано Соглашение о формировании радиологического кластера в Санкт-Петербурге: одной из целей созданного кластера является формирование Технологической платформы в области медицинской радиологии. Завершен предварительный анализ структуры радиологической отрасли в Санкт-Петербурге, ведется подготовка к первой сессии планирования и разработке Стратегии развития радиологического кластера.

Таблица 7 Этапы создания Технологической платформы в области радиологии, мероприятия по обеспечению деятельности ТП

Этап	Суть	Сроки	Мероприятия
1	Предварительные согласования	ноябрь-декабрь 2010 года	<ul style="list-style-type: none"> <li>Создание структур управления радиологическим кластером</li> <li>Определение состава участников Технологической платформы в области радиологии</li> <li>Подготовка предложения для включения проекта по реализации Технологической платформы в области медицинской радиологии в Перечень, формируемый Министерством экономического развития РФ совместно с Министерством образования и науки РФ</li> <li>Формирование координирующих органов радиологического кластера и Технологической платформы в области радиологии</li> <li>Выстраивание взаимодействия с правительством Санкт-Петербурга и федеральными министерствами</li> </ul>
2	Определение стратегических приоритетов в рамках	первое полугодие 2011 года	<ul style="list-style-type: none"> <li>1-я сессия планирования (фиксация проблем, целей и задач радиологического кластера и технологической платформы в области радиологии):</li> </ul>

	Технологической платформы		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Предложения по проектам в рамках Технологической платформы</li> <li>• Разработка стратегии развития радиологической отрасли: <ul style="list-style-type: none"> <li>– цикл круглых столов («Петербургская радиология: проблемное поле»; «Мировые тенденции в радиологии»; «Взаимодействие медицины и производственных предприятий»);</li> <li>– цикл рабочих совещаний с представителями Администрации Санкт-Петербурга</li> </ul> </li> <li>• Разработка долгосрочной рыночной стратегии российской радиологической отрасли</li> <li>• Выстраивание механизмов научно-производственной кооперации в рамках радиологического кластера</li> </ul>
3	Запуск Технологической платформы	второе полугодие 2011 года	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-я сессия планирования: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Предложения по корректировке Стратегии развития радиологического кластера</li> <li>– Предложения по концептуальным направлениям исследований</li> <li>– Предложения по корректировке государственного регулирования отрасли (нормы, стандарты, техрегламенты, др.)</li> </ul> </li> <li>• Формирование рабочих групп</li> <li>• Запуск ключевых проектов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка технологии производства новых терапевтических и диагностических РФП</li> <li>– Разработка и производство источников для брахитерапии</li> <li>– Создание циклотронного комплекса для изготовления радионуклидной продукции для терапии</li> <li>– Создание циклотронного комплекса для</li> </ul> </li> </ul>

			<p>изготовления стронций-рубидиевых генераторов</p> <p>– Создание специализированного регионального медицинского центра на базе РНЦРХТ и ПИЯФ РАН</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка долгосрочных исследовательских программ</li> <li>• Актуализация и доработка проекта по созданию специализированной онкологической клиники для лечения рака щитовидной железы в Санкт-Петербурге (до 20 «активных» коек); согласование проекта</li> <li>• Разработка Концепции международной радиологической конференции в Санкт-Петербурге</li> <li>• Создание системы информационной поддержки деятельности радиологического кластера и Технологической платформы в области радиологии: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разработка современного информационного ресурса, освещающего деятельность радиологического кластера в Санкт-Петербурге</li> <li>– Разработка интернет-площадки для взаимодействия участников радиологического кластера</li> </ul> </li> </ul>
4	Запуск первого цикла программ	2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-я сессия планирования: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка эффективности Технологической платформы в области радиологии</li> <li>– Корректировка долгосрочной рыночной стратегии радиологической отрасли (в зависимости от хода реализации ключевых проектов)</li> <li>– Согласование планов-графиков долгосрочных исследовательских программ (корректировка сроков, инвестиционных планов)</li> </ul> </li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Реализация проекта по созданию специализированной онкологической клиники для лечения рака щитовидной железы</li> <li>• Разработка программ по продвижению продукции Технологической платформы на рынке СНГ (в т.ч. PR-стратегии)</li> <li>• Разработка Проекта создания индустриально-технологической зоны для предприятий радиологической индустрии в Санкт-Петербурге</li> <li>• Разработка проектов образовательных программ в области радиологии (для вузов)</li> <li>• Проведение I Международной радиологической конференции в Санкт-Петербурге</li> </ul>
5	Предварительные согласования по созданию Центра технологического превосходства в Санкт-Петербурге	2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-я сессия планирования: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка хода реализации ключевых проектов в рамках Технологической платформы</li> <li>– Корректировка долгосрочной рыночной стратегии радиологической отрасли (в зависимости от хода реализации ключевых проектов)</li> <li>– Оценка перспектив создания Центра технологического превосходства в области радиологии в Санкт-Петербурге</li> </ul> </li> <li>• Согласование проекта создания индустриально-технологической зоны для предприятий радиологической индустрии с администрацией Санкт-Петербурга и федеральными агентствами; получение финансирования и начало реализации проекта</li> <li>• Разработка Концепции создания Центра технологического превосходства в области радиологии в Санкт-Петербурге</li> <li>• Запуск образовательных программ в области радиологии (вузы совместно с НИИ, производителями и медиками)</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка стратегий продвижения продуктов Технологической платформы на мировом рынке</li> <li>• Проведение II Международной радиологической конференции в Санкт-Петербурге</li> </ul>
6	Начало создания Центра технологического превосходства в Санкт-Петербурге	2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-я сессия планирования: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка эффективности Технологической платформы в области радиологии</li> <li>– Согласование основных этапов реализации проекта по созданию Центра технологического превосходства в области радиологии в Санкт-Петербурге; определение приоритетов</li> <li>– Корректировка Стратегии развития радиологической отрасли (с учетом проектов и программ по созданию Центра технологического превосходства)</li> </ul> </li> <li>• Запуск второго поколения крупных проектов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание и продвижение на рынок отечественного оборудования для лучевой (протонной, нейтрон-захватной) терапии</li> <li>– Разработка технологических линий по производству оборудования для наработки РФП и изотопов</li> <li>– Запуск программ и проектов, предусмотренных в рамках создания Центра технологического превосходства</li> </ul> </li> <li>• Разработка и согласование проекта создания Межрегионального образовательного центра (радиология)</li> <li>• Участие в региональных и международных выставках (в рамках реализации стратегии продвижения продуктов ТП на рынках)</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проведение III Международной радиологической конференции в Санкт-Петербурге</li> </ul>
7	<p>Полноценное разворачивание Центра технологического превосходства (мировая значимость)</p>	2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6-я сессия планирования: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка хода создания Центра технологического превосходства в области радиологии в Санкт-Петербурге</li> <li>– Корректировка долгосрочной рыночной стратегии и стратегий продвижения отдельных продуктов и услуг ТП</li> </ul> </li> <li>• Создание Межрегионального образовательного центра (радиология), разработка и реализация маркетинговой стратегии центра</li> <li>• Включение Центра технологического превосходства в международные исследовательские сети</li> <li>• Участие в региональных и международных выставках</li> <li>• Проведение IV Международной радиологической конференции в Санкт-Петербурге</li> </ul>

#### 7.4 Целевые показатели (индикаторы), характеризующие решение основных задач ТП

В качестве предварительных целевых показателей создания Технологической платформы в области радиологии были определены следующие:

Показатель	2012 год (разворачивание Технологической платформы)	2018 год (завершение первого поколения НИОКР программ)	2025 год (завершение второго поколения НИОКР программ)
Число новых рабочих мест (тыс.)	0.7	6.5	13.5
Инвестиции (млрд.руб., всего к периоду)	0.6	10	25
Число малых	15	80	240

инновационных предприятий в сфере радиологии (СПб)			
Число патентов, выданных участникам ТП (в год)	20	120	350
Количество радионуклидных исследований на 1 тыс. населения	7	25	40
Количество «активных» коек для радиофармтерапии (СПб)	10	90	150
Выручка ключевых участников Техплатформы, млрд. руб	5	15	не менее 35