

Проект

«Повышение эффективности создания компактного источника нейтронов нереакторного типа для производства радиоактивных изотопов медицинского назначения и нейтронной терапии (Проект «Элегия»)

О чем речь?

Речь идет о создании принципиально новой установки для облучения раковых опухолей, основанной на принципе нейтрон-захватной терапии. К настоящему времени доказательства эффективности и безопасности нейтрон-захватной технологии лечения, полученные за последние десятилетия в России, Японии, Финляндии, Швеции, Нидерландах, США сформировали социальные и рыночные ожидания и стимулировали интерес к разработке компактных нереакторных источников. Только в России через гранты министерства образования и науки в текущем году будут поддержаны 3 разнотипных проекта нереакторных источников потока тепловых нейтронов. Сейчас эти проекты находятся в стадии НИР. По разным оценкам рынок нейтрон-захватной терапии составляет около 2 млрд долларов.

Почему же делают ставку на разработку нереакторных источников нейтронов, когда есть вполне успешно функционирующие реакторные источники? Для того, чтобы ответить на этот вопрос необходимо сравнить их принципы работы. В отличие от традиционных установок, где нейтроны образуются за счет ядерной реакции в реакторе с ядерным топливом, предлагаемая установка генерирует электроны с помощью ускорителя, а его можно уже разместить в помещении размером с комнату (!). Не нужны ни реактор и эксплуатирующий его персонал, ни ядерное топливо и дорогостоящая система обращения с ним. Это говорит о том, что предлагаемая технология на несколько порядков дешевле и фактически подрывает сложившуюся традиционную технологию лечения. Ее принцип работы следующий: из ускорителя вылетают электроны, которые попадая в мишень с жидким металлом галлием тормозятся. За счет выделения энергии при торможении электронов в жидком галлии, образуются так нужные нам фотонейтроны, которые потом с помощью специального устройства формируются в пучок и доставляются до пациента. Учитывая высокую стоимость курса лечения на сегодняшний день (около \$60 тыс.), решается и социальная задача – себестоимость создания и эксплуатации компактного источника ниже, мобильность возрастает, и, соответственно, цена лечения будет ниже.

Цели и задачи проекта и для чего нужен ПСР

Как правило, в инновационных проектах время разработки один из главных показателей, который напрямую влияет на конкурентоспособность инновационного продукта. Это говорит о том, чем быстрее в Росатоме создадут такую установку, тем больше конкурентных преимуществ Росатом, как глобальная компания будет иметь на рынке ядерной медицины. Учитывая, что средний цикл разработки нового инновационного продукта, согласно мировой практике, составляет около 5 лет, руководством Госкорпорации «Росатом» была поставлена амбициозная задача разработать компактный источник к 2017 году. Перед ПСР стояла задача разработать мероприятия для достижения поставленной цели. Проект ПСР был включен в перечень отраслевых проектов Госкорпорации «Росатом» на 2013 год.

Что делали

Когда мы стали погружаться в проект и собирать информацию для понимания реальности достижения цели мы столкнулись с рядом нюансов, которые заслуживают подробного описания. Во-первых, не было видения единой картины процесса, ключевых событий. Было непонятно, успеют ли разработчики выполнить поставленную задачу в срок? Вскоре была создана рабочая группа, состоящая из сотрудников Центра поисковых исследований, которая и приступила к сбору информации и картированию процесса разработки. По сути, мы не только планировали ключевые события и устанавливали взаимосвязи между ними, но и потенциальные проблемы и риски всего процесса разработки. Но быстро выяснилось, что не зная требований конечного заказчика качественно спланировать весь процесс будет затруднительно. Один из принципов ПСР звучит «Думай о заказчике», в этом проекте стал актуален как никогда. Мы порекомендовали рабочей группе изменить тактику и начать построение карты потока «от заказчика» и от его требований. Применили инструмент QFD – Структурирование функций качества, суть которого в переводе требований заказчика на инженерный язык цифр и параметров. Для этого были проведены серии встреч и совещаний с потенциальным конечным потребителем – специалистами Обнинского медицинского радиологического научного центра. По итогам совместной работы были определены требования к будущему источнику: интенсивность нейтронного потока, плотность потока на пациенте, необходимый для облучения различных видов опухоли, а также требования к помещению (габариты). Это позволило определиться и с характеристиками ускорителей и выбрать их потенциальных поставщиков. Стало понятно, какое помещение необходимо для размещения ускорителя, его габариты, подводимые коммуникации. Кроме того, за счет применения инструмента структурирования функций качества (СФК) и конкретизации характеристик оборудования достигнута экономия времени по выбору поставщиков ускорителя и позволит начать работы по модернизации помещения.

По итогам картирования стало ясно, что завершение разработки компактного источника возможно только в 2018 году. Но цель стояла конкретная – завершить разработку в 2017 году. Начали искать пути решения, резервы сокращения сроков на 1 год. Как оказалось, что для старта проекта нужно провести большой комплекс подготовительных работ в 2014 году: подготовить комплект документов для заявки на инвестпроект для получения финансирования проекта в последующие годы, конкурсную документацию по процедурам закупки, провести переговоры с поставщиками ускорителей, подрядными организациями. Логика была в том, что в 2013 году были запланированы только расчетно-экспериментальные работы по подтверждению работоспособности модели, по их результатам станет ясно, является ли работоспособной сама технология, сможет ли она выдавать поток нейтронов с интенсивностью, необходимые для терапии. Но с точки зрения ПСР это ожидание, потеря целого года в ожидании этих результатов. Была предложено организовать параллельное проведение работ по расчетно-экспериментальному обоснованию модели и разработку комплекта документов для подачи заявки на инвестиционный комитет. Для этого необходимо было запланировать перенос этой работы на 2013 год. Руководство предприятия поддержало такое мероприятие. Задача стояла четко – по результатам рассмотрения заявки на инвестиционный проект в 2014 году уже начать разработку основных элементов источника и разместить заказ на поставку ускорителя. При соблюдении этих условий достигается сокращение сроков разработки на 1 год (с 2018 на 2017 год). Рабочая группа разработала подробный график работ на 2013 год, план мероприятий и приступила к его

реализации. Результаты картирования позволили рабочей группе достаточно быстро разработать директивный график верхнего уровня с уже правильной ПСРовской логикой, определить точки принятия решения, определить перечень работ и спланировать инвестиции по годам. Решили и проблему визуализации хода выполнения работ. Обычная традиционная картина в научно-исследовательских институтах – нет возможности определить, кто чем конкретно занимается, какие работы выполняет конкретный сотрудник. Учитывая, что в 2013 году в рамках проекта «Элегия» были поставлены амбициозные цели возникла необходимость в понимании какими средствами и ресурсами их нужно достичь и что мешает их достичь. Для визуализации хода работ в обее разместили доску производственного анализа с план-фактной таблицей по каждому наименованию работы, а также разместили общую таблицу готовности крупных разделов в процентах. Это позволило наглядно увидеть ход выполнения работ, а также фиксировать все отклонения и их причины.

Теперь о планах. Кроме оптимизации разработки основных компонентов компактного источника нейтронов команда проекта сейчас работает над вопросами проработки не только технической, но и медицинской и социально-экономической моделей. Эти работы нужно проводить параллельно, так как потребителю будут нужны не только чертежи и «железо», но и работающие методики лечения и необходимая инфраструктура.