

Статус дорожной карты Супер С-Тау фабрики

А.В. Васильев

18.12.2017

План

Этап 1 (до 2015 года): основные события и результаты

Этап 2 (2016-2017 годы): основные события и результаты

Ближайшие планы и задачи

Этап 1 (до 2015 года): основные события и результаты

Создание инфраструктуры (федеральные программы)

Решение о строительстве объектов инфраструктуры для нового ускорительного комплекса со встречными электрон-позитронными пучками в соответствии с рядом документов ЦК КПСС, Совмина СССР, ГКНТ, Госплана, АН СССР в конце 80-х годов прошлого века (ВЛЭПП-100).

1990-1992 - ТЗ на ТЭО, октябрь 1992 – начало финансирования за счет государственных капитальных вложений.

2002 год – инициирована корректировка ТЭО, 12.01.2007 - Распоряжение Президиума СО РАН «о переутверждении ТЭО строительства комплекса ВЭПП-5 ИЯФ СО РАН в г. Новосибирске».

2015 год – завершение финансирования проекта «Комплекс ВЭПП-5» в рамках Федеральной научно-технической программы «Физика высоких энергий» по Федеральной адресной инвестиционной программе (непрограммная часть).

Переход к этапу сдачи в эксплуатацию и оформления права собственности созданных объектов.

"Шесть проектов"

Летом 2011 года Правительственная комиссия отобрала шесть проектов класса мега-сайенс для реализации на территории Российской Федерации (PIK, NICA, IGNITOR, ИССИ-4, XCELS и Супер С-Тау).

Решению Комиссии предшествовал многоступенчатый отбор инициатив исследовательского сообщества (более 100 исходных проектов).

Одной из мотиваций этой кампании была неудовлетворенность асимметричностью участия государства в создании крупномасштабных исследовательских инфраструктур (за рубежом, а не в РФ).

Кампания по включению в "список шести" стимулировала работу над проектом Супер С-Тау, в том числе – в ее формальной части: разработаны концептуальный проект (физическая программа, ускорительный комплекс и инфраструктура, детектор), дорожная карта, ряд других документов.

"Интернационализация" проекта Супер С-Тау

Активизированы предметные контакты с международным сообществом (международный вклад в проект – одно из ключевых требований Правительства РФ).

В 2011 году проект был рассмотрен и одобрен на заседании Европейского комитета по будущим ускорителям (ЕСФА)

В 2012-2013 годы Минобрнауки РФ были организованы две международные экспертизы проекта, давшие ему высокую оценку.

Поддержку проекту выразили ряд авторитетных ученых, включая бывших руководителей крупнейших лабораторий мира – А.Сузуки и Р.Хойер, нобелевский лауреат М.Перл.

Меморандумы/письма о намерении участвовать в проекте подписаны с рядом международных (ЦЕРН, ОИЯИ) и зарубежных организаций (КЕК, INFN-LNF, IHEP, JAI).

Интерес к участию в экспериментах на Супер С-Тау выразили около двух десятков зарубежных и российских организаций (отправная точка для формирования будущей коллаборации)

Содержательная работа над проектом

Перечисленное выше – не самоцель, а, в основном, сопутствующие атрибуты непосредственно работы по развитию проекта и подготовки к его реализации в Институте.

Развитие собственных компетенций (знаний, навыков, методик, технологий), повышение квалификации, непрерывный процесс подготовки кадров в рамках:

- проведения экспериментов и непрерывного развития ускорительного комплекса Института, включающего два коллайдера и три универсальных детектора.
- участия в разработке, создании и запуске уникального оборудования для современных ускорительных комплексов и детекторов.
- участия в международных экспериментах (в составе коллабораций) в области физики высоких энергий, в том числе – комплементарных по своим задачам проекту Супер С-Тау (по физике, ускорителю, детектору).

Этап 2 (2016-2017 годы): основные события и результаты

Объекты «Комплекса ВЭПП-5»: текущее состояние

В конце 2015 г сданы в эксплуатацию (три этапа):

Здание № 13 (реконструкция) - инжекционный комплекс

Здание № 28 (строительство) - станции приема фотонов СИ

Сооружения №№ 29,30 (строительство) – каналы транспортировки пучков

Здание № 1 (блок 3) (реконструкция) – коллайдер ВЭПП-2000

В 2016 году сданы в эксплуатацию (четвертый этап):

Сооружение №31 (строительство) – помещения синхротрона

Здание №14 (реконструкция) – инженерная инфраструктура

5-й этап: Выполнен проект «Узел сопряжения «Комплекса ВЭПП-5» и «Супер чарм-тау фабрики» - этап 5.1 строительства объекта капитального строительства «Комплекс ВЭПП-5», находится в «Главгосэкспертизе России»; формирование земельных участков (передача в пользование ИЯФ СО РАН)

Основные результаты реализации проекта «Комплекса ВЭПП-5»

Завершено создание, осуществлен ввод в эксплуатацию и оформлено право собственности РФ на ряд дорогостоящих объектов недвижимого (объекты капитального строительства) и особо ценного движимого имущества (электрофизические установки: Инжекционный комплекс с каналами транспортировки электронных и позитронных пучков; коллайдер ВЭПП-2000 с детекторами КМД-3 и СНД; станции СИ на накопителе ВЭПП-4).

К настоящему времени общая стоимость сданных в эксплуатацию объектов, созданных в рамках ФАИП, составляет 723 777 006,26 рублей (в текущих ценах).

Введенный в строй в конце 2015 года новый инжекционный комплекс института, обладающий рекордной производительностью в производстве позитронов, "интегрирован" в ускорительную инфраструктуру института, что привело к улучшению параметров и повышению результативности экспериментов на действующих коллайдерах Института – ВЭПП-4 и ВЭПП-2000, экспериментов с СИ.

Параметры и надежность инжекционного комплекса постоянно улучшаются.

Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации

Стратегия научно-технологического развития РФ (СНТР) утверждена указом Президента РФ 1 декабря 2016 года.

Среди основных направлений и мер реализации государственной политики в области научно-технологического развития Российской Федерации в СНТР определены:

- пункт.32: Инфраструктура и среда. Создание условий для проведения исследований и разработок, соответствующих современным принципам организации научной, научно-технической и инновационной деятельности и лучшим российским практикам, обеспечивается путем:

- подпункт (б): поддержки создания и развития уникальных научных установок класса "мегасайенс", крупных исследовательских инфраструктур на территории Российской Федерации

- пункт 35: Сотрудничество и интеграция. Международное научно-техническое сотрудничество и международная интеграция в области исследований и технологий, позволяющие защитить идентичность российской научной сферы и государственные интересы в условиях интернационализации науки и повысить эффективность российской науки за счет взаимовыгодного международного взаимодействия, достигаются путем:

- подпункт (в): локализации на территории страны крупных международных научных проектов в целях решения проблем, связанных с большими вызовами.

План реализации первого этапа СНТР

План мероприятий по реализации СНТР на 2017 - 2019 годы (далее – План) утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 г. № 1325-р

Пункт 30 Плана: разработка программы создания и развития сети уникальных научных установок класса "мегасайенс" на территории Российской Федерации.

Среди ожидаемых результатов этого пункта Плана:

- в рамках государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" утверждение программы развития проектов класса "мегасайенс" на территории Российской Федерации и участия Российской Федерации в зарубежных проектах класса "мегасайенс" (акт Правительства РФ – до 1 июня 2018 г.)

- завершение формирования международной коллаборации и этапа проектирования установок "мегасайенс" второй очереди на территории Российской Федерации, в том числе ИССИ-4, XCELS, Супер С-тау, и переход к этапу сооружения (доклад в Правительство Российской Федерации – до 30 октября 2019 г.)

Среди ответственных исполнителей мероприятия явно указаны, в том числе, Минобрнауки России, ФАНО России и Российская академия наук.

Что подразумевает План реализации СНТР по отношению к Супер С-Тау?

План мероприятий по реализации первого этапа СНТР "расставляет" верстовые столбы на пути подготовки к реализации проекта Супер С-Тау фабрики:

- программа развития проекта (включая актуализированный концептуальный проект и дорожную карту) должна быть готова для утверждения Правительством РФ 1 июня 2018 года (фактически – за 2-3 месяца до этого, чтобы успеть быть "включенной" в правительственный акт)
- формирование международной коллаборации – к 30 октября 2019 года;
- проектирование (технико-экономическое обоснование, предварительный технический проект) – к 30 октября 2019 года;
- начало сооружения (R&D, "критические" прототипы, экспериментальная проверка ключевых идей, положенных в основу проекта) – к 30 октября 2019 года.

Фактически работа по всем пунктам – и не только по ним – должна идти непрерывно.

Программа развития проекта Супер С-Тау

Актуализация концептуального проекта и дорожной карты.

Мотивация актуализации концептуального проекта:

- новые идеи, методы, технологии и возможности в области физики техники ускорителей, детекторов, IT-инфраструктуры и т.д.
- уточнение и, при необходимости, корректировка физических задач и приоритетов проекта Супер С-Тау, в том числе – в связи появлением новых знаний и данных, полученных в современных экспериментах в соответствующем секторе физики (и сопряженных с ним)

Знакомство с текущим состоянием процесса актуализации физической программы и в целом концептуального проекта – одна из целей сегодняшнего совещания.

Формирование международной коллаборации проекта Супер С-Тау

К настоящему моменту соглашения/меморандумы/письма о намерении участия в реализации проекта Супер С-Тау подписаны с двумя международными и четырьмя зарубежными организациями.

Около двух десятков российских и зарубежных исследовательских организаций и вузов выражают намерение участвовать в экспериментальной программе Супер С-Тау.

Иностранные участники готовы предметно обсуждать различные формы и способы участия в проекте Супер С-Тау при появлении принципиального решения правительства РФ о реализации проекта.

Сформирован международный комитет советников Супер С-Тау, первое заседание комитета планируется провести в Институте в мае 2018 года в рамках 9-й международной конференции CHARM-2018.

Сразу после конференции CHARM-2018 планируется экспертное обсуждение проекта Супер С-Тау в рамках специального двухдневного совещания (satellite meeting).

"Интернационализация" проекта Супер С-Тау

С 2015 года Институт вместе с ЦЕРН участвует в выполнении трехлетнего гранта Евросоюза, полученного совместно рядом российских и европейских организаций (головные – DESY и Курчатовский институт) и направленного на объединение усилий и улучшение коммуникации между российскими и европейскими организациями, реализующими проекты класса мегасайенс

В рамках этого проекта, в частности, в августе 2016 г в ЦЕРНе проведено рабочее совещание для молодых ученых по электрон-позитронным коллайдерам с участием 50 молодых ученых из 7 стран.

В октябре 2017 года проект Супер С-тау фабрики был представлен на заседании группы Старших должностных лиц (Global senior officials), объединяющей представителей правительств (профильных министерств) 14 ведущих стран большой двадцатки.

Присутствие и статус проекта в документах группы СДЛ (наряду с другими документами стратегического научного планирования, например - ESFRI) являются принципиально важными при рассмотрении правительствами иностранных государств целесообразности участия в том или ином проекте.

Кооперация при реализации проекта Супер С-Тау

Даже формально объем работ и по разработке, и по созданию ускорительного комплекса для Супер С-Тау фабрики многократно превышает возможности Института. Необходима эффективна кооперация, международная и национальная.

Должны быть определены принципы и формы возможного участия (вклада) иностранных государств, отдельных международных и иностранных организаций.

Распространенная современная практика [создания исследовательской инфраструктуры с международным участием] – международный статус "владельца" (host) проекта (CERN-LHC, XFEL, FAIR, JINR-NICA, ...)

Началась проработка возможностей национальной кооперации, в частности – предприятий ГК "Росатом". Специальное совещание (в формате выездного заседания секции ЯФ ОФН РАН) состоялось в Снежинске в октябре 2017 года. Имеется большой потенциал для развития этой деятельности.

Проектирование, прототипирование и переход к этапу сооружения (1)

Подготовка к реализации проекта Супер С-Тау – один из основных приоритетов Института. Исследовательские работы поддерживаются в рамках государственного задания, отдельных проектов в рамках ФЦП, собственных средств (от контрактной деятельности).

Есть примеры выполняемых в настоящее время крупных (целевых) проектов, направленных на выполнение разработок, проектирования и прототипирования в интересах проекта Супер С-Тау:

Пример 1 - Комплексная научная программа "Развитие исследовательского и технологического потенциала ИЯФ СО РАН в области физики ускорителей, физики элементарных частиц и управляемого термоядерного синтеза для науки и общества" – "репутационный" грант Российского научного фонда. Стоимость работ – более 800 млн. руб. на 2015-2018 годы, из которых, по оценкам, около четверти – 200 млн. руб. – на проведение исследований и развитие технологий для Супер С-Тау (динамика частиц в коллайдерах, разработка клистронов, перспективная калориметрия, новая электроника детекторов, ...)

Проектирование, прототипирование и переход к этапу сооружения (2)

Пример 2 - Проект "Поддержка, развитие и модернизация уникального комплекса электрон-позитронных коллайдеров для проведения экспериментов по физике высоких энергий, экспериментов по ядерной физике и экспериментов с использованием синхротронного излучения "Комплекс ВЭПП-4 - ВЭПП-2000". Создание научно-технического задела для реализации новой крупной уникальной установки класса mega-science электрон-позитронный коллайдер Супер Чарм-Тау Фабрика" в рамках мероприятия 3.1.1 - Поддержка и развитие уникальных научных установок ФЦП "Исследования и разработки". Срок реализации – 2017-2018 годы, стоимость работ – более 200 млн. руб.

Основные запланированные результаты:

- проект бустерного синхротрона;
- конструкторская документация на основные узлы бустерного синхротрона;
- прототипы критических узлов магнитной системы и вакуумной системы;
- прототипы критических узлов системы диагностики пучка, системы управления и синхронизации, источников питания, высокочастотной системы, системы впуска-выпуска.

Ближайшие планы и задачи

Завершение работы над новой редакцией концептуального проекта Супер С-Тау фабрики, развитие практики регулярной актуализации проекта с привлечением потенциальных участников и экспертов.

Разработка базовых принципов формирования и функционирования будущей коллаборации проекта (базовых документов), формирование предварительного перечня заинтересованных участников проекта – прообраза будущей коллаборации.

Разработка технического проекта (для тех элементов/этапов, где это уже возможно), технико-экономического обоснования, концентрация усилий на разработке и прототипировании ключевых систем проекта. Детализация этапности реализации проекта (пример – проект μ -трон как стенд для отработки технологий Супер С-Тау)

Активное использование для развития проекта новых знаний, методов, технологий и других компетенций, приобретаемых в ходе работы как на собственных научных установках, так и в рамках международных проектов (FAIR, FCC, NICA, HL-LHC, коллабораций BelleII, BESIII, PANDA, экспериментов на LHC) с учетом их комплементарности проекту Супер С-Тау.

Заключение

Возможности по привлечению ресурсов для реализации определенных этапов проекта Супер С-Тау фабрики, а также принятие [Правительством] решения о реализации проекта в целом в значительной степени зависят от нашей собственной убежденности в необходимости реализации этого проекта, уверенности в его осуществимости, способности правильно расставить приоритеты, сконцентрировать усилия и консолидировать работу внутри команды (Института), организовать продуктивное взаимодействие с партнерами и потенциальными участниками проекта.

Это один из современных "больших вызовов" для нашего Института, положительный ответ на который позволит не только сохранить, но и развить ИЯФ как "коллайдерную" лабораторию мирового уровня.