

## **Решение заседания Научно-Технического Совета ИТЭФ от 15 июня 2010 года**

Участвовали: члены НТС: Акиндинов А.В., Алексеев И.Г., Алексеев Н.Н., Богданова Л.Н., Васильев В.В., Высоцкий М.И., Голубев А.А., Данилов М.В., Джепаров Ф.С., Долголенко А.Г., Зайцев Ю.М., Захаров В.И., Зельдович О.Я., Кайдалов А.Б., Киселев Ю.Т., Новиков В.А., Пахлов П.Н., Поликарпов М.И., Титаренко Ю.Е., Фертман А.Д., Хорошков В.С., Шарков Б.Ю., Шевченко В.И.

Заслушав и обсудив доклад заместителя директора А.А.Голубева о Программе развития ускорительно-накопительного комплекса ИТЭФ на следующее десятилетие НТС отмечает:

- ускорительный комплекс ИТЭФ, относящийся к классу протон-ионных кольцевых ускорителей средних энергий, остается все последние годы основной действующей и интенсивно эксплуатируемой физической установкой Института, нарабатывающей ежегодно порядка 4 тысяч часов для выполнения фундаментальных и прикладных исследований по Государственным контрактам, грантам РФФИ и МНТЦ, договорам с внешними организациями и тематическим планам лабораторий;

- новое качество комплекса, приобретенное в результате освоения технологии лазерных ионных источников и преобразования протонного синхротрона У-10 в уникальный ускорительно-накопительный комплекс ИТЭФ-ТВН, по своим параметрам близкий к ускорительному комплексу в ГСИ - Дармштадт, способный с высокой эффективностью накапливать ядра тяжелых элементов, увеличивая плотность частиц в фазовом пространстве, - позволило кардинально расширить проводимые на пучках физические исследования и открыть новые направления технологических исследований в области ускорительной техники.

Цель представленной Программы состоит в развитии и повышении эффективности использования уникального многоцелевого ускорительно-накопительного комплекса ИТЭФ-ТВН, создании на его основе современной экспериментальной базы для получения новых фундаментальных научных знаний о природе ядерных сил и практического использования пучков протонов и ионов в инновационных технологиях гражданского, оборонного и ядерно-энергетического применения.

Программа ориентирована на расширение исследований на экспериментальных установках и испытательных стендах комплекса ИТЭФ-ТВН по следующим направлениям:

- **экспериментальные исследования по физике экстремального состояния вещества;**
- **исследования по релятивистской ядерной физике и физике плотной барионной материи;**
- **исследования по физике легких нуклонных резонансов и поиск экзотических резонансов;**
- **измерение импульсных спектров кумулятивных ядерных фрагментов в ионных столкновениях.**
- **экспериментальное исследование радиационно-индуцированных изменений материалов при воздействии пучков тяжелых заряженных частиц;**
- **изучение влияния тяжелоионного облучения на живые системы в экспериментах по радиобиологии, космической биологии и радиационной генетике;**
- **исследование воздействия протонов и тяжелых ионов в широком диапазоне**

энергий на электронное оборудование, используемое в спецтехнике, космических и летальных аппаратах;

- исследования по физике сильноточных пучков заряженных частиц и разработка перспективных ускорительных, пучковых и смежных технологий, развитие и создание нового поколения ускорительных установок для фундаментальных и прикладных исследований;
- развитие технологий протонной и ионной терапии;
- интеграция научной и образовательной деятельности для подготовки специалистов всех уровней (бакалавров (с фундаментальной базовой подготовкой), специалистов, магистров, аспирантов и докторантов), создание условий для привлечения и закрепления талантливой молодежи в сфере ускорительной техники и физических исследований, возвращения в Российскую Федерацию работающих за рубежом ведущих российских ученых и специалистов в сфере инженерных и физических наук.
- интеграция Российской науки в мировую - участие в глобальных научных сетях, развитие международного сотрудничества, организация и проведение совместных экспериментов, в обработки экспериментальных данных в рамках кооперации с зарубежными научными центрами.

**Программа включает следующие проекты по развитию и модернизации комплекса в период 2010 – 2020 гг.:**

- **Расширение массового состава ускоряемых ионов до  $A \sim 200$ .**  
В целях расширения спектра фундаментальных и прикладных задач проводимых на ускорительном комплексе.
- **Создание системы медленного вывода пучка с импульсом до  $3Z$  ГэВ/н из синхротрона УК в экспериментальный корпус 120 и создание системы инжекции протонного пучка из линейного ускорителя И-2 в синхротрон УК.**  
С целью существенного повышения эффективности использования комплекса, включая ионную терапию, радиобиологические исследования, испытания радиационной стойкости электронных компонентов за счет распараллеливания работы синхротронов УК и У-10.
- **Обеспечение генерации и транспортировки протонного пучка в Центр ПЛТ в течение не менее 3000 часов в год.**
- **Создание системы медленного и быстрого вывода пучка с импульсом до  $10Z$  ГэВ/с из синхротрона У-10 в БЭЗ.**  
С целью расширения экспериментальных возможностей комплекса по протонной радиографии для проведения исследований по физике ударно-волновых процессов с микронным пространственным разрешением, по релятивистской ядерной физики и физики плотной барионной материи.
- **Формирования пучка тяжелых ионов с мощностью  $> 0.1$  ТВт.**  
В целях проведения исследований по физике высокой плотности энергии в веществе при воздействии интенсивных ионных пучков.

**НТС** отмечает, что будущим развитием УК ИТЭФ-ТВН должен стать проект следующего поколения **ТВН-2**, обеспечивающий возможность проведения экспериментов на интенсивных тяжелых пучках ионов с  $A > 200$  мощностью до 10 ТВт.

Создание установки ТВН-2 включает в себя следующие этапы:

- разработку и создание сильноточного ионного источника с потенциалом ионизации основной зарядовой компоненты до 5 кэВ;
- разработку проекта накопительного кольца на энергию пучка до 250 кДж;
- создание комплекса из двух сверхпроводящих накопительных колец на суммарную энергию в четырех пучках до 1 МДж;

- создание системы продольной компрессии, вывода и формирования импульса пучка длительностью  $<50$  нс;
- создание системы формирования встречных пучков.

Обсудив представленную на рассмотрение НТС Программу развития ускорительного комплекса ИТЭФ-ТВН, НТС считает что:

1. Программа развития ускорительно-накопительного комплекса ИТЭФ-ТВН существенно расширяет возможности эффективного использования пучков протонов и тяжелых ионов по фундаментальным и прикладным исследованиям института;
2. В результате выполнения Программы в России будут обеспечены стратегические условия для проведения работ на недоступных ранее актуальных направлениях современной ядерной науки, созданы условия для формирования инфраструктуры инновационной системы знаний, для развития технологий на основе экстремальных ядерно-энергетических процессов, для интеграции образовательных программ высшей школы и обеспечения работы молодых ученых и специалистов на отечественных установках мирового класса.

НТС ИТЭФ решил рекомендовать дирекции института:

1. одобрить и принять Программу развития УК ИТЭФ-ТВН к реализации с необходимой детализацией;
2. провести независимую экспертизу предложений по программе исследований в области релятивистской ядерной физики и физики плотной барионной материи на УК ИТЭФ-ТВН, с этой целью сформировать Консультативный Комитет с участием представителей отечественных и зарубежных организаций;
3. направлению «релятивистская ядерная физика и физика плотной барионной материи» придать статус одного из приоритетных направлений деятельности ИТЭФ;
4. обеспечить теоретическую поддержку и компьютерное моделирование проводимых исследований по направлению «релятивистская ядерная физика и физика плотной барионной материи»;
5. создать рабочую группу для разработки технического задания на проектирование и постройку на базе ИТЭФ суперкомпьютера по новой технологической схеме (green computing);
6. для координации деятельности по прикладным исследованиям с привлечением сторонних организаций разработать проект положения и создать **Центр Коллективного Пользования** по исследованию воздействия протонов и тяжелых ионов в широком диапазоне энергий на электронное оборудование, используемое в спецтехнике, космических и летальных аппаратах;
7. разработать и установить внутренний регламент заключения контрактов ИТЭФ с внешними организациями (Роскосмос, ФМБА,...) на проведение прикладных работ на пучках ионов с четким определением премиального фонда трудовых коллективов-исполнителей и порядка выделения пучкового времени;
8. принять меры по проведению широкой популяризации и представлению Программы в Росатом и НИЦ КИ, способствовать информированию о миссии и об этапах стратегического развития УК ИТЭФ-ТВН как уникального элемента отечественной экспериментальной базы для фундаментальной науки и инновационных ядерных технологий.

Председатель НТС

В.И.Захаров

Ученый секретарь НТС

В.В.Васильев