

I. Введение

1. Программно-консультативный комитет по физике частиц принимает к сведению информацию, представленную вице-директором ОИЯИ Р. Ледницким, о резолюции 104-й сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2008 г.), решениях Комитета полномочных представителей государств-членов ОИЯИ (ноябрь 2008 г.), а также о подготовке Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг.

ПКК с удовлетворением отмечает решение КПП об увеличении бюджета ОИЯИ в 2009 году на 22,8 %.

ПКК также отмечает, что КПП считает важным и своевременным решение дирекции ОИЯИ о подготовке плана развития Института на 2010–2016 гг. в связи с завершением в этом году текущей семилетней «Научной программы развития ОИЯИ». Новый семилетний план должен быть основан на стратегических положениях «дорожной карты» Института, на бюджетном прогнозе на предстоящий период и особенно на вопросах кадровой политики и социальных реформ. Главный научный акцент должен быть сделан на развитии «домашней» экспериментальной базы для фундаментальных исследований в Институте и на эффективном использовании результатов научных исследований, которые в настоящее и в ближайшее время будут получены во «внешних» экспериментальных программах, в которые ОИЯИ внес значительный вклад. План также должен включать такие аспекты, как реализация образовательной и инновационной программ, а также развитие инженерной инфраструктуры.

ПКК с удовлетворением отмечает, что Комитет полномочных представителей подтвердил свое предыдущее решение об обращении к правительствам стран-участниц с предложением предусмотреть в 2011–2015 гг. повышение бюджета ОИЯИ (ориентировочно в 2,5 раза к 2015 году по отношению к уровню 2010 года) с целью создания привлекательной для стран-участниц и мирового научного сообщества экспериментальной базы. Она будет включать Нуклотрон-М и NICA/MPD, установку DRIBs третьего поколения (DRIBs-III), комплекс новейших нейтронных спектрометров для модернизированного реактора ИБР-2М.

ПКК принимает к сведению рекомендацию Ученого совета, в которой говорится, что успех проекта Нуклотрон-М/NICA во многом будет зависеть от создания всесторонне подготовленного, детального плана реализации проекта, и ожидает на одной из следующих сессий заслушать доклад председателя

консультативного комитета по ускорительному комплексу Нуклотрон-M/NICA о ходе этой работы. ПКК с удовлетворением отмечает предпринимаемые усилия по вовлечению международных партнеров в создание этого комплекса и в разработку научной программы и настоятельно поддерживает активное продолжение действий в этом направлении.

ПКК подтверждает свою предыдущую рекомендацию о том, что существенным шагом вперед к повышению международного уровня и значимости проекта Нуклотрон-M/NICA/MPD будет издание хорошо подготовленных «белой книги» и концептуального проекта, в которых, вместе с результатами физического моделирования, будет документально показано, какие актуальные научные вопросы будут решаться предложенной физической программой и какие параметры ускорительного комплекса являются критическими для достижения научного успеха.

ПКК принимает к сведению рекомендацию Ученого совета по увеличению бюджета, необходимого для завершения создания студенческих лабораторий в Учебно-научном центре ОИЯИ (УНЦ) и увеличения числа аспирантов. Рекомендуются также предусмотреть финансовую поддержку проведения в ОИЯИ лекционных программ для учителей школ. Необходимо также изучить возможность получения, особенно со стороны стран-участниц, официального статуса «PhD student» для аспирантов, обучающихся в рамках образовательной программы Института.

2. ПКК с удовлетворением отмечает подписание договора между ОИЯИ и Государственным предприятием «Космическая связь» по созданию высокоскоростного канала связи Дубна–Москва.

3. ПКК поздравляет физиков Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, которые вместе с американскими коллегами в рамках проекта D0 сотрудничали в проведении научного анализа, приведшего к обнаружению Ω_b -бариона. Это открытие было отмечено Американским физическим обществом среди десяти наиболее значимых работ по физике за 2008 год.

4. ПКК с интересом заслушал информацию, представленную В.М. Жабицким, о ходе работ по запуску крупнейшего в мире ускорителя заряженных частиц — Большого адронного коллайдера (LHC) в ЦЕРНе.

5. ПКК поздравляет директора УНЦ ОИЯИ Д.В. Фурсаева с избранием его ректором Международного университета «Дубна».

II. Рекомендации по долгосрочной научной программе

В соответствии с рекомендациями Ученого совета дирекция ОИЯИ разрабатывает первую редакцию проекта Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг.

ПКК принимает к сведению сообщение о концепции и целях этой программы, представленное вице-директором ОИЯИ Р. Ледницким, и предложения в программу по физике частиц, представленные дирекциями лабораторий Института.

ПКК одобряет основные направления предлагаемой долгосрочной программы исследований по физике частиц и просит представить проект доклада по этой программе как можно раньше до начала следующей сессии. В проекте необходимо учесть замечания и дополнения, сделанные на текущей сессии ПКК и на 105-й сессии Ученого совета.

III. Общие рекомендации по программе научных исследований по физике частиц на 2009–2011 гг.

ПКК принимает к сведению сообщения, представленные заместителем директора Лаборатории теоретической физики А.С. Сориним, и.о. директора Лаборатории физики высоких энергий В.Д. Кекелидзе, директором Лаборатории ядерных проблем А.Г. Ольшевским, директором Лаборатории информационных технологий В.В. Ивановым, и предложенные ими основные направления научных исследований ОИЯИ в области физики элементарных частиц и релятивистской ядерной физики на 2009–2011 гг. в соответствии с обновленной «дорожной картой» ОИЯИ.

ПКК ожидает, что для рассмотрения на следующей сессии дирекция ЛФВЭ представит предложения и сопроводительные материалы по консолидации физической программы лаборатории.

IV. О ходе реализации проекта «Нуклотрон-М»

ПКК принимает к сведению доклад о ходе реализации проекта «Нуклотрон-М», представленный заместителем главного инженера ОИЯИ Г.В. Трубниковым, и отмечает значительный прогресс в модернизации нуклотрона. ПКК убежден, что для привлечения международного интереса к проекту «Нуклотрон-М» и инвестиций в него будет крайне важным довести работу ускорителя, насколько возможно, до современного уровня сопоставимых ускорителей в других международных центрах. ПКК настоятельно предлагает коллективу нуклотрона провести критическую оценку

того, какие эксплуатационные характеристики и какие ресурсы были бы необходимы для достижения этой цели, и ожидает доклад относительно этой оценки на следующей сессии.

V. Рекомендации по докладу председателя консультативного комитета по ускорительному комплексу Нуклотрон–М/NICA

ПКК принимает к сведению доклад председателя консультативного комитета по ускорительному комплексу Нуклотрон–М/NICA профессора Б.Ю. Шаркова (ИТЭФ, Москва) и, в частности, представленную им в письменном виде рецензию о ходе реализации проекта «Нуклотрон-М» (приложение 1). ПКК высоко оценивает профессиональную компетентность комитета и проводимую им экспертную работу.

Однако для того, чтобы эта работа была особенно полезной для продвижения проекта «Нуклотрон-М», необходимо активное и быстрое вовлечение данного комитета в проведение критической оценки предлагаемых технических решений. ПКК рекомендует провести экспертизу предлагаемого плана и технического решения проекта «Нуклотрон-М/NICA» в самое ближайшее время и ожидает заслушать доклад председателя консультативного комитета о результатах этой экспертизы на следующей сессии. ПКК отмечает, что проведение полной экспертной оценки комитетом предложенного проекта является существенно важным до публикации технического проекта NICA.

VI. Рекомендации по информации о ходе подготовки «белой книги», посвященной программе по «смешанной фазе» и возможности программы по спиновой физике на NICA

ПКК принимает к сведению информацию, представленную заместителем директора Лаборатории теоретической физики А.С. Сориним, о ходе подготовки «белой книги», посвященной программе по «смешанной фазе» и возможности программы по спиновой физике на NICA.

ПКК хотел бы получить до следующей сессии результаты первоначального моделирования для подготовки концептуального проекта MPD, в котором будет документально показано, какие актуальные научные вопросы будут решаться предложенной физической программой и какие параметры ускорительного комплекса являются критическими для достижения научного успеха.

ПКК отмечает значительный прогресс, достигнутый в данном направлении.

VII. Рекомендации о ходе работ по ILC, ведущихся в ОИЯИ

ПКК с интересом заслушал доклад, представленный заместителем главного инженера ОИЯИ Г.В. Трубниковым о ходе работ по ILC, ведущихся в ОИЯИ.

ПКК выражает уверенность, что для обеспечения конкурентоспособности ОИЯИ как потенциального места размещения ILC, инициативная команда ученых и инженеров должна интенсивно работать над дальнейшей подготовкой документального обоснования целесообразности и привлекательности расположения ILC в Московской области.

VIII. Рекомендации по отчету о ходе работ по проекту CLIC

ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте CLIC и отмечает важность этих работ для будущих проектов ОИЯИ в области физики высоких энергий.

IX. Рекомендации по проектам и темам, одобренным к завершению в 2008 г. и предложенным для продления

1. ПКК принимает к сведению отчет по теме «Дубненская международная школа современной теоретической физики (DIAS-TH)», высоко оценивает работу по организации школ, лекций и семинаров для молодых ученых в рамках этой темы, а также с удовлетворением отмечает значительную роль темы в развитии научно-образовательной программы ОИЯИ. ПКК рекомендует закрыть эту тему и одобрить открытие новой темы «Научно-образовательный проект «Дубненская международная школа современной теоретической физики» (DIAS-TH)» для выполнения до конца 2013 года.

2. ПКК принимает к сведению отчет по теме «Организация, обеспечение и развитие учебного процесса университетского типа в ОИЯИ», высоко оценивает успешное выполнение образовательной программы, проводимой Учебно-научным центром ОИЯИ в течение последних 10 лет, и, в частности, отмечает увеличение числа и университетских базовых кафедр в ОИЯИ, успешную организацию международной практики для студентов из стран-участниц ОИЯИ, создание учебной инфраструктуры. ПКК рекомендует закрыть эту тему и одобрить открытие новой темы «Организация, обеспечение и развитие учебного процесса в ОИЯИ» для выполнения до конца 2013 года.

3. ПКК хотел бы еще раз настоятельно подчеркнуть: сейчас время, когда ученые ОИЯИ, участвующие в проектах ALICE, ATLAS, CMS, должны занять такую

позицию, чтобы, путем тщательной подготовки к анализу данных, играть ведущую роль в получении новых результатов в этих экспериментах, в которые ОИЯИ, Россия, другие страны-участницы Института внесли крупный вклад. ПКК ожидает на следующей сессии доклады об организации работ групп ОИЯИ — участников экспериментов ALICE, ATLAS, CMS в период набора и обработки данных, о программах физических исследований, которые будут ими проводиться, и о будущих планах относительно модернизации детекторов LHC.

3.1. ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте ALICE, высоко оценивает это важное участие и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2009 года.

3.2. ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте ATLAS, высоко оценивает это важное участие и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2009 года. ПКК считает особенно важным создание в ЛЯП центра удаленного мониторинга детектора ATLAS.

3.3. ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте CMS, высоко оценивает это важное участие и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2009 года.

4. ПКК принимает к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте DIRAC, высоко оценивает полученные в этом эксперименте результаты и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2011 года.

5. ПКК принимает к сведению отчет по проекту pHe3 и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2009 года. ПКК отмечает актуальность научной программы проекта и рекомендует представить на следующей сессии проект с предложением о продолжении работ по данной тематике.

6. ПКК принимает к сведению отчет по проекту ALPOM и рекомендует продолжить работу по этому проекту с первым приоритетом до конца 2009 года. ПКК отмечает научную значимость данного эксперимента и высокий уровень полученных результатов и рекомендует представить на следующей сессии проект с предложением о предложении работ по данной тематике.

7. ПКК принимает к сведению письменный отчет по теме «Изучение e^+e^- -взаимодействий, физика и детектор на линейном коллайдере» и отмечает высокий уровень выполненных работ. ПКК рекомендует закрыть эту тему и одобрить открытие новой темы «Изучение e^+e^- -взаимодействий, физика и детекторы» для выполнения до конца 2011 года.

8. ПКК принимает к сведению письменный отчет по проекту OKAPI и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2009 года. ПКК отмечает актуальность научной программы проекта и рекомендует представить на следующей сессии проект с предложением о продолжении работ по данной тематике.

9. ПКК принимает к сведению письменный отчет по проекту HADES и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2009 года. ПКК отмечает важность данных исследований для подготовки научной программы NICA/MPD и рекомендует представить на следующей сессии проект с предложением о продолжении работ по данной тематике.

10. ПКК принимает к сведению письменный отчет по проекту NIS и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2009 года. ПКК с интересом ожидает получения первых экспериментальных результатов и рекомендует представить на следующей сессии проект с предложением о продолжении работ по данной тематике.

11. ПКК принимает к сведению письменный отчет по проекту Мед-нуклотрон и рекомендует продолжить работу по этому проекту до конца 2009 года. ПКК рекомендует представить на следующей сессии проект планируемых исследований и обоснование его конкурентоспособности.

12. ПКК принимает к сведению письменный отчет по теме «Развитие методов регистрации частиц на основе тонкостенных дрейфовых трубок для прецизионных координатных измерений в условиях высоких светимостей» и рекомендует продолжить работу по этой теме до конца 2009 года. ПКК предлагает авторам этой работы представить предложение проекта этой работы.

13. ПКК принимает к сведению письменный отчет об участии ОИЯИ в проекте ТУС, отмечает достигнутый в этих работах прогресс и рекомендует продолжить участие ОИЯИ в этом проекте до конца 2011 года.

14. ПКК принимает к сведению письменный отчет по проекту «Разработка ускорителей для радиационных технологий» и рекомендует продолжить работу по подпроекту «электронный ускоритель» со вторым приоритетом до конца 2009 г.

15. ПКК принимает к сведению письменный отчет по проекту «Передвижная поляризованная мишень», рекомендует закрыть этот проект и продолжить работы по нему в рамках темы «Поиск и исследование ненуклонных степеней свободы и спиновых эффектов в малонуклонных системах».

X. Рекомендация по работе, одобренной к завершению в 2008 г.

ПКК принимает к сведению письменный отчет по участию ОИЯИ в проекте RHENIX и рекомендует дирекции ОИЯИ закрыть эту работу. ПКК отмечает позитивный вклад группы ОИЯИ в этот эксперимент.

XI. Рекомендации по работам первого приоритета

Список тем и проектов, имеющих первый приоритет в 2009 г., приводится в приложении 2.

ПКК отмечает, что в ходе проводимой работы по оптимизации программы исследований по физике частиц приоритеты и финансирование всех проектов, в том числе имеющих первый приоритет, могут быть соответствующим образом пересмотрены, даже если ранее они были рекомендованы к продлению на три года.

XII. Следующая сессия ПКК

Следующая сессия ПКК по физике частиц состоится 10–11 июня 2009 г.

В повестку дня сессии предполагается включить следующие вопросы:

- рассмотрение новых проектов и тем;
- отчеты и рекомендации по проектам и темам, завершающимся в 2009 году;
- предварительные итоги выполнения текущей семилетки развития ОИЯИ и подготовка Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг.;
- доклад о ходе работ по ILC, ведущихся в ОИЯИ;
- доклад о ходе работ по реализации проектов Нуклотрон-М/NICA;
- доклад консультативного комитета по ускорительному комплексу Нуклотрон-М/NICA;
- о подготовке к набору и анализу данных в экспериментах на LHC;
- предложение о начале консолидации физической программы ЛФВЭ;
- первая редакция концептуального проекта детектора MPD;
- о ходе подготовки «белой книги» по программе NICA/MPD.

Рецензия о ходе реализации проекта «Нуклотрон-М»

Проект «Нуклотрон-М» является начальной стадией генерального проекта, ориентированного на создание в ОИЯИ экспериментальной базы по получению интенсивных пучков тяжелых ионов и поляризованных ядер для изучения проблемы фазовых переходов в сильновзаимодействующей ядерной материи. В течение 2008 г. были получены существенные результаты в реализации нескольких подпроектов.

Огромный объем длительных и дорогостоящих работ был проведен на криогенном комплексе ЛФВЭ. Полномасштабная модернизация, начатая в июне 2008 г. после 38-го сеанса, находится в завершающей стадии. В течение периода с июля по ноябрь 2008 г. была успешно проведена полная модернизация блока маслоочистки МО-800 для гелиевого ожижителя КГУ-1600. Обновлена основная часть оборудования КГУ-1600. Осуществленная реконструкция КГУ-1600 обеспечит устойчивую и безопасную работу ускорительно комплекса ЛФВЭ в сеансах с большей продолжительностью, а также позволит существенно уменьшить расход жидкого гелия и азота.

Существенный прогресс был достигнут в модернизации системы питания магнитной системы. Основные источники питания нуклотрона (19 ТВ и 20 ТВ) были полностью реконструированы, переоборудованы и подготовлены для работы ускорителя при магнитном поле 1,5 Тл (экспериментально проверены при эквивалентном токе 4500 А). Специальный прототип системы эвакуации энергии (модернизированная существующая электронная схема на новых тиристорах) был успешно сооружен и установлен в туннеле ускорителя. Он должен обеспечить безопасную эксплуатацию магнитной системы нуклотрона при магнитном поле до 1,5 Тл. Работы по демонтажу старых кабельных трасс и сооружению кабельных трасс для новой системы питания (несколько километров кабеля) были начаты в октябре 2008 г. и в настоящее время активно продолжаются. Эта деятельность осуществляется в рамках модернизации системы питания ускорительного комплекса.

Уверенный прогресс достигнут в модернизации вакуумной системы нуклотрона. В соответствии с рекомендациями ПКК факт улучшения параметров вакуума был экспериментально подтвержден на циркулирующем дейтронном пучке с использованием установленного нового оборудования. Улучшение вакуумных условий в камере пучка нуклотрона оценивается примерно в два порядка.

В настоящее время начата реализация второго этапа модернизации с акцентом на развитие автоматической системы управления вакуумным оборудованием нуклотрона.

Успешно проходит развитие высокоинтенсивного источника многозарядных ионов «электронно-струнного» типа (ESIS). Четыре сеанса (каждый длительностью один месяц) на существующем источнике КРИОН-2 (с полем соленоида 3 Тл) были проведены с ионами Xe^{36+} с целью подготовки источника для использования в сеансе нуклотрона (осенью 2009 г.) с ионами Xe^{44+} ($A=129$, $Z/A=0,341$). В рамках разработки нового источника ионов КРИОН-6Т в 2008 г. было завершено техническое проектирование и начато изготовление его элементов. Все элементы вакуумной камеры КРИОН-6Т разработаны, изготовлены и протестированы. Все требуемые элементы системы безмасляной откачки приобретены или изготовлены. Вакуумная система источника собрана и готова к вакуумным испытаниям. В качестве резервного варианта для проекта NICA может быть использована конструкция EBIS, разработанная в BNL.

Модернизация систем автоматизации и диагностики, ВЧ-системы и вывода ускоренного пучка находится в очень активной фазе.

Консультативный комитет по ускорительному комплексу Нуклотрон-M/NICA рекомендует уделить больше внимания работам, связанным с модернизацией существующего линейного ускорителя ЛУ-20, который планируется использовать в составе инжекционной цепочки для протонов и легких поляризованных ионов.

Разработка проекта NICA успешно развивается. В концептуальном проекте NICA представлены таблицы основных параметров инжекционной цепочки для тяжелых ионов, которые могут быть взяты за основу для разработки технического проекта нового линейного ускорителя и бустера. Бустер основан на магнитах, аналогичных магнитам нуклотрона, следовательно, длительные опытно-конструкторские разработки не требуются. Поэтому серьезное внимание необходимо уделить модернизации и развитию существующего в ЛФВЭ экспериментального стенда для криомагнитных испытаний. Это важно как для тестирования магнитов бустера, так и для разработки магнитов коллайдера. Исследования по ускорительной физике и численное моделирование динамики частиц необходимо завершить для колец коллайдера с целью обеспечить требуемую светимость столкновений поляризованных пучков и протон-ионных столкновений.

Заключение

1. В целом проект «Нуклотрон-М» направлен на решение ключевых технических проблем, ограничивающих эксплуатационные параметры синхротрона нуклотрон, что существенно как для проекта NICA, так и для эффективности физических экспериментов, планируемых и проводимых на установке в настоящее время.

2. К настоящему времени существенные результаты получены в реализации основной части подпроектов.

3. Ближайшим этапом проекта «Нуклотрон-М», который должен подытожить результаты реализации подпроектов, будет запланированный на конец 2009 г. сеанс нуклотрона — ускорение ионов Xe^{44+} ($A=129$, $Z/A=0,341$).

Для успешного завершения проекта «Нуклотрон-М» консультативный комитет рекомендует дирекции ОИЯИ своевременно обеспечивать требуемое финансирование в соответствии с планом-графиком работ.

Председатель Консультативного комитета
по ускорительному комплексу Нуклотрон-М/NICA, профессор

Б.Ю. Шарков

Список тем и проектов первого приоритета

Следующие темы и проекты научной программы ОИЯИ по физике элементарных частиц и релятивистской ядерной физике имеют первый приоритет в 2009 году:

- Теория элементарных частиц;
- Современная математическая физика: гравитация, суперсимметрия, интегрируемость;
- «Научно-образовательный проект “Дубненская международная школа современной теоретической физики”»;
- Международный линейный коллайдер: ускорительная физика и техника;
- Развитие экспериментальной базы ОИЯИ для получения интенсивных пучков тяжелых ионов и поляризованных ядер с целью поиска смешанной фазы ядерной материи и исследования поляризованных эффектов в области энергий до $\sqrt{s_{NN}} = 9$ ГэВ;
- Проекты NADES (участие ОИЯИ), NA49/61 (участие ОИЯИ), БЕККЕРЕЛЬ;
- Поиск и исследование ненуклонных степеней свободы и спиновых эффектов в малонуклонных системах. Проекты рНе3, ALPOM;
- Проекты COMPASS (NA58, CERN), HERMES и H1 (DESY) (участие ОИЯИ);
- Проекты CDF, D0;
- Очарованные и странные кварки в адронных реакциях (проекты NA48 CERN и OKAPI/NA62–CERN SPS (участие ОИЯИ));
- Изучение осцилляций нейтрино и определение параметров нейтринных осцилляций (проекты OPERA (участие ОИЯИ), Daya Bay (участие ОИЯИ));
- Проект NIS;
- DIRAC (участие ОИЯИ);
- ATLAS (участие ОИЯИ);
- CMS (участие ОИЯИ);
- ALICE (участие ОИЯИ);
- Исследование редких процессов (проекты E391a (участие ОИЯИ), KLOD, NN&GDH);
- STAR (участие ОИЯИ);
- Проведение исследований на ускорительном комплексе GSI (участие ОИЯИ);

- Изучение e^+e^- - взаимодействий, физика и детекторы (проекты SANC, BES-III (участие ОИЯИ));
- Разработка и создание прототипа комплекса для радиотерапии на пучках тяжелых ионов нуклотрона-М;
- Проект ТУС;
- Физика и техника систем подавления когерентных колебаний пучка в синхротронах;
- Математическая поддержка экспериментальных и теоретических исследований, проводимых ОИЯИ;
- Информационное, компьютерное и сетевое обеспечение деятельности ОИЯИ;
- Организация, обеспечение и развитие учебного процесса в ОИЯИ.