

**I. Введение**

Председатель ПКК по ядерной физике В. Грайнер приветствовал независимых членов комитета, а также членов *ex officio*, назначенных от ОИЯИ, и представил сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии.

Вице-директор ОИЯИ М.Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 113-й сессии Ученого совета Института (февраль 2013 года) и решениях Комитета полномочных представителей (март 2013 года). ПКК отметил, что большинство рекомендаций предыдущей сессии ПКК, касающихся исследований в области ядерной физики, приняты Ученым советом и дирекцией ОИЯИ.

ПКК осознает необходимость продолжения поддержки приоритетных направлений, а именно синтеза и изучения свойств сверхтяжелых элементов, нейтринной программы, и поэтому настоятельно рекомендует соответствующее увеличение в бюджете, чтобы сохранить лидирующее положение в мире и расширить потенциальные возможности этих первоклассных программ. Необходимо также ускорить создание необходимой инфраструктуры, относящейся к установке ИРЕН.

**II. О результатах трех лет работы, выполненной в ЛЯР в соответствии с Семилетним планом развития ОИЯИ на 2010–2016 гг. (статус проекта DRIBs-III)**

ПКК высоко оценивает работу, выполненную в ЛЯР по основным научным направлениям, предусмотренным Семилетним планом развития ОИЯИ, включая реализацию проекта DRIBs-III, представленную С.Н. Дмитриевым. ПКК с удовлетворением отмечает, что реализация проекта DRIBs-III идет в соответствии с ранее утвержденным графиком и что в то же время в лаборатории под научным руководством профессора Ю.Ц. Оганесяна были получены выдающиеся результаты по синтезу новых сверхтяжелых элементов (СТЭ), что позволило ОИЯИ стать мировым лидером в этой области.

По общему мнению членов ПКК, в семилетний план необходимо внести ряд изменений и дополнений, а именно:

1. Достижение научных целей мирового класса с одновременным выполнением программы по синтезу и изучению свойств СТЭ.

2. Создание в ОИЯИ первой в мире фабрики сверхтяжелых элементов (фабрика СТЭ), включающей:

– новый высокоточный ускоритель тяжелых ионов ДЦ-280 с интенсивностью пучков до 20 рμА,  $A \leq 238$  ввиду того, что первоначально запланированный ускоритель ДЦ-200 с интенсивностью пучков 10 рμА и массой частиц  $A \leq 100$  имел ряд ограничений для исследований;

– новый экспериментальный корпус, обеспечивающий проведение экспериментов с высокоактивными актинидными мишенями (2-й класс согласно Нормам радиационной безопасности) общей площадью 5500 м<sup>2</sup>. Ранее предложенный экспериментальный зал 3-го класса согласно НРБ общей площадью 2500 м<sup>2</sup> оказался недостаточным для проведения таких работ.

3. Модернизация действующих ускорителей У-400 и У-400М с целью достижения параметров, обеспечивающих «независимое» развитие в ЛЯР трех основных направлений физики тяжелых ионов низких и промежуточных энергий, которые, в частности, включают: синтез и открытие новых элементов, а также изучение свойств уже известных СТЭ с использованием нового циклотрона ДЦ-280 (фабрика СТЭ); эксперименты по ядерной физике (спектроскопия, реакции слияния-деления тяжелых и сверхтяжелых ядер и т.д.) на У-400; эксперименты на пучках экзотических радиоактивных легких ядер (<sup>6,8</sup>He, <sup>11</sup>Li и др.), которые будут проводиться на У-400М.

4. Реконструкция экспериментального зала У-400 с созданием шести радиационно изолированных экспериментальных кабин общей площадью 1500 м<sup>2</sup>.

5. Строительство в ЛЯР нового лабораторного корпуса (1500 м<sup>2</sup>) для развития исследований по применению тяжелых ионов в нанотехнологиях.

Однако реализацию вышеуказанных изменений в рамках Семилетнего плана развития ОИЯИ трудно осуществить в полном объеме, так как это требует дополнительного финансирования.

Рекомендации. ПКК настоятельно рекомендует дирекции ОИЯИ решить не только финансовые вопросы, но и найти необходимые кадровые ресурсы для успешного завершения амбициозного проекта DRIBs-III.

Принимая во внимание существенное расширение этого проекта, одобренного ПКК и Ученым советом ОИЯИ, ПКК рекомендует внести корректировки, чтобы полностью оптимизировать его как по финансовой смете, так и по срокам. При этом следующие первоприоритетные задачи должны быть реализованы в рамках семилетнего плана ОИЯИ в полном объеме:

- создание в ОИЯИ первой в мире фабрики СТЭ, включающей сооружение и запуск нового ускорителя ДЦ-280, и строительство нового экспериментального корпуса с экспериментальными установками для синтеза и изучения свойств СТЭ;
- выполнение научной программы по синтезу СТЭ (на У-400);
- завершение работ по модернизации У-400М и создание нового сепаратора АКУЛИНА-2 для исследований экзотических радиоактивных ядер;
- проведение подготовительных и проектных работ по реконструкции экспериментального зала У-400 и модернизации У-400 для обеспечения начала реализации указанных работ в разумные сроки, т.е. до конца 2017 года.

ПКК рекомендует существенное развитие проекта DRIBs-III, которое также включает модернизацию ускорителя У-400 и реконструкцию экспериментального зала У-400 с завершением работ в 2017–2018 гг.

### **III. Нейтринная программа в ОИЯИ**

ПКК с интересом заслушал доклад, представленный А.Г. Ольшевским, по нейтринной физике в ОИЯИ. Сегодня физика нейтрино представляет собой динамично развивающуюся дисциплину, обещающую дать информацию о возможно новой физике. ПКК отмечает высокий уровень исследований и важные результаты, полученные в ОИЯИ. ПКК высоко оценивает весомый вклад ОИЯИ в планируемые нейтринные эксперименты и поддерживает сформулированное в докладе предложение о придании первоочередного статуса этим работам.

ПКК одобряет идею создания новой лаборатории на Калининской АЭС, которая будет уникальной экспериментальной инфраструктурой для нейтринных исследований в ОИЯИ и странах-участницах, способной повысить привлекательность ОИЯИ для молодых ученых.

### **IV. Рекомендации по завершающимся и новым темам**

#### ***«Структура и динамика атомных ядер»***

ПКК принял к сведению отчет, представленный А.И. Вдовиным, по закрываемой теме «Структура и динамика атомных ядер» (01-3-1071-2009/2013) и предложение по открытию новой темы «Теория структуры ядра и ядерных реакций». ПКК высоко оценивает результаты, полученные по основным направлениям исследований: структурные особенности ядер, удаленных от линии стабильности, ядро-ядерные столкновения, малочастичные системы, ядерная динамика при релятивистских энергиях, свойства горячей и плотной ядерной материи. ПКК также высоко оценивает

образовательную программу ЛТФ и тесное взаимодействие теоретических исследований с экспериментальной программой ОИЯИ.

ПКК поддерживает продолжение исследований по теории ядра в рамках новой темы, в которой следует отразить комплексный и широкий подход к различным аспектам ядерной структуры и ядерных реакций.

Рекомендация. ПКК рекомендует одобрить новую тему «Теория структуры ядра и ядерных реакций» на 2014–2018 гг. для выполнения с первым приоритетом.

#### ***«Исследования в области нейтронной ядерной физики»***

ПКК заслушал отчет по теме «Исследования в области нейтронной ядерной физики» (03-4-1104-2011/2013) и предложение по ее продлению на три года, представленные Ю.Н. Копачем. ПКК отметил большой объем и высокий уровень работ, выполненных в ЛНФ в рамках завершаемой темы, которые включают в себя начало экспериментальной программы по ядерным данным и прикладным исследованиям на установках ИРЕН и ИБР-2, таким как измерение сечений реакций  $(n, p)$  и  $(n, \alpha)$  в области энергий нейтронов до нескольких МэВ. Существенный прогресс был достигнут в экспериментальной проверке слабого принципа эквивалентности с использованием ультрахолодных нейтронов, в изучении особенностей Т-нечетных эффектов в тройном делении и в исследовании незначительной асимметрии из-за нарушения четности в адронных взаимодействиях в реакциях на легких ядрах, вызванных поляризованными нейтронами.

Рекомендации. ПКК рекомендует продолжить научную деятельность ЛНФ по ядерной физике с первым приоритетом в 2014–2016 гг. в рамках темы «Исследования в области нейтронной ядерной физики».

ПКК рекомендует дирекции ЛНФ и ответственным за установку ИРЕН подготовить проект «Развитие установки ИРЕН» и представить его на следующей сессии ПКК.

### **V. Продление проектов в рамках темы «Физика легких мезонов»**

#### ***Проект TRITON***

ПКК с интересом заслушал отчет о проекте TRITON и предложение о его продлении, представленные Д.Л. Деминим. Этот проект нацелен на получение новых данных для реакций синтеза изотопов водорода, катализируемых отрицательными мюонами, в экспериментах, которые будут проводиться на фазотроне ОИЯИ. Анализ экспериментальных данных позволит определить выходы продуктов рт-синтеза с точностью не хуже 10%, что позволит уточнить

константы ядерной реакции для переходов M1 и E0 в системе с массовым числом  $A = 4$ . Будут проверены теоретические предсказания конверсии пар  $e^+e^-$  в выходном канале реакции  $p\bar{t}$ -синтеза, которая не наблюдалась «на лету» и в  $p\bar{t}\mu$ -молекулах. Также будет прояснено имеющееся значительное расхождение теоретических ожиданий и эксперимента в  $p\bar{t}\mu$ -системе (каналы с выходом  $\gamma$  и  $\mu$ ).

Рекомендация. ПКК положительно оценивает качество подготовки к проведению эксперимента в рамках проекта TRITON и рекомендует его продлить на 2014–2015 гг. с первым приоритетом.

### ***Проект GDH&SPASCHARM***

ПКК с интересом заслушал доклад о проекте GDH&SPASCHARM и предложение о его продлении, представленные А. Томасом. Этот проект направлен, во-первых, на экспериментальное изучение на ускорителе У-70 (ИФВЭ, Протвино) спиновой структуры протона, включая установление вклада глюонов в спин протонов в глубоконеупругих процессах (SPASCHARM), во-вторых, на изучение спиновой зависимости фоторождения мезонов на поляризованных пучках фотонов (GDH) микротрона MAMI в Майнце. В обоих случаях используются поляризованные мишени с замороженной поляризацией, разработанные полностью или частично (криостат растворения  $^3\text{He}/^4\text{He}$  в Майнце) в ОИЯИ.

По программе SPASCHARM проведен первый сеанс с набором статистики в инклюзивном процессе с поляризованными протонами  $\pi^- + p \rightarrow \pi^0 + X$  при энергии отрицательных пионов 28 ГэВ. На микротроне MAMI впервые в мире измерено значение одной из спиновых поляризуемостей протона и получены первые данные о наблюдаемых T и F.

Новые данные, которые будут получены на установке SPASCHARM, по  $\Delta g(x)$  при больших  $x$  (переменная Бьеркена) посредством изучения спиновых эффектов в образовании чармония будут уникальными и дополнят существующие или возможно полученные в будущем на других установках. В Майнце будет продолжена экспериментальная проверка правила сумм Герасимова–Дрелла–Хирна для нуклонов, будут продолжены также эксперименты по комптоновскому рассеянию на протонах с целью извлечения значений четырех спиновых поляризуемостей с использованием в качестве материала мишени сцинтилляционного пластика («активная мишень»). Также будут выполнены эксперименты по фоторождению псевдоскалярных мезонов.

Рекомендация. ПКК положительно оценивает качество подготовки к проведению эксперимента в рамках проекта GDH&SPASCHARM и рекомендует его продлить на 2014–2016 гг. с первым приоритетом.

## **VI. Научные доклады**

ПКК с интересом заслушал доклад «Состояние дел в нейтронном активационном анализе на реакторе ИБР-2», представленный М.В. Фронтасевой, и отмечает интересные результаты, полученные группой.

ПКК также с интересом заслушал доклад «Исследования электроядерных систем в ОИЯИ и перспективы их развития», представленный В.И. Фурманом. ПКК отмечает, что исследования нового типа ADS с глубоко подкритической сборкой активной зоны дадут полноценную информацию о возможности использования таких систем для утилизации отработанного ядерного топлива с одновременным производством энергии.

Директор ОИЯИ В.А. Матвеев предложил организовать рабочее совещание с участием авторитетных специалистов по трансмутации ядер из России и других стран для обсуждения предварительных результатов исследований электроядерных систем в ОИЯИ.

## **VII. Постерная сессия**

ПКК с удовлетворением ознакомился с представлением новых результатов и проектов молодых ученых в области ядерной физики. Следующие постеры были отобраны и отмечены как лучшие: «Использование двустворчатых моллюсков в биомониторинге атлантического побережья Южной Африки» З.И. Горяиновой, «Изучение распределения микроэлементов в уличных каньонах Белграда с помощью активного биомониторинга» М. Аничич и «Газовый детектор с бором-10 для спектрометрии по времени пролета с УХН» С.В. Горюнова.

ПКК рекомендует стендовый доклад «Использование двустворчатых моллюсков в биомониторинге атлантического побережья Южной Африки» для представления на 114-й сессии Ученого совета в сентябре 2013 года.

## **VIII. Посещение Центра просвещения имени А.Н. Сисакяна**

ПКК благодарит директора УНЦ ОИЯИ С.З. Пакуляка и ректора Университета «Дубна» Д.В. Фурсаева за пояснения, данные во время посещения Центра просвещения имени академика А.Н. Сисакяна.

ПКК с интересом заслушал информацию Ю.А. Панебратцева и ознакомился с демонстрацией стендов о работе Центра. ПКК поддерживает планы дальнейшего развития образовательной программы.

#### **IX. Следующая сессия ПКК**

Следующая сессия ПКК по ядерной физике состоится 30–31 января 2014 года.

Предварительная программа включает следующие вопросы:

- отчеты и рекомендации по темам и проектам, завершающимся в 2014 году;
- рассмотрение новых проектов (включая «Развитие установки ИРЕН»);
- стендовые сообщения молодых ученых, посвященные новым результатам и проектам в области исследований по ядерной физике;
- научные доклады.

Вальтер Грайнер  
председатель ПКК