

**I. Введение**

Председатель ПКК по физике конденсированных сред Д. Л. Надь приветствовал членов ПКК, включая новых членов Н. Вергу, М. Ташметова, Д. А. Таюрского и И. Б. Ушакова, членов *ex officio*, назначенных от ОИЯИ, и членов дирекции Института. Председатель ПКК представил обзор выполнения рекомендаций предыдущей сессии ПКК, касающихся исследований ОИЯИ в области физики конденсированных сред.

Вице-директор ОИЯИ Л. Костов проинформировал ПКК о резолюции 132-й сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2022 года) и решениях Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ (ноябрь 2022 года).

**II. О состоянии реактора ИБР-2**

ПКК принял к сведению доклад о состоянии реактора ИБР-2 в рамках нового Семилетнего плана развития ОИЯИ, представленный В. Н. Швецовым. ПКК с удовлетворением отмечает ход работ по замене воздушных теплообменников второго контура охлаждения реактора и получению лицензии на эксплуатацию установки. ПКК одобряет планы ЛНФ на следующие семь лет, которые включают изготовление новой топливной загрузки для ИБР-2 с целью обеспечения необходимых условий для возможности продления срока эксплуатации реактора на период после 2032 года. ПКК отмечает получение подтверждения производителя о технической возможности изготовления топливной загрузки и выполнение оценки стоимости работ.

ПКК также положительно оценивает продолжение работ по исследованию механизма возникновения флуктуаций импульсов мощности реактора ИБР-2 совместно с НИКИЭТ и другими организациями госкорпорации «Росатом».

Рекомендация. ПКК поддерживает усилия по замене воздушных теплообменников второго контура охлаждения реактора и рекомендует ЛНФ принять решение о выборе изготовителя комплектующих для новой топливной загрузки ИБР-2.

ПКК принял к сведению доклад о задачах и перспективах эксплуатации ИБР-2, представленный А. В. Долгих. ПКК подчеркивает важность скорейшего получения новой лицензии на эксплуатацию реактора, которая позволит возобновить работу

ИБР-2 на физический эксперимент, проводить плановое обновление оборудования и важных для безопасности систем, включая дальнейшее развитие комплекса криогенных замедлителей.

Рекомендация. ПКК считает возобновление регулярной работы установки ИБР-2 на физический эксперимент главной задачей в 2023 году.

### **III. Доклады по темам, предлагаемым для включения в Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2024 год**

ПКК принял к сведению доклад, представленный Д. П. Козленко, о теме ЛНФ «Исследования функциональных материалов и наносистем с использованием рассеяния нейтронов», характеризующий основные мероприятия и проекты темы в рамках Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 годы. ПКК положительно оценивает своевременность и мультидисциплинарный характер запланированных в рамках темы исследований. Дальнейшее развитие спектрометров ИБР-2 и реализация проекта «Разработка спектрометра неупругого рассеяния нейтронов в обратной геометрии на реакторе ИБР-2» позволит поддерживать качество исследований на конкурентном уровне по сравнению с ведущими мировыми центрами по рассеянию нейтронов и обеспечивать основу для дальнейшего расширения исследований. ПКК также отмечает, что реализация Программы пользователей ИБР-2 остается весьма важным направлением работ в рамках темы.

Рекомендация. ПКК поддерживает основные направления, предложенные для реализации в рамках темы, и рекомендует авторам представить подробную структуру и содержание проектов, составляющих тему.

ПКК принял к сведению доклад, представленный В. И. Боднарчуком, о проектах и активностях в рамках темы «Научно-методические исследования и разработки для изучения конденсированных сред на нейтронных пучках ИБР-2» в течение следующего семилетнего периода. ПКК поддерживает развитие новых технологий в области детектирования нейтронов для их внедрения на спектрометрах реактора ИБР-2 и развития соответствующей инфраструктуры для этого.

Рекомендация. ПКК рекомендует поддержать проекты и активности, направленные на развитие экспериментальной инфраструктуры спектрометров на реакторе ИБР-2.

ПКК принял к сведению доклад о новой теме ЛНФ «Оптические методы в исследованиях конденсированных сред», представленный Г. М. Арзуманяном. В

частности, ПКК рассмотрел текущую деятельность по завершающейся в 2023 году теме «Современные тенденции и разработки в области рамановской микроспектроскопии и фотолюминесценции для исследований конденсированных сред». Основываясь на представленных в докладе результатах, ПКК отмечает значительный прогресс в реализации активностей этой темы, особенно достижения в области наук о жизни. ПКК рассматривает эти работы как надлежащую основу для дальнейшего развития оптических методов исследования конденсированных сред.

ПКК отмечает, что с начала нового семилетнего периода развития ОИЯИ предлагается открыть новую тему «Оптические методы в исследованиях конденсированных сред» и проект «Нанобиофотоника».

Рекомендация. ПКК с удовлетворением отмечает прогресс в экспериментах с использованием оптических методов и рекомендует более тесно сотрудничать в данных направлениях с другими лабораториями ОИЯИ, в частности с ЛРБ и ЛИТ.

ПКК принял к сведению доклад, представленный М. В. Булавиным, о теме ЛНФ «Разработка концептуального проекта нового перспективного источника нейтронов в ОИЯИ — импульсного быстрого реактора НЕПТУН» в части текущего состояния и планов на 2024–2030 годы. ПКК признает важность НИОКР по разработке нового реактора НЕПТУН и концепции комплементарных установок для работ в области физики конденсированных сред, ядерной физики и прикладных исследований, включая прототипирование отдельных компонентов нового реактора на ИБР-2. ПКК также поддерживает деятельность по решению формальных вопросов, связанных с разработкой нового реактора, включая подготовку документов для государственных органов, подачу заявки на включение новой установки в федеральную целевую программу, получение лицензии на размещение и строительство реактора.

Рекомендация. ПКК высоко оценивает масштаб представленных активностей в рамках темы и рекомендует продолжить реализацию проекта в соответствии с представленными в докладе планами.

ПКК принял к сведению доклад о статусе и перспективах развития научной программы ЛИТ, представленный О. Ю. Дереновской. ПКК поддерживает усилия, направленные на обеспечение проводимых в ОИЯИ исследований современными вычислительными средствами на базе Многофункционального информационно-вычислительного комплекса, включая суперкомпьютер «Говорун», а также передовые исследования в области численного моделирования сложных физических систем, обработки и анализа экспериментальных данных, машинного и глубокого обучения, искусственного интеллекта и робототехники, развитие методов

компьютерной алгебры, квантовой информации и вычислений, аналитики больших данных. ПКК отмечает исследования по созданию информационной системы как комплекса ИТ-решений, обеспечивающих хранение, анализ и визуализацию данных радиобиологических экспериментов (совместно с ЛРБ), а также исследования, проводимые совместно с ЛНФ в рамках совместной международной программы UNECE по изучению растительности ("ICP Vegetation") для мониторинга и прогнозирования процессов загрязнения воздуха в странах Европы и Азии с использованием комбинации данных спутников, биологического мониторинга и различных технологий машинного и глубокого обучения.

Рекомендация. ПКК отмечает, что отличительной особенностью направлений исследований, связанных с информационными технологиями, является тесное сотрудничество со всеми лабораториями ОИЯИ, а также с организациями государств-членов Института и других стран, и рекомендует продолжить исследования в этом направлении.

ПКК принял к сведению доклад о планах развития темы ЛТФ «Теория сложных систем и перспективных материалов», представленный Е. Аницашем. ПКК с удовлетворением отмечает текущее состояние исследований в рамках темы и содержание четырех проектов, предлагаемых к реализации в 2024–2030 годах: сложные материалы, математические модели статистической физики сложных систем, наноструктуры и наноматериалы, методы квантовой теории поля в сложных системах. ПКК приветствует наукометрическую информацию по теме, а также состав персонала и предлагаемые формы сотрудничества.

Рекомендация. ПКК поддерживает предложенную структуру темы «Теория сложных систем и перспективных материалов», включающей в себя четыре проекта.

ПКК принял к сведению доклад по темам ЛЯП «Развитие научной инфраструктуры ЛЯП для проведения исследований с применением полупроводниковых детекторов, лазерной метрологии, электронов, позитронов и криогенной техники» и «Проведение медико-биологических и радиационно-генетических исследований с использованием различных типов ионизирующих излучений», представленный В. В. Глаголевым. ПКК отмечает прогресс в создании установки LINAC200 и востребованность ее электронных пучков различными научными организациями. ПКК был рад получить информацию о проекте по лазерной метрологии в части создания и установки высокоточных приборов на установке NICA и в лабораториях государств-членов ОИЯИ. ПКК отмечает интерес научного

сообщества к установке позитронной спектроскопии для тестирования образцов металлов, соединений, нанокomпозитов, алмазов и многих других.

Рекомендация. ПКК приветствует широкий спектр проведенных НИОКР и высокое качество полученных результатов и рекомендует продолжить эти работы.

ПКК принял к сведению доклад о темах ЛРБ «Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий» и «Исследование космического вещества на Земле и в ближайшем космосе; исследование биологических и геохимических особенностей ранней Земли», представленный А. Н. Бугаев. ПКК отмечает намерение закрыть эти темы после их выполнения и открыть новую консолидированную тему «Исследование биологического действия ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками» на следующий семилетний период. Исследования по представленной теме будут направлены на изучение механизмов действия ионизирующих излучений с различными физическими характеристиками на молекулярном, клеточном, тканевом и организменном уровнях биологической организации. Планируемые исследования в области астробиологии направлены на решение проблемы возникновения и сохранения жизни во Вселенной методами ядерной физики.

Рекомендация. ПКК поддерживает выполнение исследований по биологическому действию ионизирующих излучений с различными физическими характеристиками в последующие семь лет и считает эти темы важными для общей радиотерапии.

ПКК принял к сведению доклад о новой теме ЛЯР «Радиационное материаловедение, нанотехнологические и биомедицинские исследования на пучках ускоренных тяжелых ионов», представленный П. Ю. Апелем. ПКК отмечает результаты, полученные в рамках действующей темы, которые показали востребованность и актуальность фундаментальных и прикладных исследований, основанных на использовании пучков ускоренных тяжелых ионов для изучения свойств материалов и их модификаций. В связи с возрастающей ролью нанотехнологий и наук о жизни прикладные исследования с использованием пучков тяжелых ионов будут включать НИОКР по нанокomпозитным и функциональным трековым мембранам, биомедицинские приложения трековых мембран и изотопов для ядерной медицины и технологий. ПКК с удовлетворением отмечает два проекта, предложенных в рамках этой темы: «Радиационная устойчивость материалов к воздействию высокоинтенсивных пучков тяжелых ионов» и «Нанокomпозитные и функциональные трековые мембраны». ПКК особо отмечает, что осуществление

работ в рамках темы будет преимущественно базироваться на создаваемом в ЛЯР циклотроне ДЦ-140.

Рекомендация. ПКК положительно оценивает структуру представленной темы и поддерживает развитие биомедицинских приложений трековых мембран, а также работы по ядерным изотопам и экологические исследования, которые на первоначальном этапе реализации темы будут иметь статус активностей.

#### **IV. Общие рекомендации**

ПКК предлагает заслушать на своем следующем заседании полные предложения по проектам, составляющим рассмотренные темы.

ПКК приветствует намерение дирекции ОИЯИ обновить подход к формированию Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ, установив продолжительность тем равной семи годам. ПКК также поддерживает введение нового обязательного условия существования темы, которое заключается в обязательном наличии хотя бы одного действующего проекта в рамках темы.

#### **V. Научный доклад**

ПКК с интересом заслушал научный доклад «Диагностика социально значимых заболеваний с помощью аффинных трековых мембран, модифицированных ДНК-аптамерами», представленный Е. Г. Завьяловой. ПКК благодарит докладчика за отличный доклад и отмечает перспективы тесного сотрудничества с коллективом ЛЯР, который намерен развивать это направление исследований в ближайшие семь лет.

#### **VI. Виртуальная сессия стендовых сообщений**

ПКК рассмотрел 10 виртуальных стендовых сообщений молодых ученых в области физики конденсированных сред и информационных технологий. Виртуальное сообщение М. Ермаулетова «Разработка литий-ионных аккумуляторов с повышенными удельными характеристиками» было избрано лучшим на сессии. ПКК также отметил высокий уровень двух других виртуальных сообщений: «BIONLIT — информационная система для радиобиологических исследований», представленного И. А. Колесниковой, и «Индукцированный давлением фазовый переход в наноструктурированном феррите цинка», представленного Н. М. Белозеровой. Авторы этих работ будут награждены дипломами ПКК.

Рекомендация. ПКК рекомендует представить сообщение «Разработка литий-ионных аккумуляторов с повышенными удельными характеристиками» в виде устного доклада на сессии Ученого совета в феврале 2023 года.

## **VII. Следующая сессия ПКК**

Следующая сессия ПКК по физике конденсированных сред состоится 15–16 июня 2023 года.

В повестку следующей сессии ПКК предлагается включить следующие вопросы:

- доклад председателя ПКК о выполнении изложенных выше рекомендаций;
- доклад дирекции ОИЯИ о сессиях Ученого совета (февраль 2023 года) и Комитета полномочных представителей ОИЯИ (март 2023 года);
- обсуждение следующего Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 годы в части физики конденсированных сред;
- отчеты и рекомендации по проектам для включения в новые темы в рамках Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 годы;
- о разработке концепции нового источника нейтронов ОИЯИ;
- доклады о ходе модернизации спектрометров ЛНФ;
- информация о научных конференциях;
- научные доклады (не более трех);
- сессия стендовых сообщений (или виртуальных презентаций).

Д. Л. Надь

председатель ПКК  
по физике конденсированных сред

О. В. Белов

ученый секретарь ПКК  
по физике конденсированных сред