

**I. Общие положения**

Ученый совет принимает к сведению всесторонний доклад директора ОИЯИ Г. В. Трубникова, посвященный ключевым для ОИЯИ событиям 2021 года, решениям сессии Комитета полномочных представителей ОИЯИ (Банско и София, Болгария, ноябрь 2021 года), приоритетным исследовательским программам, предложенным для включения в Семилетний план развития ОИЯИ на 2024–2030 годы, а также последним событиям в области международного сотрудничества Института.

Ученый совет отмечает важность и своевременность Софийской декларации о ценности международной научно-технической интеграции, принятой на сессии Комитета полномочных представителей, в которой, в частности, подчеркнуто значение фундаментальной науки и ценность открытого международного научного диалога для преодоления стоящих перед человечеством больших вызовов, а также поддержаны инициатива ЮНЕСКО и решение Генеральной ассамблеи ООН о провозглашении 2022 года Международным годом фундаментальных наук в интересах устойчивого развития.

Ученый совет призывает ОИЯИ к активной работе по созданию открытой научной инфраструктуры и объединению различных стран и народов для многонационального диалога во имя мира и поступательного научно-технического и культурного развития человечества.

Ученый совет высоко оценивает усилия дирекции ОИЯИ и сотрудников лабораторий по реализации текущего семилетнего плана (2017–2023 годы) и поздравляет ОИЯИ с достижениями по основным направлениям (проект NICA, эксперименты на Фабрике сверхтяжелых элементов, проект Baikal-GVD, программа пользователей на спектрометрах ИБР-2, эксплуатация Многофункционального информационно-вычислительного комплекса, теоретическая физика, науки о жизни, прикладные исследования и инновации).

Ученый совет с удовлетворением отмечает вступление в ОИЯИ Арабской Республики Египет в качестве полноправного члена, которое произошло на сессии Комитета полномочных представителей в ноябре 2021 года, и необходимые действия, предпринятые Республикой Сербия перед вступлением в ОИЯИ.

Ученый совет принимает к сведению назначение А. Нерсисяна (Армения) и А. Эль-хаг Али (Египет) новыми членами Ученого совета решениями соответствующих полномочных представителей государств-членов.

## **II. Рекомендации в связи с работой ПКК**

Ученый совет поддерживает рекомендации, выработанные на сессиях программно-консультативных комитетов в январе 2022 года и представленные председателем ПКК по физике частиц И. Церруей, председателем ПКК по ядерной физике М. Левитовичем и председателем ПКК по физике конденсированных сред Д. Л. Надем. Ученый совет просит дирекцию ОИЯИ учесть эти рекомендации при формировании Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2023 год.

### Физика частиц

Ученый совет присоединяется к ПКК по физике частиц и поздравляет коллектив бустера NICA с достижением проектных параметров и ускорением пучка ионов железа до энергии 578 МэВ/нуклон. Впервые в России на бустере NICA осуществлено электронное охлаждение пучка тяжелых ионов, а в сотрудничестве с Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера успешно завершена разработка систем каналов вывода и транспортировки пучка от бустера до Нуклотрона. Ученый совет отмечает начало эксплуатации оборудования станции SOCHI — важного компонента программы прикладных исследований и инноваций NICA, предназначенного для облучения микросхем пучками ионов, выводимых из NILAC. Ученый совет также поздравляет коллектив NICA с установкой первого сверхпроводящего магнита в туннеле коллайдера, что является очень важной вехой, знаменующей начало сборки коллайдера и подготовки к его вводу в эксплуатацию.

Ученый совет с удовлетворением отмечает успехи в развитии инфраструктуры, в том числе допуск к эксплуатации одиннадцати 6-киловаттных модернизированных подстанций общей мощностью до 33,6 МВт, установку ожижителя гелия производительностью более 1000 литров в час, гелиевого рефрижератора для охлаждения бустера мощностью 2000 Вт при температуре 4,5 К, четырех установок очистки сжатого гелия, а также ввод в эксплуатацию крупногабаритного криогенного оборудования, расположенного на открытом воздухе.

Ученый совет вместе с ПКК поздравляет коллектив MPD с началом испытаний большого сверхпроводящего соленоида. Ученый совет отмечает планы завершить к концу 2022 года производство 800 модулей ECal в России и еще 800 в Китае, представляющих 16 секторов ECal из 25, необходимых для полного азимутального охвата. Ученый совет отмечает ключевую роль модулей ECal в реализации физической программы MPD и присоединяется к ПКК, призывая команду MPD и руководство ОИЯИ разработать план, обеспечивающий скорейшее изготовление оставшихся 9 секторов ECal.

Ученый совет высоко оценивает работу по подготовке детектора BM@N к намеченным на 2022 год сеансам с пучками тяжелых ионов, включая изготовление кремниевых детекторов пучка и профилометров пучка, установку детекторов GEM, переднего адронного калориметра ZDC, триггерных детекторов, мишенной станции и вакуумной трубы из углеродного волокна внутри BM@N. Ученый совет отмечает успешное выполнение давней рекомендации ПКК о наличии вакуумной пучковой линии перед BM@N для уменьшения громадного фона.

Ученый совет одобряет рекомендации ПКК по утверждению CDR SPD и просит команду SPD приступить к подготовке TDR. Ученый совет высоко оценивает важную роль Экспертного комитета по детектору SPD в оценке проекта SPD и благодарит членов комитета за их работу.

Ученый совет вместе с ПКК с удовлетворением отмечает растущую научную значимость и более активное участие групп ОИЯИ в физическом анализе данных экспериментов ALICE, ATLAS и CMS на LHC.

### Ядерная физика

Ученый совет принимает к сведению отчет, рассмотренный ПКК по ядерной физике, о научных и методических работах, выполненных в ЛНФ в 2020–2022 годах по теме «Исследования взаимодействия нейтронов с ядрами и свойств нейтрона», которая включает проекты ТАНГРА и ЭНГРИН.

В изучении ядерных реакций, вызванных нейтронами, был проведен детальный анализ результатов выполненных измерений Р-четной и Т-нечетной корреляции в делении компаунд-ядра  $^{236}\text{U}$  при энергиях нейтронов 0,06 и 0,27 эВ, что позволило провести сравнение углов поворота оси деления при разных энергиях нейтронов.

В рамках проекта ТАНГРА с использованием детектирующей системы «Ромаша», состоящей из 18 BGO-детекторов и HPGe-детектора, были измерены угловые распределения и выходы гамма-квантов в реакции  $(n, n'\gamma)$  для нейтронов с энергией 14 МэВ для ядер C, O, Mg, Al, Si, Cr и Fe.

Совместно с физиками из Чешского технического университета в Праге проводились измерения редких мод спонтанного деления  $^{252}\text{Cf}$  с высокоактивным образцом (~400 кБк). Для регистрации легких частиц использовались детекторы Timerix с целью обнаружить четверное деление  $^{252}\text{Cf}$ .

Значительный прогресс достигнут в разработке первых эффективных отражателей ультрахолодных нейтронов на основе порошков наномалмазов.

Широким фронтом велись работы с использованием различных ядерно-физических методик для решения задач экологии, материаловедения, археологии, искусствоведения, медицины в сотрудничестве с большим числом ученых из исследовательских центров стран-участниц ОИЯИ.

В 2023 году в рамках темы планируется реализовать ряд основных научных и методических исследований:

- провести измерение спектров гамма-квантов в s- и p-резонансах, нацеленное на поиск Р-четных и Т-нечетных эффектов в реакциях с медленными поляризованными нейтронами;
- измерить массово-энергетические и угловые распределения осколков, нейтронов и гамма-квантов деления;
- провести поиск редких мод деления;
- продолжить модернизацию электростатического генератора ЭГ-5;
- продолжить работы по созданию и развитию нейтронных и гамма-детекторов для космических аппаратов.

Ученый совет поддерживает рекомендацию ПКК продлить тему «Исследования взаимодействия нейтронов с ядрами и свойств нейтрона» до конца 2023 года.

В Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова в 2021 году проведены три серии экспериментов на новом газонаполненном сепараторе ГНС-2 Фабрики сверхтяжелых элементов. Для определения параметров нового сепаратора ГНС-2 использовались реакции слияния изотопов  $^{243}\text{Am}$ ,  $^{242}\text{Pu}$ ,  $^{238}\text{U}$  с ускоренными ионами  $^{48}\text{Ca}$  на циклотроне ДЦ-280 с образованием изотопов Mc, Fl, Sn и их дочерних ядер.

В реакции слияния  $^{243}\text{Am} + ^{48}\text{Ca}$  были синтезированы 6 новых цепочек  $^{289}\text{Mc}$  (2п-канал), 58 цепочек  $^{288}\text{Mc}$  (3п-канал), две цепочки  $^{287}\text{Mc}$  (4п-канал) и получен новый изотоп  $^{286}\text{Mc}$  (5п-канал). Впервые обнаружен  $\alpha$ -распад  $^{268}\text{Db}$ , а также измерена его ветвь и период полураспада, получен новый изотоп  $^{264}\text{Lr}$ . Впервые зарегистрировано спонтанное деление ядра  $^{279}\text{Rg}$ .

В эксперименте с  $^{242}\text{Pu}$  мишенью на интенсивных пучках  $^{48}\text{Ca}$  синтезировано 25 и 69 цепочек распада  $^{286}\text{Fl}$  и  $^{287}\text{Fl}$  соответственно. При облучении мишени из  $^{238}\text{U}$  в эксперименте было получено 16 цепочек распада ядра  $^{283}\text{Cn}$ .

Во всей серии экспериментов зарегистрировано 177 цепочек распада изотопов Mc, Fl и Cn, более точно определены свойства распада около 30 изотопов элементов от Rf до Mc, измерены сечения реакций полного слияния при разных энергиях  $^{48}\text{Ca}$ . В ходе проведенных экспериментов было показано, что новый газонаполненный сепаратор ГНС-2 эксплуатируется с проектными параметрами, что позволяет проводить новые эксперименты по изучению сверхтяжелых ядер на более высоком уровне чувствительности.

Ученый совет поздравляет коллектив ЛЯР с впечатляющими результатами, полученными на Фабрике СТЭ, по синтезу сверхтяжелых ядер и изучению свойств их распада и предлагает дирекции ЛЯР как можно скорее опубликовать первые результаты этих экспериментов.

#### Физика конденсированных сред

Ученый совет принимает к сведению ход работ по замене воздушных теплообменников второго контура охлаждения реактора ИБР-2 и подготовке к получению лицензии на эксплуатацию установки. Ученый совет разделяет мнение ПКК по физике конденсированных сред поддержать планы ЛНФ по изготовлению новой топливной загрузки для ИБР-2 с целью обеспечения условий, необходимых для продления срока эксплуатации реактора на период после 2032 года. Вместе с ПКК Ученый совет поддерживает работы ЛНФ по изучению механизма возникновения флуктуаций импульсов мощности ИБР-2 и рекомендует продолжить эту работу.

Ученый совет разделяет надежды ПКК о возобновлении программы пользователей ЛНФ вскоре после получения лицензии на эксплуатацию ИБР-2. Ученый совет принимает к сведению изменения в составе спектрометров, доступных в рамках программы пользователей в 2021 году, и с удовлетворением отмечает первые эксперименты на установке нейтронно-активационного анализа РЕГАТА, доступной в настоящее время для пользователей.

Ученый совет также поддерживает создание Комитета пользователей и приветствует более тесный обмен мнениями между Комитетом и ПКК. Ученый совет разделяет озабоченность ПКК вопросом возможности продолжения экспериментов с участием студентов в связи с временной остановкой ИБР-2 и призывает дирекцию ОИЯИ уделить внимание возобновлению таких экспериментов вскоре после восстановления работы ИБР-2.

Ученый совет с удовлетворением отмечает планы по дальнейшей модернизации спектрометров СКАТ и ЭПСИЛОН, в частности, в период приостановки эксплуатации ИБР-2. Вместе с ПКК Ученый совет признает, что, несмотря на строгие ограничения в связи с пандемией COVID-19, программа исследований на данных установках успешно продолжалась в прошлом году благодаря наращиванию собственных усилий ученых ЛНФ.

Ученый совет приветствует проведение совместных работ по созданию новой установки нейтронной радиографии и томографии на реакторе ВВР-СМ (ИЯФ АН РУз, Ташкент, Узбекистан) и отмечает, что полученные технические параметры разработанной установки отвечают требованиям широкого спектра междисциплинарных исследований в области материаловедения, технических наук и изучения культурного наследия.

Ученый совет принимает к сведению ход работ по новому источнику нейтронов ОИЯИ, отмечая, в частности, проведение расчетных исследований по оценке колебательной устойчивости проектируемого реактора НЕПТУН (ИБР-3) с топливом на основе нитрида нептуния, а также по оптимизации композиции модулятора реактивности реактора НЕПТУН путем введения дополнительных отражателей из никеля или бериллия. Ученый совет соглашается с ПКК в необходимости продолжения работ по изучению динамики импульсных реакторов. Ученый совет также разделяет рекомендацию ПКК учитывать выбор компоновки активной зоны реактора НЕПТУН при подготовке технического задания на проведение НИОКР по разработке твэлов на основе нитрид-нептуниевого топлива. Ученый совет считает целесообразным перейти к следующему этапу проектирования реактора НЕПТУН и соглашается с ПКК в необходимости выполнения НИОКР по оптимизации корпуса реактора и модулятора реактивности совместно с ОАО «НИКИЭТ» госкорпорации «Росатом». Ученый совет приветствует намерение ПКК заслушать подробные доклады о работах по созданию нового источника нейтронов, выполненных ОИЯИ совместно с ВНИИНМ

и НИКИЭТ, а также об анализе эффективности различных холодных замедлителей и конструкции первичной нейтронной оптики и защиты.

Ученый совет приветствует ход работ по развитию Лаборатории структурных исследований SOLCRYS в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS и отмечает, что различные части лаборатории в настоящее время находятся на разных этапах завершения. Ученый совет с удовлетворением отмечает определение технических параметров и завершение эскизного проекта экспериментальных каналов пучка, проектирование и строительство которых приближается к выходу на тендерную фазу. Вместе с ПКК Ученый совет ожидает, что все три основные части работ не будут существенно отставать от первоначального графика при условии их должного выполнения в течение трехлетнего периода реализации соответствующей темы ОИЯИ. В то же время предполагается необходимость некоторого дополнительного времени сверх данного трехлетнего срока для доработки, интеграции, ввода в эксплуатацию экспериментальных установок и для их подготовки к работе пользователей.

#### Общие вопросы

Ученый совет с удовлетворением отмечает деятельность ПКК по физике конденсированных сред по разработке подхода к назначению рецензентов по темам и проектам ОИЯИ и ожидает получить информацию о дальнейшем опыте ПКК по применению анонимного рецензирования.

#### Доклады молодых ученых

Ученый совет с интересом заслушал доклады молодых ученых, которые были выбраны программно-консультативными комитетами для представления на данной сессии: «Исследование сверхпроводимости и магнетизма в слоистых наноструктурах методом рефлектометрии поляризованных нейтронов с регистрацией вторичного излучения», «Методы глубокого обучения и программное обеспечение для реконструкции траекторий элементарных частиц», «Создание прикладных станций АРИАДНА на базе ускорительного комплекса NICA», «Детальное изучение радиоактивных свойств распада изотопов No методом  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ -спектроскопии».

Ученый совет благодарит соответствующих докладчиков: В. Д. Жакетова (ЛНФ), П. В. Гончарова (ЛИТ), А. А. Сливина (ЛФВЭ), М. Тезекбаеву (ЛЯР), приветствуя подобные избранные доклады в будущем.

### **III. О составах ПКК**

По предложению директора ОИЯИ Г. В. Трубникова Ученый совет назначает М. Блока (GSI, Дармштадт, Германия) в состав ПКК по ядерной физике сроком на три года. Ученый совет благодарит З. Хофманна (GSI) за плодотворную работу в составе данного ПКК с 2005 года и огромный вклад в сотрудничество с Лабораторией ядерных реакций им. Г. Н. Флерова в исследованиях сверхтяжелых элементов.

### **IV. О концепции Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 годы**

Ученый совет с интересом заслушал концепцию следующего плана развития ОИЯИ (2024–2030 годы), представленную в докладах вице-директора ОИЯИ В. Д. Кекелидзе (физика частиц и физика тяжелых ионов высоких энергий, информационные технологии), вице-директора ОИЯИ С. Н. Дмитриева (ядерная физика, прикладные и инновационные исследования) и вице-директора ОИЯИ Л. Костова (физика конденсированных сред, радиобиология).

Ученый совет с удовлетворением отмечает, что эти доклады по основным направлениям раскрывают в полной мере архитектуру и логику стратегического развития ОИЯИ, предложенные в докладе директора Г. В. Трубникова.

Ученый совет в целом одобряет представленную концепцию и просит дирекцию ОИЯИ продолжить работу по подготовке детального проекта плана и представить его на следующей сессии Ученого совета.

### **V. Научные доклады по результатам 2021 года**

Ученый совет с интересом заслушал доклады: «Биогибридные наноконплексы и их потенциальное применение в биомедицине» и «Многогранность многопетлевых расчетов» и благодарит докладчиков: Ю. Е. Горшкову (ЛНФ) и А. В. Беднякова (ЛТФ).

### **VI. Награды и премии**

Ученый совет поздравляет М. Валигурского (Польша) с вручением диплома «Почетный доктор ОИЯИ».

Ученый совет утверждает предложение директора ОИЯИ Г. В. Трубникова о присвоении звания «Почетный доктор ОИЯИ» К. Брешиньяк (Франция) и Э. Бурзо (Румыния).

Ученый совет утверждает решение жюри, представленное председателем жюри А. Г. Ольшевским, о присуждении премии им. Б. М. Понтекорво Т. К. Гайссеру (США) за значительный вклад в физику нейтрино, астрофизику частиц и физику космических лучей высоких энергий, в частности в расчет потока атмосферных нейтрино, начиная с ранней стадии его разработки.

Ученый совет утверждает решение жюри, представленное вице-директором ОИЯИ С. Н. Дмитриевым, о присуждении ежегодных премий ОИЯИ за научно-исследовательские теоретические и экспериментальные работы, научно-методические и научно-технические работы, а также научно-технические прикладные работы (приложение).

## **VII. Выборы и объявление вакансий в дирекциях лабораторий ОИЯИ**

Ученый совет избрал А. Кищеля директором Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина (ЛФВЭ) сроком на пять лет. Ученый совет благодарит В. Д. Кекелидзе и Р. Ледницкого за успешную работу, сделанную в качестве директоров этой лаборатории в период 2014–2021 и 2021–2022 годов соответственно.

Ученый совет объявляет вакансии на должности заместителей директора ЛФВЭ. Утверждение в должностях состоится на 132-й сессии Ученого совета в сентябре 2022 года.

Ученый совет объявляет вакансии на должности директоров Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка и Лаборатории информационных технологий им. М. Г. Мещерякова. Выборы состоятся на 133-й сессии Ученого совета в феврале 2023 года.

## **VIII. Очередные сессии Ученого совета**

132-ю сессию Ученого совета планируется провести 29–30 сентября 2022 года. Ученый совет принимает к сведению предложение Полномочного представителя Правительства Республики Казахстан Б. К. Каракозова о проведении следующей сессии в Казахстане, о котором сообщил член Ученого совета М. В. Здоровец.

133-ю сессию Ученого совета планируется провести 16–17 февраля 2023 года.



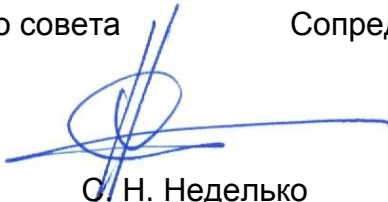
Г. В. Трубников

Председатель Ученого совета



С. Я. Килин

Сопредседатель Ученого совета



О. Н. Неделько

Секретарь Ученого совета