Приложение 4.

Форма отчета по Проекту

УТВЕРЖДАЮ

Директор Лаборатории

_____/ _____/

“____“ _____

202_ г.

ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТУ (ИНФРАСТРУКТУРНОМУ ПРОЕКТУ) ПО НАПРАВЛЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРОБЛЕМНО-ТЕМАТИЧЕСКОМ ПЛАНЕ ОИЯИ

1. Общие сведения по проекту
1.1. Научное направление прикладные исследования на комплексе NICA

1.2. Наименование проекта ADSR (подкритические реакторы с ускорительным приводом)

1.3. Шифр проекта 07-1-1107-1-2011/2027

1.4. Шифр темы 07-1-1107-2011

1.5.Фактический срок реализации проекта 2024-2027

1.6. Руководитель(ли) проекта М. Параипан

2. Научный отчет
2.1. Аннотация

Серия теоретических исследований, проведенных в рамках проекта ADSR (подкритический реактор, управляемым ускорителем), в ОИЯИ (Дубна), подчеркивает преимущества подкритических реакторов как эффективного источника энергии с коэффициентом усиления энергии G > 15. Значение эффективного коэффициента размножения нейтронов k_{eff} в диапазоне 0,985–0,988, поддерживаемое в процессе эксплуатации с помощью регулирующих стержней, достаточно низкое, чтобы избежать достижения критичности при незащищенных переходных режимах, и обеспечивает более безопасную эксплуатацию по сравнению с быстрыми реакторами. Выбор увеличенной конфигурации активной зоны дает возможность достичь требуемого значения k_{eff} при более низком обогащении, обеспечивая более длительный топливный цикл с более глубоким выгоранием актинидов (в 2–3 раза большим, чем в быстрых реакторах). Одно из наиболее интересных заключений касается возможности использования ионных пучков,

таких как ^{7}Li или ^{9}Be, с низкой энергией (0,25–0,3 ГэВ/нуклон) вместо протонов с энергией 1–1,5 ГэВ, что обеспечивает ту же полезную электрическую мощность, но требует ускорителя в 2 раза меньшей длины, повышая эффективность и снижая затраты на строительство и обслуживание.

Анализ возможных экспериментов, предназначенных для проверки результатов теоретической работы, показывает, что измерения выхода нейтронов из конвертеров или измерения распределений делений только на поверхности конвертера не позволяют провести корректное сравнение энергетической эффективности различных пучков, используемых в ADSR. Наиболее надежное сравнение достигается путем измерения распределения делений внутри протяженной мишени. Были проанализированы различные конфигурации и материалы для протяженной мишени (уран, свинец, графит, с топливными стержнями и без них). На основе этих выводов была спроектирована протяженная свинцовая мишень LETASUR.

2.2. Развернутый научный отчет

Научно-исследовательская деятельность была ориентирована по следующим направлениям:

- исследование экспериментов, которые могли бы прояснить наилучшую комбинацию пучок-конвертер для ADSR;
- проектирование подходящей мишени и планирование эксперимента;
- изучение факторов, влияющих на характеристики ADSR.

1. Экспериментальный подход

Основной задачей проекта было проектирование подходящей мишени для экспериментов, предназначенных для корректного сравнения энергетической эффективности различных комбинаций пучок-конвертер. Задача выполнена.

Был проведен детальный анализ возможных экспериментов. Как правило, такие эксперименты могут быть ориентированы в двух направлениях. Одно из них касается измерения выхода нейтронов из конвертеров. Однако мы продемонстрировали, что множественность нейтронов не является убедительным показателем, поскольку она не коррелирует с энергией, выделяемой в активной зоне. Необходимо сравнивать полную кинетическую энергию, которую несут нейтроны, покидающие конвертер, то есть регистрировать и интегрировать дважды дифференциальный выход нейтронов. Основной вклад в полную кинетическую энергию вносят нейтроны с энергией выше 100 МэВ: более 70% от общей кинетической энергии в случае ионов ^{7}Li с энергией 0,3 ГэВ/нуклон, взаимодействующих в бериллиевом конвертере, и 53% в случае протонов с энергией 1,5 ГэВ, взаимодействующих в свинцовом конвертере.

Измерения дважды дифференциальных спектров нейтронов от тонких и толстых мишеней проводились многими группами исследователей, однако между опубликованными данными существуют значительные расхождения, особенно в отношении высокоэнергетической части спектров нейтронов. Измерения спектров нейтронов от протяженных мишеней вызывают еще больше трудностей. Использование метода времени пролета (TOF) затруднено из-за неопределенности точки взаимодействия вдоль мишени.

Использование различных пороговых реакций для характеристики спектра нейтронов также невозможно из-за крайне скудных экспериментальных данных о функциях возбуждения для изотопов с пороговой энергией выше 100 МэВ.

Второе экспериментальное направление заключается в регистрации общего эффекта путем измерения распределения делений или температуры. Измерения проводятся внутри

протяженных мишеней, как в эксперименте FEAT в CERN, или в экспериментах с мишенью Quinta в ЛФВЭ ОИЯИ. Подобные эксперименты наиболее подходят для сравнения энергетической эффективности различных пучков при условии, что размеры мишени достаточно велики, чтобы вместить внутри себя большую часть образующихся нейтронов. Необходимо избегать ограничения измерений только поверхностью конвертера, поскольку это не позволяет провести корректное сравнение между пучками и приводит к ложным заниженным значениям, регистрируемым при использовании протонных пучков.

Проектирование мишени должно в первую очередь отвечать двум условиям: обеспечивать корректное сравнение между различными пучками и создавать спектры нейтронов, максимально приближенные к тем, что получаются в ADSR, охлаждаемой эвтектикой свинец-висмут (LBE).

Размеры мишени должны быть достаточно большими, чтобы уменьшить утечку нейтронов и обеспечить остановку или взаимодействие более 99% пучка внутри мишени. Были изучены различные геометрии. В итоге был выбран параллелепипед с размерами 80×80×150 см, окруженный стальным бланкетом толщиной 10 см, который представлен на рисунке 1. Мишень имеет центральное отверстие радиусом 10 см и длиной 120 см для размещения конвертера. Цилиндрические конвертеры длиной 110 см из различных материалов располагаются внутри центрального канала таким образом, чтобы сформировать окно пучка длиной 10 см. Горизонтальные и вертикальные отверстия радиусом 2 см расположены на 4 радиусах (15, 20, 25 и 30 см) для размещения детекторов. В качестве материала мишени рассматривались свинец, графит и природный уран. Были проанализированы варианты с топливными стержнями и без них. В варианте с топливными стержнями, как показано на рисунке 1b, вставляются металлические стержни (сплав U-10%Zr) радиусом 1 см.

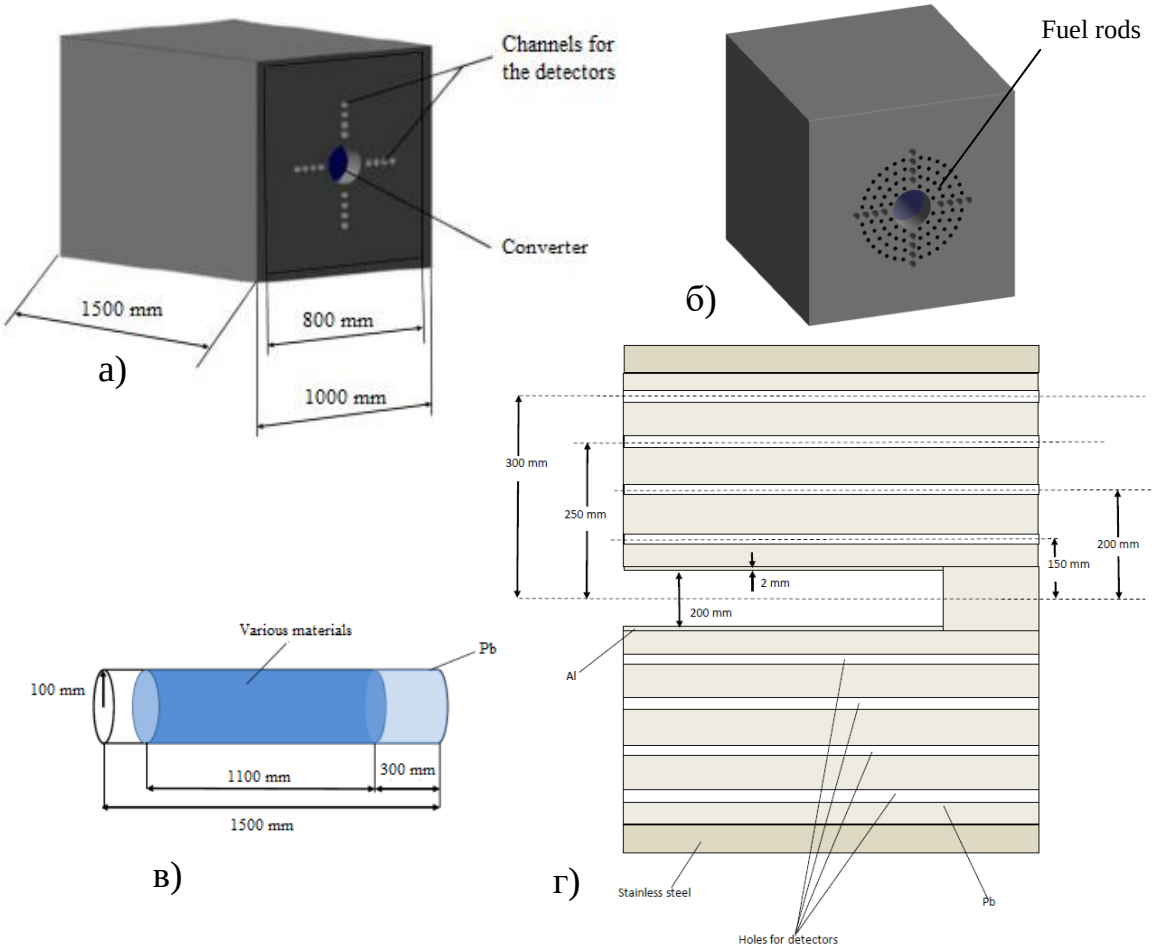


Рис. 1. Схема мишени без топливных стержней (а), со стержнями (б), конвертера (в) и поперечного разреза мишени LETASUR (г).

Поскольку конструкция мишени должна воспроизводить ситуацию в реальном ADSR, первым выбором была бы мишень с топливными стержнями, вставленными в свинец в качестве замены теплоносителя LBE. Использование конвертеров из различных материалов изменяет форму спектра нейтронов и, следовательно, значение k_{eff}, однако корректное сравнение различных пучков требует измерения распределений делений в мишени с одинаковым k_{eff}. Поскольку наибольшее значение k_{eff} достигается с бериллиевым (Be) конвертером, коррекция k_{eff} осуществляется следующим образом: конвертеры из материалов, отличных от Be, имеют комбинированную структуру, где внутренний цилиндр из исследуемого материала окружен слоем полиэтилена. Необходимая толщина внешнего слоя полиэтилена определяется с помощью моделирования. Использование такой мишени обходится дорого и вызывает вопросы, связанные с получением необходимого разрешения; поэтому мы также проанализировали упрощенную версию без топливных стержней. Спектры нейтронов, зарегистрированные с помощью моделирования в Geant4 для различных конструктивных вариантов мишени, проиллюстрированы на рисунке 2. Мишень облучалась ионами ^{7}Li с энергией 0,3 ГэВ/нуклон, взаимодействующими в бериллиевом конвертере.

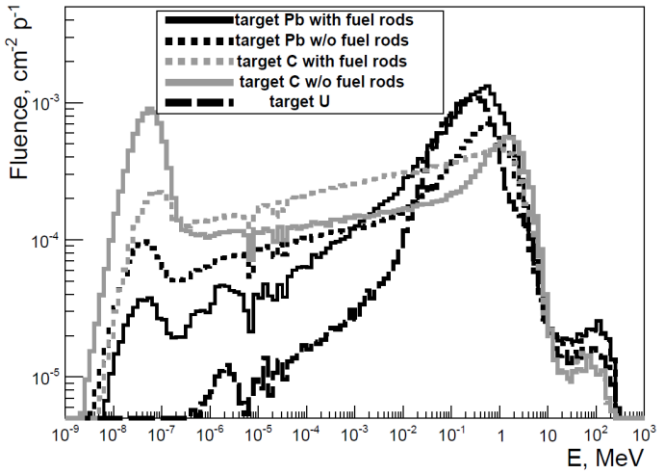


Рис. 2. Средние нейтронные спектры в детекторах для различных конфигураций мишени.

Таблица 1. Отношение capt^{238}U/fis^{239}Pu для различных форм спектра нейтронов.

	Pb target with fuel rods	Pb target withuot fuel rods	Graphite target with fuel rods	Graphite target without fuel rods	^{nat}U target
Capt^{238}U/Fis^{239}Pu	0.09	0.074	0.062	0.014	0.116

В свинцовой мишени без топливных стержней спектр нейтронов мягче, чем спектр, зарегистрированный в присутствии топливных стержней. Влияние различных форм спектра нейтронов на способность к воспроизводству ^{239}Pu проиллюстрировано в таблице 1 с использованием отношения захвата нейтронов в ^{238}U к делению в ^{239}Pu. Это соотношение будет экспериментально использоваться для оценки бридинговой характеристики спектров нейтронов. При удалении топливных стержней из свинцовой мишени спектр нейтронов становится мягче, а коэффициент воспроизводства снижается на 20%.

Для оценки эффективности различных пучков также может быть использована графитовая мишень с топливными стержнями. В такой мишени более мягкий спектр нейтронов обеспечивает коэффициент воспроизводства на 30% ниже, чем значение, достигаемое в свинцовой мишени. Однако при удалении топливных стержней из графитовой мишени спектр нейтронов становится очень мягким, близким к спектру в тепловых реакторах, а коэффициент воспроизводства падает в 6 раз. В заключение, графитовая мишень без топливных стержней не подходит для наших экспериментов.

При использовании природного урана в качестве материала мишени вместо свинца спектры нейтронов становятся жестче, но отношения интегральных значений делений аналогичны тем, что реализуются в ADSR. Основной недостаток урановой мишени заключается в более низких флюенсах нейтронов с более быстрым радиальным спадом, обусловленным поглощением нейтронов в материале мишени. Измерение скоростей делений на больших радиусах становится затруднительным.

С другой стороны, мишень из свинца без топливных стержней позволяет корректно воспроизвести соотношение между числами делений, получаемых с различными пучками, характерное для ADSR, охлаждаемой LBE. Мишень без топливных стержней имеет и другое преимущество: флюенс в каналах для детекторов выше по сравнению с вариантом с топливными стержнями. Это облегчает измерения на большом радиусе и является существенным фактором при планировании эксперимента, поскольку можно рассчитывать на интенсивность пучка порядка 10^8 ч/с.

2. Факторы, влияющие на характеристики ADSR

Различные факторы, влияющие на эффективность ADSR, были исследованы с помощью моделирования и теоретических расчетов: факторы, связанные со структурой активной зоны, типом и энергией частиц, а также типом ускорителя. Выделяемая энергия, флюенс частиц и значение k_{eff} были получены с помощью моделирования в коде Geant4. Реактор моделировался как сборка топливных стержней, окружающих конвертер и погруженных в ванну теплоносителя LBE. Эволюция изотопов и распределение температуры рассчитывались с помощью программ, реализованных в рамках кода ROOT.

Активные зоны со значением k_{eff} в диапазоне 0,985–0,988, LBE-конвертер для протонов и Be-конвертер для ионов обеспечивают G ~15 для протонов и G > 20 для ионов. Мы подчеркнули возможность получения той же полезной электрической мощности при использовании ионных пучков, таких как ^{7}Li или ^{9}Be, с низкой энергией (0,25–0,3 ГэВ/н) вместо протонов с энергией 1–1,5 ГэВ. Это позволяет сократить длину ускорителя более чем в 2 раза и повысить эффективность, снижая затраты на строительство и обслуживание.

Еще одним важным фактором, влияющим на эффективность ADSR, помимо типа и энергии пучка частиц, используемого для управления подкритическим реактором, является интенсивность пучка. Для эффективной работы ADSR требуется интенсивность пучка выше 10^{16} ч/с. Коэффициент усиления G увеличивается с ростом интенсивности пучка, и также зависит от эффективности передачи мощности в радиочастотных (РЧ) резонаторах. Однако интенсивность пучка и, следовательно, максимальная вырабатываемая мощность зависят от формы распределения мощности и типа топлива. Использование Be конвертера, предпочтительного в случае ионных пучков, приводит к распределениям мощности с пиковым коэффициентом (PF) в несколько раз более высоким по сравнению с ситуацией, когда в качестве конвертера используется LBE. В реакторе с равномерным обогащением и LBE-конвертером PF имеет значение ~2. Использование Be-конвертера требует активной зоны с градиентным обогащением, с более низкими значениями в слоях, расположенных в непосредственной близости от конвертера.

Максимальная мощность, которая может быть достигнута в реакторе, определяется возможностями охлаждения. ADSR, охлаждаемый LBE, позволяет создать активную зону подкритического реактора с соотношением шага решетки к диаметру (pitch-to-diameter ratio) большим, чем в быстром реакторе. Таким образом, реактор может работать с распределениями мощности с более высоким PF, чем критический реактор.

Значения PF определяют температуру в самом горячем канале и ограничивают мощность, которая может быть достигнута. Было проанализировано поведение различных видов топлива (металлического, оксидного, нитридного, карбидного) при различных

незащищенных переходных режимах. Наиболее требовательным с точки зрения эволюции температуры в самом горячем канале является незащищенный переходный процесс при избыточной мощности пучка (UBOP- unprotected beam overpower transient). Распределение температуры рассчитывается с использованием метода контрольного объема для дискретизации уравнений теплопередачи и полностью неявной схемы. Для каждого исследуемого топлива эволюция температуры во время UBOP рассчитывалась для различных интенсивностей пучка, и была определена максимально допустимая интенсивность пучка. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2. Максимальная интенсивность пучка I_{bmax}, электрическая мощность P_{el}, G для различных топлив и значение η_b.

Fuel	I_{bmax}, p/s	P_{el}, MW	G, $\eta_b = 0.7$	G, $\eta_b = 0.9$
metal	8×10^{15}	154	15	16.5
oxide	1.5×10^{16}	282	20.5	23.3
carbide	3.6×10^{16}	677	28	33.5
nitride	4×10^{16}	752	29.2	35

Металлическое топливо, несмотря на свою самую высокую теплопроводность, имеет самую низкую температуру плавления (1390 К) и может обеспечить самую низкую удельную мощности. Максимальная электрическая мощность, получаемая в ADSR с металлическим топливом, составляет ~150 МВт. Оксидное топливо имеет высокую температуру плавления (3023 К), но низкую теплопроводность, и максимальная мощность составляет менее 300 МВт. Металлическое и оксидное топливо подходят для ADSR малой мощности. Нитридное и карбидное топливо позволяют достичь более высокой мощности реактора благодаря их одновременно высокой температуре плавления и высокой теплопроводности, и они являются предпочтительными для ADSR. Они могут использоваться в реакторах средней мощности с электрической мощностью 650–750 МВт. Наибольшей электрической мощности можно достичь при использовании нитридного топлива, обеспечивающего G~30.

Мы заключили меморандумы о сотрудничестве с Институтом ядерной физики Академии наук Узбекистана, Объединенным институтом энергетических и ядерных исследований "Сосны" (Беларусь), Ереванским государственным университетом (Армения), Институтом ядерной физики (Алматы, Казахстан).

Список публикаций

- М. Параипан, В. М. Джавадова, С. И. Тютюнников, "Влияние типа пучка частиц и ускорителя на эффективность ADS", *Nucl. Sci. Eng.*, 198 (1), 109–120 (2024)

- М. Параипан, А. Абдувалиев, А. Балабекиян, О. В. Белов, Ф. Х. Ергашев, М. Джавадова, С. В. Корнеев, Л. К. Костов, Ж. Х. Хушвактов, С. А. Куликов, А. А. Солнышкин, В. В. Сорокин, Т. Н. Чап, С. И. Тютюнников, "Протяженная свинцовая мишень для изучения перспектив подкритического реактора, управляемого ускорителем", *Nucl. Sci. Eng.*, 1, 1–13 (2025)

- М. Параипан, О. В. Белов, В. М. Джавадова, Т. N. Tran, "Влияние типа топлива и интенсивности пучка на характеристики ADSR", *Eng. Proc.* 2026, 160 (1), 52,

Список докладов на международных конференциях и совещаниях

- М. Параипан, О. В. Белов, В. М. Джавадова, Л. К. Костов, С. А. Куликов, В. Н. Швецов, Т. Н. Чан, С. И. Тютюнников, "Свинцовая мишень для изучения подкритического реактора, управляемого ускорителем, с ионными пучками", V Международный научный форум "Ядерная наука и технологии", 7–11 октября 2024 г., Алматы, Казахстан.

- М. Параипан, О. В. Белов, В. М. Джавадова, Л. К. Костов, Т. Н. Чан, С. И. Тютюнников, "Перспективы подкритических реакторов, управляемых ускорителем", XXXI Международный семинар "Нелинейные явления в сложных системах", 24–28 июня 2024 г., Минск.

- М. Параипан, О. В. Белов, В. М. Джавадова, Л. К. Костов, Т. Н. Чан, С. И. Тютюнников, "Влияние типа топлива и распределения обогащения на характеристики ADSR", 22–25 апреля 2024 г., Самарканд.

- М. Параипан, А. Абдувалиев, А. Балабекян, О. В. Белов, Ф. Х. Ергашев, В. М. Джавадова, С. В. Корнеев, Л. К. Костов, Ж. Х. Хушвактов, С. А. Куликов, А. А. Солнышкин, В. В. Сорокин, Т. Н. Чан, С. И. Тютюнников, "Состояние проекта ADSR. Проектирование мишени LETASUR", XI Международная конференция "Современные проблемы ядерной энергетики и ядерных технологий", Ташкент, 2025 г.

- М. Параипан, О. В. Белов, В. М. Джавадова, Т. Н. Чан, С. И. Тютюнников, "Подкритические реакторы, управляемые ускорителем: состояние и перспективы", *Proceedings RuPac 2025*, 137 (2026).

- М. Параипан, А. Абдувалиев, А. Балабекян, О. В. Белов, Ф. Х. Ергашев, В. М. Джавадова, С. В. Корнеев, Л. К. Костов, Ж. Х. Хушвактов, С. А. Куликов, А. А. Солнышкин, В. В. Сорокин, Т. Н. Чан, С. И. Тютюнников, "Оценка вариантов экспериментального исследования эффективности протонных и ионных пучков для подкритических реакторов, управляемых ускорителем", Конференция по нейтронной физике и радиационному материаловедению (NPRM 2025), 27–31 октября 2025 г., Ереван.

- Т. Н. Чан, М. Параипан, А. Абдувалиев, А. Балабекян, О. В. Белов, Ф. Х. Ергашев, В. М. Джавадова, С. В. Корнеев, Л. К. Костов, Ж. Х. Хушвактов, С. А. Куликов, А. А. Солнышкин, В. В. Сорокин, С. И. Тютюнников, "Свинцовая мишень для изучения подкритических реакторов, управляемых ускорителем", Ханой, Вьетнам, 2025 г.

- Ж. Х. Хушвактов, "Исследование систем, управляемых ускорителем, в ОИЯИ", совещание коллаборации ARIADNA, 5–6 сентября 2024 г., Дубна.

- М. Параипан, О. В. Белов, В. М. Джавадова, Л. К. Костов, "О перспективах подкритического реактора, управляемого ускорителем, и планировании экспериментов", совещание коллаборации ARIADNA, 5–6 сентября 2024 г., Дубна.

- Т. Н. Чан, М. Параипан, О. В. Белов, В. М. Джавадова, Л. К. Костов, С. А. Куликов, В. Н. Швецов, С. И. Тютюнников, "Мишень LETASUR для проекта ADSR", совещание коллаборации ARIADNA, 5–6 сентября 2024 г., Дубна.

- М. Параипан, "Состояние проекта ADSR", совещание коллаборации ARIADNA, 30 сентября – 2 октября 2026 г., Дубна.

- А. Абдувалиев, "Предварительное исследование по проектированию свинцовой мишени для экспериментального изучения ADSR", совещание коллаборации ARIADNA, 30 сентября – 2 октября 2026 г., Дубна.

- А. Балабекиян, "Исследования в области ядерной физики в Ереванском государственном университете", совещание коллаборации ARIADNA, 30 сентября – 2 октября 2026 г., Дубна.

- Т. Н. Чан, "Теоретические и экспериментальные исследования по оптимизации подкритических реакторов, управляемых ускорителем", конференция "Nucleus 2026", 21–26 сентября, Хабаровск, Россия.

- М. Параипан, А. Абдувалиев, А. Балабекиян, О. В. Белов, Ф. Х. Ергашев, М. Джавадова, С. В. Корнеев, Л. К. Костов, Ж. Х. Хушвактов, С. А. Куликов, А. А. Солнышкин, В. В. Сорокин, Т. Н. Чан, С. И. Тютюнников, "Экспериментальный подход к изучению энергетической эффективности различных пучков в подкритических реакторах", ISINN 2026.

2.3. Статус и стадия (TDR, CDR, ongoing project) реализации проекта
(включая процент реализации заявленных этапов по проекту) *(если применимо))*

2.4. Результаты сопутствующей деятельности
2.4.1. Научно-образовательная деятельность. Список защищенных диссертаций.
2.4.2. Полученные гранты (стипендии) ОИЯИ.
- грант ОИЯИ приказ 462/12.05.2026, п. 1
2.4.3. Награды и премии.
2.4.4. Иные результаты (экспертная, научно-организационная, научно-популяризационная деятельность).

3. Международное научно-техническое сотрудничество
Фактически участвующие страны, институты и организации

Организация	Страна	Город	Участники	Тип соглашения
ЕГУ	Республика Армения	Ереван	Балабекян А. Гагинян С. Хованисян Г.	Меморандум
ИЯФ АН РУз	Республика Узбекистан	Ташкент	Эргашев Ф. Абдувалиев А.	Меморандум
ОИЭЯИ – Сосны	Республика Беларусь	Минск	Сорокин В. Корнеев С.	Меморандум
ИЯФ-МЭ	Республика Казахстан	Алмату	Жолдыбаев Т.	Меморандум

4. План/факт анализ использованных ресурсов: кадровых (в т.ч. ассоциированный персонал), финансовых, информационно-вычислительных, инфраструктурных
4.1. Кадровые ресурсы (фактически на время подачи отчета) (общее количество участников)

№№ п/п	Категория работника	Основной персонал Сумма FTE	Ассоциированный персонал Сумма FTE
1.	научные работники	6.1	7.2
2.	инженеры	2	0
3.	специалисты	0.5	0
Итого:		**8.6**	**7.2**

4.2. Фактическая сметная стоимость проекта

Наименования затрат, ресурсов, источников финансирования			Стоимость (тыс. долл.) потребности в ресурсах	Предложение лаборатории по распределению финансирования и ресурсов				
				1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
		Международное сотрудничество (МНТС)	40	10	10	10	10	—
		Материалы	60	20	20	10	10	—
		Оборудование и услуги сторонних организаций	600	200	200	100	100	—
		Пуско-наладочные работы	40	10	10	10	10	—
		Услуги научно-исследовательских организаций	40	15	15	5	5	—
		Приобретение программного обеспечения	0	0	0	0	0	—
		Проектирование/строительство	0	0	0	0	0	—
		Сервисные расходы (*планируются в случае прямой принадлежности к проекту)*	0	0	0	0	0	—
Необходимые ресурсы	**Нормо-час**	Ресурсы						
		– Сумма FTE,	83,7	19,1	20,5	21,1	23,0	—
		– ускорителя/установки,	100 h.	25 h.	25 h.	25 h.	25 h.	—
		– реактора						
Источники финансирования	**Бюджетные средства**	Бюджет ОИЯИ *(статьи бюджета)*	780	255	255	135	135	—

	Внебюджет (доп.смета)	Вклады соисполнителей Средства по договорам с заказчиками Другие источники финансирования	0	0	0	0	0	—

4.3. Другие ресурсы

Вычислительные ресурсы	**Распределение по годам**				
	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год
Хранение данных (ТБ) - EOS - Ленты	0	0	0	0	—
Tier 1 (ядро-час)	0	0	0	0	—
Tier 2 (ядро-час)	0	0	0	0	—
СК «Говорун» (ядро-час) - CPU - GPU	0	0	0	0	—
Облака (CPU ядер)	0	0	0	0	—

5. Заключение

Основные задачи проекта, предусмотренные в предложенные сроки, были выполнены. Проект располагал адекватной кадровой и материальной поддержкой, а также другими ресурсами для реализации.

6. Предлагаемые рецензенты

- Н. И. Замятин, ВБЛФВЭ, ОИЯИ, РФ
- С. В. Артемов, ИЯФ АН РУз, Узбекистан

Руководитель темы

_____/ _____/
“_____“ _____202_г.

Руководитель проекта

_____/ _____/
“_____“ _____202_г.

Экономист Лаборатории

_____/_____/

“_____“_____202_ г.