**Приложение 3.**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Вице-Директор**

**“ “ \_\_\_ 2024 г.**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДЛЕНИЯ**

**ПРОЕКТА Многоцелевого детектора (MPD) на коллайдере НИКА**

1. **Общие сведения о проекте**

**1.1. Шифр темы** (для продлеваемых проектов) *–* 02-1-1065-2007/2026

Комплекс NICA: создание комплекса ускорителей, коллайдера и экспериментальных установок на встречных и выведенных пучках ионов для изучения плотной барионной материи, спиновой структуры нуклонов и легких ядер, проведения прикладных и инновационных работ.

**1.2. Шифр проекта: 02-1-1065-3-2011/2025**

**1.3. Лаборатория Физики Высоких Энергий**

**1.4. Научное направление: Крупная научно-исследовательская инфраструктура ОИЯИ**

**1.5. Наименование проекта: Многоцелевой детектор MPD**

**1.6. Руководители проекта В.М.Головатюк, В.Д.Кекелидзе, В.Г.Рябов**

**2. Научное обоснование и организационная структура**

**2.1. Аннотация**

Основной целью проекта MPD является разработка и создание универсального детектора для изучения свойств сильновзаимодействующей̆ ядерной̆ материи при экстремальных барионных плотностях. Первая концепция MPD была представлена ​​в Письме о намерениях, выпущенном в феврале 2008 года, первая версия Концептуального проекта дизайна была выпущена в декабре 2009 года [1].

**2.2. Научное обоснование.**

Ускорительно-накопительный комплекс коллайдера (NICA) находится в стадии строительства в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ), ввод в эксплуатацию установки ожидается в конце 2025 года. Многоцелевой детектор (MPD) является одним из двух специализированных экспериментов по столкновению тяжелых ионов в NICA, и его компоненты в настоящее время находятся в производстве. Его основная научная цель — поиск новых явлений в богатой барионами области фазовой диаграммы КХД с помощью сталкивающихся пучков тяжелых ионов в диапазоне энергий 4 ГэВ ≤ √(s\_NN ) ≤ 11 ГэВ и/или изучение столкновений с фиксированной мишенью в диапазоне энергий 2,3 ГэВ ≤ √(s\_NN ) ≤ 3,5 ГэВ.

За последние 20 лет была проведена обширная исследовательская программа в области столкновений тяжелых ионов и был обнаружен ряд новых явлений. Имеются веские доказательства фазового перехода деконфайнмента в центральных столкновениях тяжелых ионов при энергиях SPS [2]. Обширные экспериментальные данные, собранные в ходе экспериментов RHIC [3], предполагают образование нового состояния плотной партонной материи — сильно взаимодействующей кварк-глюонной плазмы (sQGP). Однако принято считать, что для гораздо более чувствительного и детального изучения фазовой диаграммы КХД в области большого бариохимического потенциала μB требуется следующее поколение экспериментов с тяжелыми ионами [4]. Несколько ускорительных центров недавно начали новые программы с тяжелыми ионами: SPS в CERN [5], RHIC в BNL [6] и CBM в FAIR [7] можно рассматривать как дополнительные программы, направленные на изучение соответствующих физических проблем горячей и плотной барионной материи.

Основными преимуществами проекта NICA/MPD является то, что ускорительная установка NICA предоставит широкий выбор пучков (от протонов до ионов золота) в диапазоне энергий, который охватывает начало деконфайнмента (энергия центра масс от 4 до 11 ГэВ). Высокая светимость NICA (L = 1027 см-2 с-1) допускает достаточно малые энергетические шаги при сканировании по энергии столкновений, обеспечивает высокую скорость набора статистики.

**Ключевыми особенностями предлагаемой конструкции детектора MPD, позволяющими изучать ядерные столкновения с высокой точностью, являются:**

• Высокая частота столкновений (до 6 кГц) позволяет проводить очень тонкие измерения зависимости энергии и центральности любого интересующего явления

• MPD имеет полное азимутальное покрытие и будет измерять большую часть импульсного диапазона в интервале псевдобыстрот -2 < η < 2.

• Для идентификации частиц используется трековая информация с TPC в магнитном поле для реконструкции импульса частиц, информация c TPC об ионизационных потерях и измерения времени пролета частиц, померенные при помощи TOF. Также используются данные с электромагнитного калориметра для реконструкции фотонов и электронов с хорошим временным и энергетическим разрешением.

Существующее международное сотрудничество, направленное на реализацию проекта, состоит из около 450 ученых из 16 институтов из России и зарубежья.

Планируется изучать следующие процессы:

* выход странных частиц, барионов и антибарионов;
* пособытийную флуктуацию множественного рождения частиц, поперечного импульса, отношения выходов частиц;
* анизотропные и коллективные потоки;
* импульсные корреляции (фемтоскопия);
* рождение лептонных пар и мягких фотонов;
* поляризационные явления.

Для проведения указанных исследований детекторы установки должны обеспечить эффективную иден­тификацию продуктов соударения ядер и измерение их параметров при высоких за­грузках в широком диапазоне фазового пространства.

**Общий дизайн установки**

Установка должна включать:

- систему измерения импульса частиц в диапазоне р = 0,1 – 2 ГэВ;

- систему идентификации частиц для разделения протонов, π-мезонов, К-мезонов и электронов в диапазоне импульсов 0,1 - 3 ГэВ/с;

- систему восстановления первичной вершины взаимодействия с точность 100-200 мкм и вторичных вершин распада с точностью 10-20 мкм;

- возможность регистрации гамма-квантов в диапазоне энергий 50 – 2000 МэВ;

Установка должна перекрывать близкую к 4π геометрию. Для точного измерения импульса частиц трековая система должна работать в однородном магнитном поле с индукцией 0,2 - 0,5 Тл. Очевидно, что для получения такого поля в указанном объеме предпочтительно использовать сверхпроводящий магнит соленоидального типа.

Установка MPD, отвечающая таким требованиям представлена на Рис.1. Детектор должен состоять из цилиндрической и двух торцевых частей. Все они расположены в магнитном поле. Цилиндрическая часть состоит из различных типов детекторов, расположенных вокруг области столкновения пучков, которые включают трековую систему, времяпролетную систему и электромагнитный калориметр.

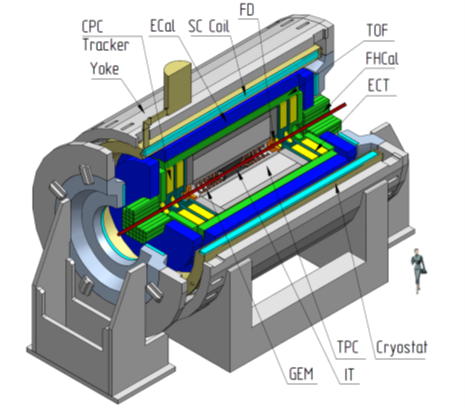


Рис. 1 Схема установки MPD, полный вариант.

**Назначение и описание детекторов установки**

В качестве основной трековой системы выбрана время-проекционная дрейфовая камера (ТРС). Ее должна дополнять внутренняя трековая система на основе кремниевых полупроводниковых детекторов (IT), окружающих область соударения пучков. Оба детектора обеспечат точное восстановление треков частиц и их импульсов, а также определение вершин распада частиц. Внутренний детектор должен иметь как минимум 5 слоев, окружающих область взаимодействия пучков для восстановления вторичных вершин короткоживущих частиц типа тяжелых гиперонов.

Для идентификации частиц в дополнение к TPC нужна прецизионная времяпролетная система (TOF), которая должна обеспечить идентификацию заряженных частиц с импульсами до 2 ГэВ/c в широкой области псевдобыстрот. Для TOF системы понадобиться быстрый передний детектор (FD), который обеспечивает стартовый сигнал для времяпролетной системы и временное разрешение не хуже 30 пс.

Для идентификации электронов и фотонов, а также измерения их энергии необходим электромагнитный калориметр (ЕМС). Высокая гранулярность калориметра наряду с хорошим энергетическим и временным разрешением существенно улучшит возможности идентификации частиц в детекторе MPD. Оптимальная по конструкции и цене конструкции калориметра основывается на многослойной сборке поглотитель-детектор типа “шашлык”.

Дня расширения области регистрации частиц в передней области (область псевдобыстрот |*η*| *>* 2, где трековая эффективность ТРС уменьшается, должны быть предусмотрены торцевые трековые системы (ЕСТ) на основе пропорциональных трубок типа строу, пропорциональных камер с катодным считыванием или детекторов на базе GEM структур. Трековые системы (ЕСТ) должны быть расположены на обоих торцах MPD непосредственно за считывающими камерами ТРС. Для идентификации частиц в диапазоне углов |*η|*> 1,2 предполагается также использовать времяпролетную систему и электромагнитные калориметры, подобные по типу таким системам в цилиндрической части MPD.

Для регистрации частиц, испущенных под очень малыми углами 1,2 < |*η*| *<* 2, используются быстрые передние детекторы (FD) и адронные калориметры (FHCal). Перечисленные детекторы используются в триггере, для определения центральности соударения и восстановления точки взаимодействия ядер в пучке.

Таким образом, в рассматриваемой структуре MPD можно выделить три области с характерным методом и точностью измерения: центральная часть |*η*| *<* 1,2, передняя область 1,2 < |*η*| *<* 2, в которой импульс частиц измеряется довольно грубо ( ~ 4 - 10%) и область 2 < |*η*| *<* 3, где измеряются интегральные параметры события.

Для оптимизации времени конструирования и запуска установки целесообразно ее создавать поэтапно. На первом этапе собирается **базовая конфигурация,** которая должна включать такие подсистемы как TPC, цилиндрическая часть TOF, FD, FHCal и цилиндрическая часть ECal. Внутренняя трековая система ITS, передняя трековая система, включающая Straw и CPC, а также торцевые TOF могут быть отнесены к полной конфигурации и изготовляться на втором этапе.

В базовой конфигурации установка может эффективно идентифицировать вторичные частицы и измерять их импульс в диапазоне псевдобыстрот |*η|<* 1,2. Сводный том технического описания установки MPD размещен по адресу: <http://mpd.jinr.ru/doc/mpd-tdr>.

Детектор MPD установлен в специальном павильоне в основном здании №17 комплекса NICA. Работы по павильону в основном завершены и в нем уже начался монтаж поступающего оборудования.

**Литература**

[1] The MultiPurpose Detector (MPD). Conceptual Design Report, v1.0.

http://nica.jinr.ru/

[2] C.Alt et al.Phys.Rev.C 77, 2008, 024903.

[3] Nucl.Phys. A757 (2005), 1-283

[4] Searching for a QCD mixed phase at the NICA (NICA White paper). Draft v2.01,

30 September 2009. http://nica.jinr.ru/

[5] NA61 experiment. CPOD07 (2007),023. Eprint=0709.1646.

[6] G.S.F. Stephans, J. Phys., G32 (2006), S447-S454.

[7] P.Senger, J. Phys. G30 (2004), S1087-S1090.

**Основные этапы монтажа**

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| Этап сборки | Срок |
| Подготовка к включению соленоидального магнита (криогеника, электропитание и др.) | Декабрь 2024 г. - Январь 2025 |
| Измерения магнитного поля | Февраль -Апрель 2025 г. |
| Подготовка к монтажу детекторных подсистем | Май 2025 г. |
| Монтаж TOF,ECal, TPC, платформы с электроникой, кабелей | Май-Октябрь 2025 г. |
| Монтаж пучковой трубы, FHCal | Ноябрь -Декабрь 2025 г. |
| Сдача в эксплуатацию | Декабрь 2025 г. |
| Работа на пучке | Декабрь 2025 г. |

**Основными рисками являются:**

При создании детектора MPD в базовой конфигурации в период 2020 – 2025 г.г.

к основным рискам нужно отнести:

1. Сложность конструкции детектора, в институте не было опыта создания таких больших детекторов и коллабораций;
2. Нехватка квалифицированных кадров инженеров, специалистов и научных сотрудников;
3. Трудности доступа к технологиям, разработанным западными компаниями;
4. Прекращение контрактов западными компаниями и институтами в период после февраля 2022 года;
5. Задержки со сдачей строительных объектов (в частности системы охлаждения корп.17;
6. Для создания детекторов второй очереди (полная конфигурация) –период 2026-2030 г.г.

а) ITS – вершинный детектор – альтернативные технологии детектора и электроники разрабатываются в Китае, нет определенности, когда начнётся производство рабочих компонентов и насколько они будут доступны нам, несмотря на наше финансовое и интеллектуальное участие в разработках;

б) Передняя трековая система – трудности с приобретением современных микросхем, материалов и приборов.

**2.3. Предполагаемый срок запуска детектора в базовой конфигурации -2025г.**

**в полной конфигурации - 2030г.**

**2.4. Участвующие лаборатории ОИЯИ. - ЛФВЭ, ЛИТ, ЛЯП**

Потребности в ресурсах МИВК:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Планируемые**  **Вычислительные ресурсы**  **МИВК для MPD** | **Распределение по годам** | | | | |
| 2026 год | 2027 год | 2028 год | 2029 год | 2030 год |
| Хранение данных (ТБ)  - EOS  - Ленты | 3 000  6 000 | 6 000  12 000 | 8 000  16 000 | 10 000  20 000 | 12 000  24 000 |
| Tier-1 (ядро-час) | 3 500 000 | 5 000 000 | 9 000 000 | 9 000 000 | 9 000 000 |
| Tier-2 (ядро-час) | 3 000 000 | 4 000 000 | 7 500 000 | 8 000 000 | 8 000 000 |
| СК «Говорун» (ядро-час)  - CPU  - GPU | 800 000  - | 1 000 000  - | 3 000 000  - | 1 000 000  - | 3 000 000  - |
| Облака (CPU ядер) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**2.5. Участвующие страны, научные и научно-образовательные организации:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Организация** | **Страна** | **Город** | **Участники** | **Тип соглашения** |
| Национальная научная лаборатория имени А. И. Алиханяна | Армения | Ереван | О.Григорян, В.Абгарян, А.Айриян, Н.Геворкян, И.Кадочников, В.Папоян, А.Пилоян | МоВ от 29/10/2020 |
| Государственное научное учреждение «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» Национальной академии наук Беларуси | Беларусь | Минск | Л.Бабичев, Ю.Русак | МоВ в стадии подписания |
| Пловдивский университет имени Паисия Хилендарского | Болгария | Пловдив | М.Ф.Шопова, Б.Дабровска, П.Дулов, Н.Гераксиев, М.Илиева, Д.Сувариева, Л.Йорданова | МоВ от 16/11/2020 |
| Тбилисский государственный университет имени И. Джавахишвили | Грузия | Тбилиси | Р.Шанидзе, Т.Бабутсидзе, Г.Качлишвили, В.Киквадзе, А.Мачавариани, М.Ниорадзе | Нет соглашения |
| Физико-технический институт | Казахстан | Алматы | И.Лебедев, Е.Бондарь, А.Федосимова, С.Ибраимова, Т.Идрисова, Б.Искаков, Д.Мыктыбеков, Ж.Садыков, А.Серикканов | МоВ в стадии подписания |
| Китайский университет “Три ущелья” | Китай | Ичан | С.Ли,  С.Фэн,  К.Ву,  С.Юань | МоВ от 26/11/2021 |
| Институт современной физики Китайской академии наук | Китай | Ланьчжоу | С.Ли,  З.Ли,  С.Ню,  Ю.Ван,  Н.Сюй,  Х.Янг,  Япэн Чжан,  Юэчжао Чжан,  С.С.Чжао | Нет соглашения |
| Университет Цинхуа | Китай | Пекин | И.Ван,  З.Дэн,  Д.Хань,  Ю.Хуан,  Л.Ли,  Ю.Ли,  К.Шен,  З.Сяо,  З.Сюй,  С.Чжу,  П.Чжуан | МоВ от 16/03/2021 |
| Университет Китайской академии наук, Факультет ядерной науки и технологий | Китай | Ланьчжоу | Г.Се,  М.Хуан,  Ю.Шен,  Цз.Юань | МоВ от 21/04/2021 |
| Институт физики элементарных частиц, Центральный китайский педагогический университет | Китай | Ухань | И.Ван,  Ф.Лю,  С.Ши,  С.Сун | МоВ от 14/05/2021 |
| Университет Хучжоу | Китай | Хучжоу | Ж.-С.Ван,  Ю.Гу,  П.Ли,  С.Сун,  Ф.Ван,  Х.Сюй,  С.Чжу | МоВ от 26/11/2021 |
| Университет Южного Китая | Китай | Хэнъян | С.Ван,  С.Ли,  Т.Ю,  С.Чжао,  Б.Чжэн | МоВ от 21/07/2021 |
| Научно-технический университет Китая | Китай | Хэфэй | З.Тан,  С.Чен,  К.Цзян,  С. Ли,  З. Ли,  П. Лу,  М. Шао,  Ю. Сун,  Ю. Ван,  В. Чжа,  Ю. Чжан | МоВ от 14/05/2021 |
| Шаньдунский университет | Китай | Цзинань | Ч.Янг,  З.Чен,  К.Фэн,  Цз.Цзяо,  Д.Лю,  Ю.Ван,  Ю.Ван,  Ц.Сюй,  Ц.Ян | МоВ от 27/05/2021 |
| Шанхайский институт прикладной физики Китайской академии наук | Китай | Шанхай | Д.Фан,  С.Цао,  Л.Лю,  Ф.Лу | МоВ от 27/04/2021 |
| Высший институт технологий и прикладных наук | Куба | Гавана | Гузман Ф. + 1 чел. |  |
| Центр исследований и перспективных исследований | Мексика | Мехико | М.А.Аяла Торрес, Л.М.Монтаньо Зетина, М.А.Фонтейн Санчес | Мексиканский консорциум, МоВ от 11/10/2019 |
| Институт ядерных наук Национального автономного университета Мексики | Мексика | Мехико | М.Альварадо, А.Аяла, В.Битенхольц, Э.Куаутле, Р.Гарсия, Р.Гузман, М.Э.Патиньо | Мексиканский консорциум, МоВ от 11/10/2019 |
| Столичный автономный университет | Мексика | Мехико | И.Гаспар, Л.А.Эрнандес Росас,  А.С.Хуан Лопес, Х.К.Маркес Рамирес | Мексиканский консорциум, МоВ от 11/10/2019 |
| Бенемеритский автономный университет Пуэблы | Мексика | Пуэбла | Л.Г.Эспиноза Бельтран, Э.М.Барбоса, М.Р.Кауанци, К.Х.Сепеда Фернандес | Мексиканский консорциум, МоВ от 11/10/2019 |
| Университет Колимы | Мексика | Колима | М.Эррера, М.Э.Техеда-Йоманс | Мексиканский консорциум, МоВ от 11/10/2019 |
| Автономный университет Синалоа | Мексика | Синалоа | И.Д. Хименес | Мексиканский консорциум, МоВ от 11/10/2019 |
| Университет Соноры | Мексика | **Эрмосильо** | А.Г.Гарсия, Л.Реболледо | Мексиканский консорциум, МоВ от 11/10/2019 |
| Университет Мичоакана де Сан Николас де Идальго | Мексика | **Морелия** | **Х.Ансурес, И.Луна, П.Мартинес, С.Х.Ортис, А.Райя,  М.Рейес,  У.Саенс,  Г.Тиноко** | Мексиканский консорциум, МоВ от 11/10/2019 |
| Институт прикладной физики Академии наук Молдовы | Молдова | Кишинев | М.Базнат, Д.Базнат | Нет соглашения |
| Физико-технический институт Монгольской академии наук | Монголия | Улан-Батор | Ц.Баатар | Нет соглашения |
| Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» | Россия | Белгород | К.Вохмянина, В.Дроник, А.Кубанкин, А.Пятигор | МоВ от 13/11/2020 |
| Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова | Россия | Москва | М.Меркин, Н.Баранова, Г.Богданова , Э.Боос, М.Черемнова, А.Чернышов, Г.Эюбова, Д.Карманов, П.Харламов, О.Кодолова, М.Королев, В.Коротких, А.Крюков, В.Кукулин, , В.Кузьмин Д.Ланской, И.Лохтин, Д.Меликов, М.Платонова, Г.Романенко, Л.Щеглова, С.Шушкевич, А.Снигирев, А.Соломин, Т.Третьякова, В.Волков, Е.Забродин | МоВ от 03/11/2020 |
| Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» | Россия | Москва | Ф.Ратников, Д.Деркач, Ф.Газзави | МоВ в стадии подписания |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерных исследований Российской академии наук | Россия | Москва | А.Ивашкин, А.Баранов, А.Ботвина, Ю.Дмитриева, М.Голубева, Ф.Губер, А.Известный, Н.Карпушкин, А.Курепин, С.Морозов, С.Мусин, Р.Непейвода, О.Петухов, В.Попов, И.Пшеничнов, С.Савенков, А.Стрижак, А.Светличный, В.Волков, Л.Якобнюк | МоВ от 29/01/2020 |
| Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» | Россия | Москва | Т.Аушев, А.Нозик | МоВ от 03/11/2020 |
| Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» | Россия | Москва | А.Тараненко, А.Аникеев, Э.Аткин, Н.Барбашина, А.Деманов, М.Мамаев, Г.Нигматкулов, П.Парфенов, М.Стриханов, В.Трошин, А.Трутце | МоВ от 11/06/2021 |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» | Россия | Москва | В.Куликов, Д.Блау, С.Булычев, О.Голосов, М.Мартемьянов, М.Мацюк, К.Михайлов, Е.Некрасова, Д.Пересунько | МоВ от 09/11/2020 |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» | Россия | Москва | А.Камкин, М.Чупилко, М.Лебедев, С.Смолов | МоВ в стадии подписания |
| Северо-Осетинский государственный университет | Россия | Владикавказ | Н.Пухаева, А.Еремина, Р.Есенов, Ю.Касумов, Д.Кибизов, А.Корсунов, З.Персаева | Нет соглашения |
| Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» | Россия | Санкт-Петербург | Я.Бердников, А.Бердников, Д.Котов, Д.Ларионова, А.Лобанов, Д.Шапаев, Д.Трушков | МоВ от 11/07/2023 |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» | Россия | Санкт-Петербург | Г.Феофилов, Е.Андронов, А.Ануфриев, С.Белокурова, В.Чуликов, К.Галактионов, С.Иголкин, В.Ильин, В.Кондратьев, В.Коваленко, Н.Макаров, Н.Мальцев, Д.Прохорова, Н.Прокофьев, А.Пучков, К.Севастьянова, С.Симак, С.Торилов, Ф.Валиев, В.Вечернин, С.Юрченко, В.Жеребчевский, А.Звягина | МоВ от 06/02/2023 |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики имени Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» | Россия | Гатчина | Ю.Рябов, Р.Абдулин, Н.Бурмасов, А.Дьяченко, А.Ежилов, О.Федин, Д.Иванищев, А.Ханзадеев, Л.Коченда, Д.Котов , П.Кравчов, Е.Крышень, А.Кирьянова, М.Максимов, М.Малаев, В.Малеев, Ю.Нарышкин, М.Покидова, Д.Пуджа,  А.Рябов, В.Самсонов, А.Васильев, М.Взнуздаев, Г.Залите, М.Жалов,  В.Рябов | МоВ от 27/09/2021 |
| Институт ядерных исследований «Винча» | Сербия | Белград | Ю.Милошевич, Д.Манич, Л.Наддерд, В.Рекович | МоВ от 26/11/2021 |
| Университет Павла Йозефа Шафарика | Словакия | Кошице | Я.Врлакова, В.Барбасова, А.Кравчакова, М.Вала | МоВ от 14/12/2021 |

**2.6. Организации-соисполнители** *(те сотрудничающие организации/партнеры без финансового, инфраструктурного участия которых выполнение программы исследований невозможно. Пример — участие ОИЯИ в экспериментах LHC в CERN).*

**3. Кадровое обеспечение**

**3.1. Кадровые потребности в течение первого года реализации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Категория работника** | **Основной персонал, сумма FTE** | **Ассоциированный персонал, сумма FTE** |
| 1. | руководители | 6,37 | 1,2 |
| 2. | научные работники | 47,97 | 4 |
| 3. | инженеры | 56,65 |  |
| 4. | специалисты | 5,36 | 0,9 |
| 5. | служащие | 0 |  |
| 6. | рабочие | 8,6 |  |
|  | **Итого:** | **124,95** | **6,1** |

**3.2. Доступные кадровые ресурсы**

**3.2.1. Основной персонал ОИЯИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Категория работников** | **ФИО** | **Подразделение** | **Должность** | **Сумма FTE** |
| 1. | руководители | Беляев С.Е. | ЛФВЭ | начальник отдела | 0,3 |
| Егоров Д.С. | ЛФВЭ | начальник группы | 0,4 |
| Емельянов Н.Э. | ЛФВЭ | заместитель начальника отдела | 1 |
| Колесников А.О. | ЛФВЭ | начальник службы | 0,1 |
| Мухин К.А. | ЛФВЭ | заместитель главного инженера лаборатории | 1 |
| Пиядин С.М. | ЛФВЭ | заместитель начальника отдела | 0,37 |
| Серочкин Е.В. | ЛФВЭ | начальник бюро | 0,7 |
| Слепнев И.В. | ЛФВЭ | помощник директора лаборатории по развитию информационных технологий | 0,7 |
| Терешин Д.А. | ЛФВЭ | начальник группы | 1 |
| Топилин Н.Д | ЛФВЭ | заместитель главного инженера лаборатории | 0,8 |
|  | | | | | **3,6** |
| 2. | научные работники | Авдеев С.П. | ЛФВЭ | ВНС | 0,4 |
| Астахов В.И. | ЛФВЭ | СНС | 0,4 |
| Бабкин В.А. | ЛФВЭ | начальник сектора | 1,28 |
| Бажажин А.Г. | ЛФВЭ | НС | 1 |
| Базылев С.Н. | ЛФВЭ | начальник сектора | 0,68 |
| Барышников В.М. | ЛФВЭ | МНС | 1 |
| Богословский Д.Н. | ЛФВЭ | СНС | 0,5 |
| Богуславский И.В. | ЛФВЭ | консультант | 0,1 |
| Бхаттачарджи М. | ЛФВЭ | МНС | 1 |
| Васендина В.А. | ЛФВЭ | НС | 0,6 |
| Водопьянов А.С. | ЛФВЭ | начальник отдела | 0,11 |
| Воронюк В. | ЛФВЭ | СНС | 1 |
| Гераксиев Н.С. | ЛФВЭ | МНС | 1,01 |
| Герценбергер К.В. | ЛФВЭ | начальник группы | 0,76 |
| Головатюк В.М. | ЛФВЭ | начальник отдела | 0,93 |
| Дементьев Д.В. | ЛФВЭ | НС | 0,4 |
| Дмитриев А.В. | ЛФВЭ | НС | 1 |
| Додохов В.Х | ЛФВЭ | начальник сектора | 0,1 |
| Дроник В.И. | ЛФВЭ | стажер-исследователь | 1 |
| Дулов П.О. | ЛФВЭ | НС | 0,8 |
| Запорожец С.А. | ЛФВЭ | СНС | 1,16 |
| Зинченко А.И. | ЛФВЭ | ВНС | 0,56 |
| Зинченко Д.А. | ЛФВЭ | МНС | 0,5 |
| Зрюев В.Н. | ЛФВЭ | НС | 1,35 |
| Кекелидзе Г.Д. | ЛФВЭ | начальник сектора | 0,1 |
| Керейбай Диас | ЛФВЭ | МНС | 0,5 |
| Киреев В.А. | ЛФВЭ | СНС | 0,96 |
| Кирюшин Ю.Т. | ЛФВЭ | ВНС | 1,22 |
| Кожевникова М.Е. | ЛФВЭ | НС | 1 |
| Колесников В.И. | ЛФВЭ | начальник отдела | 1,11 |
| Коломоец Н. | ЛФВЭ | МНС | 1 |
| Кречетов Ю.Ф. | ЛФВЭ | СНС | 1 |
| Крылов А.В. | ЛФВЭ | МНС | 1 |
| Кутинова О.В. | ЛФВЭ | стажер-исследователь | 0,5 |
| Лобанов Ю.Ю. | ЛФВЭ | ВНС | 1 |
| Лобастов С.П. | ЛФВЭ | СНС | 1,28 |
| Лукстиньш Ю.Р. | ЛФВЭ | консультант | 0,84 |
| Мамаев М.В. | ЛФВЭ | МНС | 1 |
| Мерц С.П. | ЛФВЭ | ВНС | 0,51 |
| Мещеряков Г.В. | ЛФВЭ | СНС | 1 |
| Мовчан С.А. | ЛФВЭ | начальник сектора | 1,01 |
| Молоканова Н.А. | ЛФВЭ | СНС | 0,1 |
| Мурин Ю.А. | ЛФВЭ | начальник отдела | 0,54 |
| Мыктыбеков Д. | ЛФВЭ | МНС | 1 |
| Пиляр А.В. | ЛФВЭ | СНС | 1,05 |
| Рогачевский О.В. | ЛФВЭ | начальник сектора | 0,95 |
| Румянцев М.М. | ЛФВЭ | НС | 0,9 |
| Руфанов И.А. | ЛФВЭ | СНС | 0,5 |
| Рябов В.Г. | ЛФВЭ | ГНС | 0,5 |
| Семенов А.Ю. | ЛФВЭ | ВНС | 1 |
| Сергеев С.В. | ЛФВЭ | ВНС | 0,5 |
| Сердюк В.З. | ЛФВЭ | НС | 1 |
| Слепнев В.М. | ЛФВЭ | начальник отдела | 0,4 |
| Сувариева Д.А. | ЛФВЭ | МНС | 0,88 |
| Тихомиров В.В. | ЛФВЭ | СНС | 0,5 |
| Тяпкин И.А. | ЛФВЭ | ВНС | 1,05 |
| Фатеев О.В. | ЛФВЭ | ВНС | 1,08 |
| Федюнин А.А. | ЛФВЭ | начальник сектора | 0,5 |
| Филиппов Ю.П. | ЛФВЭ | начальник сектора | 1 |
| Шереметьев А.Д. | ЛФВЭ | МНС | 0,5 |
| Шутов А.В. | ЛФВЭ | СНС | 0,65 |
| Шутов В.Б. | ЛФВЭ | СНС | 0,2 |
| Юревич В.И. | ЛФВЭ | начальник сектора | 0,5 |
|  | | | | | **47,97** |
| 3. | инженеры | Антонова А.Е. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Балашов И.А. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Баратов Р.В. | ЛФВЭ | инженер-технолог 1 категории | 1 |
| Баскаков А.Е. | ЛФВЭ | инженер-электроник 2 категории | 0,6 |
| Беляева Е.В. | ЛФВЭ | ведущий конструктор | 1 |
| Борисов А.В. | ЛФВЭ | лаборант | 1 |
| Бочкова А.Г. | ЛФВЭ | лаборант | 1 |
| Бузин С.Г. | ЛФВЭ | инженер | 0,75 |
| Буряков М.Г. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 0,82 |
| Бычков А.В. | ЛФВЭ | инженер-программист 2 категории | 1 |
| Верещагин С.В. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 1,36 |
| Воронин А.Л. | ЛФВЭ | инженер | 0,5 |
| Герасимов С.Е. | ЛФВЭ | инженер-конструктор 1 категории | 1,11 |
| Дубровин А.Ю. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Егоров А.С. | ЛФВЭ | инженер | 0,6 |
| Ефремов А.А. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 1 |
| Иванов А.В. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Камбар Ы. | ЛФВЭ | инженер | 0,5 |
| Комаров В.Г. | ЛФВЭ | техник | 1,32 |
| Костылёв А.И. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Крылов В.А. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 1 |
| Кукарников С.И. | ЛФВЭ | ведущий конструктор | 1 |
| Куклин С.Н. | ЛФВЭ | инженер-программист 1 категории | 0,6 |
| Лобанов В.И. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 0,8 |
| Макаров А.А. | ЛФВЭ | инженер-конструктор 1 категории | 0,7 |
| Маликов И.В. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Мошкин А.А. | ЛФВЭ | инженер-программист | 1 |
| Муравкин Е.Е. | ЛФВЭ | техник | 1 |
| Нагдасев Р.В. | ЛФВЭ | инженер-программист | 1 |
| Новоселов В.А. | ЛФВЭ | лаборант | 1 |
| Петров В.А. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 1,27 |
| Потапов Д.С. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Ридингер Н.О. | ЛФВЭ | старший техник | 1,29 |
| Рогов В.Ю. | ЛФВЭ | ведущий электроник | 0,5 |
| Ромахов С. | ЛФВЭ | инженер | 0,5 |
| Рыбаков А.А. | ЛФВЭ | старший инженер | 1,2 |
| Рымшина А.А. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Самсонов В.А. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 1,35 |
| Самуилов М.С. | ЛФВЭ | лаборант | 1 |
| Семенова И.А. | ЛФВЭ | старший инженер | 1 |
| Сергеева Н.А. | ЛФВЭ | инженер | 0,5 |
| Смелянский И.А. | ЛФВЭ | инженер-технолог 2 категории | 1 |
| Смолянин Т. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Столыпина Л.Ю. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 1 |
| Суховаров С.И. | ЛФВЭ | ведущий конструктор | 1,53 |
| Тарасов Н.А. | ЛФВЭ | инженер-электроник | 0,6 |
| Терлецкий А.В. | ЛФВЭ | ведущий инженер | 0,6 |
| Тимофеев С.В. | ЛФВЭ | лаборант | 1 |
| Тимофеева А.Е. | ЛФВЭ | лаборант | 0,4 |
| Тимошенко А.А. | ЛФВЭ | инженер | 0,5 |
| Ткачев Г.П. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Федотов Ю.И. | ЛФВЭ | старший инженер | 0,99 |
| Филиппов И.А. | ЛФВЭ | инженер-программист 1 категории | 0,6 |
| Филиппов Ю.А. | ЛФВЭ | лаборант | 1 |
| Цагаанхуу Т. | ЛФВЭ | старший инженер | 0,4 |
| Чепурнов В.Ф. | ЛФВЭ | ведущий технолог | 1,33 |
| Чепурнов В.В. | ЛФВЭ | инженер | 1,09 |
| Шмырев И.А. | ЛФВЭ | старший инженер | 1 |
| Шунько А.А. | ЛФВЭ | инженер-конструктор 1 категории | 0,1 |
| Шутова Н.А. | ЛФВЭ | инженер-программист 1 категории | 0,2 |
| Щеголев Д.В. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Щербаков А.Н. | ЛФВЭ | инженер | 1 |
| Щипунов А.В. | ЛФВЭ | инженер-электроник 1 категории | 0,7 |
| Ярыгин Г.А. | ЛФВЭ | ведущий электроник | 0,34 |
|  | | | | | **56,65** |
| 4. | специалисты | Андреева С.В. | ЛФВЭ | ведущий специалист | 0,95 |
| Володина О.А. | ЛФВЭ | старший специалист | 0,88 |
| Додонова Л.О. | ЛФВЭ | специалист | 1 |
| Какурин С.И. | ЛФВЭ | главный технический специалист | 1,43 |
| Минаев Ю.И. | ЛФВЭ | главный технический специалист | 0,1 |
| Московка Е.П. | ЛФВЭ | специалист по работе с документами | 1 |
|  | | | | | **5,36** |
| 5. | рабочие | Буторин А.В. | ЛФВЭ | механик экспериментальных стендов и установок | 1,5 |
| Васильев И.Н. | ЛФВЭ | механик экспериментальных стендов и установок | 1 |
| Зайцева М.В. | ЛФВЭ | монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | 1,3 |
| Максименкова В.И. | ЛФВЭ | монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | 0,6 |
| Московский А.Е. | ЛФВЭ | механик экспериментальных стендов и установок | 1,5 |
| Орлов О.Е. | ЛФВЭ | монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | 0,6 |
| Свалов В.Л. | ЛФВЭ | монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов | 0,1 |
| Солнышкин Ю.А. | ЛФВЭ | механик экспериментальных стендов и установок | 1 |
| Шведов А.С. | ЛФВЭ | механик экспериментальных стендов и установок | 1 |
|  | | | | | **8,6** |
| **Итого:** | |  |  |  | **124,95** |

**3.2.2. Ассоциированный персонал ОИЯИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№№ п/п** | **Категория работников** | **Организация-партнер** | **Сумма FTE** |
| 1. | руководители | НИЦ «Курчатовский Институт» - **ПИЯФ** | 4x0,3=1,2 |
| 2 | научные работники | НИЦ «Курчатовский Институт» - **ПИЯФ** | 8x0,5=4 |
| 3. | инженеры |  |  |
| 4. | специалисты | НИЦ «Курчатовский Институт» - **ПИЯФ** | 3x0,3=0,9 |
| 5. | рабочие |  |  |
|  | **Итого:** |  | **6,1** |

**4. Финансовое обеспечение**

**4.1. Полная сметная стоимость проекта - 33 млн. дол. США.**

Прогноз полной сметной стоимости (указать суммарно за весь срок, за исключением ФЗП).

Детализация приводится в отдельной форме.

**4.2. Внебюджетные источники финансирования**

Предполагаемое финансирование со стороны соисполнителей/заказчиков - общий объем.

**Руководители проекта:** Головатюк В.М., Кекелидзе В.Д.

Дата представления проекта (подпроекта КИП) в ДНОД: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата решения НТС лаборатории: \_\_\_\_\_\_\_\_\_ номер документа: \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Год начала проекта (подпроекта КИП): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(для продлеваемых проектов) –– год начала работ по проекту: **2012 г.**



**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ ПРОЕКТА**

Многоцелевой Детектор (MPD)

ШИФР ПРОЕКТА 02-1-1065-3-2011/2025

ШИФР ТЕМЫ 02-1-1065-2007/2026

Руководители проекта: В.М. Головатюк В.Д. Кекелидзе,

*Заместитель руководителя проекта:* В.Г. Рябов

УТВЕРЖДАЮ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ДИРЕКТОР ОИЯИ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА | |
|  |  |  |  | |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |  | |
| ВИЦЕ-ДИРЕКТОР ОИЯИ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА |  |
| ГЛАВНЫЙ УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА |  |
| ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА |  |
| ДИРЕКТОР ЛАБОРАТОРИИ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА |  |
| ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ЛАБОРАТОРИИ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА |  |
| УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ЛАБОРАТОРИИ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА |  |
| РУКОВОДИТЕЛЬ ТЕМЫ / КИП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА |  |
| РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА / ПОДПРОЕКТА КИП | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА |  |
| ОДОБРЕН ПКК ПО НАПРАВЛЕНИЮ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ФИО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ПОДПИСЬ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_  ДАТА | |