

## Отзыв на проект по участию ОИЯИ в эксперименте **Сжатая Барионная Материя** в 2021-2025. .

Эксперимент по Сжатой Барионной Материи (СВМ) на SIS100 в FAIR (Германия) предназначен для исследований столкновений тяжелых ионов при самых высоких барионных плотностях (в 8-10 раз превышающих нормальную ядерную плотность) и при относительно умеренных температурах, где ожидается переход от обычного ядерного вещества к кварк-глюонной плазме. Исследования этой части QCD -фазовой диаграммы делает эксперимент СВМ взаимодополнительным к экспериментам, выполняемым на ALICE, ATLAS и CMS на LHC, а также на STAR и PHENIX на RHIC, где, в основном, доступны низкие плотности и высокие температуры.

Детектор СВМ сможет детектировать и отбирать вторичные частицы с беспрецедентной статистикой, включая редкие пробники, такие как D-мезоны, чармонии, каскадные гипероны и анти-гипероны, двойные гипер-ядра, диэлектроны и ди-мюоны, которые могут обеспечить информацию о первой стадии ядерного взаимодействия при энергиях SIS100. Таким образом, эти исследования дополняют измерения, выполненные во время сканирования по энергии пучка (BES) -II на STAR, на NA61, на HADES и запланированные на BM@N и MPD.

В 2021-2025 годах коллаборация СВМ будет создавать минимальную стартовую версию детектора, состоящую из сверхпроводящего дипольного магнита, кремниевого пиксельного вершинного детектора, кремниевой трекерной системы, счетчика изображений колец Черенкова, мюонного детектора, детектора переходного излучения, детектора времени полета на основе резистивных плоскопараллельных камер, детектора спектаторов пучка, инфраструктуры и высокопроизводительной безтриггерной системы сбора данных. Кроме того, на 2021-2023 годы предлагается так называемая программа СВМ Phase0, которая включает участие физиков СВМ в проекте eTOF в программе BES-II на STAR в BNL, в проекте RICH на HADES в GSI, в кремниевом трекере на BM@N в ОИЯИ. Кроме того, в GSI подготовлена установка мини- СВМ, включающая прототипы почти всех детекторных систем, для проверки возможностей систем синхронизации, сбора данных и медленного контроля, а также для получения данных по рождению гиперонов.

ОИЯИ принял активное участие в предыдущих этапах проекта СВМ и внес значительный вклад в его развитие. Группа ОИЯИ разработала сверхпроводящий дипольный магнит, который является ключевой частью установки СВМ. Технический отчет по проектированию сверхпроводящего дипольного магнита был подготовлен и одобрен в FAIR. Магнит обеспечит хорошее разрешение по импульсу частиц с точностью до 1%. Группа ОИЯИ спроектировала, разработала и испытала несколько прототипов строу-трекеров и внесла соответствующий вклад в технический проект мюонного

детектора. Группа ЛИТ приняла участие в моделировании, обработке и анализе данных, направленных на оптимизацию детекторов СВМ и процедуры глобального трекинга. ЛИТ также внесла свой вклад в физическую программу и соответствующее программное обеспечение, такое как искусственные нейронные сети, клеточные автоматы и современные методы и инструменты для анализа экспериментальных данных. В физике ОИЯИ фокусируется на образовании чармония в тяжелых ионных и протон-ядерных реакциях, на образовании ядерных фрагментов и легких гиперядер, на пионных спектрах по высоких поперечных импульсах и др.

На этапе строительства СВМ в 2021-2025 годах, когда детектор должен быть собран и введен в эксплуатацию, ОИЯИ будет выполнять экспертизу сверхпроводящего дипольного магнита СВМ путем независимых расчетов магнитных полей и сил, а также примет участие в приемо-сдаточных испытаниях и вводе магнита в эксплуатацию. ОИЯИ продолжит дальнейшее развитие программных методов и алгоритмов моделирования, обработки и анализа экспериментальных данных для СВМ и мини-СВМ. ОИЯИ будет участвовать в программе физики столкновений тяжелых ионов, таких как рождение чармониев в ди-электронных и ди-мюонных каналах, рождение фрагментов легких ядер, изучение жестких процессов с высокими поперечными импульсами. ОИЯИ продолжит участвовать в научно-исследовательских разработках газовых, кремниевых и сегментированных сцинтилляционных детекторов.

Проект СВМ включен в 7-летний план развития ОИЯИ и в перспективный план до 2030 года. Отметим, что участие ОИЯИ в СВМ позволило привлечь в проект NICA значительный объем дополнительных ресурсов по германо-российской дорожной карте за счет тесного сотрудничества СВМ и VM@N/MPD в области кремниевых трекеров и программного обеспечения.

Хочу подчеркнуть, что участие ОИЯИ имеет решающее значение для успешного развития эксперимента СВМ в 2021-2025 годах. Коллектив ОИЯИ вносит важный вклад в разработку, строительство и ввод в эксплуатацию подсистем детекторов СВМ, в разработку программного обеспечения для моделирования и глобального трекинга, в подготовку анализа физических данных.

Запрашиваемые в ОИЯИ бюджетные ресурсы являются разумными. Опыт, полученный учеными и инженерами ОИЯИ в ходе их участия в эксперименте СВМ, будет очень полезен для реализации программы NICA в ОИЯИ.

Поэтому я настоятельно рекомендую ПКК поддержать участие группы ОИЯИ в проекте СВМ с наивысшим приоритетом на 2021-2025 гг.



Проф. В.А.Бедняков  
E-майл: bedny@jinr.ru