

Отзыв на проект **Сжатая Барийонная Материя (СВМ): участие ОИЯИ**

Одной из основных научных целей проекта FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) является изучение свойств ядерного вещества при высоких барионных плотностях при столкновениях тяжелых ионов. Эти исследования будут сосредоточены на изучении фазовой диаграммы КХД сильно взаимодействующей материи в области, где ожидается фаза сосуществования обычной ядерной материи и кварк-глюонной среды. Энергетический диапазон FAIR соответствует высоким барионным плотностям при умеренных температурах. Такие условия существенно отличаются от условий БАК, где при столкновениях тяжелых ионов достигаются высокие температуры при низких плотностях. Поэтому исследования на FAIR будут дополнять исследования на существующих коллайдерах.

Эксперимент СВМ (Сжатая Барийонная Материя) относится к третьему поколению экспериментов по столкновению тяжелых ионов. Этот эксперимент будет сосредоточен на высоко статистических измерениях редких пробников, таких как открытое и скрытое очарование, дилептоны, мульти-странные частицы и т. д., которые могут предоставить информацию о первой стадии ядерного взаимодействия. “Неограниченная” статистика, ожидаемая для нуклонов, пионов и странных частиц, позволит получать информацию о массе наблюдаемых объектов с высокой точностью. В этом отношении исследования на СВМ будут дополнять исследования, проводимые в рамках BES-II в STAR at RHIC или планируемые в MPD at NICA.

Для этих целей коллаборация СВМ предложила эксперимент на установке с фиксированной мишенью с большим акцептансом, которая способна измерять различные пробники динамики ядерного взаимодействия. Детектор состоит из сверхпроводящего дипольного магнита (SC), микропиксельного вершинного детектора (MVD), кремниевой трековой системы (STS), счетчика изображений колец Черенкова (RICH), мюонной системы (MuCH), детектора переходного излучения (TDR), резистивных плоскостных камер, электромагнитного калориметров и калориметра нулевого угла.

В рамках проекта СВМ ОИЯИ берет на себя ответственность за экспертизу сверхпроводящего дипольного магнита и расчетов магнитных полей и напряжений. ОИЯИ принимает участие в разработке новых методов и алгоритмов моделирования, обработки и анализа экспериментальных данных для различных базовых детекторов СВМ, а также по базам данных СВМ. ОИЯИ участвует в моделировании физических процессов при столкновениях тяжелых ионов: образования легких ядер и гиперядер, образования чармония в ди-электронных и ди-мюонных каналах, спектрам пионов при больших поперечных импульсах. ОИЯИ участвует в научно-исследовательских

разработках строу-детекторов для мюонного детектора CBM, а также сегментированных сцинтилляционных детекторов для улучшения определения плоскости реакции.

ОИЯИ уже внес значительный вклад на первом этапе проекта CBM в LoI, CDR, подготовке технических проектов по сверхпроводящему дипольному магниту и мюонному детектору. 2021-2025 гг. является периодом строительства CBM, когда детектор должен быть собран и начат его ввод в эксплуатацию. С другой стороны, CBM имеет широкую PHASE0 программу с существующими пучками: участие в BES-II на STAR(на RHIC), в RICH-детекторе на NADES(ГСИ), в кремниевом детекторе в BM@N (ЛФВЭ ОИЯИ). Установка мини-CBM подготовлена в ГСИ для пучков в 2021-2023 гг. Физики ОИЯИ также участвуют в наборе данных и анализе полученных результатов в рамках PHASE0 CBM.

Очень важно, что CBM совместно с экспериментами ALICE, NA61 и STAR включены в текущий 7-летний план развития ОИЯИ и в перспективный план развития до 2030 года. Такой подход обеспечивает систематическое изучение фазовой диаграммы КХД при различных температурах и плотностях ядерного вещества. Тесное сотрудничество CBM и BM@N/MPD в области создания кремниевых трекеров и программного обеспечения в рамках Германо-Российской дорожной карты отражает прагматичный подход в сотрудничестве с FAIR. Ключевая роль Лаборатории информационных технологий в этом проекте позволяет придерживаться высоких стандартов в разработке алгоритмов быстрого отбора событий и обработки данных, а также в способности группы ОИЯИ принять серьезное участие в будущем анализе больших объемов данных, ожидаемых в эксперименте CBM.

Запрашиваемые бюджетные ресурсы ОИЯИ являются разумными. Квалификация авторов достаточно высока для выполнения обязательств ОИЯИ. Следует отметить, что активное участие сотрудников ОИЯИ в проекте CBM и их доступ к новым аппаратным и программным технологиям имеет решающее значение для реализации проектов BM@N и MPD на NICA.

Я настоятельно рекомендую утвердить этот проект с первым приоритетом на 2021-2025 годы.

Проф. Ю. А. Панебратцев
E-майл: yuri@intergraphics.ru

