

Моделирование идентификационной способности вершинного детектора для эксперимента MPD на коллайдере NICA

Saturday 5 July 2025 11:30 (20 minutes)

Исследование сверхплотной ядерной материи, которое будет проводиться в эксперименте MPD на строящемся в Дубне коллайдере NICA, является актуальной задачей современной физики высоких энергий. Уникальными пробниками экстремальных состояний ядерной среды являются частицы, содержащие тяжелые кварки, к числу которых относятся очарованные D-мезоны. Эти частицы характеризуются малым временем жизни, и для реконструкции вершин их распада требуется вершинный детектор с высоким пространственным разрешением. Такой детектор планируется построить на основе монолитных активных пиксельных сенсоров, обладающих на сегодняшний день рекордным разрешением и быстродействием. В ходе компьютерного моделирования авторами была изучена идентификационная способность трековой системы MPD, включающей вершинный детектор и время-проекционную камеру, при реконструкции распадов D-мезонов, образующихся в центральных столкновениях ядер золота и висмута при энергиях коллайдера NICA. Для выделения сигналов D-мезонов в спектре по инвариантной массе продуктов их распада использован современный подход на основе искусственного интеллекта, включающий алгоритмы машинного обучения. Классификационный анализ проводился на основе BDT классификатора, формирующего деревья принятия решений. В качестве входных данных были взяты топологические параметры распада D-мезонов. Используя отклик классификатора на сигнальные и фоновые события, регистрируемые в трековой системе, оказалось возможным выделить сигнал на существенном комбинаторном фоне. Полученные оценки выходов D-мезонов гарантируют необходимый для физического анализа набор статистики в течение одного месяца непрерывной работы коллайдера. Данное исследование было проведено при поддержке Российского научного фонда, проект № 23-12-00042, <https://rscf.ru/en/project/23-12-00042/>.

Primary authors: КОНДРАТЬЕВ, Валерий (Санкт-Петербургский государственный университет); ЖЕРЕБЧЕВСКИЙ, Владимир (Санкт-Петербургский государственный университет); МАЛЫЦЕВ, Николай (Санкт-Петербургский государственный университет)

Presenter: КОНДРАТЬЕВ, Валерий (Санкт-Петербургский государственный университет)

Session Classification: 3. Modern methods and technologies of nuclear physics

Track Classification: Section 3. Modern methods and technologies of nuclear physics.