

УДК 29.15.19, 29.15.35

Я.Э.Барковский (6 курс, каф. ЭЯФ), Я.А.Бердников, д.ф-м.н., проф.

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА “ФЕНИКС”
(БРУКХЕВЕНСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ) И ИССЛЕДОВАНИЕ
ВОЗМОЖНОСТИ РЕГИСТРАЦИИ ЧАСТИЦ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТОВ HIJING И GEANT4**

В данной работе реализуется алгоритм, описывающий схему исследования возможности регистрации частиц того или иного типа в рамках ядерно-физического эксперимента «Феникс», проводимого в Брукхевенской Национальной Лаборатории (США).

Схема компьютерного моделирования включает в себя задание геометрии детекторов и установок, используемых в проекте "Феникс", определение набора частиц, которые могут возникать в результате прохождения частиц, родившихся в первичном столкновении ядер золота, назначение доступных физических процессов для каждого типа частиц - эти части программного кода реализуются с помощью пакета GEANT4. Генерация первичного события производится с помощью пакета HIJING - моделируется столкновение двух ядер золота при $\sqrt{S} = 200$ Гэв в системе центра масс сталкивающихся ядер. Сначала отбираются только те столкновения ядер, которые приводят к рождению исследуемых частиц – в нашем случае это Λ_c^+ , позже, для учета фона берутся уже все столкновения ядер золота. Далее проводится отслеживание траектории родившихся Λ_c^+ сквозь детекторы с учетом физических взаимодействий, которые может исследуемая частица. Так как в реальности Λ_c^+ частицы, время жизни которых очень мало $\sim 10^{-12}$ с - их можно регистрировать только по продуктам распада, что и реализуется в программе - моделируется развал Λ_c^+ частиц с заданными в программе вероятностями по тем модам распада, которые мы хотим изучать, после чего производится трэкинг продуктов распада. Самая вероятная мода распада для Λ_c^+ - развал на три частицы: протон, положительный пи-мезон и отрицательный К-мезон: $\Lambda_c^+ \rightarrow p + \pi^+ + K^-$ вероятность этого канала распада составляет 4,4 %, остальные моды менее значимы с точки зрения вероятности реализации и более сложны в реализации моделирования исследования из-за наличия нейтрально заряженных частиц в продуктах распада Λ_c^+ . Если все три частицы пересекли чувствительные объемы детекторов, то при отсутствии фона (большого числа частиц, которые рождаются при столкновении двух ядер) можно было бы говорить о том, что мы зарегистрировали Λ_c^+ с некой вероятностью, которая зависит от характеристик конкретного детектора и импульса частиц. Однако при наложении фона мы можем перепутать регистрацию продуктов распада Λ_c^+ со случайной комбинацией частиц того же типа, что и продукты распада Λ_c^+ – чтобы избежать такой ситуации строится распределение по эффективной массе, которое учитывает закон сохранения энергии при развале Λ_c^+ . Кроме того, при моделировании реальных детекторов, имеющих конечное разрешение и погрешность, в точно известные импульсы и энергию частиц, прошедших в программе через чувствительные объемы экспериментальных установок, необходимо искусственно внести погрешности. Данная схема позволяет про-

вести анализ возможности регистрации и других частиц в рамках заданной геометрии детекторов - эксперимента "Феникс".