

Моделирование ионной оптики сепаратора STAR с помощью программы SHEMAT

В. Д. Данилкин, А. И. Свирихин, О. Н. Малышев, Ю. А. Попов, А. Г. Попеко

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия

e-mail: donyvlad@gmail.com

Реакции мульти-нуклонных передач (МНП) с многозарядными ионами — перспективный метод получения нейтронообогащённых тяжёлых и сверхтяжёлых ядер [1], [2]. Продукты реакций МНП испускаются в широком угловом диапазоне вблизи угла грейзинга, и традиционные on-line сепараторы, работающие под нулем градусов для них малоэффективны. В рамках проектирования нового сепаратора STAR разработана программа SHEMAT, объединяющая моделирование методом Монте-Карло свойств продуктов реакций (испарение частиц, многократное рассеяние, энергетические потери, эффективный заряд частиц после углеродной обдирочной фольги) с расчетом траекторий частиц ионно-оптическим транспортом через все элементы сепаратора (квадруполи, дефлектор, диполи). Программа SHEMAT позволяет изменять конфигурацию сепаратора, визуализировать траектории ионов и вычислять трансмиссию продуктов реакций. Для реакции $U^{238} + Cm^{248} = Fl^{298}$ получена трансмиссия 55–60%, для $Bi^{209} + U^{238} = Db^{270}$ — 60–65%. Верификация по коду GICOSY [3] показала расхождение не более 10%. Программа уже использовалась для моделирования параметров продуктов реакций полного слияния, изучаемых на сепараторе SHELS [4] в реальном эксперименте. Таким образом, SHEMAT — эффективный инструмент для настройки оптики сепараторов ядер отдачи и планирования экспериментов по синтезу новых нейтронообогащённых изотопов.

Список источников

1. A. Karpov, V. Saiko, EPJ Web of Conferences. EDP Sciences, 163, 00027 (2017).
2. A. Karpov, V. Saiko, Phys. Part. Nucl. Lett. **16**, 667 (2019).
3. H. Wollnik, B. Hartmann, M. Berz, AIP Conference Proceedings. **177**, 74 (1988).
4. A. Yeremin [et al.], EPJ Web of conferences. EDP Sciences. **86**, 00065 (2015).