**Релятивистское уравнение для четырехнуклонной системы**

**Бондаренко С.Г.1,  *Юрьев С.А.2***

1 начальник сектора,2 нс

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, РоссияE–mail: yu314156v926*@yandex.ru*

Прогресс в применении уравнения Бете-Солпитера для изучения релятивистских двухчастичных систем, в частности дейтрона при высоких энергиях [1], а также недавние успехи в применении формализма Бете-Солпитера-Фаддеева(БСФ) для изучения трехнуклонных ядер [2,3] дают основание предполагать, что релятивистское обобщение уравнения Фаддеева-Якубовского(ФЯ) будет столь же успешным при описании релятивистских четырехнуклонных систем.

За основу в нашей работе взято нерелятивистское уравнение ФЯ [4] в интегральной форме для компонент полной четырехчастичной t-матрицы. Этот формализм имеет богатую историю и успешно применён, в частности, к ядру гелия-4 [5]. В нашей работе мы проводим обобщение нерелятивистского уравнения ФЯ на релятивистский случай методом, который был успешно применён для случая трёх частиц [6]. Далее мы решаем полученную систему интегральных уравнений методом итераций и тем самым находим энергию связи и амплитуды состояний ядра гелия-4. В качестве потенциала NN-взаимодействия мы используем одноранговый сепарабельный потенциал Ямагучи. В расчётах мы ограничиваемся рассмотрением только S состояния. В расчётах используется квадратурное разложение интегралов и проводится анализ сходимости результатов вычислений при росте числа точек квадратурного разложение. Результат нашего расчёта даёт энергию связи ядра гелия-4 равной 26 МэВ. Аналогичный результат для нерелятивистского расчёта - 19 МэВ. Экспериментальное значение - 28,3 МэВ.

Исследования, проведённые в настоящей работе показывают, что расчёты с использованием релятивистского обобщения уравнения ФЯ дают хоть и не совпадающие точно с экспериментальными данными, но все же реалистичные результаты. Это даёт основание полагать, что при замене простейших составляющих формализма на более совершенные будут получены результаты, превосходящие по точности нерелятивистские расчёты, как это имело место в случае исследования тритона и гелиона с использованием формализма БСФ. А именно, в первую очередь планируется использовать более точные мультиранговые потенциалы NN-взаимодействия.

**Литература**

1. S. Bondarenko et al. // Prog. Part. Nucl. Phys. 2002. V.48. P. 449.
2. S.G. Bondarenko , V.V. Burov, S.A. Yurev. // Nucl. Phys. A. 2020. V. 1004. P. 122065.
3. S.G. Bondarenko , V.V. Burov, S.A. Yurev. // Nucl. Phys. A. 2021. V. 1014. P. 122251.
4. O.A. Jacubovsky // Sov. J. Nucl. Phys. 1967. V. 5. P. 1312.
5. В.Ф. Харченко // ФЭЧАЯ. 1989. Том 10. № 4. C. 884.
6. G. Rupp, J. A. Tjon // Phys. Rev. C. 1988. V. 37. P. 1729.