

Информация о цикле работ, подаваемом на конкурс ОИЯИ в
2017 году

Название: Поиск нарушения Т-инвариантности в
рассеянии поляризованных протонов на поляризованных
дейтронах .

Авторский коллектив: Ю.Н.Узиков (ОИЯИ), А.А. Темербаев (ЕНУ им.
Л.Н. Гумилева, Астана).

Публикации, вошедшие в представленный цикл:

1. "Null-test signal for T-invariance violation in pd scattering".
Yu.Uzиков, A.Temerbayev, **Phys. Rev. C** **92**, 014002 (2015).
2. "Spin observables in proton-deuteron scattering and T-invariance
test". А. Темербаев, Ю.Н. Узиков, **Ядерная физика**, **v.78**, 38 (2015).
3. "Polarized proton-deuteron scattering as a test of time-reversal
invariance",
Uzиков Yu. N., Haidenbauer J., **Physical Review C - Nuclear Physics**, **V.**
94, (2016) № 3, с. 035501 -1-035501-5;
<http://journals.aps.org/prc/abstract/10.1103/PhysRevC.94.035501>
4. "Поиск эффектов нарушения Т-инвариантности в спиновых
наблюдаемых pd- рассеяния".
А. Темербаев, Ю.Н. Узиков, **Изв. РАН. Сер. Физ.**, 79 (2015) no.4, 535-
540 [Bulletin of the Russian academy of Sciences. Physics. V.79, №4,
493 (2015)].
5. "Proton-Deuteron Scattering and Test of Time-Reversal Invariance".
Uzиков Yu. N., **European Physical Journal Web of Conferences**, **v. 113**,
(2016) p. 04027-1-04027.

6. “ Проверка Т-инвариантности в рd-рассеянии с двойной поляризацией”,

А. Темербаев, Ю.Н. Узиков, **Изв. РАН. Сер. Физ.**, Т.80 (2016) no.3, 271-275 [Bull.Russ.Acad.Sci.Phys. 80 (2016) no.3, 242-246]

DOI: 10.3103/S106287381603031X.

7.” Double-Polarized pd Scattering and Test of Time-reversal Invariance”,

Uzikov Yu N., **Journal of Physics: Conference Series**, v. 678, (2016) p.

012020(1)-012020(4); [http://www.epj-](http://www.epj-conferences.org/articles/epjconf/abs/2016/08/epjconf_fb2016_04027/epjconf_fb2016_04027.html)

[conferences.org/articles/epjconf/abs/2016/08/epjconf_fb2016_04027/epjconf_fb2016_04027.html](http://www.epj-conferences.org/articles/epjconf/abs/2016/08/epjconf_fb2016_04027/epjconf_fb2016_04027.html)

8. “Test of time-reversal symmetry in proton-deuteron scattering”.Yu.N.

Uzikov, A.A. Temerbayev, **Int.J.Mod.Phys.Conf.Ser.** 40 (2016) no.01, 1660080

DOI: [10.1142/S2010194516600806](https://doi.org/10.1142/S2010194516600806)

9. “Search for T-invariance violation in pd scattering ”.

Yu.N. Uzikov, **Eur. Phys. J. Web. Conf.** 138, 08001 (2017),

DOI:10.1051/epjconf/2017/201713808001

Результаты доложены на следующих конференциях:

- XV Advanced Research Workshop on High Energy Spin Physics "DSPIN-13", Dubna, Russia, October 8-12, 2013;
- 20th Particle and Nuclei International Conference 2014 «PANIC 14» (Hamburg, Germany, 25-29 August 2014);
- LXIV International Conference on Fundamental Problems of Nuclear Physics, Atomic Power Engineering and Nuclear Technologies "NUCLEUS-2014" (Minsk, Belarus, July 1-4, 2014);
- 21st International Symposium on Spin Physics «Spin2014» (October 20-24, 2014, Beijing, China);

- XXII International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems (Dubna, Russia, September 15-20, 2014);
- 21st International Conference on Few-body Problems in Physics (Chicago, USA, May 18-22, 2015);
- the 9th APCTP-BLTP JINR Joint Workshop (Almaty, Kazakhstan, June 27 - July 4, 2015);
- XVI Workshop on High Energy Spin Physics "D-SPIN-15", Dubna, Russia, September 8-12, 2015;
- LXV Международная конференция по ядерной физике "Ядро 2015. Новые горизонты в области ядерной физики, атомной, фемто- и нанотехнологий" (29 июня - 3 июля 2015 г., Петергоф, г. Санкт-Петербург, Россия).
- XXIII International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems (Dubna, Russia, September 15-20, 2016);
- Международная сессия-конференция отделения ядерной физики РАН "Физика фундаментальных взаимодействий", Нальчик, Кабардино-Балкария, 6-8 июня, 2017.

Аннотация

Представляемый цикл работ выполнен в связи с планируемым на COSY экспериментом TRIC по поиску нарушения Т-инвариантности при условии сохранения Р-четности в pd -рассеянии при 135 МэВ. В отличие от Т-нечетных Р-нечетных эффектов (таких, как внутренний ЭДМ нейтрона, протона, нейтральных атомов), которым уделяется большое внимание в связи с проблемой объяснения барионной асимметрии вселенной, имеющиеся экспериментальные ограничения на Т-нечетные Р-четные (ТНРЧ) эффекты значительно слабее, а обнаружение этих эффектов при современном уровне чувствительности эксперимента будет непосредственно свидетельствовать о физике вне стандартной модели.

В представляемом цикле работ исследована спиновая наблюдаемая, являющаяся нуль-тест сигналом ТНРЧ эффекта - интегральное сечение

рассеяния поперечно поляризованных протонов p_y на тензорно поляризованных дейтронах P_{xz} . На основе теории Глаубера впервые разработан математический формализм для расчета нуль-тест сигнала для различных типов феноменологических потенциалов ТНРЧ NN-взаимодействия (с точностью до неизвестных ТНРЧ констант) и численно исследовано поведение нуль-тест сигнала в диапазоне энергий 100-1000 МэВ. Впервые показано, что вклад обмена наиболее легким из разрешенных для ТНРН NN взаимодействий мезонов — ρ -мезоном, вклад которого в литературе ожидается доминирующим, — исчезает в pd рассеянии. Установлено, что учет D-волны дейтрона сдвигает максимум из области энергий планируемого на COSY эксперимента 130-150 МэВ в область 700-800 МэВ, что соответствует энергиям нуклотрона ОИЯИ. На основе обобщенной оптической теоремы показано, учет кулоновского взаимодействия не приводит к расходимости сигнала и его вклад является пренебрежимо малым. Получены ограничения на величину векторной поляризации дейтрона, которая может быть источником ложного сигнала в эксперименте TRIC. Кроме того, впервые исследована степень нарушения соотношений, вытекающих из требования T-инвариантности для спиновых наблюдаемых в чисто упругом pd -рассеянии, при учете вклада ТНРЧ сил.