

**РЕФЕРАТ НА ТЕМУ**

Коллаборация JEDI:  
В ПОИСКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ДИПОЛЬНОГО МОМЕНТА ЧАСТИЦ

Аспирант _____	А.Е. Аксентьев
Научный руководитель: Доц., к.ф.-м.н. _____	группа А15-202
	С.М. Полозов

# Содержание

0.1	Зачем? . . . . .	2
-----	------------------	---

# Введение

JEDI-коллаборация (Jülich Electric Dipole Moment Investigations) была создана в 2011 году с целью провести долгосрочный проект по измерению электрического дипольного момента (ЭДМ) заряженных частиц в накопительном кольце. На текущий момент, коллаборация базируется на синхротроне COSY (Institut für Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Юлих, Германия), где разрабатывает концептуальный дизайн накопительного кольца для поиска дейтронного ЭДМ.

## 0.1 Зачем?

Поиск Электрического Дипольного Моента (ЭДМ) в невырожденных системах был инициирован Эдвардом Пёрселлом и Норманом Рэмзи более 50 лет назад, для нейтрона. С тех пор было проведено множество всё более чувствительных экспериментов на нейтронах, атомах, и молекулах, и тем не менее, ЭДМ пока ещё не был обнаружен.

Интерес поиска ЭДМ в том, что, если они существуют, они нарушают Р- и Т-симметрии. Дело в том, что вся наблюдаемая вселенная состоит преимущественно из материи; антиматерия может быть получена в ускорителях заряженных частиц, но в пренебрежимо малых количествах. Вскоре после Большого Взрыва, материя была образована из энергии в парах частица-античастица, после чего последовала стадия аннигиляции — превращения пары частица-античастица обратно в энергию, — однако по какой-то причине, эта фаза закончилась превалированием материи над антиматерией (по крайней мере в наблюдаемой вселенной) — процесс называемый *бариогенезом*.

В 1967 году, академик АН СССР Андрей Сахаров определил условия, требуемые для бариогенеза.

## Заключение

На данный момент, в исследовательской программе CERN планируется пауза на десять лет [в связи с анализом данных по Хиггсу?]. В связи с этим рассматривается список задач фундаментальной физики, которыми можно было бы заняться в это время. Среди приоритетных задач этого списка — поиск ЭДМ.

Поскольку протонное кольцо можно сделать полностью электростатическим (позволяет величина  $G$ ), в то время как дейтронное принципиально требует магнитные элементы, если ЦЕРН решит заняться поиском ЭДМ, вероятнее всего будет построено протонное кольцо.

## Список литературы

- [1] Institute for Nuclear Physics, IKP-2: Experimental Hadron Dynamics. [http://www.fz-juelich.de/ikp/ikp-2/EN/Forschung/JEDI/\\_node.html](http://www.fz-juelich.de/ikp/ikp-2/EN/Forschung/JEDI/_node.html)
- [2] Ströher, H. Пресс-конференция. <https://www.fz-juelich.de/SharedDocs/Videos/PORTAL/EN/erc/erc-grant-stroeher.html>
- [3] Lenisa, P., Pretz, J., Ströher, H. (2016). Storage ring steps up search for electric dipole moments. *CERN Courier*. <http://cerncourier.com/cws/article/cern/65816>
- [4] Rathmann, F. Application for an ERC Advanced Grant 2012. [http://collaborations.fz-juelich.de/ikp/jedi/public\\_files/proposals/merged\\_document.pdf](http://collaborations.fz-juelich.de/ikp/jedi/public_files/proposals/merged_document.pdf)
- [5] Ströher, H., Search for Electric Dipole Moments using Storage Rings, Horizon 2020 proposal, Excellence Science Call: ERC-2015-AdG. [http://collaborations.fz-juelich.de/ikp/jedi/public\\_files/proposals/Proposal-SEP-210276270.pdf](http://collaborations.fz-juelich.de/ikp/jedi/public_files/proposals/Proposal-SEP-210276270.pdf)
- [6] JEDI Collaboration. <http://collaborations.fz-juelich.de/ikp/jedi/index.shtml>
- [7] D. Anastassopoulos, V. Anastassopoulos, D. Babusci. AGS Proposal: Search for a permanent electric dipole moment of the deuteron nucleus at the  $10^{-29} e \cdot cm$  level. [Internet]. BNL; 2008 [cited 2016 Nov 25]. Available from: [https://www.bnl.gov/edm/files/pdf/deuteron\\_proposal\\_080423\\_final.pdf](https://www.bnl.gov/edm/files/pdf/deuteron_proposal_080423_final.pdf)
- [8] Yuriy Senichev. Search for the Charged Particle Electric Dipole Moments in Storage Rings. In: 25th Russian Particle Accelerator Conf(RuPAC'16), St Petersburg, Russia, November 21-25, 2016 [Internet]. JACOW, Geneva, Switzerland; 2017 [cited 2017 Apr 5]. p. 6–10. Available from: <http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/rupac2016/papers/mozmh03.pdf>