

## CHIRAL IMBALANCE IN HADRON MATTER: ITS MANIFESTATION IN PHOTON POLARIZATION ASYMMETRIES

*A. A. Andrianov*<sup>a, b, 1</sup>, *V. A. Andrianov*<sup>a</sup>, *D. Espriu*<sup>b</sup>, *A. V. Iakubovich*<sup>a</sup>,  
*A. E. Putilova*<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

<sup>b</sup> Departament de Física Quàntica i Astrofísica and Institut de Ciències del Cosmos,  
Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

The possibility of the formation of a local parity breaking (LPB) in a quark-hadron medium is examined as a result of chiral symmetry violation, i.e., the appearance of difference between the average densities of right- and left-handed quarks in the fireball after heavy-ion collisions (HIC). Using the effective meson Lagrangian motivated by QCD extended to the chiral medium, the properties of light scalar and pseudoscalar mesons are analyzed. It is established that exotic decays of scalar mesons arise due to mixing of  $\pi$  and  $a_0$  vacuum states in the presence of chiral imbalance. The pion electromagnetic form factor obtains a parity-odd supplement, which generates a photon polarization asymmetry in pion polarizability. We conjecture that the above-mentioned properties of LPB can be revealed in experiments at LHC, RHIC, FAIR and NICA accelerators.

Рассматривается возможность образования локального нарушения пространственной четности (ЛНПЧ) в кварк-адронной среде как результат нарушения киральной симметрии, т. е. появления ненулевой разности между средними плотностями право- и левополяризованных кварков в файерболле после столкновения тяжелых ионов. На основе эффективного мезонного лагранжиана, мотивированного КХД, обобщенной на киральную среду, анализируются свойства скалярных и псевдоскалярных мезонов. Установлено, что экзотические распады скалярных мезонов возникают из-за смешивания вакуумных состояний  $\pi$  и  $a_0$  при наличии кирального дисбаланса. Электромагнитный формфактор пионов получает пространственно-нечетную добавку, которая генерирует фотонную поляризационную асимметрию в пионной поляризуемости. Мы полагаем, что вышеупомянутые свойства мезонов в ЛНПЧ могут быть обнаружены в экспериментах на ускорителях ЛHC, RHIC, FAIR и NICA.

PACS: 12.38.-t; 12.38.Mh; 12.40.-y; 13.25.Jx

Received on January 17, 2019.

---

<sup>1</sup>E-mail: a.andrianov@spbu.ru