

## OSCILLATIONS OF MAJORANA NEUTRINOS IN SUPERNOVA AND CP VIOLATION

*A. Popov*<sup>1</sup>, *A. Studenikin*<sup>2</sup>

Lomonosov Moscow State University, Moscow

Leptonic CP violation is one of the most important topics in neutrino physics. CP violation in the neutrino sector is strongly related to the nature of neutrinos: whether they are Dirac or Majorana particles. Previously, we have shown that for Majorana neutrinos, appearance of nonzero Majorana CP-violating phases combined with strong magnetic field during supernova core-collapse can induce new resonances in neutrino oscillations, for example, in  $\nu_e \rightarrow \bar{\nu}_\tau$  channel. Now we further study new resonances in Majorana neutrino oscillations, in particular, energy dependence of amplitudes of resonant oscillations. Our findings suggest a potential astrophysical setup for studying the nature of neutrino masses and leptonic CP violation and may be important for future neutrino experiments, such as JUNO, Hyper-Kamiokande, and DUNE.

CP-нарушение является одной из наиболее важных тем в физике нейтрино. Нарушение CP-симметрии в нейтринном секторе тесно связано с природой массы нейтрино: является ли оно дираковской или майорановской частицей. Ранее мы впервые показали, что для майорановских нейтрино наличие ненулевых майорановских CP-нарушающих фаз в сочетании с сильным магнитным полем во время коллапса ядра сверхновой может привести к появлению новых резонансов в осцилляциях нейтрино, в частности, в канале  $\nu_e \rightarrow \bar{\nu}_\tau$ . В этой работе продолжено изучение новых резонансов в осцилляциях майорановских нейтрино, в частности, зависимости амплитуд этих резонансов от энергии нейтрино. Результаты показывают, что астрофизические нейтрино могут быть использованы для изучения природы массы нейтрино и лептонного CP-нарушения и могут быть важны для будущих нейтринных экспериментов, таких как JUNO, Hyper-Kamiokande и DUNE.

PACS: 13.15.+g; 14.60.Pq; 14.60.St

Received on March 30, 2023.

---

<sup>1</sup>E-mail: ar.popov@physics.msu.ru

<sup>2</sup>E-mail: studenik@srd.sinp.msu.ru