

Предварительные результаты исследований однородности выборок сверхновых типа 1a по данным каталогов Open Supernova (OSC) и Asiago Supernova (ASC).

Friday 4 July 2025 12:00 (20 minutes)

Форма пространственного распределения астрофизических источников излучения (в том числе и в жестком γ -диапазоне), которые можно рассматривать как однородную выборку, определяется свойствами пространства на различных расстояниях (при различных красных смещениях z) и космологическими параметрами нашей Метагалактики. Обычно светимость сверхновых SNIa применяется в качестве стандартных свечей для космологических измерений [1], что дает основания считать их источники однородной выборкой. Подвыборка SNIa из проекта Supernova Cosmology Project была впервые проанализирована в 1995 г. для определения параметров Ω и Λ нашей Метагалактики [2]; было получено, что пространство-время является де-Ситтеровским при больших z и евклидовым при малых. В докладе обсуждаются предварительные результаты изучения распределений по z и звездным величинам m и для SNIa из каталогов Asiago Supernova (ASC) [3] и Open Supernova (OSC) [4]. Распределения количества SNIa по m содержат 2 подгруппы (слабые (faint) и яркие (bright)) как для ASC, так и для OSC, разделенные $m_{fb} \sim 20$. Например, разница в видимых величинах SN 1998aq и SN 2004W составляет $\Delta m_{samedist} \sim 6$, в то время как их z близки ($\Delta z \sim 2^{10^{-4}}$). По предварительным результатам нет никакой зависимости между $\Delta m_{samedist}$, z объекта и m родительской галактики (host galaxy - HG). Более того, в пределах одной HG m SNIa могут различаться на $\Delta m_{onehost} \sim 2,5$ (например, в UGC03432). Эта разница больше, чем систематические неопределенности измерений характеристик SNIa, а отсутствие специфических линий поглощения в энергетических спектрах этих SNIa исключает влияние окружающей среды на яркость события. Две особенности в области $0.25 < z < 0.45$ (одна содержит больше ярких SNIa, другая - больше тусклых) и неоднородность в интервале $1.51 \times 10^{-2} < z < 0.10$ с более слабыми SNIa выделяются в распределении SNIa из OSC по z и звездной величине. Аналогичное распределение для ASC имеет особенности в областях $1.0 \times 10^{-2} < z < 5.0 \times 10^{-2}$ и $9.0 \times 10^{-2} < z < 0.45$, содержащие более тусклые SNIa. Также 2 области (*faint_{dist}* и *bright_{dist}*) выявлены в распределении SNIa по m и смещению SN от ядра HG по данным OSC. Обнаруженные особенности не удается объяснить различиями сценариев взрывов SNIa (Single Degenerate и Double Degenerate), использующих стандартные модели ядерных реакций [5], более того, яркость этих SNIa не может уменьшаться из-за взаимодействия с окружающей средой из-за отсутствия специфических линий поглощения в энергетических спектрах анализируемых событий. Соответственно, они могут быть вызваны изменениями свойств Метагалактики при больших z или некоторыми неизвестными аспектами сценариев взрывов SNIa. Более того, эффект H0-tension [6] может быть вызван различным соотношением слабых и ярких SNIa в анализируемых подвыборках. Также эти подгруппы влияют на поведение зависимости модуля расстояния μ от z . Для дальнейших выводов необходим комбинированный анализ наборов данных OSC и подвыборок SN 1A с большими z , например Dark Energy Survey SN [7].

Список литературы

1. A. Goobar et al., ApJ 450 14 (1995).
2. S. Perlmutter et al., BAAS 29 1351 (1997).
3. <https://heasarc.gsfc.nasa.gov/W3Browse/all/asiagosn.html>.
4. <https://github.com/astrocatalogs/supernovae>
5. O. G. Benvenuto et al., ApJ Lett 809 L6 (2015).
6. K. Naidoo et al., Phys. Rev. D 109(8), 083511 (2024).
7. R. Camilleri et al., MNRAS 537(2), 1818 (2025).

Primary authors: АРХАНГЕЛЬСКАЯ, Ирина (НИЯУ МИФИ); ВИНОГРАДСКАЯ, Анна (НИЯУ МИФИ)

Presenter: АРХАНГЕЛЬСКАЯ, Ирина (НИЯУ МИФИ)

Session Classification: 5. Physics of neutrino and nuclear astrophysics

Track Classification: Section 5. Physics of neutrino and nuclear astrophysics.