

Стандартные свечи на космологических расстояниях

Один из способов понять, как расширяется Вселенная – научиться измерять расстояния до объектов на космологических масштабах. Для этого используют, в частности, стандартные свечи – астрофизические источники, светимость которых известна из независимых от космологии соображений, а красное смещение до них можно измерить изучая спектр излучения. Существуют большие проекты наблюдений и исследований стандартных свеч, наиболее известными являются сверхновые звёзды типа Ia. В последние годы на сцену выходят и другие объекты, заметные с больших расстояний – квазары, источники гамма-вспышек и др. С другой стороны, нестыковки в измерениях некоторых космологических параметров стимулируют поиски отличных от Стандартной космологических моделей, в том числе с различными вариантами тёмной энергии. Однако для того, чтобы та или иная модель претендовала на роль реалистичной, требуется чтобы она объясняла всю имеющуюся совокупность космологических данных, а не только одни стандартные свечи. В космологической модели имеется много параметров, и поэтому однотипные данные пытаются объединить модельно независимым образом. В частности, по данным тысяч сверхновых строят кривую блеска от расстояния, фитируют её зависимость от основных космологических параметров, используя несколько подгоночных, после чего в общем анализе используют только эту кривую, а не каждую из тысяч свеч по отдельности. Чем проще фит, меньше подгоночных параметров, тем проще проводить и полный анализ. Конечно при этом нельзя недооценивать возникающие ошибки. Недавно было показано (arXiv:2009.04109), что использовавшееся для работы со стандартными свечами в широком диапазоне красных смещений $z < 7$ приближение по степеням логарифма $(1+z)$ совершенно не работает при заметном отклонении космологических параметров от принятых в Стандартной космологической модели, а значит не даёт модельно-независимого приближения. В задаче требуется предложить своё приближение и проверить его на модельную независимость.