

Цель работы состояла в получении болометрических кривых блеска сверхмощных сверхновых, используя данные Открытого каталога сверхновых (ОКС) и векторные Гауссовы процессы (ГП). Болометрическая кривая блеска дает нам фундаментальное представление о взрыве сверхновой и позволяет определить параметры предсверхновых.

Каталог содержит фотометрические наблюдения (кривые блеска) сверхновых в разных полосах пропускания. Многоцветные кривые блеска, представленные в ОКС, неоднородны по времени. Для получения квазиболометрической кривой блеска необходимо суммировать потоки, измеренные в разных диапазонах. Поэтому существующие кривые блеска необходимо аппроксимировать. В данной работе это реализовано с помощью векторных ГП.

Гауссовы процессы предполагают, что каждая точка на многоцветной кривой блеска является случайной величиной (имеющей нормальное распределение), индексированной временем и полосой пропускания. Задав ковариационную матрицу, мы можем найти математическое ожидание кривой блеска в интересующий нас момент времени при условии наблюдаемых измерений.

В процессе работы была сформирована выборка сверхмощных сверхновых из ОКС, подходящих под условия нашей задачи. Применив векторные ГП к фотометрическим данным каждого объекта из нашей выборки, были получены непрерывные многоцветные кривые блеска. Для получения болометрических кривых блеска использовался метод, предполагающий, что в любой момент времени спектр сверхновой может быть описан спектром черного тела с определенной температурой и радиусом. Для определения параметров черного тела в каждый момент времени использовался метод наименьших квадратов. Используя аппроксимированные нами многоцветные кривые блеска, можно достаточно точно оценить параметры черного тела в данный момент времени и рассчитать болометрическую кривую блеска.

Модель черного тела имеет плохое приближение в основном в тех диапазонах длин волн, где имеются линии поглощения. Спектры сверхмощных сверхновых имеют слабые линии поглощения, за исключением ультрафиолетового диапазона. Наиболее сильные отклонения спектра от модели черного тела наблюдаются в ультрафиолетовой части при высокой температуре. Поэтому модель может быть улучшена в дальнейших изысканиях путем коррекции спектра в ультрафиолетовом диапазоне.

Таким образом были получены болометрические кривые блеска для всех объектов из сформированной выборки. Затем, используя теоретические и аналитические модели, планируется извлечь из болометрических кривых блеска информацию о параметрах предсверхновых и параметрах взрыва, что поможет лучше понять их астрофизическую природу.