

Вопрос 1: Какие ядернофизические данные используются в расчете и откуда они взяты?

Для расчета ядерных превращений необходимо знать скорости реакций. В настоящей работе для их получения использовалась стандартная база данных REACLIB [6], упомянутая в тексте в разделе “Постановка задачи”.

Скорость реакции астрофизического нуклеосинтеза – это величина, характеризующая вероятность протекания ядерной реакции в единицу времени на единицу количества каждого исходного изотопа. Скорость реакции рассчитывается интегрированием сечений реакции по распределению энергий исходных изотопов при заданной температуре.

Отметим, что в условиях астрофизического горения при больших температурах исходные ядра находятся в возбужденных состояниях. В большинстве случаев экспериментальное измерение сечений таких реакций в лабораторных условиях является невозможным, и они определяются на основе теоретических моделей. Это является одним из важнейших факторов неопределенности в моделировании нуклеосинтеза.

Вопрос 2: Правильно ли можно понять, что основной результат работы заключён в Рис.1, а основной вывод содержится в абзаце над этим рисунком?

На рис. 1 изображено полученное в данной работе распределение изотопов, наработанных при моделировании γ -процесса в однородной среде, остывающей с 5 ГК. Однако этот результат не является основным итогом работы, а лишь иллюстрирует сложность детального расчета эволюции крупной ядерной системы. На сегодняшний день для решения подобного рода задач применяются неявные численные методы, отличающиеся высокой трудоемкостью. Они не позволяют учитывать при расчете все протекающие в звезде ядерные реакции и моделировать эволюцию распределения концентраций "на лету".

Основной результат данной работы заключается в исследовании специализированных явных методов, которые могут исправить эти недостатки. Как указано в заключении, в ходе настоящей работы реализованы и внедрены в систему астрофизической симуляции MESA [5] специальная явная схема [3,4] и метод QSS [1,2]. Обе реализации тестировались на модельных ядерных системах, заложенных в MESA. Результаты этих исследований и являются основным промежуточным итогом работы. Метод QSS оказался более точен, эффективен и прост в реализации. Дальнейшее направление работы заключается в реализации алгоритма оптимального выбора шага для контроля точности расчета.