ГБОУ "Президентский ФМЛ № 239"

Моделирование эволюции планетной системы TRAPPIST – 1

Годовой проект по информатике

Автор: Клопова-Сапоровская Ирина, 10-2

**Цель**

Проанализировать эволюцию планетной системы TRAPPIST-1 с помощью метода численного моделирования.

**Расшифровка цели**

Численное моделирование на данный момент является важнейшим методом астрофизических исследований. Это в первую очередь вызвано тем, что астрономия все еще остается наблюдательной наукой, то есть в ней невозможен прямой эксперимент над исследуемым объектом. Но этот факт не мешает ученым строить динамические модели, основываясь на доступной информации, получаемой от объектов космоса. Модель построена, после чего необходимо доказать ее работоспособность. Как это сделать? Вот тут и приходит на помощь численное моделирование. Переведя свою модель в код и сверив результат расчёта с наблюдаемыми на разных стадиях эволюции объектами можно подтвердить (или же опровергнуть) свою теорию. Если результаты совпали с наблюдениями, то с какой-то точностью модель верна. Кроме того, если уже есть достоверная модель, то она обладает предсказательной силой, а значит по ней можно рассчитать, во что перейдет объект в результате своей эволюции с течением времени. Реализация этих идей является целью моего проекта.

TRAPPIST-1 - это планетная система, состоящая из главной звезды (красного карлика) и 7 планет, открытая в 2015 году. На данный момент известно большое количество планетных систем у звезд различных типов, однако для моделирования был выбрана эта система по следующим причинам: она крайне интересна для исследования, поскольку не совсем ясно, каким образом система из такого количества тел с учетом компактности их орбит смогла сохранить устойчивость (хотя бы за время ее наблюдения, т.е. примерно 2 года), благодаря ее относительной близости к Солнечной системе параметры орбит планет известны с хорошей точностью, что позволяет моделировать поведение системы на больших временных масштабах, параметры орбит и наклон картинной плоскости у системы TRAPPIST-1 очень удачны, потому как освобождает от необходимости дополнительных вычислений.

Система TRAPPIST-1 удобна еще и тем, что на ней можно продемонстрировать сразу две стороны численного моделирования: уже оговоренные ранее проверка модели и экстраполяция эволюции системы на большие промежутки времени.

Результатом проекта будет построение графика, на который нанесены орбиты планет, по которому можно будет сделать вывод об устойчивости системы, а также вывод о достоверности используемой модели.

**Исходные и выходные данные**

Исходные данные – это полученные из реальных наблюдений значения масс тел системы (double), их радиус-векторов (double), периодов (double) и начальных фаз (double).

Выходные данные – график, по оси абсцисс отложена x – координата в астрономических единицах, по оси ординат y – координата в астрономических единицах. Начало координат совпадает с центром масс системы.