Отзыв

на диссертационную работу Ибраимовой Айгерім Талайбекқызы «Динамика малого тела с переменной массой в гравитационном поле двойных систем с переменными массами при наличии реактивных сил», представленная на соискание степени доктора философии (Ph.D.) по специальности «6D061100 – Физика и астрономия»

Актуальность темы исследования. Ограниченная задача трех тел с переменными массами исследована только в частных случаях законов изменении массы. Исследования проблем динамики в ограниченной задаче трех тел с переменными массами, при произвольных законах изменении массы трех тел, далеки от завершения.

Реальные небесные тела не сферичные и не твердые. Небесные тела нестационарные, в процессе эволюции меняются их массы, размеры, формы и структуры. Учет зависимости от времени лишь одного из важнейших параметров тел, например, их массы, существенно усложняет модель и проблема анализа уравнений движения системы становится весьма сложной. Для ее успешного решения требуется не только применение аналитических и численных методов исследования дифференциальных уравнений, но и эффективное использование современных компьютерных систем. Диссертационная работа, представленная Ибраимовой А.Т., показывает высокий уровень ее теоретической подготовки, а также владение навыками проведения исследований на современном научном уровне. В работе представлены новые интересные результаты исследования ограниченной задачи трех тел с переменными массами, которые представляют значительный интерес для приложений в астрономии. Актуальность выполненных исследований не вызывает сомнений.

Научные результаты и их обоснованность. Диссертационная работа содержит оригинальные результаты одновременно из небесной механики (ограниченная задача трех тел с неизотропно изменяющимися массами при наличии реактивных сил) и астрофизики (эффекты влияния переменности масс на орбитальные элементы планеты).

Основной целью диссертационной работы является качественное и количественное исследование влияния переменности масс тел на динамическую эволюцию системы, состоящей из двух основных тел, притягивающихся друг к другу по закону Ньютона, и тела малой массы, движущегося в ньютоновском поле тяготения этих двух основных тел.

В работе рассматриваются следующие важные и актуальные задачи:

1. Приведение дифференциальных уравнений движения ограниченной задачи трех тел с переменными массами к форме, удобной для применения теории возмущения;

2. Получение дифференциальных уравнений, определяющих поведение вековых возмущений орбитальных элементов, и их решение при различных

законах изменения масс тел в неизотропном случае при наличии реактивных сил;

3. Исследование влияния неизотропного изменения масс тел при наличии реактивных сил на эволюцию вековых возмущений орбитальных элементов;

4. Определение численных значений параметров системы из трех тел для использования в численных расчетах.

В результате проведенных исследований все поставленные цели были достигнуты. Для получения эволюционных уравнений, определяющих поведение параметров орбиты, разработан алгоритм символьных вычислений возмущающей силы ограниченной задачи трех тел с использованием методов компьютерной алгебры и современной системы символьных вычислений Mathematica.

На основе результатов предыдущих исследований выполнены численные расчеты эволюции аналогов орбитальных элементов Солнца, Юпитера и астероидов в случае, когда масса центрального тела меняется изотропно, масса Юпитера постоянная, а масса астероида меняется неизотропно при наличии реактивных сил

Достоверность результатов обосновывается публикациями в изданиях, е и Scopus, в изданиях, рекомендованных КОКСНВО МНВО РК.

Замечания по диссертационной работе. Существенных замечаний по самой диссетационной работе нет. К замечаниям по представлению диссертационной работы можно было бы отнести некоторую перегруженность презентации большими формулами.

Заключение. Диссертационная работа Ибраимовой Айгерім Талайбеккызы «Динамика малого тела с переменной массой в гравитационном поле двойных систем с переменными массами при наличии реактивных сил» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой исследовано влияние неизотропного изменения масс тел на эволюцию вековых возмущений в ограниченной задаче трех тел с переменными массами. Результаты, полученные автором работы, являются достаточно новыми, обоснованными и достоверными.

Считаю, что представленная диссертация отвечает требованиям Правил присуждения ученых степеней, а ее автор, А.Т. Ибраимова, заслуживает присуждения ей ученой степени доктора философии (PhD) по специальности «6D061100 – Физика и астрономия».

Отечественный научный консультант,
Директор Астрофизического института им. В.Г. Фесенкова
Кандидат физико-математических наук, профессор **Омаров Ч.Т.**