

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Аунг Мьо Танта на тему «Проектирование низкоэнергетических перелетов к Луне с использованием точек либрации системы Земля-Луна», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

В представленной диссертационной работе Аунг Мьо Танта «Проектирование низкоэнергетических перелетов к Луне с использованием точек либрации системы Земля-Луна» предложена достаточно простая в реализации методика нахождения эффективной схемы низкоэнергетического лунного перелёта за счет сужения возможного класса траекторий низкоэнергетических перелётов.

В настоящее время низкоэнергетические траектории захвата КА Луной реализованы, например, японским проектом космического аппарата Hiten (MUSE-A) в 1991 году и проектом ARTEMIS. Низкоэнергетические перелёты более гибко, в отличие от традиционных перелётов, могут использоваться для выведения космических аппаратов на разнообразные орбиты в определенную фиксированную эпоху. В частности, низкоэнергетические перелёты могут использоваться для достижения полярных орбит с любым положением линии узлов в любую дату прибытия. В этом ракурсе представляется однозначно актуальной рецензируемая диссертационная работа Аунг Мьо Танта «Проектирование низкоэнергетических перелетов к Луне с использованием точек либрации системы Земля-Луна», в которой автор решает указанные вопросы путём попыток нахождения эффективной схемы низкоэнергетического лунного перелёта за счёт сужения возможного класса траекторий низкоэнергетических перелётов.

Диссертант проанализировал большое число научных работ, связанных с баллистическим проектированием транслунных перелётов при наличии внешних возмущающих воздействий, и рассмотрел указанные вопросы в совокупности с проведением поиска эффективных схем низкоэнергетического лунного перелёта при условии сужения возможного класса траекторий таких перелётов. Ему удалось разработать собственные методические приёмы, которые позволили находить и анализировать интересные для практики решения. Разработанные соискателем методические приёмы, несомненно, обладают научной новизной.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в том, что получено численное решение ряда задач межпланетного перелёта по маршруту «орбита искусственного спутника Земли – орбита искусственного спутника

Луны», проходящих через окрестность точки либрации L_2 системы Земля–Луна. При этом проведена оценка выигрыша в характеристической скорости КА.

Вместе с тем данное диссертационное исследование не свободно от некоторых недостатков:

1. Следует отметить, что автореферат представленной к защите диссертационной работы непосредственно вызывает ряд вопросов. А именно: насколько сужение возможного класса траекторий низкоэнергетических перелётов видоизменит и сузит общий ракурс оптимальной карты полётов к Луне? Обратимся к с. 9 автореферата квалификационной работы автора: «Основное предположение разработанного в работе метода – сужение пространства перелетных траекторий. Вводится предположение, что КА попадает в окрестность Луны через «горловины» в окрестности точек либрации системы Земля–Луна L_1 или L_2 . Дополнительно предполагается, что при прохождении КА окрестности точки либрации радиус перигея и радиус апогея оскулирующей геоцентрической траектории близки к аналогичным элементам геоцентрической оскулирующей орбиты точки либрации. Идея такого предположения заключается в том, чтобы обеспечить прохождение окрестности точки либрации («пробраться» в окололунное пространство) с небольшой величиной селеноцентрической энергии». Чтобы более точно ответить на этот вопрос, обратимся дополнительно к тексту диссертации, представленному на сайте Совета. На с. 36 текста диссертации указано, что «Основная идея предлагаемого метода – найти это начальное приближение, существенно сужая область возможных решений. Основное предположение для определения этого начального приближения (и можно считать, предлагаемого метода) – сужение пространства перелетных траекторий». По нашему мнению, в таком случае, как минимум, необходимы обосновывающие этот постулат результаты математического моделирования в точных эфемеридах, подтверждающие обнаруженную диссертантом квазиоптимальность. Иначе всё, фактически, сводится к поиску экстремумов «там, где удобно». Из математических соображений очевидно, что ограниченная круговая задача трёх тел, в которой, собственно, и существуют либрационные точки Лагранжа L_1 – L_5 , «погружена» в более общую задачу четырёх тел. Однако вполне реален вопрос, насколько сохраняется выбранная диссертантом стратегия около точек Лагранжа в расширенной постановке? Тем более, что этих точек там уже формально не существует.

2. К, казалось бы, достаточно полной модели всех возмущений, вплоть до солнечных, используемой диссертантом, категорически не хватает асимметричной модели гравитационного поля Луны, от воздействия которого возможны весьма существенные

пертурбации финитных движений КА. Результаты точного моделирования могут нивелировать оптимальность, полученных диссертантом результатов.

3. В тексте встречаются различного рода опечатки и неточности. Например, встречаются орфографически неупорядоченные словосочетания, где буквы е-ё разбросаны вперемешку, например, «... повышения эффективности выполнения транспортных космических манёвров при реализации лунных перелетов» (с. 3 и т.д.), а далее в тексте «На этой траектории практически осуществляется лунный гравитационный маневр» (с. 19). Обозначения коллинеарных точек либрации не приведены к единообразию (L_1 , L_2 на с. 9, но $L1$, $L2$ на с. 3 и в других местах автореферата).

Несмотря на указанные недостатки, они не снижают общий научный уровень диссертационной работы, а полученные результаты дают основание для положительной оценки диссертационного исследования. Автореферат достаточно полно отражает суть исследования и отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Исходя из представленных в автореферате сведений, диссертация написана на высоком научном уровне, соответствует требованиям ВАК Минобрнауки России, а соискатель Аунг Мьо Тант заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.16 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

доктор физико-математических
наук, главный научный сотрудник
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН



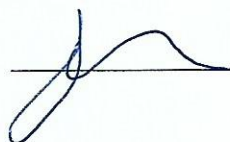
А.Г. Тучин

доктор физико-математических
наук, главный научный сотрудник
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН



А.В. Грушевский

кандидат физико-математических
наук, ведущий научный сотрудник
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН



Д.А. Тучин

Подписи д.ф.-м.н. А.Г Тучина, д.ф.-м.н. А.В. Грушевского, к.ф.-м.н. Д.А. Тучина заверяю

Ученый секретарь ИПМ им. М.В. Келдыша РАН
к.ф.-м.н.

Контактная информация
Почтовый адрес: 125047, Москва, Миусская пл., д. 4
Телефон: +7 (495) 333-80-67
Электронная почта: alexgrush@rambler.ru



А.А. Давыдов