

Отзыв научного консультанта профессора кафедры «Космические системы и ракетостроение» Константинова М.С.

о докторанте Мине Тейне и его диссертации на тему «ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАЕКТОРИЙ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВОЛЮЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ С АДАПТАЦИЕЙ КОВАРИАЦИОННОЙ МАТРИЦЫ», подготовленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Мин Тейн является выпускником кафедры «Космические системы и ракетостроение» ФГБОУВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) (МАИ). Он закончил МАИ в 2006 г. В 2006 г. Мин Тейн поступил в аспирантуру уже упомянутой кафедры МАИ. Успешно закончив аспирантуру, он 10 июня 2010 года защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09. Тема кандидатской диссертации Мина Тейна - «Оптимизация схем выведения космического аппарата на высокие рабочие орбиты». Защита кандидатской диссертации состоялась в диссертационном совете Д 212.125.12 при МАИ.

Научные результаты, полученные Мином Тейном при подготовке кандидатской диссертации, его высокая квалификация позволили ему поступить в докторантуру МАИ. Он был зачислен в докторантуру при кафедре «Космические системы и ракетостроение» в 2013 году, где продолжал активно работать над проблемами проектирования траекторий космических аппаратов и космических транспортных систем.

Мин Тейн является квалифицированным специалистом в механике космического полета. Он владеет современными методами оптимизации траекторий космических транспортных систем, вносит свой значительный вклад в развитие механики космического полета, особенно в механику космического полета космических аппаратов с двигателями малой тяги. Все время пребывания его в докторантуре (как и ранее в аспирантуре) Мин Тейн активно работал над задачами, связанными с оценкой транспортных возможностей космических систем, занимался разработкой методов, алгоритмов и программных продуктов для оптимизации траекторий межорбитальных и межпланетных перелетов. Он всегда был готов подключиться к решению задач проектно-баллистического анализа любых анализируемых в институте проектов космических транспортных систем, подключался к проводимым работам и способствовал успешному решению анализируемых проблем. Хочу отметить его самоотверженность, способность много и плодотворно работать. При этом Мин Тейн всегда выполняет работу с

удовольствием, творчески, совершенно не жалея своего времени и сил. Считаю его отношение к творческой работе и к работе вообще примерным, достойным подражания.

Основным результатом диссертационной работы Мина Тейна считаю то, что при совершенствовании методологии траекторной оптимизации космической транспортной системы им

1) был выполнен шаг в направлении глобальной траекторной оптимизации межорбитального и межпланетного перелета и

2) были ослаблены требования к дифференцируемости и гладкости граничных условий краевой задачи принципа максимума, как функции неизвестных параметров краевой задачи.

Я не считаю отмеченный шаг большим, но то, что шаг сделан, рассматриваю как значительный методический вклад диссертанта. Дело в том, что я и мои коллеги в своём методическом подходе к проблеме траекторной оптимизации опираются на необходимые условия оптимальности принципа максимума. Но найдя траекторию, удовлетворяющую этим условиям, нет никаких оснований утверждать, что полученная траектория (полученная экстремаль) есть оптимальное решение. Диссертант, базируясь на необходимых условиях принципа максимума, предложил для решения краевой задачи (сводя её к минимизации суммы квадратов невязок краевой задачи) использовать эволюционную стратегию с адаптацией ковариационной матрицы. Идея такой стратегии разрабатывается с середины 90-х годов. В отличие от локальных методов оптимизации этот метод: 1) дает надежду на получение глобального экстремума и 2) допускает негладкость, недифференцируемость и даже разрывность минимизируемой функции. Это является большим преимуществом метода, так как позволяет надеяться на то, что в процессе итеративного поиска удастся перейти от одной структуры управления движением КА (например, характеризуемой определенным числом активных и пассивных участков) к другой структуре. То есть обеспечить сходимость итерационного процесса, не «застревая» в локальном минимуме минимизируемой функции, или в точке, в которой вырождается матрица производных краевых условий по параметрам краевой задачи.

Не могу не отметить и очень большое число решенных автором диссертации задач. Они не только иллюстрируют работоспособность предлагаемого методического и алгоритмического обеспечения, но и дают возможность количественно и качественно характеризовать проанализированные космические маневры.

Представляемая к защите диссертационная работа по критериям актуальность, научная новизна, практическая значимость удовлетворяет требованиям, предъявляемым

ВАК РФ к работам, претендующим на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.09.

Рассматривая диссертационную работу как квалификационную, считаю, что её автор, Мин Тейн является высоко квалифицированным специалистом в области проектирования и оптимизации траекторий межорбитальных и межпланетных перелетов КА и заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.09 («Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»).

Научный консультант, д.т.н., профессор  М.С. Константинов

Подпись Константинова М.С. заверяю.

ИО декана факультета «Аэрокосмический» МАИ 



О.В. Тушавина